PROSIDING

SEMINAR NASIONAL & RAKERNAS PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

"Peran Teknologi Agronomi dalam Pengembangan Sumber Daya Pangan Lokal untuk Kedaulatan Pangan Indonesia"

Bogor, 7 November 2018
Agrosinema Balitbangtan, Kementan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL & RAKERNAS PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

"Peran Teknologi Agronomi dalam Pengembangan Sumber Daya Pangan Lokal untuk Kedaulatan Pangan Indonesia"

Bogor, 7 November 2018

Agrosinema Balitbangtan, Kementan

***Reviewer*:**

Dr. Nurul Khumaida

Ir. Syafaruddin, Ph.D

Dr. Ir. Maya Melati, MS., M.Sc.

Dr. Ir. Retno Sri Hartati Mulyandari, M.Si.

Dr. Rosa Yunita, M.Si.

Dr. Saefudin, S.P., M.Si.

Penyunting:

Dr. Ir. Retno Sri Hartati Mulyandari, M.Si.

Istriningsih, M.Sc.

Tigia Eloka Kailaku, S.Si, M.M.

Diterbitkan oleh:

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Bekerjasama dengan
Perhimpunan Agronomi Indonesia
Institut Pertanian Bogor

2019

PROSIDING SEMINAR NASIONAL & RAKERNAS PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

Cetakan 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang
©Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Kementerian Pertanian, 2019

Katalog dalam terbitan

SEMINAR NASIONAL & RAKERNAS PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) (2018: Bogor)

Prosiding Seminar Nasional & Rakernas Perhimpunan Agronomi Indonesia (Peragi) 2018/ Penyunting: Retno Sri Hartati Mulyandari… [*et al*].--Jakarta: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian**,** 2019.

xiii,454 hlm.: ill.; 30 cm

ISBN 978-602-322-36-6

1. Agronomi 2. Sumber Daya Pangan 3. Indonesia
I. Judul

631 (594)

Penasehat : Prof. Dr. Justika Baharsyah
Pengarah : Dr, Muhammad Syakir, M.S.
Penanggung Jawab : Dr. Nurul Khumaida
Desain Sampul dan Isi : Siti Leicha Firgiani
Slamet Sutriswanto

Diterbitkan oleh:
Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
bekerjasama degan
Perhimpunan Agronomi Indonesia dan Institut Pertanian Bogor

Jalan Ir. H. Juanda No. 20 Bogor 16122
Telp. +62-251-8321746, Faks. +62 251 8326561
Email: putaka@pertanian.go.id
Homepage: www.pustaka.setjen.pertanian.go.id

KATA PENGANTAR

Kebutuhan bahan pangan dan industri terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Mengandalkan impor pangan dan bahan baku industri untuk memenuhi kebutuhan nasional dinilai sangat berisiko, sehingga upaya peningkatan produksi pangan dan industri di dalam negeri perlu menjadi keniscayaan. Indonesia berpeluang besar untuk dapat terus meningkatkan produksi pangan dan industri pertanian melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, dan peningkatan indeks pertanaman. Salah satu strategi untuk mencapai kedaulatan pangan dan industri pertanian adalah melalui penyediaan benih bermutu varietas unggul baru yang produktivitasnya tinggi dan sesuai dengan preferensi konsumen. Ketersediaan benih bermutu dengan jumlah yang cukup dan tepat waktu memegang peranan yang sangat penting.

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, serta dengan izin-Nya Seminar Nasional PERAGI 2018 dengan tema "**Peran Teknologi Agronomi dalam Pengembangan Sumber Daya Pangan Lokal untuk Kedaulatan Pangan Indonesia"**, dapat terlaksana dengan baik dan Prosiding ini dapat diterbitkan. Tema tersebut dipilih dengan alasan untuk memberikan perhatian terhadap pertanian dan dunia perhimpunan profesi di bidang pertanian, khususnya tentang teknologi agronomi dalam mempercepat penciptaan dan hilirisasi inovasi pertanian utamanya untuk pengambangan agroindustri pangan lokal.

Para penggiat agronomi telah banyak menghasilkan inovasi hulu sampai hilir dari perbenihan, budidaya sampai pascapanen dan pengolahan hasil pertanian, namun masih banyak yang belum didiseminasikan dan dipublikasikan secara luas, sehingga belum dapat diakses oleh masyarakat yang membutuhkan. Atas dasar tersebut, Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) menyelenggarakan Seminar Nasional ini sebagai salah satu ajang bagi para penggiat agronomi dan wirausaha maupun pelaku pembangunan bidang pertanian untuk mempresentasikan hasil penelitian dan pengembangannya, sekaligus bertukar informasi, pengalaman, dan memperdalam masalah penelitian, serta mengembangkan kerja sama yang berkelanjutan. Kegiatan Seminar Nasional PERAGI hingga proses penerbitan Prosiding diselenggarakan atas kerjasama PERAGI dengan Kementerian Pertanian dalam rangkaian kegiatan Agro Inovasi *Fair* dan Pangan Lokal Fiesta.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Ketua Umum dan Dewan Pembina maupun Pengurus PERAGI, Pemakalah, Peserta, dan Panitia yang telah bersama menyukseskan penyelenggaraan Seminar Nasional hingga penyusunan dan penerbitan Prosiding Seminar Nasional ini. Semoga Allah SWT meridhoi dan memberkahi semua ikhtiar baik kita. Aamiin ya robbal alamin.

Bogor, November 2019
Kepala Pusat Perpustakaan dan Penyebaran
Teknologi Pertanian,



Dr. Ir. Retno Sri Hartati Mulyandari, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

KEYNOTE SPEECH 1

Pengaruh Lama Steam Blansing Terhadap Kualitas Cabai Bubuk
Anna Sulistyaningrum dan Darudriyo 5

Peluang dan Masalah Peningkatan Produksi Jagung Berbasis Kawasan: Kasus Provinsi Jawa Tengan dan Sulawesi Selatan
Tri Bastuti Purwantini 13

Teknologi Pengolahan Pangan Lokal "Ilat Sapi" Menggunakan Tepung Ubi Jalar di Kalimantan Timur
Noor Roufiq Ahmadi, Farid R. Abadi, dan Edy Mulyono 37

Efek Perkembangan Mekanisasi Pertanian Terhadap Penggunaan Tenaga Kerja Wanita Dalam Usahatani Padi Sawah Skala Kecil di Kabupaten Kampar
Ujang Paman, Khairizal dan Hajry Arief Wahyudy 45

Rantai Pasar Padi VUTW dan Lokal di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat
Morina Pasaribu dan Sara Purnasihar 55

Pemanfaatan Ekstrak Daun Sikaduduak (*Melastoma Malabathricum*, L) Sebagai Alternatif Pembuatan Pembalut Herbal Yang Menyehatkan Daerah Kewanitaan
Muhammad Muarif Nasution, Seri Sartika, Hilda Liary Nirwani, dan Yusniwati 63

Pemanfaatan Sumber Karbohidrat Lokal sebagai Sumber Karbon dalam produksi Nata de Coco
Heny Herawati dan Elmi Kamsiati 71

Kajian Penggunaan Vinegar Untuk Memperpanajang Umur Simpan Bakso Daging Sapi
Waryat dan Miskiyah 79

Ragam Genetik, Heritabilitas, dan Hubungan antar Karakter Agronomis beberapa Aksesi Ubijalar
Wiwit Rahajeng, Joko Restuono, Febria Cahya Indriani, dan Purwono 85

Evaluasi Daya Hasil Genotipe Jagung Hibrida Terhadap Peningkatan Produktivitas Mendukung Ketersediaan Pangan Nasional
Awaludin Hipi, Baiq Tri Ratna Erawati, dan Andi Takdir M. 93

Adaptasi dan Pengembangan Budidaya Gandum *(Triticum Aestivum)* di Pulau Lombok
Akhmad Zubaidi dan Dwi Ratna Anugrahwati 101

Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Abu Mineral Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Serapan K pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
Sri Tejowulan 115

Skrining Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* (L.) terhadap Salinitas
Try Zulchi, Suparjo dan Suganda 125

Potensi Beberapa Fungisida Nabati dalam Mengendalikan Jamur Antaraknos *(Collectroticum capsici)* pada Tanaman Cabai *(Capsicum annum* L *)*
Rasiska Tarigan, Fatiani Manik, Susilawati Barus, dan Nur Khaririyatun 133

Identifikasi Karakter Agronomi dan Toleransi Padi Lokal Terhadap Cekaman Instensitas Cahaya Rendah di bawah Naungan Paranet 70%
Yullianida, Aris Hairmansis, Nani Yunani, dan Nafisah 141

Observasi Karakteristik Agronomi Beberapa Galur Harapan Padi Gogo di Bawah Tegakan Kelapa
Angelita Puji Lestari, Aris Hairmansis, Rini Hermanasari, Y., dan ullianida 149

Uji Kualitas Umbi Kentang dengan Aplikasi Agen Hayati pada Penanaman di Dataran Tinggi
Suwarni T. Rahayu 155

Uji Efektivitas Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Gunungkidul
Damasus Riyanto, Sugeng Widodo, dan Sukristiyonubowo 161

Pertumbuhan dan Hasil Biomassa Padi Varitas Ciherang yang Ditanam pada Tinggi Genangan yang Berbeda pada Sawah Bukaan Baru di Umaklaran, Kabupten Belu
Sukristiyonubowo, Sugeng Widodo, dan Damasus Riyanto 173

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk SP36 dan Umur Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Kanton Tavi dalam Polybag
Andi Apriany Fatmawaty, Nuniek Hermita, dan Dwi Aji Safiq 179

Respons Pertumbuhan dan Produksi Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) pada Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Lahan Pasca Penambangan Timah
Pangaribuan K.K., Inonu I, dan Lestari T 191

Implementasi Teknologi Budidaya Padi Ramah Lingkungan Upaya Menekan Hama dan Penyakit serta Meningkatkan Hasil Ketan Hitam di Lahan Kering
Resiani, Ni Made Delly, Sukarja, dan I Made 203

Penerapan Komponen Teknologi PTT Padi Gogo Sebagai Alternatif Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman dan Meningkatkan Produktivitas Padi Gogo Lokal Bojog di Lahan Kering
Resiani, Ni Made Delly, Sunanjaya, dan I Wayan 213

Inovasi Teknologi Produksi dan Penangkaran Benih Kedelai (Studi Kasus Penangkar Kedelai di Kelompok Tani "Usaha Bersama" di Desa Nggembe Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima)
Sudarto dan Nani Herawati 221

Evaluasi Mutu Benih dan Kesehatan Benih Padi Sawah di Tingkat Petani
S. Wahyuni 227

Mutu dan Kesehatan Benih Padi di Tingkat Petani di Lahan Kering Kabupaten Indramayu Jawa Barat
Aida F.V. Yuningsih 237

Penerapan Rekomendasi Pemupukan Sistem Informasi Katam dan Jajar Legowo Mendukung Peningkatan Produksi Padi di Kabupaten Siak
Anis Fahri, Nurhayati, dan Nana Sutrisna 247

Penampilan Galur-Galur Padi Gogo Tahan Terhadap Penyakit Utama Di Lahan Podsolik Merah Kuning
Rini Hermanasari, Aris Hairmansis, dan Yullianida, Angelita Puji Lestari, dan Erna Herlina 253

Potensi Jagung Lokal Siarang Dairi Sumatera Utara
Muainah Hasibuan, Lely Zulhaida Nasution, dan Catur Oktivian Indri Hastuti 265

Pendampingan BPTP Nusa Tenggara Barat terhadap Penyediaan Benih Kedelai melalui Sekolah Lapang di Kabupaten Lombok Tengah
Nani Herawati, Faesal Matenggomena, dan Ai Rosah Aisah 271

Kombinasi Lama Perendaman dan Penjemuran Secara Bergilir untuk Memecahkan Tempurung Biji *Macadamia integrifolia*
Sunjaya Putra dan Sumadi 277

Transparansi Penghitungan Rendemen Sebagai Dasar Pembelian Tebu Petani Oleh Pabrik Gula
Purwono dan M. Syakir 285

Pendugaan Parameter Genetik Galur Mutan Kedelai Hitam Generasi M3
Winda Puspitasari dan Tarmizi 293

Kajian Preferensi Konsumen Terhadap Produk Bumbu Rujak Kawista (*BURAK*)
Yusriana, Cut Nilda, Dina Mulyani, dan Rachman Jaya 299

Kajian Hasil Gabah Beberapa Varietas Padi Unggul Dan Aspek Sosial Ekonomi Petani Di Kulon Progo, Yogyakarta
Sugeng Widodo dan Bambang Sutaryo 311

Keragaan Genotipe Jagung Hibrida Potensi Hasil Tinggi Mendukung Peningkatan Produktivitas Jagung Nasional
Baiq Tri Ratna Erawati, Awaludin Hipi, dan Andi Takdir M 319

Kajian Dampak Penerapan Teknologi Padi Jajar Legowo Super terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani di Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah
Kiswanto dan Fauziah Y Adriyani 327

Pengembangan Ubi Kayu dan Potensi Komersialisasi
Nurul Khumaida, Sintho Wahyuning Ardie, Isnani Subekti, dan Adi Setiadi 335

Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh BAP pada Inisiasi Tunas Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium* L.)
Suci Rahayu dan Ragapadmi Purnamaningsih 343

Kajian Analisa SWOT Pengembangan Diversifikasi Pangan Ubikayu di Kampung Cirendeu
Heny Herawati, Agus S. Somantri, Elmi Kamsiati, dan S. Joni Munarso 347

Pengelolaan Sistem Pangan di Tingkat Rumah Tangga Petani Mendukung Kedaulatan Pangan: Studi Kasus di Tapin, Sampang dan Cianjur
Wahyuning K.S, Syahyuti, dan Sunarsih 353

Peningkatan Mutu Cabai Rawit dengan Penggunaan Mikoriza dan Bahan Organik di Tanah Latosol
Suwarni T. Rahayu, Rini Rosliani, dan Agnofi M. Efendi 363

Pengaruh Beberapa Media Tanam dan Rhizobakteria pada Pertumbuhan Jambu Mete
Nur Laela Wahyuni Meilawati, Devi Rusmin, Melati, dan Sukamto 369

Pembentukan Planlet dan Keragaan Pertumbuhan Galur Mutan Somaklon Kedelai Hasil Mutagenesis dan Seleksi *In Vitro*
Ragapadmi Purnamaningsih, Asadi, Yuliasti, dan M. Masjkur 377

Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigoritas Benih Kedelai (*Glycine max* L.Meriil)
Muhammad Syafi'i, Farid Suhadi, dan Kasdi Pirngadi 385

Penggunaan Teknologi Near Infrared Spectroscopy Sebagai Metode Non Destruktif untuk Pengukuran Kadar Air Buah Oyong
Kusumiyati, Wawan Sutari, dan Farida 389

Respons Tanaman Selada Keriting (*Latuca sativa* L) Terhadap Media Tanam Organik dalam Polybag
Guniarti, Nora Augustien, dan M.N. Ubayd 395

Keragaan Agronomis dan Produktivitas Beberapa Varietas Unggul Baru Kedelai di Lahan Sawah Beriklim Kering
Nani Herawati dan Ai Rosah Aisah 403

Gewang (*Corypha utan* Lamk) Sebagai Tanaman Penyangga Pangan Lokal Masyarakat Timor
Herianus J. D. Lalel dan Norman P. L. B. Riwu Kaho 409

Fenologi Hasil Gabah Tanaman Padi Kaitannya dengan Umur, Biomasa dan Pemupukan
Yudhistira Nugraha, Sujinah, dan Aris Hairmansis 415

Respons Produksi Selada Merah *(Lactuca sativa* var. *acephala.)* dan Efisensi Penggunaan Air dengan Pengaturan Waktu Pengairan Nutrisi Ab Mix dan Bokashi Kotoran Walet Terhadap dengan Sistem Budidaya Hidroponik NFT
M. Nur dan Reno Krisna Sri Suribno 423

Studi Pola Segregasi Karakter Morfologi–Agronomi Tanaman Padi Generasi F2 Hasil Persilangan Kultivar Pandan Ungu/Roti
Rusdiansyah, Syamad Ramayana, Hadi Pranoto, dan Christabel Elisa Devina 429

Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai di Lahan Kering Masam Lampung untuk Produksi Benih
Endriani dan Erliana Novitasari 435

LAMPIRAN 441

KEYNOTE SPEECH **KEPALA BALITBANGTAN (KETUA UMUM PERAGI)**
PADA SEMNAS PERAGI DAN *TALKSHOW* PANGAN LOKAL FIESTA

"Peran Teknologi Agronomi dalam Pengembangan Sumber Daya Pangan Lokal untuk Kedaulatan Pangan Indonesia"

1. Pangan menjadi kebutuhan dasar utama manusia yang harus dipenuhi setiap saat. Hak untuk memperoleh pangan merupakan salah satu hak asasi manusia, sebagaimana tersebut dalam pasal 27 UUD 1945. Pangan sering diidentikkan dengan beras karena jenis pangan ini merupakan makanan pokok utama di Indonesia. Pengalaman telah membuktikan bahwa gangguan pada kedaulatan pangan seperti meroketnya kenaikan harga beras pada waktu krisis ekonomi 1997/1998, yang berkembang menjadi krisis multidimensi, telah memicu kerawanan sosial yang membahayakan stabilitas ekonomi dan stabilitas nasional.
2. Agenda prioritas kabinet kerja mengarahkan pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan, agar Indonesia sebagai bangsa dapat mengatur dan memenuhi kebutuhan rakyatnya secara berdaulat. Menurut data Mc Kinsey Global Institute, saat ini kelas menengah di Indonesia berjumlah 45 juta jiwa dan akan meningkat menjadi 135 juta pada tahun 2030. Untuk mewujudkan kedaulatan pangan, kebutuhan pangan dari produksi dalam negeri harus tercukupi. Kemandirian pemerintah bersama masyarakat untuk merencanakan dan melaksanakan kebijakan pangan untuk menjamin adanya akses atau hak masyarakat terhadap pangan, serta terwujudnya kesejahteraan petani
3. Tantangan yang harus dijawab adalah bagaimana menyediakan pangan bagi 250 juta penduduk Indonesia, yang pola konsumsinya semakin beragam dari sisi kuantitas dan kualitas. Setiap tahun minimal harus menyediakan 33 juta ton beras, 16 juta ton jagung, 2,2 juta ton kedelai, 2,8 juta gula, serta 484 ribu ton daging sapi. Hal tersebut menjadi tantangan bagi pemerintah, yaitu bagaimana menciptakan ketersediaan infrastruktur prasarana dan sarana pertanian sehingga petani dapat mengoptimalkan sumber daya yang dimilikinya, serta upaya memacu peningkatan pendapatan petani yang ujungnya adalah kesejahteraan petani.
4. Sesuai dengan visi Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 yaitu terwujudnya kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani dan menuju lumbung pangan dunia pada tahun 2045, maka Kementan mempunyai sasaran program yang tidak hanya untuk peningkatkan produksi semata, namun juga pada upaya untuk mendorong terjadinya diversifikasi pangan dan aspek yang berkaitan dengan pendapatan dan kesejahteraan petani juga akan menjadi perhatian. Untuk mewujudkan program tersebut, pemerintah memberikan dukungan inovasi untuk mewujudkan pertanian yang modern guna meningkatkan produktivitas yang tinggi dan efisiensi produksi yang tinggi yaitu dengan penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan), pupuk dan pestisida yang efisien. Optimalisasi sumber daya pertanian (lahan, air dan tenaga kerja), adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dan ramah lingkungan, presisi yang tinggi dari hulu sampai hilir dengan spesifikasi lokasi, penanganan prosesing panen dan pascapanen, menghasilkan produk bermutu dan aman, nilai tambah produk, serta manajemen serba cukup dan berkelanjutan.
5. *Highlight* sasaran prioritas RKP 2018 prioritas nasional ketahanan pangan meliputi: a) Produksi padi 80,08 juta ton GKP; b) Produksi daging sapi 0,71 juta ton, c) Produksi ikan 17,36 juta ton; d) Pembangunan jaringan irigasi 54 ribu ha; e) Rehabilitasi jaringan irigasi 160 ribu ha; dan f) Pembangunan waduk sebanyak 11 waduk posisi *groundbreaking* dan 36 waduk *on going.*
6. Perubahan iklim, konversi dan degradasi lahan pertanian, lemahnya daya saing produk pertanian di pasar domestik dan internasional, kurangnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian, serta lambannya penerapan inovasi pertanian menjadi ancaman bagi keberlanjutan produksi pertanian dan ketahanan pangan nasional. Perubahan iklim tidak hanya meningkatkan suhu udara, tetapi juga berdampak terhadap kejadian iklim ekstrem seperti kemarau panjang dan tingginya curah hujan. Perkembangan hama dan penyakit tanaman juga tidak luput dari fenomena perubahan iklim. Konversi lahan produktif untuk perluasan perkotaan, industri, perumahan, infrastruktur, dan keperluan nonpertanian lainnya berdampak terhadap penurunan luas area tanam dan mengecilnya penguasaan lahan oleh petani. Lahan yang tersedia untuk perluasan pertanian umumnya berupa lahan kering dan lahan rawa yang pemanfaatannya memerlukan perlakuan khusus. Kurangnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian telah menyebabkan kelangkaan tenaga kerja pertanian di perdesaan karena pertanian

tidak menjanjikan harapan kesejahteraan sehingga memperderas arus urbanisasi. Kemiskinan yang membelenggu petani juga menghambat alih teknologi dan modernisasi pertanian. Di sisi lain, jumlah penduduk yang terus meningkat dengan laju yang masih tinggi menuntut ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun sehingga pemerintah memberi prioritas yang tinggi bagi upaya peningkatan produksi pangan.

7. Berdasarkan beberapa tantangan dalam pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan peningkatkan kesejahteraan petani, perlu dilakukan upaya peningkatkan pengembangan pertanian di lahan yang belum produktif dan dukungan inovasi hulu-hilir yang komprehensif serta pengembangan agroindustri berbasis pangan lokal. Dari teknologi berupa bibit unggul (VUB) yang selain produktivitasnya tinggi juga toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik, teknologi budidaya yang *low input* dan memanfaatkan sumber daya lokal (*in situ)* termasuk pascapanen, pengolahan sampai pada pemasaran dan penggunaan alsintan untuk efisiensi tenaga kerja, mempercepat proses tanam dan panen serta dapat mengurangi *losses*. Secara spesifik, teknologi produksi dan aplikasi pupuk hayati merupakan salah satu upaya untuk memperkaya kandungan bahan organik lahan yang sudah miskin hara.

8. Salah satu teknologi unggulan Balitbangtan yang disiapkan khusus untuk pengembangan pertanian di lahan suboptimal di antaranya adalah padi amfibi. Padi amfibi merupakan varietas padi yang dipersiapkan oleh Balitbangtan untuk mengantisipasi perubahan iklim global (toleran banjir/rendaman dan kekeringan). Pada saat ini, terdapat 12 varietas unggul padi toleran kekeringan dan genangan (amfibi) di antaranya adalah Limboto, Batutegi, Towuti, Situ Patenggang, Situ Bagendit, Inpari-10 Laeya, Inpago-4, Inpago-5, Inpago-6, Inpago-7, Inpago-8, dan Inpago-9. Kedua belas varietas ini provitasnya berkisar antara 6-8,5 ton/ha. Ke depan sedang dipersiapkan perakitan varietas untuk padi aerobik maupun padi toleran suhu tinggi (*early morning flowering*) untuk mengantisipasi naiknya suhu udara. Beberapa teknologi lainnya adalah varietas unggul toleran kekeringan, rendaman, dan salinitas untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim serta padi lahan rawa. Untuk jagung telah dikembangkan varietas berdaya hasil tinggi dan daunnya tetap hijau (*stay green*) pada saat panen, sehingga selain sumber pangan juga potensial sebagai sumber pakan segar bagi ternak. Guna mendukung kedaulatan dan diversifikasi pangan berbasis pangan lokal sebagai sumber karbohidrat selain padi, Balitbangtan juga telah menyiapkan teknologi jagung konsumsi (jagung pulut) dan serealia lainnya seperti sorgum Super 1, Super 2, dan Numbu yang merupakan tanaman pangan toleran kekeringan. Sorgum manis selain untuk bahan pangan, batangnya dapat diolah sebagai sumber energi (bioetanol) dan gula cair. Beragam sumber daya genetik pangan lokal dapat dieksplorasi mendukung kedaulatan pangan berkelanjutan dengan sentuhan inovasi pertanian.

9. Balitbangtan Kementan juga telah menghasilkan teknologi budidaya bawang merah *off season* dengan varietas bawang merah yang toleran terhadap cekaman musim kering dan musim hujan (amfibi), di antaranya adalah bawang merah varietas Maja Cipanas, Trisula, dan Bima Brebes, memiliki potensi hasil 23 ton/ha. Selain itu, Balitbangtan telah mengembangkan teknologi perbibitan bawang merah melalui biji atau *true seed of shalot* (TSS). Berdasarkan hasil analisis usahatani, budidaya bawang merah dapat menghasilkan keuntungan hingga lebih dari Rp60 juta/ha dan efisiensinya mencapai 47,22%.

10. Teknologi untuk peningkatan produksi protein hewani selain sapi juga telah dikembangkan Balitbangtan dengan diluncurkannya ayam SenSi 1 dan ayam Kampung Unggul Balitbangtan mengikuti ayam kampung unggul Balitbangtan (ayam KUB) yang telah terlebih dahulu berkembang meluas di beberapa provinsi di Indonesia. Ayam KUB didedikasikan untuk ayam kampung petelur yang mampu bertelur hingga mencapai 160-180 butir/ekor/tahun dan masa mengeram berkurang hingga tinggal 10% sehingga ayam cepat bertelur kembali. Kalau ayam SenSi didedikasikan sebagai ayam kampung pedaging dengan pertumbuhan bobot badan 900 gram hingga 1,1 kg pada umur 8 – 10 minggu.

11. Berbagai teknologi mekanisasi berupa alat dan mesin pertanian hasil perekayasa Balitbangtan sudah diperbanyak oleh lebih dari 30 pabrikan alsin. Sampai saat ini, teknologi alsintan telah berhasil menggeser pertanian konvensional menuju pertanian modern dengan disalurkannya program bantuan alsintan. Alsintan yang disalurkan, di antaranya adalah Traktor Roda 2, Traktor Roda 4, Transplanter, *Combine Harvester*, *Dryer*, Konselor dan *Power Weeder*. Kondisi agroekosistem dan sosial budaya Indonesia yang berbeda dengan negara lain, memerlukan teknologi mekanisasi pertanian yang spesifik pula untuk seluruh wilayah Indonesia. Bahkan saat ini menghadapi revolusi industri 4.0, lembaga penelitian dan pengembangan juga perguruan

tinggi sudah mulai meluncurkan beragam teknologi berbasis digital untuk mendukung teknologi "*precision farming system*" termasuk *autonomous tractor* (traktor tanpa awak).

12. Upaya penting dalam mewujudkan kedaulatan pangan secara berkelanjutan di antaranya adalah melalui pengembangan agroindustri berbasis pangan lokal dengan tujuan khususnya adalah untuk: a) Memacu keunggulan kompetitif produk/komoditas serta komparatif setiap wilayah; b) Memacu peningkatan kemampuan sumber daya manusia dan menumbuhkan agroindustri yang sesuai dan mampu dilakukan di wilayah yang dikembangkan; c) Memperluas wilayah sentra-sentra agribisnis komoditas unggulan yang nantinya akan berfungsi sebagai penyandang bahan baku yang berkelanjutan; d) Memacu pertumbuhan agribisnis wilayah dengan menghadirkan subsistem-subsistem agribisnis; dan e) Menghadirkan berbagai sarana pendukung berkembangnya industri pedesaan.

13. Pengembangan agroindustri pangan lokal di perdesaan ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing hasil pertanian melalui: a) Pengembangan kluster industri pengolahan yang terintegrasi dengan sentra-sentra produksi bahan baku serta sarana penunjangnya; b) Pengembangan industri pengolahan skala rumah tangga dan kecil yang didukung oleh industri pengolahan skala menengah dan besar, dan c) Pengembangan industri pengolahan yang mempunyai daya saing tinggi untuk meningkatkan ekspor dan memenuhi kebutuhan dalam negeri.

14. Agroindustri adalah industri yang mengolah komoditas pertanian primer menjadi produk olahan, baik produk akhir (f*inish product*) maupun produk antara (*intermediate product*). Sebenarnya agroindustri ada dua, yaitu seperti pengertian tersebut di atas yang disebut agroindustri hilir dan agroindustri hulu yaitu industri yang menghasilkan produk-produk berupa alat dan mesin pertanian, sarana produksi pertanian dan bahan-bahan yang diperlukan oleh sektor pertanian. Agroindustri mencakup penanganan pascapanen, industri pengolahan makanan dan minuman, industri biofarma, industri bioenergi, industri pengolahan hasil ikutan (*by-product*) serta industri agrowisata. Dalam pembahasan selanjutnya, pengertian agroindustri dibatasi dengan pengertian yang sempit yaitu agroindustri hilir.

15. Sesuai dengan visi Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 yaitu terwujudnya kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani, maka Kementan mempunyai sasaran program yang tidak hanya untuk peningkatkan produksi semata, namun aspek yang berkaitan dengan pendapatan dan kesejahteraan petani juga akan menjadi perhatian. Untuk mewujudkan program tersebut, pemerintah memberikan dukungan inovasi untuk mewujudkan pertanian yang modern guna meningkatkan produktivitas yang tinggi dan efisiensi produksi yang tinggi dengan penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan), pupuk dan pestisida yang efisien. Optimalisasi SDP (lahan, air dan tenaga kerja), adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dan ramah lingkungan, presisi yang tinggi dari hulu sampai hilir dengan spesifikasi lokasi, penanganan panen dan pascapanen, menghasilkan produk bermutu dan aman, nilai tambah produk, serta manajemen serba cukup dan berkelanjutan.

16. Perubahan iklim, konversi dan degradasi lahan pertanian, lemahnya daya saing produk pertanian di pasar domestik dan internasional, kurangnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian, serta lambannya penerapan inovasi pertanian menjadi ancaman bagi keberlanjutan produksi pertanian dan kedaulatan pangan nasional. Perubahan iklim tidak hanya meningkatkan suhu udara, tetapi juga berdampak terhadap kejadian iklim ekstrem seperti kemarau panjang dan tingginya curah hujan. Perkembangan hama dan penyakit tanaman juga tidak luput dari fenomena perubahan iklim. Konversi lahan produktif untuk perluasan perkotaan, industri, perumahan, infrastruktur, dan keperluan nonpertanian lainnya berdampak terhadap penurunan luas area tanam dan mengecilnya penguasaan lahan oleh petani. Lahan yang tersedia untuk perluasan pertanian umumnya bersifat suboptimal, seperti lahan kering dan lahan rawa yang pemanfaatannya memerlukan perlakuan tertentu. Menurunnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian telah menyebabkan kelangkaan tenaga kerja pertanian di perdesaan. Hal ini tidak terlepas dari persepsi klasik terhadap pertanian yang tidak menjanjikan harapan kesejahteraan sehingga memperderas arus urbanisasi. Kemiskinan yang membelenggu petani juga menghambat alih teknologi dan modernisasi pertanian. Di sisi lain, jumlah penduduk yang terus meningkat dengan laju yang masih tinggi menuntut ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun. Oleh karena itu, pemerintah memberi prioritas yang tinggi bagi upaya peningkatan produksi pangan.

17. Berdasarkan beberapa tantangan dalam pembangunan pertanian, untuk mewujudkan kedaulatan pangan perlu dilakukan upaya peningkatan rata-rata luas lahan yang diusahakan petani melalui pemanfaatan lahan terlantar dan lahan suboptimal. Lahan suboptimal atau marginal memiliki beberapa karakteristik di antaranya tingkat kesuburannya sangat rendah atau kandungan bahan organiknya kurang dari 2%. Untuk mengembangkan pertanian di lahan marginal atau suboptimal, diperlukan inovasi hulu-hilir yang komprehensif. Dari teknologi berupa bibit unggul (VUB) yang selain produktivitasnya tinggi juga toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik, teknologi budidaya *low input* dengan memanfaatkan sumber daya lokal (*in situ)* termasuk pascapanen, pengolahan sampai pada pemasaran dan penggunaan alsintan untuk efisiensi tenaga kerja, mempercepat proses tanam dan panen serta dapat mengurangi *losses*. Secara spesifik, teknologi produksi dan aplikasis pupuk hayati merupakan salah satu upaya untuk memperkaya kandungan bahan organik lahan yang sudah miskin hara.

Pengaruh Lama Steam Blansing Terhadap Kualitas Cabai Bubuk

Effect of Steam Blanching Time on the Quality of Chili Powder

Anna Sulistyaningrum[1)] dan Darudriyo [2)]
[1)]Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura
[2)]Universtas Djuanda Bogor
E-mail: anna.sulistya@gmail.com

ABSTRAK

Cabai merupakan komoditas hortikultura yang bersifat *perishable* sehingga mudah mengalami kerusakan baik secara mekanis, mikrobiologis, kimia maupun fisik. Salah satu upaya memperpanjang masa simpan cabai yaitu dengan mengeringkannya menjadi cabai bubuk. Pengeringan menjadi cabai bubuk selain dapat memperpanjang masa simpan, juga lebih praktis, ekonomis, dan mudah dalam pemanfaatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama steam blansing terhadap kualitas cabai bubuk. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan. Faktor yang dicoba meliputi lama steam blansing (P): 0 menit (P1); 2 menit (P2), 4 menit (P3), 6 menit (P4), 8 menit (P5), 10 menit (P6) dan 12 menit (P7). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan steam blansing sebelum pengeringan menghasilkan kualitas cabai bubuk yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa steam blansing. Cabai yang diblansing selama 10 menit menghasilkan kualitas fisik dan kimia yang terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P6 (lama steam blansing 10 menit) menghasilkan kadar air (7,15%), kandungan asam lemak bebas terendah (1,48%), dan densitas kamba terbesar (4,69 g/ml). Sementara perlakuan tanpa steam blansing (P1) menghasilkan kadar air (24,85%), asam lemak bebas (2,33%) rendemen (37,58%), dan densitas kamba (2,46 g/ml).

Kata kunci: cabai bubuk, steam blansing, pengeringan, karakteristik kimia, kualitas fisik

ABSTRACT

Chili is a horticultural commodity that is perishable so that it is easily damaged both mechanically, microbiologically, chemically and physically. One of the efforts to extend the shelf life of chili is by drying to become chili powder. Processing chilli powder can also extend its shelf life, it is also more practical, economical and easy to use. The purpose of this study was to determine the effect of the long time of steam blanching on the quality of chili powder. This research was conducted using a completely randomized design method (CRD) with seven treatments. Factors that were tested included the long time of steam blanching (P): 0 minutes (P1); 2 minutes (P2), 4 minutes (P3), 6 minutes (P4), 8 minutes (P5), 10 minutes (P6) and 12 minutes (P7). The results showed that the treatment of steam blanching before drying resulted in better quality of chili powder compared to without steam blanching. Chili which is blended for 10 minutes produces the best physical and chemical quality when compared to other treatments. The treatment of P6 (duration of blending of 10 minutes) resulted in water content (7.15%), the lowest free fatty acid content (1.48%) and the largest bulk density (4.69 g / ml). Whereas the treatment without steamblanching (P1) resulted in water content (24.85%), free fatty acid (2.33%), rendement (37.58%), and bulk density (2.46 g / ml).

Keywords*: chili powder, steam blanching, drying, chemical characteristic, phisical characteristic*

PENDAHULUAN

Cabai merupakan komoditas strategis yang memiliki nilai ekonomis tinggi namun bersifat *perishable* (mudah rusak). Kandungan air yang tinggi pada komoditas tersebut menyebabkan perlu adanya penanganan pascapanen sehingga cabai tidak mudah busuk saat disimpan dan nilai nutrisinya dapat dipertahankan. Penanganan pasca panen cabai masih sangat kurang diperhatikan, sehingga perlu adanya penanganan yang dapat mempertahankan nilai ekonomi dari komoditi tersebut. Pengeringan merupakan salah satu alternatif untuk memperpanjang daya simpan cabai dan mengatasi pasokan yang berlebihan saat panen raya.

Pada saat panen raya, pasokan cabai melimpah sehingga banyak cabai yang busuk karena daya simpannya yang relatif singkat. Dengan adanya proses pengeringan, selain dapat memperpanjang daya simpannya juga akan memudahkan pada saat pengemasan karena volume bahan menjadi lebih ringan, padat dan lebih kecil sehingga dapat menurunkan biaya pada saat penyimpanan dan pengangkutan (Parfiyanti *et al*, 2016). Pada saat bahan melalui tahapan proses pengeringan maka akan terjadi penguapan sebagian air bebas sehingga kandungan air bahan pangan akan mengalami penurunan. Diversifikasi cabai menjadi berbagai produk olahan seperti cabai kering, bubuk cabai, sambal cabai atau saos cabai akan sangat menguntungkan karena selain dapat memperpanjang daya awet, juga menambah daya guna, keragaman dan kepraktisan. Bubuk cabai merupakan produk yang berbentuk bubuk, praktis dalam penyiapan dan memiliki daya simpan lama (Dendang *et al*, 2016).

Perlakuan pendahuluan pada cabai segar sebelum proses pengeringan diperlukan untuk menghasilkan kandungan gizi yang optimal dan warna cabai kering yang cerah serta untuk meminimalkan penurunan kualitas cabai bubuk akibat pengeringan (Saputro dan Susanto, 2016). Selain itu dengan adanya proses pengukusan (steam blansing) akan dapat menghambat atau inaktivasi mikroorganisme sehingga tingkat kerusakan cabai dapat lebih ditekan. Diharapkan dengan adanya waktu pengukusan yang tepat sebelum proses pengeringan dapat menghasilkan cabai bubuk dengan kualitas terbaik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama steam blansing terhadap kualitas cabai merah bubuk.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cabai merah, alumunium foil, label, dan plastik. Peralatan yang digunakan yaitu blender, timbangan analitik, timbangan digital, desikator, cawan porselin, buret, Oven (Memmert type B30).

Pembuatan Cabai Merah Bubuk

Cabai disortasi terlebih dahulu (memisahkan antara cabai yang busuk, serta tangkai cabai). Kemudian cabai yang telah disortasi dilanjutkan proses steam blansing sesuai perlakuan (0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 menit). Tahap selanjutnya cabai yang telah dikukus tersebut dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari. Cabai yang telah kering kemudian dihancurkan dengan blender kemudian di lanjutkan proses pengayakan.

Rancangan Percobaan

Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 kombinasi perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 28 unit percobaan. Perlakuan yang dicoba pada penelitian ini meliputi lama steam blansing (P): 0 menit (P1); 2 menit (P2), 4 menit (P3), 6 menit (P4), 8 menit (P5), 10 menit (P6) dan 12 menit (P7).

Model matematis penelitian yaitu:

$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$

Dimana;

Y_{ijk} = pengamatan pada faktor lama steam blansing taraf ke i, dan ulangan ke j.

μ = rataan umum

α_i = pengaruh utama faktor lama steam blansing

ε_{ij} = pengaruh acak dari faktor lama steam blansing yang menyebar normal $(0, \sigma^2)$

i=1,2,3,4,5,6,7 j= 1,2,3,4

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi variabel fisik: rendemen, densitas kamba dan variabel kimia: kadar air (AOAC), kadar asam lemak bebas.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (uji F) pada taraf 5 persen dan apabila menunjukkan adanya keragaman, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Test* (DMRT) dan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama steam blansing (P) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua variabel baik rendemen, densitas kamba, kadar air, dan kandungan asam lemak bebas. Secara lengkap hasil analisis ragam pengaruh perlakuan lama steam blansing dan analisis uji lanjutnya disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan lama steam blansing (P) terhadap parameter fisik dan kimia terhadap cabai merah bubuk

Variabel	Nilai F hitung perlakuan	Tabel F 5%	Tabel F 1%
Rendemen	1031,05**	2,57	3,81
Densitas Kamba	165,22**	2,57	3,81
Kadar air	28,86**	2,57	3,81
Asam lemak bebas	14,07**	2,57	3,81

Keterangan: P: lama steam blansing; **: berpengaruh sangat nyata

Tabel 2. Hasil analisis uji lanjut pengaruh perlakuan lama steam blansing (P) terhadap parameter fisik dan kimia cabai merah bubuk

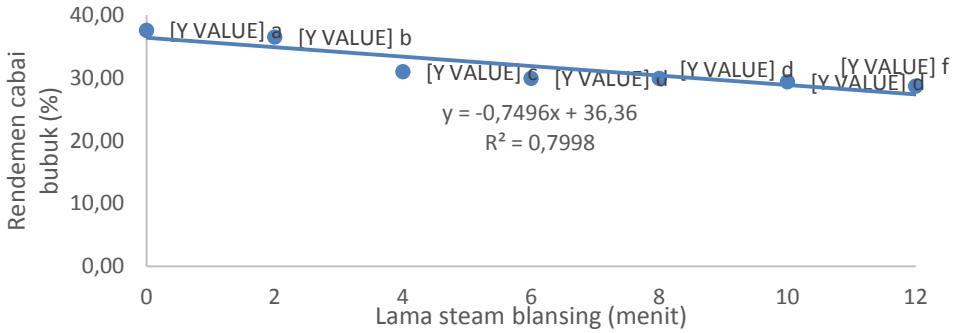
Faktor	Perlakuan	Variabel pengamatan			
		Rendemen (%)	Densitas kamba (g/ml)	Kadar air (%)	Kadar asam lemak bebas (%)
Lama steam blansing (P)	P1 (0 menit)	37,58 a	2,46 e	24,85 a	2,33 a
	P2 (2 menit)	36,52 b	3,88 d	9,39 b	1,73 b
	P3 (4 menit)	31,00 c	4,42 b	7,98 b	1,58 b
	P4 (6 menit)	29,94 d	4,24 c	7,8 b	1,59 b
	P5 (8 menit)	29,92 d	4,49 b	8,58 b	1,54 b
	P6 (10 menit)	29,39 d	4,69 a	7,15 b	1,48 b
	P7 (12 menit)	28,69 f	3,95 d	8,38 b	1,73 b

Keterangan: Kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Parameter Fisik

Rendemen

Nilai rata-rata rendemen cabai merah bubuk sebesar 10,59% dengan nilai tertinggi pada cabai bubuk tanpa steam blansing yaitu sebesar 37,38%, kemudian diikuti dengan steam blansing selama 2 menit dengan rendemen sebesar 36,52%. Sedangkan rendemen terendah pada steam blansing selama 12 menit menghasilkan rendemen sebesar 28,69%.

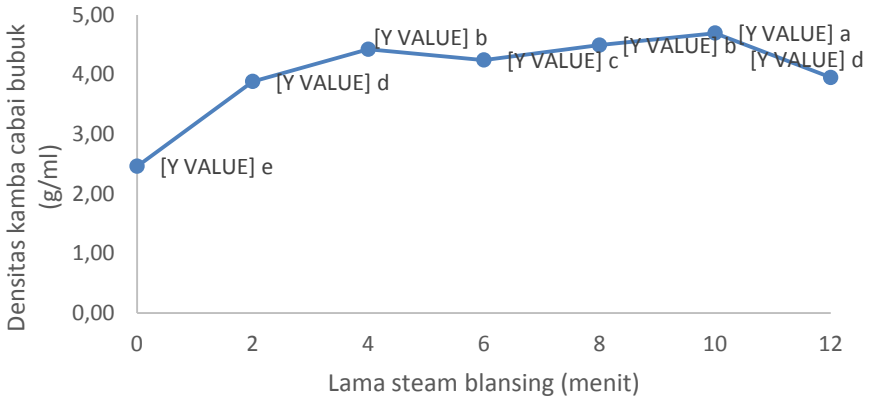


Gambar 1. Pengaruh lama steam blansing terhadap rendemen cabai merah bubuk

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin lama steam blansing menyebabkan rendemen cabai bubuk semakin mengalami penurunan mengikuti persamaan fungsi linear Y= -0,7496 X + 36,36 (R^2 = 0,7998). Perlakuan steam blansing akan melunakkan daging buah, dan membuka porositas dari bahan hal ini menyebabkan kandungan air mengalami penurunan yang lebih besar sehingga rendemen bahan akan lebih kecil (Ayu *et al,* 2016). Menurut hasil penelitian dari Asgar dan Musaddad (2008), semakin tinggi suhu dan lama blansing akan meningkatkan penguapan kadar air pada saat proses penguapan yang berpengaruh terhadap rendemen. Sehingga perlakuan blansing akan menurunkan kadar air yang berdampak pada menurunnya rendemen bahan yang dihasilkan.

Densitas Kamba/*Bulk Density*

Densitas kamba pada produk pangan sangat bermanfaat dalam menentukan tingkat efisiensi dalam pengemasan. Semakin tinggi densitas kamba suatu produk maka tingkat efisiensi dalam pengemsan semakin besar yang berdampak pada biaya pengangkutan, serta distribusi yang semakin ekonomis. Densitas kamba merupakan perbandingan antara bobot bahan dengan volume yang ditempatinya. Nilai rata-rata densitas kamba cabai merah bubuk sebesar 4,02%.



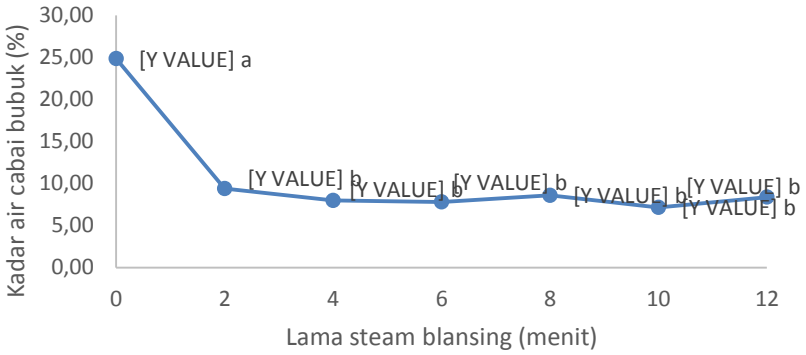
Gambar 2. Pengaruh lama steam blansing terhadap densitas kamba cabai merah bubuk

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan steam blansing menyebabkan nilai densitas kambanya cenderung semakin mengalami peningkatan. Densitas kamba tertinggi pada perlakuan steam blansing selama 10 menit (P6) yaitu sebesar 4,69 g/ml, kemudian diikuti oleh perlakuan P5 dan P3 (8 menit dan 4 menit). Sedangkan nilai densitas kamba terendah pada perlakuan tanpa steam blansing yaitu sebesar 2,46 g/ml. Semakin rendah nilai densitas kambanya maka volume yang dibutuhkan untuk pengemasan dan pengangkutan produk tersebut semakin besar sehingga nilai efisiensinya semakin rendah. Nilai densitas kamba sangat bervariasi tergantung dari kadar air bahan dan ukuran molekulnya (Fagbemi *et al,* 2006). Pada perlakuan P6 menghasilkan kadar air terendah yaitu sebesar 7,15% sehingga menghasilkan densitas kamba tertinggi, sedangkan perlakuan tanpa steam blansing memiliki kadar air tertinggi yaitu sebesar 24,85%.

Parameter Kimia

Kadar Air

Kadar air suatu bahan pangan dapat dijadikan sebagai salah satu parameter daya simpannya. Yang mana semakin tinggi kadar air, maka bahan tersebut memiliki daya simpan yang lebih rendah (Sulistyaningrum dan Arief, 2016). Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin lama steam blansing sebelum proses pengeringan akan menghasilkan cabai merah bubuk dengan kadar air yang cenderung mengalami penurunan. Nilai rata-rata kadar air dari seluruh perlakuan yaitu sebesar 10,59%.

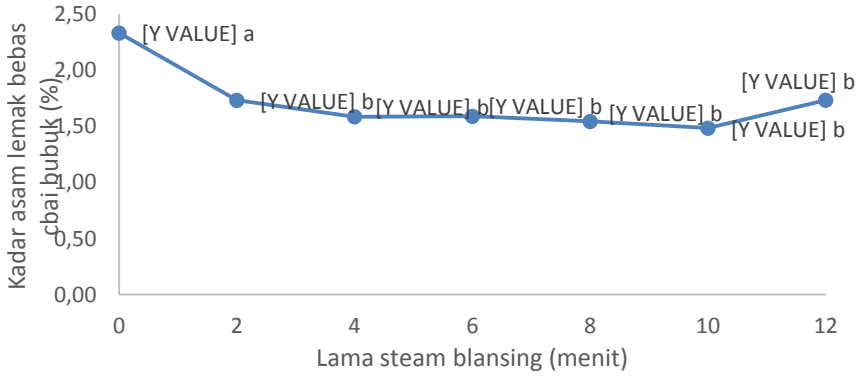


Gambar 3. Pengaruh lama steam blansing terhadap kadar air cabai merah bubuk

Pada perlakuan lama waktu steam blansing tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan dari (P2 hingga P7). Tetapi jika dilihat dari kecenderungannya, nilai kadar air terendah yaitu pada cabai dengan perlakuan steam blansing selama 10 menit (P6) sebesar 7,15%, kemudian diikuti dengan perlakuan steam blansing 6 menit dengan nilai kadar air sebesar 7,98%. Sedangkan nilai kadar air pada perlakuan tanpa steam blansing yaitu sebesar 24,85%.Tingginya kadar air ini akan menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki daya simpan yang relatif lebih singkat. Cabai yang diberi perlakuan steam blansing, menyebabkan daging buahnya menjadi lebih lunak, sehingga pada saat dilakukan proses pengeringan maka kandungan air yang menguap menjadi lebih banyak, hal inilah yang mengakibatkan kadar air yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Semakin tinggi kadar air bahan pangan, maka kerusakan oleh aktivitas mikroba semakin cepat, hal ini dikarenakan mikroba membutuhkan air bebas untuk pertumbuhannya (Sukardi *et al*, 2007; Naufalin *et al*, 2013; Pangesti *et al*, 2014).

Asam Lemak Bebas

Kandungan asam lemak bebas (ALB) pada suatu bahan pangan akan sangat menentukan kualitas produk tersebut. Semakin tinggi kandungan ALB mengindikasikan bahwa kualitas produk tersebut menurun. Nilai rata-rata kandungan ALB yaitu sebesar 1,71%. Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan steam blansing sebelum proses pengeringan menyebabkan kandungan asam lemak bebas mengalami penurunan.



Gambar 4. Pengaruh Lama steam blansing terhadap kadar air cabai merah bubuk

Kandungan ALB antara perlakuan steam blansing baik pada P2 (2 menit) hingga P7 (12 menit) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun, secara kecenderungan lama steam blansing selama 10 menit (P6) menunjukkan kadar ALB yang terendah yaitu sebesar 1,48%, sedangkan kandungan ALB pada perlakuan tanpa steam blansing yaitu sebesar 2,33 %. Menurut hasil penelitian dari Sulistyaningrum dan Komalasari (2016), kandungan asam lemak bebas selama penyimpanan sangat berkaitan erat dengan kadar air pada suatu bahan pangan. Nilai kadar air pada perlakuan steam blansing lebih rendah jika dibandingkan dengan tanpa steam blansing, sehingga akan berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebasnya. Semakin tinggi kandungan airnya pada matriks bahan pangan maka kandungan asam lemak bebasnya juga akan meningkat (Sulistyaningrum *et al*, 2017). Komponen lemak pada matriks pangan akan terhidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Firdaus *et al*, 2014; Tatipata, 2008).

KESIMPULAN

Perlakuan steam blansing sebelum pengeringan menghasilkan kualitas cabai bubuk yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa steam blansing. Cabai yang diblansing selama 10 menit menghasilkan kualitas fisik dan kimia yang terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan lama steam blansing 10 menit menghasilkan kadar air (7,15%), asam lemak bebas terendah (1,48%) dan densitas kamba terbesar (4,69 g/ml). Sedangkan perlakuan tanpa steam blansing (P1) menghasilkan kadar air (24,85%), asam lemak bebas (2,33) rendemen (37,58%), dan densitas kamba (2,46 g/ml). Cabai yang diberi perlakuan steam blansing, menyebabkan daging buahnya menjadi lebih lunak, sehingga pada saat dilakukan proses pengeringan maka kandungan air yang menguap menjadi lebih banyak, hal inilah yang mengakibatkan kadar air yang dihasilkan menjadi lebih rendah yang berpengaruh pada rendahnya kadar ALB serta rendemen dan tingginya densitas kamba. Semakin tinggi densitas kamba suatu produk maka tingkat efisiensi dalam pengemsan semakin besar yang berdampak pada biaya pengangkutan, serta distribusi yang semakin ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

Asgar A dan Musaddad D. 2008. Pengaruh media, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap mutu lobak kering. J. Hort. 18(1):87-94.

Ayu FWM, Rosidah U, dan Priyanto G. 2016. Pembuatan sambal cabai hijau instan dengan metode foam mat drying. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang 20-21 Oktober 2016: 425-449.

Dendang N, Lahming, dan Rais M. 2016. Lama dan suhu pengeringan terhadap mutu bubuk cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dengan menggunakan cabinet dryer. J. Pendidikan Teknologi Pertanian. 2: 30-39.

Erlina D.M, dan Tazi I. 2009. Uji Model Alat Pengering Tipe Rak dengan Kolektor Surya (Studi Kasus untuk Pengeringan Cabai Merah (*Capsium Annum* Var. Longum).

Fagbemi TN, Oshodi AA and Ipin KO. 2006. Effect of processing on the functional properties of full fat and defatted fluted pumpkin (*Telfairia occidentalus*) seed flour. Journal of Food Technology 4(1):70-79.

Firdaus, Hasbullah R, Ahmad U, dan Suhartanto MR. 2014. Deteksi cepat viabilitas benih padi menggunakan gelombang near infrared dan model jaringan saraf tiruan. J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 33(2): 77-86.

Naufalin R, Yanto T, Sulistyaningrum A. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet alami terhadap mutu gula kelapa cetak. J.Teknologi Pertanian 14(3): 165-174.

Pangesti YD, Parnanto NH, Ridwan A. 2014. Kajian sifat fisikokimia tepung bengkuang (Pachyrhizus erosus) dimodifikasi secara *heat moisture treatment* (hmt) dengan variasi suhu. J. Teknosains Pangan 3(3): 72-77.

Parfiyanti EA, Budihastuti R, Hastuti ED. 2016. Pengaruh suhu pengeringan yang berbeda terhadap kualitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). J. Biologi 5 (1): 82-92.

Saputro MAP, dan Susanto WH. 2016. Pembuatan bubuk cabai rawit (kajian konsentrasi kalsium propionat dan lama waktu perebusan terhadap kualitas produk). J.Pangan dan Agroindustri 4 (1): 62-71.

Sulistyaningrum A dan Arief R. 2016. Peningkatan daya simpan jagung bima 19 URI dengan kombinasi jenis kemasan dan ruang penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Biologi: Peranan Biologi dalam Peningkatan Konservasi Keragaman Hayati, 28 Maret 2016: Universitas Hasanuddin, Makasar: 615-623

Sulistyaningrum A, dan Komalasari O. 2016. Pengaruh kualitas benih jagung pada berbagai ruang penyimpanan terhadap vigor benih. Prosiding Seminar Nasional Biologi: Peranan Biologi dalam Peningkatan Konservasi Keragaman Hayati, 28 Maret 2016: Universitas Hasanuddin, Makasar: 607-614.

Sulistyaningrum A, Rahmawati, Aqil M. 2017. Karakteristik tepung jewawut (*Foxtail Millet*) varietas lokal majene dengan perlakuan perendaman . J.Penelitian Pascapanen Pertanian 14 (1): 11 – 21.

Sukardi, Mulyarto AR, dan Safera W. 2007. Optimasi waktu ekstraksi terhadap kandungan tanin pada bubuk ekstrak daun jambu biji (*Psidii folium*) serta biaya produksinya. J. Teknologi Pertanian 8 (2): 88-94.

Tatipata A.2008. Pengaruh kadar air awal, kemasan dan lama simpan terhadap protein membran dalam mitokondria benih kedelai. Bul. Agron 36(1): 8 – 16.

Peluang dan Masalah Peningkatan Produksi Jagung Berbasis Kawasan: Kasus Provinsi Jawa Tengan dan Sulawesi Selatan

Opportunities and Problems of Area-Based Maize Production Improvement: Cases of Central Java and South Sulawesi Province

Tri Bastuti Purwantini
Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementan
Jl. Tentara Pelajar No. 3B Cimanggu Bogor
E-mail: tribastuti_p@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam Permentan no. 50 tahun 2012 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian telah menetapkan pengembangan kawasan jagung di 20 kabupaten di Indonesia. Tulisan ini bertujuan menganalisis pangsa dan pertumbuhan produksi, masalah dan peluang peningkatan produksi, serta upaya peningkatan produksi jagung pada kawasan jagung. Penelitian dilakukan di Kabupaten Blora (Jawa Tengah), dan Bantaeng (Sulawesi Selatan) pada bulan Mei–Oktober 2015. Data yang digunakan merupakan data primer dan sekunder. Jumlah responden di tingkat kecamatan sebanyak 10 responden, sedangkan di tingkat desa sebanyak 15 responden. Analisis peluang peningkatan produksi dilakukan dengan regresi linier, sedangkan analisis masalah teknis peningkatan produktivitas dilakukan dengan menggunakan metode *Importance-Performance Analysis* (IPA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan produksi jagung di lokasi contoh meningkat. Peningkatan produksi jagung umumnya berasal dari peningkatan produktivitas. Namun tidak semua kecamatan sentra di kabupaten kawasan jagung memiliki peluang peningkatan produktivitas karena produktivitas jagung yang dicapai petani telah sangat mendekati potensinya. Nilai kepentingan faktor penentu poduktivitas jagung pada umumnya adalah penggunaan benih. Kelembagaan pendukung agribisnis jagung masih kurang, terutama untuk pengelolaan air, sehingga diperlukan dukungan inovasi teknologi pengairan spesifik lokasi. Pada wilayah kawasan jagung masih berpeluang untuk ditingkatkan produktivitasnya, antara lain dengan menerapkan pengolahan tanah yang baik dan tercukupinya pasokan air untuk kebutuhan tanaman jagung. Untuk perluasan areal, sebaiknya tidak menggeser lahan tanaman/komoditas lain, lebih diarahkan untuk optimasi lahan dengan meningkatkan indeks pertanaman (IP) atau perluasan lahan sesuai dikembangkan di luar Jawa dengan memperhatikan kesesuaian lokasi dan teknologi.

Kata kunci: *jagung, kawasan, produksi, peluang*

ABSTRACT

In Regulation of Agricultural Ministry (Permentan) no. 50 year of 2012, on the Guidelines for the Development of Agricultural Areas, has established the area development of corn in 20 regencies in Indonesia. This paper aims to analyze the segment and growth of the production, the problem and opportunity for production improvement, as well as the effort to increase the corn production in corn areas. The study was conducted in Blora (Central Java), and Bantaeng (South Sulawesi) in May-October 2015. The data used were primary and secondary data. The number of respondents at The sub-district level was 10 respondents, while at the village level there were 15 respondents. Analysis of the opportunity to increase the production is done by linear regression, while the analysis of the problem in productivity improvement is carried out using the Importance-Performance Analysis (IPA) method. The results showed that the growth rate of corn production at the sample location is increased. Increased corn production generally comes from increased productivity. However, not all center sub-district in the regency of corn area have the opportunity to increase productivity, because the productivity of corn achieved by farmers has very close relation to its potential. The determining factor in corn productivity, mainly, is the use of seeds. The supporting institute in corn agribusiness is still lacking, especially for water management, hence support on irrigation technology innovation is needed in specific locations. In corn area, the productivity is still likely to be increased, for example by applying good land management and sufficing the water supply for the needs of corn crops. For area expansion, it is better not to shift crops/other commodities, more directed to land optimization by increasing cropping index (IP) or expanding the suitable area to outside Java by taking into account the suitability of location and technology.

Keywords: *corn, area, production, opportunities*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki peran pokok sebagai bahan pangan (sumber karbohidrat), pakan dan bahan baku industri. Dengan demikian jagung secara tidak langsung mempunyai peran penting dalam penyediaan protein hewani (Pusdatin, 2014). Kebutuhan dan permintaan jagung dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik untuk dikonsumsi langsung maupun sebagai bahan baku berbagai industri Di sisi lain pertumbuhan produksi agak lambat, akibat rendahnya produktivitas dan luas areal jagung. Beberapa kajian menunjukkan bahwa pertumbuhan produksi jagung lebih bertumpu pada peningkatan produktivitas dibanding dengan perluasan areal tanam/panen (Kariyasa dan Sinaga, 2004; Irawan, et al., 2014)

Peluang pengembangan jagung di Indonesia untuk mendukung ketahanan dan kedaulatan pangan nasional sangat prospektif. Untuk mencapai swasembada yang berkelanjutan tentu diperlukan upaya keras agar tingkat produksi dapat dipertahankan bahkan untuk ditingkatkan, diharapkan surplus produksi dapat diekspor. Empat provinsi produsen jagung terbesar di Indonesia berdasarkan pangsa produksi terhadap produksi nasional adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, dan Sulawesi Selatan.

Mengingat peran yang strategis tersebut, maka berbagai program kegiatan untuk meningkatkan produksi jagung telah dicanangkan. Dalam Permentan No. 50/Permentan /OT.140/8/2012 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian menekankan pentingnya pengembangan komoditas pertanian dengan berbasis kawasan. Pengembangan kawasan pertanian antara lain dirancang untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi program peningkatan produksi komoditas pertanian. Efektif dalam pengertian bahwa pelaksanaan program peningkatan produksi yang berbasis kawasan mampu meningkatkan produksi komoditas pertanian secara signifikan, sedangkan efisien memiliki makna bahwa program tersebut dapat dilaksanakan dengan biaya yang relatif kecil.

Pengembangan kawasan pertanian bertujuan untuk memadukan serangkaian program dan kegiatan pertanian menjadi suatu kesatuan yang utuh, baik dalam perspektif sistem maupun kewilayahan, sehingga dapat mendorong peningkatan daya saing komoditas, wilayah, serta pada gilirannya kesejahteraan petani sebagai pelaku usaha tani (Setiyanto et al. 2015). Melalui pembangunan yang berbasis kawasan tersebut diharapkan pelaksanaan program peningkatan produksi pertanian dapat lebih fokus dan terkonsentrasi di wilayah tertentu sehingga aktivitas pembinaan kepada petani menjadi lebih mudah, pengembangan infrastruktur dan kelembagaan pendukung dapat lebih disesuaikan dengan kebutuhan di tingkat lapangan, dan keterkaitan pengembangan di sektor hulu dan sektor hilir dapat diciptakan. Lebih lanjut pengembangan kawasan pertanian tersebut diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan produksi pertanian nasional dan pada tingkat wilayah.

Sebagai tindak lanjut dari Permentan No. 50/Permentan/OT.140/8/2012, pada tahun 2015 telah diterbitkan Kepmentan No. 03/Kpts/PD. 120/1/2015 tentang Penetapan Kabupaten/Kota sebagai Kawasan Padi, Jagung, Kedelai, dan Ubi Kayu. Informasi tentang sumbangan produksi dan dinamika produksi pada kabupaten kawasan jagung diperlukan untuk memahami potensi dampak pengembangan jagung di kawasan tersebut terhadap peningkatan produksi di tingkat provinsi dan memahami permasalahan makro yang dihadapi untuk meningkatkan produksi.

Tulisan ini bertujuan menganalisis pangsa dan pertumbuhan produksi, masalah dan peluang peningkatan produksi, serta upaya peningkatan produksi jagung pada kawasan jagung. Secara rinci tulisan ini bertujuan untuk menganalisis (1) seberapa besar sumbangan produksi kabupaten kawasan jagung terhadap produksi jagung di tingkat wilayah dan bagaimana dinamika produksi jagung di kawasan tersebut; (2) kecamatan mana saja yang merupakan sentra produksi serta memiliki peluang peningkatan produktivitas dan peningkatan luas tanam jagung pada setiap kabupaten kawasan jagung; (3) seberapa besar peluang peningkatan produksi jagung pada kabupaten-kabupaten yang telah ditetapkan sebagai kawasan jagung; dan (4) permasalahan yang dihadapi untuk dapat memanfaatkan peluang peningkatan produksi tersebut.

METODOLOGI

Lingkup Bahasan

Lingkup bahasan kajian ini difokuskan pada Provinsi Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan. Pembahasan difokuskan pada peran kabupaten kawasan jagung dan pertumbuhan produksi jagung;

kecamatan sentra, senjang produktivitas, dan senjang luas tanam jagung; peluang peningkatan produksi jagung; serta analisis masalah peningkatan produktivitas jagung. Pembahasan bersumber dari data/ informasi yang bersifat makro (provinsi) dan mikro dari hasil kajian lapangan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Provinsi Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan yang dipilih secara purposif mewakili kawasan pengembangan jagung nasional. Pemilihan kabupaten contoh yang mewakili masalah senjang produktivitas jagung di setiap provinsi lokasi survei dilaksanakan dengan mempertimbangkan dua kriteria, yaitu (a) kecamatan yang memiliki senjang produktivitas jagung relatif tinggi atau lebih dari 5%, dan (b) kecamatan yang tergolong sentra produksi jagung. Kabupaten dengan jumlah kecamatan cukup banyak yang memenuhi kedua kriteria tersebut dipilih sebagai kabupaten contoh yang mewakili masalah senjang produktivitas jagung.

Untuk setiap kabupaten contoh dipilih dua kecamatan yang memenuhi kedua kriteria, yaitu merupakan kecamatan sentra produksi jagung dan memiliki senjang produktivitas jagung relatif besar. Selanjutnya, di setiap kecamatan contoh dipilih dua desa contoh yang merupakan desa sentra produksi jagung pada tingkat kecamatan dan memiliki produktivitas jagung terendah dan tertinggi. Adapun daftar desa contoh untuk pengumpulan data primer analisis masalah peningkatan produktivitas jagung menurut provinsi diperlihatkan pada Tabel 1. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Mei hingga Oktober 2015.

Tabel 1. Daftar desa contoh analisis peningkatan produksi jagung, 2015

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Desa
Jawa Tengah	Blora	Jati	Gabusan dan Jegong
		Tunjungan	Gempolrejo dan Kalangan
Sulawesi Selatan	Bantaeng	Sinoa	Bonto Tiro dan Bonto Mate'ne
		Gantaran Keke	Kaloling dan Tombolo

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data primer dan sekunder. Data sekunder per kecamatan dan per kabupaten dikumpulkan dari berbagai instansi terkait, terutama Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan. Data primer yang dikumpulkan secara langsung dari responden khususnya diperlukan untuk melakukan analisis masalah peningkatan produktivitas jagung. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner terstruktur, mencakup aspek penggunaan benih, penanaman, pemupukan, pemeliharaan tanaman (termasuk menyiang dan pengendalian hama dan penyakit), pengairan, dan pengolahan tanah. Responden yang dijadikan sumber data primer meliputi para petugas di tingkat kecamatan dan petugas di tingkat desa serta pengurus kelompok tani. Responden di tingkat kecamatan meliputi para PPL senior, petugas pengairan kecamatan, petugas POPT, KCD/ KUPTD, dan Mantri Statistik; sedangkan responden di tingkat desa meliputi PPL, perangkat desa, dan pengurus kelompok tani dan tokoh tani. Jumlah responden di tingkat kecamatan sebanyak 10 responden, sedangkan di tingkat desa sebanyak 15 responden per desa.

Analisis Data

Analisis Pangsa Produksi Kabupaten Kawasan Jagung

Pengembangan jagung di kabupaten yang telah ditetapkan sebagai kawasan jagung diharapkan mampu mendorong peningkatan produksi jagung secara signifikan, paling tidak pada tingkat provinsi. Dalam kaitan ini, potensi dampak peningkatan produksi tersebut akan ditentukan oleh besarnya pangsa produksi kabupaten kawasan jagung terhadap produksi di tingkat provinsi dan peluang peningkatan produksinya. Makin besar pangsa produksi dan peluang peningkatan produksi di kabupaten kawasan jagung maka makin besar pula potensi dampak pengembangan jagung di kabupaten tersebut terhadap peningkatan produksi jagung di tingkat provinsi. Analisis pangsa produksi jagung dalam kegiatan ini didekati dari besarnya nilai rasio antara produksi jagung pada kabupaten kawasan jagung terhadap produksi jagung di tingkat provinsi dan diekspresikan dalam nilai persentase.

Analisis Kecamatan Sentra, Senjang Produktivitas, dan Senjang Luas Tanam Jagung

Kecamatan yang termasuk dalam kabupaten yang telah ditetapkan sebagai kawasan jagung tidak seluruhnya merupakan daerah produksi jagung. Dalam rangka efisiensi upaya peningkatan produksi jagung maka program peningkatan produksi jagung perlu diutamakan pada kecamatan-kecamatan yang merupakan sentra produksi jagung di setiap kabupaten kawasan jagung. Analisis kecamatan sentra dilakukan untuk memahami wilayah kecamatan mana yang merupakan sentra produksi jagung di setiap kabupaten kawasan jagung. Kecamatan-kecamatan yang memiliki kontribusi produksi relatif besar dan secara keseluruhan menyumbang sekitar 75% terhadap produksi jagung di tingkat kabupaten dianggap sebagai kecamatan sentra produksi jagung di kabupaten tersebut (Irawan, et.al, 2016).

Dalam jangka pendek peningkatan produksi jagung dapat ditempuh melalui peningkatan produktivitas. Analisis senjang produktivitas jagung dilakukan untuk memahami besarnya peluang peningkatan produktivitas jagung di setiap kecamatan sentra. Pada dasarnya senjang produktivitas jagung di suatu kecamatan sentra ditunjukkan oleh perbedaan antara potensi produktivitas yang dapat dicapai petani dibanding produktivitas jagung yang telah dicapai petani. Makin besar senjang produktivitas jagung di suatu kecamatan menunjukkan makin besarnya peluang peningkatan produktivitas jagung di kecamatan tersebut. Pendugaan besarnya senjang produktivitas jagung dilakukan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$SP_k = (YP_k - Y_k) / YP_k \times 100 \quad \text{.....} \quad (1)$$

di mana:

SP_k = senjang produktivitas jagung di kecamatan *k* (%)

YP_k = potensi produktivitas jagung di kecamatan *k* (ton/ha)

Y_k = produktivitas jagung di kecamatan *k* (ton/ha)

Produktivitas jagung di setiap kecamatan diukur dari nilai rata-rata produktivitas selama lima tahun terakhir, yaitu selama tahun 2010–2014. Adapun potensi produktivitas jagung di setiap kecamatan diukur berdasarkan produktivitas tertinggi yang pernah dicapai pada periode tersebut.

Peningkatan produksi jagung di kecamatan sentra jagung bukan hanya dapat dicapai melalui peningkatan produktivitas, tetapi dapat pula ditempuh melalui peningkatan luas tanam. Peluang peningkatan luas tanam tersebut secara empirik ditunjukkan oleh besarnya kesenjangan antara potensi luas tanam jagung dibanding luas tanam yang telah dicapai petani. Makin besar senjang luas tanam jagung di suatu kecamatan menunjukkan peluang peningkatan luas tanam jagung yang makin besar di kecamatan tersebut. Pendugaan besarnya senjang luas tanam jagung dilakukan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$SL_k = (LP_k - L_k) / LP_k \times 100 \quad \text{.....} \quad (2)$$

di mana:

SL_k = senjang luas tanaman jagung di kecamatan *k* (%)

LP_k = potensi luas tanaman jagung di kecamatan *k* (ha)

L_k = luas tanaman jagung di kecamatan *k* (ha)

Luas tanam jagung di setiap kecamatan diukur dari nilai rata-rata luas tanam selama lima tahun terakhir, yaitu selama tahun 2010–2014. Adapun potensi luas tanam jagung di setiap kecamatan diukur berdasarkan luas tanam tertinggi yang pernah dicapai pada periode tersebut.

Analisis Peluang Peningkatan Produksi Jagung

Peluang peningkatan produksi jagung di setiap kabupaten kawasan dan kecamatan sentra jagung pada dasarnya dapat diturunkan dari hasil analisis senjang produktivitas dan senjang luas tanam jagung. Total peluang peningkatan produksi jagung merupakan penjumlahan dari peluang peningkatan produksi yang dapat dicapai melalui peningkatan produktivitas dan peluang peningkatan produksi yang dapat dicapai melalui peningkatan luas tanam.

Besarnya peluang peningkatan produktivitas jagung pada dasarnya ditunjukkan oleh besarnya kesenjangan antara potensi produktivitas yang dapat dicapai dibanding produktivitas yang telah dicapai petani. Potensi produktivitas jagung dapat meningkat akibat adanya introduksi teknologi budi daya seperti penggunaan benih varietas unggul yang memiliki potensi produktivitas lebih tinggi dan introduksi komponen teknologi lainnya. Namun, introduksi teknologi budi daya tersebut tidak selalu

dapat diterapkan sepenuhnya oleh petani akibat berbagai masalah teknis dan sosial ekonomi yang dihadapi sehingga potensi produktivitas yang tersedia tidak sepenuhnya dapat dimanfaatkan petani. Akibat permasalahan tersebut, diasumsikan bahwa potensi produktivitas yang dapat dimanfaatkan petani hanya sebesar 95% dari potensi yang tersedia. Dengan kata lain, diasumsikan bahwa hanya kecamatan yang memiliki senjang produktivitas di atas 5% yang masih memiliki peluang peningkatan produktivitas.

Berdasarkan asumsi tersebut maka peluang peningkatan produksi jagung yang diperoleh melalui peningkatan produktivitas di setiap kecamatan sentra produksi dan kabupaten kawasan jagung dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

a. Peluang peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas pada kecamatan sentra jagung:

$PY_k = (0{,}95\ YP_k - Y_k) \times L_{tk}$ .....(3)

di mana:

PY_k = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan produk-tivitas di kecamatan sentra *k* (ton/tahun)

YP_k = potensi produktivitas jagung di kecamatan sentra *k* (ton/ha)

Y_k = produktivitas jagung di kecamatan sentra *k* (ton GKP/ha)

Ltk = luas panen jagung di kecamatan sentra *k* (ha/tahun)

b. Peluang peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas pada kabupaten kawasan jagung:

$$PY_{kab} = \sum PY_k \quad \text{..... (4)}$$

di mana:

PY_{kab} = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan produktivitas di kabupaten kawasan jagung (ton/tahun)

PY_k = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan produktivitas di kecamatan sentra *k* (ton/tahun)

Peluang peningkatan luas tanam jagung pada dasarnya ditunjukkan oleh besarnya kesenjangan antara potensi luas lahan yang dapat ditanami jagung dibanding luas tanam jagung yang telah dicapai petani. Potensi luas tanam jagung di kecamatan sentra jagung pada umumnya dapat meningkat akibat meningkatnya luas lahan yang potensial untuk ditanami jagung, baik yang berasal dari pemanfaatan lahan terlantar, pemanfaatan lahan di sekitar hutan, atau perubahan pemanfaatan lahan dari lahan perkebunan menjadi lahan usaha tani jagung. Namun demikian, lahan yang potensial untuk ditanami jagung pada umumnya juga dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan lain seperti ubi kayu, kedelai, dan sebagainya, sehingga lahan yang berpotensi untuk ditanami jagung di setiap kecamatan sentra tidak sepenuhnya dapat dimanfaatkan untuk tanaman jagung akibat adanya persaingan lahan usaha tani dengan komoditas pangan lain. Berdasarkan hal tersebut diasumsikan bahwa dari total lahan yang berpotensi untuk ditanami jagung hanya sebesar 90% yang dapat ditanami jagung. Dengan asumsi tersebut maka peluang peningkatan produksi jagung yang diperoleh melalui peningkatan luas tanam di setiap kecamatan sentra produksi dan kabupaten kawasan jagung dapat dieks-presikan dalam persamaan sebagai berikut.

c. Peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan luas tanam pada kecamatan sentra produksi jagung:

$$PL_k = (0{,}90\ LP_k - L_k) \times L_{tk} \quad \text{..... (5)}$$

di mana:

PL_k = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan luas tanam di kecamatan sentra *k* (ton/tahun)

LP_k = potensi luas tanam jagung di kecamatan sentra *k* (ha)

L_k = luas tanam jagung di kecamatan sentra *k* (ha)

Y_{tk} = produktivitas jagung di kecamatan sentra *k* (ton/ha)

d. Peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan luas tanam pada kabupaten kawasan jagung

$$PL_{kab} = \sum PL_k \quad \text{..... (6)}$$

di mana:
PLkab = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan luas tanam di kabupaten kawasan (ton/tahun)
PLk = peluang peningkatan produksi jagung melalui peningkatan luas tanam di kecamatan sentra *k* (ton/tahun)

Analisis Masalah Peningkatan Produktivitas Jagung

Terjadinya senjang produktivitas jagung yang relatif besar mencerminkan adanya permasalahan yang dihadapi petani untuk mendapatkan produktivitas potensial yang dapat dicapai. Permasalahan tersebut dapat meliputi masalah teknis dan masalah sosial ekonomi yang dihadapi petani. Permasalahan teknis secara empirik ditunjukkan oleh penerapan teknologi budi daya jagung yang relatif rendah oleh petani meskipun memiliki peranan penting terhadap produktivitas jagung. Adapun munculnya suatu permasalahan teknis dapat disebabkan oleh tiga faktor sosial ekonomi, yaitu (1) ketersediaan teknologi atau ketersediaan input yang dibutuhkan untuk menerapkan suatu teknologi; (2) daya beli petani terhadap teknologi atau input yang dibutuhkan untuk menerapkan suatu teknologi; dan (3) ketersediaan kelembagaan dan infrastruktur pendukung, misalnya aktivitas penyuluhan dan kelompok tani.

Analisis masalah teknis peningkatan produktivitas dilakukan dengan menggunakan metode *Importance-Performance Analysis* (IPA). Pada intinya metode tersebut membandingkan tingkat kepentingan suatu komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas dengan tingkat penerapannya oleh petani. Masalah teknis peningkatan produktivitas ditunjukkan oleh adanya komponen teknologi yang memiliki tingkat kepentingan tinggi untuk meningkatkan produktivitas, tetapi penerapan komponen teknologi tersebut oleh petani relatif rendah. Tingkat penerapan komponen teknologi diukur dari persentase petani yang menerapkan komponen teknologi tersebut, sedangkan tingkat kepentingan komponen teknologi diukur dengan menggunakan skala Likert, yaitu 1 = tidak penting, 3 = agak penting, 5 = penting, dan 7 = sangat penting.

Teknologi budi daya yang dianalisis meliputi (1) penggunaan benih, (2) metode penanaman, (3) metode pemeliharaan tanaman, (4) metode pemupukan, (5) metode pengolahan lahan, dan (6) metode pengairan. Lebih lanjut setiap teknologi tersebut dirinci atas beberapa komponen teknologi. Adapun faktor sosial ekonomi yang dianalisis meliputi (1) ketersediaan teknologi/input teknologi; (2) daya beli petani terhadap teknologi/input teknologi; dan (3) aktivitas penyuluhan dan kelompok tani yang terkait dengan penerapan setiap komponen teknologi. Ketiga faktor sosial ekonomi tersebut diukur dengan skala Likert sebagai berikut: (a) ketersediaan teknologi/input teknologi: 1 = tidak tersedia, 3 = tersedia tetapi sering kurang, 5 = tersedia tetapi kadang-kadang kurang, 7 = selalu tersedia dan mencukupi; (b) daya beli teknologi/input teknologi: 1 = tidak mampu membeli, 3 = mampu membeli sebagian kecil kebutuhan, 5 = mampu membeli sebagian besar kebutuhan, 7 = mampu membeli seluruh kebu-tuhan; dan (c) aktivitas penyuluhan: 1 = tidak pernah, 3 = pernah tetapi jarang, 5 = sering, 7 = sangat sering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Kabupaten Kawasan Jagung terhadap Produksi Jagung

Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam rangka menetapkan kabupaten kawasan jagung adalah seberapa besar kontribusi kabupaten tersebut terhadap produksi jagung pada tingkat wilayah atau tingkat nasional. Hal ini mengingat potensi dampak pengembangan kawasan jagung di suatu kabupaten terhadap peningkatan produksi di tingkat wilayah antara lain ditentukan oleh besarnya pangsa produksi jagung di kabupaten tersebut. Makin besar pangsa produksi jagung yang dihasilkan di suatu kabupaten terhadap total produksi di tingkat wilayah maka akan makin besar potensi

Produksi jagung di tiga provinsi contoh cenderung meningkat selama 2010-2014 dengan laju pertumbuhan bervariasi, yakni (0,09%/tahun) dijumpai di Jawa Tengah dan (2,6%/tahun) per tahun Sulawesi Selatan. Berbeda dengan kabupaten kawasan jagung, baik dilihat dari sisi perkembangan produksi maupun peran atau konstribusi terhadap total produksi di masing-masing provinsi tidak semua meningkat. Tabel 2. menyajikan kinerja produksi jagung di dua provinsi contoh dan kabupaten kawasan jagung serta peranan konstribusi produksi untuk wilayah provinsi masing-masing.

Tabel 2. Produksi Jagung di Provinsi Contoh dan Kabupaten Kawasan Jagung, 2010-2014

Uraian	Tahun					Rata-rata	Pertum-buhan (%/thn)
	2010	2011	2012	2013	2014		
A. Jawa Tengah[a]							
Produksi (1000 ton)							
a. Provinsi Jawa Tengah	3040,6	2772,6	3041,6	2928,6	3051,5	2967,0	0,09
b. Kabupaten kawasan jagung	937,0	733,3	828,5	788,0	835,6	824,5	-2,86
1. Grobogan	663,8	505,4	559,8	559,5	590,8	575,9	-2,91
2. Blora	273,2	227,9	268,7	228,4	244,8	248,6	-2,74
c. Kabupaten non kawasan jagung	2103,6	2039,3	2213,1	2140,6	2215,9	2142,5	1,30
Pangsa produksi (%)							
a. Provinsi Jawa Tengah	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-
b. Kabupaten kawasan jagung	30,8	26,4	27,2	26,9	27,4	27,8	-2,92
1. Grobogan	21,8	18,2	18,4	19,1	19,4	19,4	-2,92
2. Blora	9,0	8,2	8,8	7,8	8,0	8,4	-2,94
c. Kabupaten non kawasan jagung	69,2	73,6	72,8	73,1	72,6	72,2	1,20
B. Sulawesi Selatan[b]							
Produksi (1000 ton)							
a. Provinsi Sulawesi Selatan	1343,0	1420,2	1515,3	1250,2	1490,1	1404,8	2,60
b. Kabupaten kawasan jagung	144,0	172,1	165,8	154,6	179,9	161,3	4,13
1. Bantaeng	144,0	172,1	165,8	154,6	179,9	161,3	4,13
c. Kabupaten non kawasan jagung	1199,0	1248,0	1349,6	1095,6	1320,1	1242,5	2,41
Pangsa produksi (%)							
a. Provinsi Sulawesi Selatan	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-
b. Kabupaten kawasan jagung	10,72	12,12	10,94	12,36	11,40	11,49	1,54
1. Bantaeng	10,72	12,12	10,94	12,36	11,40	11,49	1,54
c. Kabupaten non kawasan jagung	89,28	87,88	89,06	87,64	88,6	88,51	-0,19

Sumber: a BPS Provinsi Jawa Barat (2011–2015a), b BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2011–2015a), diolah

Perkembangan produksi jagung di Kabupaten Blora dan Grobogan selama 2010-2014 menurun dengan laju pertumbuhan produksi -2,91% per tahun (Grobogan) dan -2,74% per tahun untuk Kabupaten Blora atau rata-rata produksi di wilayah kawasan jagung adalah -2,86% per tahun. Sementara produksi jagung di Jawa Tengah relatif stabil, selama kurun waktu tersebut cenderung meningkat walau kecil (laju pertumbuhan 0,09% per tahun).

Bila dilihat dari peranan sumbangan terhadap produksi jagung di Jawa Tengah, maka produksi jagung di Grobogan menduduki urutan pertama selama 2010-2014 yakni mencapai 19,4 persen, urutan kedua Kabupaten Wonogiri (10,1%) dan Kabupaten Blora menduduki urutan ke tiga (8,4%). Bila ditelusuri dari sisi perkembangan pangsa produksi jagung wilayah kawasan selama 2010-2014, juga menurun, produksi jagung di dua kabupaten kawasan tersebut menunjukkan penurunan pangsa produksi, baik di Blora maupun di Grobogan, dengan laju pertumbuhan -2,92 persen per tahun. Penurunan peranan produksi di wilayah kawasan, selain karena produksi yang menurun juga karena berkembangnya produksi jagung di kabupaten lain di Jawa Tengah.

Kabupaten Bantaeng yang merupakan kawasan jagung di Sulawesi Selatan selama 2010-2014 rata-rata berkontribusi 11,49 persen terhadap total produksi Sulawesi Selatan. Nilai pangsa tersebut lebih rendah dibanding dengan kabupaten sentra lainnya seperti Kabupaten Jeneponto (16,88%), Gowa (15,51%) dan Bone (12,57%). Sementara laju pertumbuhan produksi jagung di wilayah kawasan jagung di Sulawesi Selatan, meningkat dengan laju pertumbuhan sebesar 4,13% per tahun. Secara rinci bila dilihat.

Dilihat dari perkembangan produksi jagung, menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan produksi di empat kabupaten sentra lebih tinggi dibanding laju pertumbuhan produksi jagung rata-rata di provinsi Sulwesi Selatan, namun bila dibandingkan perkembangan produksi jagung di sentra produksi, maka Kabupaten Jeneponto menunjukkan laju perkembangan yg relatif besar dibanding daerah sentra produksi lainnya yakni rata-rata tumbuh 4,76%. Berdasarkan peranan dan laju perkembangan produksi jagung tersebut, maka kabupaten Jeneponto berpeluang untuk dijadikan sentra pengembangan komoditas jagung di Sulawesi Selatan.

Perkembangan Produktivitas dan Luas Panen Jagung

Perkembangan produksi jagung, antara lain dipengaruhi oleh perkembangan produktivitas dan perluasan lahan (luas panen), karena laju pertumbuhan produksi jagung merupakan penjumlahan dari laju pertumbuhan produktivitas dan luas panen. Oleh karena itu resultan dari perkembangan produktivitas dan luas panen akan menunjukkan besarnya produksi komoditas tersebut. Secara agregat produktivitas jagung di semua kawasan dan provinsi contoh menunjukkan perkembangan yang positif (Tabel 2). Keberhasilan meningkatnya produktivitas adalah semakin baiknya teknologi budidaya jagung terutama penggunaan benih yang berkualitas dan potensi produksi tinggi, serta teknologi lainnya sepert pengelolaan tanaman terpadu (PTT).

Rata-rata produktivitas jagung di lokasi contoh secara umum melebihi produktivitas rata-rata nasional (4,73 ton/ha, dalam kurun waktu 2010-2014), dengan rata-rata laju petumbuhan 1,75% (Pusdatin, 2014). Hanya produktivitas jagung di Sulawesi Selatan mendekati angka rata-rata nasional, sementara di kawasan (Kabupaten Bantaeng) produktivitas jagung sudah mencapai 5,62 ton/Ha. Namun laju pertumbuhan rata-rata 2,37% per tahun, masih lebih rendah daripada laju pertumbuhan produktivitas rata-rata Sulawesi Selatan (3,75%/tahun).

Produktivitas jagung rata-rata di Jawa Tengah selama 2010-2014 sebesar 5,35 ton per hektar, atau meningkat 3,96% per tahun selama kurun waktu tersebut. Sementara untuk kabupaten kawasan jagung rata-rata produktivitas 5,24 ton/hektar, lebih rendah dari produktivitas rata-rata Jawa Tengah, namun untuk Kabupaten Blora, produktivitas jagung masih dibawah rata-rata Jawa Tengah. Hal ini dimungkinkan karena pertanaman jagung di Kabupaten Blora didominasi di lahan kering, bahkan sebagian besar juga ditanam di lahan hutan/Perhutani sebagai tanaman tumpang sari, kondisi lahan yang kurang subur menyebabkan produktivitas jagung relatif rendah, selain itu sebagian petani juga belum menggunakan benih bersertrifikat.

Kinerja produktivitas jagung di Sulawesi Selatan dan kawasan (Kabupaten Bantaeng) disajikan pada Tabel 3. Rata-rata produktivitas jagung di Sulawesi Selatan sama dengan rata-rata nasional, produktivitas ini masih bisa dipacu dengan berbagai terobosan teknologi seperti PTT atau GPPTT. Sementara di wilayah kawasan (Kabupaten Bantaeng), rata-rata produktivitas mencapai 5,62 ton/hektar, namun demikian selama 2010-2014 produktivitas meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 2,37% per tahun.

Tabel 3. Produktivitas jagung di Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan serta kabupaten produsen jagung di dua provinsi tersebut, 2010-2014

Uraian	Produktivias jagung (ton/hektar)						Pertum-buhan (%/tahun)
	2010	2011	2012	2013	2014	Rataan	
A. Jawa Tengah[a]							
a. Provinsi Jawa Tengah	4,84	5,33	5,50	5,50	5,67	5,35	3,96
b. Kabupaten kawasan jagung	4,92	5,16	5,27	5,45	5,47	5,24	2,65
1. Grobogan	5,06	5,59	5,58	5,66	5,60	5,50	2,54
2. Blora	4,61	4,40	4,72	5,01	5,19	4,79	2,96
c. Kabupaten non kawasan jagung	4,80	5,40	5,59	5,52	5,75	5,40	4,51
B. Sulawesi Selatan[b]							
a. Provinsi Sulawesi Selatan	4,43	4,78	4,66	4,56	5,14	4,71	3,75
b. Kabupaten kawasan jagung	5,33	6,03	5,58	5,27	5,86	5,62	2,37
1. Bantaeng	5,33	6,03	5,58	5,27	5,86	5,62	2,37
c. Kabupaten non kawasan jagung	4,34	4,65	4,57	4,48	5,06	4,18	4,53

Sumber:: a. BPS Provinsi Jawa Tengah (2011–2015a), b. BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2011–2015a), diolah

Dari sisi areal, secara umum rata-rata luas panen jagung di lokasi contoh menurun selama 2010-2014, laju penurunan luas panen di Jawa Tengah (-3,89% per tahun) dan di Sulawesi Selatan (-1,16% per tahun). Gambaran perkembangan luas panen dan peranan masing-masing kabupaten kawasan disajikan pada Tabel 4. Berkurangnya luas panen jagung disebabkan karena adanya persaingan penggunaan lahan antar komoditas yang ditanam, bila di lahan sawah umumnya bersaing dengan padi, kedelai atau palawija lain, tanaman sayuran atau buah semusim. Sementara di lahan kering bersaing dengan komoditas palawija lain dan sayuran maupun tanaman perkebunan.

Tabel 4. Luas Panen Jagung di Provinsi Jawa Tengah, Sulawesi Selatan dan kabupaten produsen jagung di dua provinsi tersebut, 2010-2014

Urain	Tahun					Rata-rata	Pertum-buhan (%/tahun)
	2010	2011	2012	2013	2014		
A. Jawa Tengah[a]							
a. Luas PanenJawa Tengah (000 Ha)	628,8	520,1	553,4	532,1	538,1	555,1	-3.89
b. Rataan per kabupaten	18,1	14,9	15,8	15,2	15,4	15,9	-4.04
c. Kabupaten kawasan jagung							
1. Blora	59,3	51,8	56,9	45,6	47,2	52,1	-5,71
2. Grobogan	131,1	90,3	100,3	98,9	105,4	105,2	-5,45
Total kawasan jagung	190,4	142,2	157,2	144,5	152,6	157,4	-5,53
Pangsa Luas Panen kawasan jagung (%)							
1. Blora	9,39	9.96	10,28	8,57	8,77	9,39	-1,71
2. Grobogan	20,7	17,36	18,12	18,59	19,59	18,95	-1,38
Total kawasan jagung	30,14	27,34	28,41	27,16	28,36	28,34	-1,52
B. Sulawesi Selatan[b]							
a. Luas Panen Sulawesi Selatan	303,4	297,1	325,3	274,0	289,7	297,9	-1,16
b. Rataan per kabupaten	12,6	12,4	13,6	11,4	12,1	12,4	-1,01
c. Kabupaten kawasan jagung							
1. Bantaeng	27,0	28,5	29,7	29,3	29,0	28,7	1,79
Total kawasan jagung	27,0	28,5	29,7	29,3	29,0	28,7	1,79
Pangsa Luas Panen kawasan jagung (%)							
1. Bantaeng	8,90	9,59	9,13	10,59	10,01	9,65	2,94
Total kawasan jagung	8,90	9,59	9,13	10,59	10,01	9,65	2,94

Sumber:: a. BPS Provinsi Jawa Tengah (2011–2015a), b. BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2011–2015a), diolah

Secara Nasional, Provinsi Jawa Tengah merupakan daerah sentra jagung yang menduduki urutan kedua setelah Jawa Timur, namun fenomena yang ditemukan di Jawa Tengah menunjukkan bahwa luas panen jagung berkurang selama 2010-2014. Dengan semakin terbatasnya lahan jagung, fluktuasi harga produsen jagung juga menyebabkan kurangnya memotivasi petani untuk bertanam jagung. Kawasan jagung yang meliputi dua kabupaten, khususnya Kabupaten Grobogan menduduki urutan pertama terluas di Jawa Tengah yang berkonstribusi sekitar 19%, sedangkan Kabupaten Blora hanya berkonstribusi sekitar 9,4% lebih rendah dibanding Kabupaten Wonogiri (10,4%). Selain luas panen yang menurun, peranan luas panen di Jawa Tengah juga menurun. Sementara luas panen jagung di kabupaten lain non kawasan yang meningkat antara lain adalah Wonosobo, Demak, Sragen dan Jepara, namun pangsanya relatif kecil (<5%).

Di antara wilayah kawasan jagung yang dikaji, hanya di kawasan jagung di Sulawesi Selatan (Kabupaten Bantaeng) yang menunjukkan luas panen semakin luas (rata-rata tumbuh 1,79% per tahun), demikian halnya peranan luas panen jagung di Sulawesi Selatan, konstribusinya juga meningkat, rata-rata tumbuh 2,94% rata-rata per tahun (Tabel 3.). Daerah kabupaten sentra jagung lainnya di Sulawesi Selatan antara lain adalah Jeneponto dengan pangsa luas panen 16,97% dan Gowa (13,73%).

Pertumbuhan Produksi dan Dekomposisi Sumber Pertumbuhan Produksi Jagung

Pertumbuhan produksi jagung merupakan resultan dari pertumbuhan produktivitas dan perluasan areal, dalam hal ini digunakan luas panen, mengingat produksi jagung merupakan perkalian antara luas panen dan produktivitas jagung rata-rata per satuan luas (hektar). Untuk membahas sumber pertumbuhan produksi jagung, Tabel 5 menyajikan dekomposisi sumber pertumbuhan produksi jagung di tiga provinsi contoh dan kabupaten kawasan jagung di masing-masing provinsi, 2010-2015. Tampak bahwa sumber pertumbuhan produksi rata-rata di Sulawesi

Selatan dominan berasal dari produktivitas, demikian halnya untuk rata-rata Jawa Tengah hampir berimbang antara produktivitas (50,6%) dan luas panen (49,4%).

Tabel 5. Dekomposisi sumber pertumbuhan produksi jagung di dua provinsi contoh dan kabupaten kawasan jagung, 2010-2015

Lokasi	Pertumbuhan produksi (/tahun)			Konstribusi terhadap pertumbuhan (%)	
	Produksi	Produktivitas	Luas panen	Produktivitas	Luas panen
A. Jawa Tengah[a]					
a. Provinsi Jateng	0,09	3,98	-3,89	50,6	49,4
b. Kawasan Jagung					
- Kab. Grobogan	-2,74	2,94	-5,68	34,1	65,9
- Kab. Blora	-2,91	2,53	-5,44	31,7	68,3
- Rataan	-2,86	2,66	-5,52	32,5	67,5
c. - Non Kawasan	1,30	4,52	-3,22	58,4	41,6
B. Sulawesi Selatan[b]					
a. Provinsi Sulawesi Selatan	2,6	3,75	-1,15	76,5	23,5
b. Kawasan (Kab. Bantaeng)	4,13	2,37	1,76	57,4	42,6
c. Non Kawasan	2,41	3,86	-1,45	72,7	27,3

Sumber:: a. BPS Provinsi Jawa Tengah (2011–2015a), b. BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2011–2015a), diolah

Secara agregat Jawa Tengah, menunjukkan bahwa peran pertumbuhan produktivitas hampir sama dengan luas panen, sementara itu di kawasan jagung (Kabupaten Blora dan Grobogan) terjadi sebaliknya, peranan luas panen lebih dominan (67,5%). Artinya faktor penentu utama pertumbuhan produksi jagung agregat Jawa Tengah adalah luas panen, demikian halnya di kawasan jagung (Kabupaten Blora dan Grobogan). Dengan demikian berarti persaingan pemanfaatan lahan pertanian sangat ketat, dengan mengembangkan jagung berarti akan menggeser komoditas lain yang ditanam pada lahan jagung tersebut dan sebaliknya. Tabel 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan luas panen yang semakin sempit, berdampak pada penurunan produksi jagung di lokasi tersebut. Secara agregat Jawa Tengah, penurunan luas panen belum secara signifikan menurunkan produksi jagung, ini ditunjukkan dengan masih positifnya laju pertumbuhan produksi. Berbeda dengan kondisi di wilayah kawasan di Kabupaten Grobogan dan Blora menurunya luas panen sangat berdampak pada penurunan produksi jagung, yang ditunjukkan dengan laju pertumbuhan produksi yang negatif. Secara rataan di wilayah kawasan jagung menunjukkan bahwa berkurangnya luas panen rata-rata 5.52 persen per tahun berdampak pada berkurangnya produksi rata-rata 2,86 persen/tahun.

Komoditas pesaing jagung di kawasan jagung di Jawa Tengah, yang utama adalah padi (khususnya untuk lahan sawah), kedelai, sayur (terutama cabe), tembakau, tebu dan palawija serta sayuran lainnya. Ketatnya persaingan dalam pemanfaatan lahan pertanian karena terbatasnya lahan pertanian dan semakin meningkatnya konversi lahan, sementara perluasan lahan relatif terbatas. Peluang perluasan lahan untuk jagung terutama berasal dari lahan hutan/Perhutani, optimalisasi lahan eksisting dan perluasan lahan tanam (PAT). Khusus PAT sulit diterapkan di Jawa Tengah karena terbatasnya ketersediaan lahan, PAT lebih cocok dilaksanakan di Luar Jawa. Optimalisasi lahan untuk penambahan lahan tanam jagung di Jawa Tengah ditujukan untuk lahan-lahan yang nilai IP masih rendah dan berpotensi dapat ditanami jagung.

Sementara kasus di Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa faktor utama yang mendukung pertumbuhan produksi jagung adalah produktivitas (konstribusi sebesar 76,5%), sama halnya dengan wilayah kawasan di Sulawesi Selatan (Bantaeng), pertumbuhan produksi jagung di wilayah ini merupakan sumbangan dari pertumbuhan produktivitas yang mencapai 57,4%. Kondisi ini cukup baik, mengingat tanaman jagung tidak menggeser lahan tanaman lainnya.

Untuk percepatan peningkatan produksi jagung, Pemerintah telah mengupayakan khusus (UPSUS) terutama untuk komoditas padi, jagung dan kedelai (Pajale) dengan berbagai kegiatan pendukung diantaranya adalah bantuan alsintan, rehabilitasi irigasi jaringan tersier (RIJT), optimalisasi lahan, bantuan sarana produksi dan sebagainya. UPSUS ini ditujukan untuk percepatan peningkatan produksi Pajale untuk mencapai swasembada pangan (ketiga komotidas tersebut).

Peluang Peningkatan Produktivitas dan Luas Panen di Kabupaten Kawasan Jagung

Produktivitas jagung sangat ditentukan oleh cara pengelolaan komoditas tersebut dari mulai tanam sampai pasca panen. Dalam hal ini mulai dari penggunaan benih yang berkualitas, pengolahan tanah, pemeliharaan dan panen serta pasca panen. Dengan penerapan teknologi yang tepat diharapkan dapat diperoleh produktivitas yang optimal. Selama ini produktivitas hasil dari laboratorium lapang, penerapan teknologi rekomendasi di lapang dan eksisting di petani terdapat kesenjangan yang bervariasi antar petani dan lokasi.

Untuk mencari peluang peningkatan produksi jagung, perlu mengidentifikasi kecamatan-kecamatan sentra yang menunjukkan pangsa produksi dominan terhadap sumbangan total produksi kabupaten. Secara kumulatif pangsa produksi beberapa kecamatan mencapai sekitar 70 persen atau lebih. Berdasarkan data empiris menunjukkan bahwa jumlah kecamatan sentra antar lokasi kabupaten berbeda baik nominal maupun relatif (persentase). Secara rinci sebaran jumlah dan lokasi kecamatan sentra ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah kecamatan Sentra Jagung yang Memiliki senjang Provitas Relatif tinggi di Provinsi Contoh

Kabupaten	Total kecamatan	Kec. sentra		Senjang produktivitas >5%		Senjang PAT Jagung> 10%	
		Jml kec.	(%)	Jml kec.	Nama kecamatan	Jml kec.	Nama kecamatan
Blora[a]	19	9	56,3	6	Jati, Randublatung, Bogorejo, Ngawen, Banjarejo, Tunjungan	7	Jati, Randublatung, Bogorejo, Banjarejo, Tunjungan, Ngawen, Todanan
Grobogan[a]	19	10	52,6	5	Toroh, Pulokulon, Kradenan, Grobogan, Tanggungharjo	9	Geyer,Toroh, Wirosari, Pulokulon, Tawangharjo, Kradenan, Karangrayung, Grobogan, Tanggungharjo
Bantaeng[b]	8	5	62,5	0	-	4	Gantaran Keke, Sinoa Pa'jukukang,Eremerasa,

Sumber: a BPS Provinsi Jawa Tengah (2015b), b BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2015b), diolah

Seperti halnya wilayah kawasan di Jawa Tengah, Kabupaten Blora dan Grobogan sebanyak 56,% dan 52,6% dari total kecamatan di wilayah masing-masing. Sementara di Kabupaten Bantaeng berjumlah 5 kecamatan, namun mencapai sekitar 62,5 persen karena jumlah kecamatan hanya delapan. Dari jumlah kecamatan sentra tersebut lebih lanjut diidentifikasi kecamatan mana saja yang berpeluang dalam peningkatan produksi baik dari sisi produktivitas maupun dari perluasan areal. Dari sisi produktivitas dipilih dari besaran gap produktivitas eksisting dibandingkan dengan potensi produktivitas tertinggi >5% selama kurun waktu 2010-2014.

Peluang peningkatan produktivitas dan perluasan areal dapat ditelusuri dari seberapa besar keterlibatan kecamatan masing-masing kabupaten dan pangsa kesenjangan produktivitas dan perluasan areal tanam serta lokasi sebaran kecamatannya. Berdasarkan potensi lahan pertanian di masing-masing kabupaten kawasan, maka masih memungkinkan untuk perluasan areal. Dalam hal ini luas tanam aktual rata-rata masih lebih kecil daripada potensi areal tanam yang ada, kondisi ini ditunjukkan dengan senjang antara potensi dan areal tanam aktual lebih besar dari 10 persen. Tabel 7. menyajikan besaran senjang produktivitas (>5%) dan luas tanam jagung (>10%) di kabupaten kawasan pada provinsi contoh.

Tabel 7. Senjang Produktivitas dan Luas Tanam Jagung di Kecamatan Sentra Pada Kabupaten Kawasan Jagung di Provinsi Contoh

Kabupaten	Senjang produktivitas >5%				Senjang luas tanam > 10%			
	Jumlah kecamatan	Potensi produktivitas (ton/ha)	Produktivitas aktual (t/ha)	Gap (%)	Jumlah kecamatan	Potensi luas tanam (ha)	Luas tanam aktual (ha)	Gap (%)
Blora[a]	6	5,50	4,82	11,97	7	5,940,	4,521	32,47
Grobogan[a]	5	6,27	5,61	10,32	9	11,233	8.283	33,36
Bantaeng[b]	0	0	0	0	4	3,432	2,941	16,73

Sumber: a BPS Provinsi Jawa Tengah (2015b), b BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2015b), diolah

Diantara tiga kabupaten kawasan (Tabel 7.) yang berpeluang tinggi dalam peningkatan produktivitas adalah Kabupaten Blora, potensi peningkatan produktivitas jagung mencapai 11,97 persen, dari rata-rata aktual produktivitas 4,82 ton/hektar berpeluang ditingkatkan menjadi 5,50 ton/hektar yang meliputi enam kecamatan (5,5% dari total kecamatan yang ada). Sementara Kabupaten Grobogan, menunjukkan bahwa produktivitas jagung berpeluang ditingkatkan 10 persen, yang meliputi enam kecamatan atau sekitar 6,3% dari jumlah kecamatan di Grobogan.

Dari seluruh kecamatan sentra di Kabupaten Bantaeng memiliki gap <5%, sehingga sangat kecil atau bahkan tidak ada peluang untuk meningkatkan produktivitas jagung. Mengingat gap ini dihitung berdasarkan produktivitas yang pernah dicapai selama 2010-2014, yang menunjukkan dinamika yang relatif konstan, sehingga gap produktivitas relatif rendah. Oleh karena itu bila ada terobosan teknologi dalam budidaya maupun penanganan pasca panen yang baik, masih berpeluang untuk ditingkatkan, mengingat teknologi yang diterapkan petani selama ini masih kurang intensif. Permasalahan utama adalah karena terbatasnya tenaga kerja, selama ini umumnya petani jagung dominan mengandalkan tenaga dalam keluarga sementara lahan yang diolah relatif luas, oleh karena itu dalam usahatani jagung pada umumnya tanpa olah tanah (TOT).

Peluang Peningkatan Produksi di Kabupaten Kawasan Jagung

Dengan memperhatikan sumberdaya (lahan dan modal) serta faktor-faktor penentu pertumbuhan produksi jagung, maka dapat melihat peluang-peluang untuk peningkatan produksi tersebut. Produksi jagung merupakan perkalian antara produktivitas dengan luas panen, oleh karena itu peluang peningkatan produksi jagung dapat diperoleh dari peningkatan produktivitas dan atau peningktan luas panen. Untuk melihat seberapa besar peluang peningkatan dari produktivitas maupun luas panen, secara rinci Tabel 8. menyajikan peningkatan produksi jagung di kecamatan sentra pada kabupaten kawasan jagung di provinsi contoh.

Tabel 8. Peluang peningkatan produksi jagung di kecamatan sentra pada kabupaten kawasan jagung di provinsi contoh

Kabupaten	Produksi (1000 ton)	Peluang peningkatan produksi (1000 ton)			Persentase peningkatan produksi (%)		
		Peningkatan produktivitas	Peningkatan luas tanam	Total	Peningkatan produktivitas	Peningkatan luas tanam	Total
Blora[a]	588,84	30,53	149,31	179,83	5,18	25,36	30,54
Grobogan[a]	265,93	16,97	48,80	65,76	6,38	18,35	24,73
Bantaeng[b]	17,34	-	1,62	1,62	-	9,32	9,32

Sumber: a BPS Provinsi Jawa Barat (2015b), b BPS Provinsi Sulawesi Selatan (2015b), diolah

Berdasarkan Tabel 8. dapat dijelaskan: (1) Di Kabupaten Grobogan dan Blora, yang merupakan kawasan jagung di Jawa Tengah terdapat peluang peningkatan produksi total 245,59 ribu ton atau sekitar 28,73 persen dari total produksi di kawasan (854,77 ribu ton). Sementara potensi

peningkatan tersebut diperkirakan dapat berkonstribusi terhadap rata-rata produksi Jawa Tengah sekitar 8,28 persen, sehingga kedua kabupaten tersebut masih sesuai dijadikan wilayah kawasan jagung di Jawa Tengah. Oleh karena itu bila di wilayah tersebut dikembangkan komoditas jagung, maka akan berkonstribusi cukup besar dalam peningkatan produksi jagung di Jawa Tengah. Dari jumlah tersebut peningkatan produksi yang diperoleh dari peningkatan produktivitas sebesar 47,5 ribu ton (5,6%) dan yang berasal dari peningkatan luas panen sebesar 198,11 ribu ton (23,16%). **(2)** Untuk Sulawesi Selatan yang diwakili oleh Kabupaten Bantaeng sebagai kawasan jagung di provinsi tersebut dapat dikemukakan bahwa peluang peningkatan produksi jagung hanya diperoleh dari peningkatan luas panen sebesar 1620 ton atau sekitar 9,32 persen dari total produksi kabupaten saat analisis.

Berdasarkan analisis di atas dapat dikemukakan bahwa peluang peningkatan produksi jagung di kawasan jagung, sebagian besar diperoleh dari perluasan areal. Bila hal ini diimplementasikan, maka pengembangan jagung akan menggeser lahan komoditas lainnya. Dengan demikian akan terjadi persaingan penggunaan lahan pertanian bagi komoditas eksisting. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan dalam pemanfaatan lahan tersebut dilihat dari sisi teknis dan ekonomi, sehingga petani tidak dirugikan. Selain itu besarnya potensi/peluang peningkatan produksi jagung di Bantaeng bila dibandingkan dengan rata-rata produksi jagung Sulawesi Selatan hanya memberikan pangsa 0,11 persen, rendahnya potensi peningkatan produksi di Bantaeng, maka perlu dipertimbangkan lagi kesesuain Kabupaten Bantaeng sebagai wilayah kawasan jagung di Sulawesi Selatan.

Di Kabupaten Blora, pengusahaan jagung di wilayah sentra dominan di lahan sawah tadah hujan dan tegalan, oleh karena itu air merupakan faktor pembatas dalam usahatani jagung. Kondisi tanah di kabupaten Blora cenderung labil karena jika kekeringan tanah akan menjadi retak-retak sehingga sulit untuk diolah. Wilayah yang paling ekstrim kekeringan adalah Kecamatan Jati, sementara dalam peta kawasan tertera sebagai eksisting irigasi. Hal ini tentu perlu dilakukan revisi dalam penyusunan peta tersebut.

Selain di sawah tadah hujan dan tegalan, di Kabupaten Blora terdapat lahan Perhutani yang biasa dimanfaatkan petani yaitu kecamatan Randu Blatung, Jiken, Bogorejo, Jati dan Jepon. Kecamatan-kecamatan tersebut merupakan daerah sekitar hutan, melalui Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) petani sekitar hutan berpeluang memperluas lahan untuk usahatani jagung, dengan budidaya jagung diantara tegakan kaju jati, petani tersebut berkewajiban memelihara kayu jati yang relatif baru diremajakan. Biasanya 2-3 tahun lahan tersebut dapat diusahakan tanaman pangan, selain jagung juga tanaman palawija lainnya banyak ditanam di lahan Perhutani. Tahun 2015, di Kecamatan Jati, Kabupaten Blora mendapatkan alokasi LMDH seluas 1050 hektar yang menyebar di tujuh desa daerah sekitar hutan jati, dalam kegiatan ini petani memperoleh bantuan sarana produksi dalam bentuk benih dan pupuk. Dengan demikian peluang perluasan lahan jagung di Blora maupun di Grobogan dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan Perhutani melalui LMDH. Pengusahaan jagung di lahan Perhutani sepadan dengan dinamika perkembangan peremajaan komoditas hutan (jati). Sementara untuk peningkatan produktivitas dapat mengadopsi teknologi seperti pengelolaan tanaman terpadu (PTT).

Di Kabupaten Bantaeng, pada umumnya pengusahaan jagung di wilayah sentra dominan di lahan kering, oleh karena itu air merupakan faktor pembatas dalam usahatani jagung. Selain itu sebagian besar areal tanaman jagung di sentra produksi jagung, umumnya di lahan yang bertopografi miring/berbukit sehingga berpotensi akan menyebabkan tingginya erosi, mengingat biasanya sistem tanam yang diterapkan petani dominan monokultur, sehingga diperlukan konservasi lahan dengan mengatur sistem dan pola tanam. Oleh karena itu pengembangan perluasan lahan harus benar-benar mengacu konservasi lahan, peluang perluasan lahan jagung realtif kecil karena pada umumnya lahan kering yang ditanami jagung relatif terbatas, peluang perluasan lahan dapat ditempuh melalui peningkatan indeks pertanaman (IP) baik di lahan kering maupun sawah dengan mempertimbangkan kondisi pengairan atau ketersediaan air.

Analisis Masalah Peningkatan Produktivitas Jagung

Faktor Penentu Produktivitas Jagung

Dalam budidaya tanaman pangan dikenal Panca Usahatani, yang meliputi: 1) penggunaan bibit (benih) unggul, 2) pengolahan tanah yang baik, 3) pemilihan pupuk yang lengkap dan baik, 4) pengendalian hama dan penyakit tanaman, 5) pengairan atau irigasi yang baik. Selain Panca Usahatani, secara teknis cara atau metode penanaman juga berpengaruh terhadap produktivitas Chairunnisa, 2016). Sehubungan dengan itu maka teknologi budidaya jagung pada dasarnya dapat

dikelompokkan menjadi 6 kategori yakni: (1) penggunaan benih, (2) cara penanaman, (3) metode atau cara pemupukan, (4) metode atau cara pengendalian hama dan penyakit tanaman, (5) kondisi atau ketersediaan air dan (6) pengolahan tanah.

Seberapa besar dan urutan prioritas tingkat kepentingan dari penerapan teknologi budidaya jagung, maka secara rinci Tabel 9. menyajikan nilai kepentingan penerapan teknologi tersebut sebagai faktor penentu produktivitas jagung. Tampak bahwa penggunaan benih merupakan prioritas pertama untuk budidaya jagung di Kabupaten Blora dan Bantaeng, dengan rataan nilai kepentingan masing-masing 6,39 dan 6,55.

Tabel 9. Nilai Kepentingan Faktor Penentu Poduktivitas Jagung di Kabupaten Majalengka, Blora dan Bantaeng, 2015

Faktor penentu produktivitas	Blora		Bantaeng	
	Nilai Kepentingan	Peringkat	Nilai Kepentingan	Peringkat
Penggunaan Benih	6,39	1	6,55	1
Cara Penanaman	4,39	4	3,81	3
Metode pemupukan	5,43	2	5,54	2
Metode pengendalian hama penyakit tanaman	3,38	6	3,30	6
Kondisi pengairan	4,16	5	3,45	5
Metode pengolahan tanah	4,51	3	3,63	4

Sumber: Data primer (2015), diolah

Yang menarik disimak pada Tabel 9. bahwa cara atau metode pemupukan untuk semua lokasi menunjukkan prioritas kedua, dalam hal ini jenis pupuk, dosis maupun cara penerapannya berpengaruh terhadap produktivitas jagung. Seperti diketahui sebagian besar petani menanam jagung hibrida, sementara jagung hibrida sangat responsif terhadap aplikasi pemupukan, sehingga pemahaman dan penerapan penggunaan pupuk yang tepat spesifik lokasi sangat dianjurkan.

Faktor pengendalian hama penyakit tanaman, bagi petani di Blora dan Bantaeng dianggapnya kurang penting dibanding aspek teknologi lainnya sehingga menempatkan prioritas terakhir, tingkat kepentingan dengan skor tingkat kepentingan masing-masing 3,38 dan 3,30. Hal ini dapat difahami mengingat pengalaman selama intensitas serangan hama penyakit tanaman jagung relatif ringan, sehingga pemberantasan hama penyakit kurang penting, walaupun sebagian besar petani tetap melakukan penyemprotan. Di Bantaeng, walaupun sebagian besar petani jagung tidak melakukan olah tanah (TOT), namun mereka menganggapnya bahwa olah tanah cukup penting, karena kendala terbatasnya tenaga kerja, akhirnya olah tanah tidak dilakukan.

Dalam menentukan tingkat kepentingan, setiap individu maupun kelompok tani mempunyai persepsi yang berbeda, sehingga dalam penerapan teknologi yang dipilih juga beragam. Demikian halnya untuk masing-masing kategori teknologi dapat dirinci lebih lanjut yang lebih spesifik menjadi beberapa komponen. Seperti penggunaan benih, yang terkait dengan aspek tersebut dianataranya adalah: menggunkan benih unggul varietas unggul baru (VUB), menggunakan benih bersertifikat, menggunakan benih baru dan melakukan pergantian varietas jagung antar musim. Demikian halnya untuk aspek teknologi lainnya, dapat dirinci berdasarkan komponen penentu aspek teknologi yang bersangkutan. Untuk itu Tabel 9. menyajikan kinerja petani yang menerapkan teknologi beserta komponennya yang merupakan faktor penentu produktivitas jagung di kabupaten kawasan di provinsi contoh.

Tabel 10. Persen petani yang menerapkan faktor penentu produktivitas jagung menurut komponen teknologi di Kabupaten Majalengka, Blora dan Bantaeng, 2015

Faktor penentu produktivitas Jagung	Persen Petani menerapakan (%)	
	Blora	Bantaeng
Penggunaan benih		
Menggunakan benih VUB (Varitas Unggul Baru)	76.38	56.55
Menggunakan benih bersertifikat	87.01	70.22
Menggunakan benih baru (bukan dari hasil panen sendiri)	68.10	51.91
Melakukan pergantian varitas padi sesuai musim	51.87	39.96
Cara penanaman		
Melakukan penanaman tepat waktu	88.26	73.78
Melakukan penanaman serempak	74.90	61.15
Pemupukan		
Menggunakan pupuk N sesuai kebutuhan	86.38	61.18
Menggunakan pupuk P sesuai kebutuhan	81.43	50.82
Menggunakan pupuk K sesuai kebutuhan	27.42	42.42
Menggunakan pupuk organik dalam jumlah cukup	75.52	35.79
Melakukan pemupukan N tepat waktu	81.72	64.12
Melakukan pemupukan P tepat waktu	81.72	48.20
Melakukan pemupukan K tepat waktu	81.72	47.83
Pengendalian hama dan penyakit		
Menggunakan jenis dan dosis pestisida sesuai kebutuhan	72.22	53.29
Melakukan penyemprotan tanaman tepat waktu	73.83	55.15
Melakukan penyemprotan tanaman serempak	51.14	41.17
Menggunakan varitas tahan hama dan penyakit utama di wilayah setempat	75.71	49.41
Pengolahan tanah		
Tanah dibajak 2 kali	70.16	45.15
Tanah digaru dan diratakan	44.29	33.73
Melakukan pengolahan tanah tepat waktu	88.59	55.15
Ketersediaan Air (metode pengairan)		
Pasokan air irigasi cukup dan sesuai kebutuhan	75.22	59.88
Pasokan air irigasi tepat waktu	74.41	51.82

Sumber: Data primer (2015), diolah

Sebagian besar petani telah menggunakan benih bersertifikat, tertinggi di Blora (87%) dan terendah di Bantaeng (70%), umumnya petani sudah menyadari pentingnya benih bersertifikat, tampaknya ketersediaan benih bersertifikat relatif cukup dan mudah diakses oleh petani. Sementara teknologi pergantian benih antar musim belum banyak dilakukan oleh petani, biasanya pergantian varietas antar musim disesuaikan dengan kondisi musim dan spesifik wilayah.

Penerapan tanam tepat waktu di lahan kering biasanya dikaitkan dengan curah hujan, karena awal tanam sangat tergantung dengan kondisi air di lahan pertanaman, sehingga keserempakan tanam juga berhubungan dengan kesiapan tanam masing-masing lokasi. Kinerja penerapan tanam seperti di atas banyak ditemukan di Blora, hal ini juga didukung dengan banyaknya petani yang menerapkan teknologi pasokan air yang cukup dan tepat waktu. Demikian halnya penerapan dalam menggunakan pupuk N dan P serta organik, partsipasi petani di Blora lebih banyak yang menerapkan dibanding lokasi contoh lainnya.

Masalah dan Sumber Masalah Peningkatan Produktivitas Jagung

Untuk memahami masalah dan sumber masalah dalam meningkatkan produktivitas jagung, maka dapat ditelusuri dari permasalahan teknis dalam budidaya jagung dan masalah sosial ekonomi yang mendukung dalam peningkatan produktivitas jagung. Masalah tehnis terkait dengan komponen teknologi dalam berusahatani jagung, sedangkan masalah sosial ekonomi, anntara lain terkait dengan ketersediaan teknologi, aspek daya beli petani, aktivitas penyuluhan dan sarana prasarana pendukung.

Masalah Teknis Peningkatan Produktivitas Jagung

Pada dasarnya setiap petani mempunyai persepsi masing-masing dalam menentukan tingkat kepentingan suatu teknologi terkait dengan peningkatan produktivitas jagung, demikian juga dalam penerapannya. Tidak selalu bahwa tingkat kepentingan yang tinggi diikuti dengan partisipasi petani dalam menerapkan teknologi tersebut. Oleh karena itu dalam memahami permasalahan yang dihadapi petani dalam meningkatkan produktivitas jagung, perlu membandingkan antara tingkat kepentingan dari komponen teknologi dengan penerapan yang dilakukan oleh petani.

Tabel 11. menyajikan perbandingan nilai kepentingan faktor penentu produktivitas jagung dan penerapannya oleh petani (% petani) di Kabupaten Blora, 2015. Kasus di Kabupaten Blora menunjukkan bahwa penerapan komponen teknologi budidaya jagung oleh petani secara umum berkorelasi kuat dengan tingkat kepentingannya dalam meningkatkan produktivitas jagung (koefisien korelasi 0,82).

Tabel 11. Perbandingan Nilai Kepentingan Faktor Penentu Produktivitas Jagung dan Penerapannya oleh Petani (% Petani) di Kabupaten Blora, 2015

Faktor dan variabelpenentu produktivitas	Nilai		Kategori Nilai *)	
	Kepentingan	Kenerja	Kepentingan	Kenerja
Penggunaan Benih				
Menggunakan benih VUB (varietas unggul baru)	5.64	76.38	T	T
Menggunakan benih bersertifikat	5.70	87.01	T	T
Menggunakan benih baru (bukan dari hasil panen sendiri)	3.99	68.10	R	R
Melakukan pergantian varitas padi sesuai musim	4.01	51.87	R	R
Cara Penanaman				
Melakukan penanaman tepat waktu	6.59	88.26	T	T
Melakukan penanaman serempak	4.94	74.90	R	T
Pemupukan				
Menggunakan pupuk N (Urea/ZA) dalam jumlah cukup	6.07	86.38	T	T
Menggunakan pupuk P (TSP/Ponska/SP36) dalam jumlah cukup	5.75	81.43	T	T
Menggunakan pupuk K (KCl) dalam jumlah cukup	3.09	27.42	R	R
Waktu pemupukan sesuai anjuran/tepat waktu	4.86	81.72	R	T
Menggunakan pupuk organik (kandang/kompos)	4.07	75.52	R	T
Pengendalian Hama dan Penyakit				
Menggunakan jenis dan dosis pestisida sesuai kebutuhan	5.70	72.22	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman tepat waktu	5.49	73.83	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman serempak	4.25	51.14	R	R
Menggunakan varitas tahan hama dan penyakit utama	5.43	75.71	T	T
Pengolahan tanah				
Tanah dibajak 2 kali	5.67	70.16	**T**	**R**
Tanah digaru dan diratakan	3.70	44.29	R	R
Melakukan pengolahan tanah tepat waktu	5.96	88.59	T	T
Ketersediaan Air				
Volume pasokan air mencukupi	6.28	75.22	T	T
Pasokan air tepat waktu	5.87	74.41	T	T
Rata-rata	**5.15**	**71.23**	**-**	**-**
Koefisien korelasi nilai kepentingan dan nilai kinerja	**0.82**	**-**	**-**	**-**

Sumber: Data primer (2015), diolah Keterangan :*) Dibandingkan dengan rata-rata nilai kepentingan/kinerja seluruh variable
T=Tinggi R=Rendah

Dalam menilai kepentingan komponen teknologi yang menentukan produktivitas jagung beragam antar petani, sehingga bila petani menganggap bahwa suatu teknologi itu penting, diindikasikan dengan skor tingkat kepentingan yang tinggi, seharusnya petani tersebut menerapkannya. Dengan kata lain semakin tinggi tingkat kepentingan suatu teknologi, semakin banyak petani yang menerapkan teknologi tersebut. Namun fakta empiris tidak selalu demikian, (Tabel 13).

Kasus di Blora, kondisi air merupakan pembatas dari usahatani jagung, karena sebagian besar pertanaman jagung di lahan kering (tegalan atau di lahan sekitar hutan). Namun hal ini sudah diantisipasi oleh sebagian besar petani dengan membuat sumur lapang di sekitar lahan jagung, sehingga tak jarang pertanaman jagung disiram secara manual, terutama waktu awal tanam dan masa vegetatif bila belum turun hujan. Oleh karena itu diperlukan pengairan dengan pompa atau irigasi sumur dalam untuk mendukung pertanaman pada musim kemarau, sering petani sudah melakukan pemupukan tetapi tidak ada hujan, sehingga pemupukan tidak optimal. Dengan adanya pompa air diharapkan juga waktu tanam bisa lebih cepat. Terkait dengan pengembangan embung, mestinya sangat bermanfaat, namun kendalanya untuk lokasi embung tersebut, sehingga perlu dikaji tentang mekanisme pembuatan embung di sekitar lahan pertanian.

Selain kendala air, komponen teknologi olah tanah dengan bajak dua kali, merupakan tingkat kepentingan tinggi, sedangkan petani yang menerapkannya relatif rendah. Hal ini sangat penting terutama pada pertanaman jagung di lahan tadah hujan, sementara untuk jagung di lahan kering dianggap cukup penting.

Pengusahaan tanaman jagung di lahan sawah tadah hujan di Blora biasanya setelah padi pada MK I umumnya tidak bisa langsung diolah tanahnya, karena tanahnya masih basah dan lengket. Oleh karena itu biasanya tanah diberakan sekitar 2 bulan, dengan tujuan agar memudahkan pengolahan tanah, selain itu tenaga traktor tidak selalu tersedia, sehingga harus menunggu beberapa waktu untuk bisa dapat giliran. Di beberapa kalangan petani masih menggunakan tenaga ternak (Sapi) untuk mengolah tanah, tetapi keberdaannya semakin berkurang. Namun demikian menurut petani seandainya dilakukan pengolahan tanah, penambahan hasil tidak seimbang dengan biaya yang dikeluarkan. Penyiangan di lahan tegalan umumnya tidak dilakukan, tetapi menggunakan herbisida biasanya disemprotkan pada saat sebelum tanam dan kurang lebih 2 minggu setelah tanam dilakukan pembumbunan ("dangir"). Dangir ini tujuannya agar memudahkan berkembangnya perakaran jagung, selain itu juga sekaligus menyiang.

Tabel 12. menyajikan perbandingan nilai kepentingan faktor penentu produktivitas jagung dan penerapannya oleh petani (% petani) di Kabupaten Bantaeng, 2015. Kasus di Kabupaten Bantaeng menunjukkan bahwa penerapan komponen teknologi budidaya jagung oleh petani secara umum berkorelasi cukup kuat dengan tingkat kepentingannya dalam meningkatkan produktivitas jagung (koefisien korelasi 0,73). Berdasarkan tabel tersebut tampak bahwa permasalahan komponen teknologi yang umum dijumpai adalah:1) Tanah dibajak 2 kali, dan 2) Pasokan air irigasi tepat waktu. Persepsi petani terhadap kedua komponen teknologi tersebut adalah penting, namun kinerja atau jumlah petani yang menerapkannya relatif rendah.

Pada umumnya petani jagung di Bantaeng menggunakan varietas hibrida, namun umumnya varietas yang ditanam tidak tahan hama dan penyakit utama (penyakit bulai atau *downy mildew*), petani menerapkan penggunaan varietas yang tahan, karena menurut mereka memang sulit mencari varietas yang tahan penyakit bulai. Namun demikian beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mencegah terserangnya penyakit bulai, selain menanam varietas jagung tahan bulai, antara lain menekan sumber inokulum dengan periode bebas tanaman jagung, penanaman serempak pada areal luas, dan eradikasi tanaman jagung terkena bulai (Azri, 2012).

Tabel 12. Perbandingan Nilai Kepentingan Faktor Penentu Produktivitas Jagung dan Penerapannya oleh Petani (%) di Kabupaten Bantaeng, 2015

Faktor dan variabel penentu produktivitas	Nilai		Kategori Nilai *)	
	Kepentingan	Kenerja	Kepentingan	Kenerja
Penggunaan benih				
Menggunakan benih VUB (Varitas Unggul Baru)	5.54	56.55	T	T
Menggunakan benih bersertifikat	5.54	70.22	T	T
Menggunakan benih baru (bukan dari hasil panen sendiri)	3.99	51.91	R	R
Melakukan pergantian varitas padi sesuai musim	3.81	39.96	R	R

Tabel 12. *Lanjutan…*

Faktor dan variabel penentu produktivitas	Nilai		Kategori Nilai *)	
	Kepentingan	Kenerja	Kepentingan	Kenerja
Cara penanaman				
Melakukan penanaman tepat waktu	6.13	73.78	T	T
Melakukan penanaman serempak	5.03	61.15	T	T
Pemupukan				
Menggunakan pupuk N sesuai kebutuhan	4.97	61.18	T	T
Menggunakan pupuk P sesuai kebutuhan	4.22	50.82	R	R
Menggunakan pupuk K sesuai kebutuhan	3.39	42.42	R	R
Menggunakan pupuk organik dalam jumlah cukup	2.70	35.79	R	R
Melakukan pemupukan N tepat waktu	5.21	64.12	T	T
Melakukan pemupukan P tepat waktu	3.84	48.20	R	R
Melakukan pemupukan K tepat waktu	3.06	47.83	R	R
Pengendalian hama dan penyakit				
Menggunakan jenis dan dosis pestisida sesuai kebutuhan	5.63	53.29	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman tepat waktu	5.42	55.15	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman serempak	3.87	41.17	R	R
Menggunakan varitas tahan hama dan penyakit utama di wilayah setempat	4.82	49.41	R	R
Pengolahan tanah				
Tanah dibajak 2 kali	5.24	45.15	**T**	**R**
Tanah digaru dan diratakan	4.31	33.73	R	R
Melakukan pengolahan tanah tepat waktu	5.72	55.15	T	T
Ketersediaan Air				
Pasokan air irigasi cukup dan sesuai kebutuhan	6.16	59.88	T	T
Pasokan air irigasi tepat waktu	5.48	51.82	**T**	**R**
Rata-rata seluruh variable	4.73	52.21		
Koefisien korelasi nilai kepentingan dan nilai kinerja	**0.73**			

Sumber: Data primer (2015), diolahKeterangan :*) Dibandingkan dengan rata-rata nilai kepentingan/kinerja seluruh variable
T=Tinggi R=Rendah

Menurut persepsi petani di Bantaeng, bahwa teknologi olah tanah bajak dua kali penting, namun hal ini sebagian besar tidak melakukannya. Mereka sadar pentingnya teknologi tersebut, namun karena keterbatasan tenaga kerja dan modal hal tersebut tidak dilakukan. Pada umumnya petani jagung di Bantaeng tidak melakukan olah tanah (TOT), teknologi sederhana ini merupakan solusi dalam keterbatasan tenaga kerja.

Mengingat pertanaman jagung di Bantaeng umumnya di lahan kering tegalan), maka ketersediaan air atau pasokan air irigasi tepat waktu menjadi penting Artinya karena pasokan air untuk tanaman jagung terutama berasal dari curah hujan, maka tinggi rendahnya curah hujan sangat mempengaruhi produktivitas tanaman jagung, terutama saat awal pertanaman dan vegetatif. Sementara itu irigasi dengan pompa air belum populer di daerah ini.

Masalah Sosial Ekonomi Peningkatan Produktivitas Jagung

Permasalahan yang dihadapi petani untuk meningkatkan produktivitas jagung terkait dengan aspek sosial ekonomi pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi 3 faktor yaitu: aspek ketersediaan teknologi (F1), aspek daya beli petani (F2) dan aktivitas penyuluhan (F3). Ketiga faktor tersebut akan mempengaruhi petani dalam menerapkan komponen teknologi usahatani jagung. Berdasarkan permasalahan ketiga faktor di atas, Tabel 13. menunjukkan hubungan antara ketiga aspek tersebut dengan seluruh komponen teknologi budidaya jagung di Kabupaten Blora. Sementara

hal yang sama untuk kondisi di Kabupaten Bantaeng disajikan pada Tabel 14. Aspek ketersediaan teknologi diukur menggunakan skala likert dengan 4 kategori yaitu: 1= tidak tersedia, 3= tersedia tetapi sering kurang, 5= tersedia tetapi kadang-kadang kurang, dan 7= selalu tersedia dan mencukupi. Aspek daya beli diukur menggunakan skala likert dengan 4 kategori penilaian yaitu: 1=sangat mahal dan tidak mampu membeli, 3= mahal tetapi mampu membeli sebagian kebutuhan, 5= murah dan mampu membeli sesuai kebutuhan, dan 7= sangat murah. Hal yang sama untuk aspek aktivitas penyuluhan diukur dengan menggunakan skala likert dengan 4 kategori penilaian, adapun kategori tersebut terdiri dari: 1= tidak pernah, 3= pernah tetapi jarang, 5= sering, dan 7= sangat sering.

Tabel 13. Perbandingan Nilai Kinerja Faktor Penentu Produktivitas Jagung dengan Ketersediaan Input (F1), Harga Input (F2) dan Aktivitas Penyuluhan (F3) di di Kabupaten Blora, 2015

Faktor dan variabel penentu produktivitas	Nilai				Kategori nilai *)			
	Kinerja	F1	F2	F3	Kinerja	F1	F2	F3
Penggunaan Benih								
Menggunakan benih VUB	76.4	5.67	3.43	4.68	T	T	R	R
Menggunakan benih bersertifikat	87.0	6.25	3.78	5.06	T	T	R	T
Menggunakan benih baru	68.1	5.96	3.61	4.22	R	T	R	R
Melakukan pergantian varitas sesuai musim	51.9	5.26	4.25	3.93	R	R	T	R
Cara Penanaman								
Melakukan penanaman tepat waktu	88.3	5.58	4.77	5.17	T	R	T	T
Melakukan penanaman serempak	74.9	5.58	4.77	4.51	T	R	T	R
Pemupukan								
Menggunakan pupuk N dalam jumlah cukup	86.4	6.51	4.54	5.09	T	T	T	T
Menggunakan pupuk P dalam jumlah cukup	81.4	5.81	4.62	5.09	T	T	T	T
Menggunakan pupuk K dalam jumlah cukup	27.4	3.20	2.80	5.09	R	R	R	T
Waktu pemupukan tepat waktu	81.7	5.17	3.99	5.49	T	R	R	T
Menggunakan pupuk organik	75.5	6.54	6.30	5.12	T	T	T	T
Pengendalian Hama dan Penyakit								
Menggunakan jenis & dosis sesuai kebutuhan	72.2	6.22	4.39	4.91	T	T	T	T
Melakukan penyemprotan tepat waktu	73.8	6.22	4.39	4.97	T	T	T	T
Melakukan penyemprotan serempak	51.1	5.70	4.25	3.90	R	T	T	R
Menggunakan varitas tahan hama & penyakit	75.7	4.13	3.81	4.48	T	R	R	R

Tabel 13*. Lanjutan*…

Faktor dan variabel penentu produktivitas	Nilai				Kategori nilai *)			
	Kinerja	F1	F2	F3	Kinerja	F1	F2	F3
Pengolahan tanah								
Tanah dibajak 2 kali	70.2	5.49	4.45	4.77	**R**	**R**	**T**	**T**
Tanah digaru dan diratakan	44.3	5.70	4.25	4.77	R	T	T	T
Melakukan pengolahan tanah tepat waktu	88.6	5.70	4.25	5.17	T	T	T	T
Ketersediaan Air								
Volume pasokan air mencukupi	75.2	5.70	3.64	4.01	T	T	R	R
Pasokan air tepat waktu	74.4	5.70	3.64	4.01	T	T	R	R
Rata-rata	**71.2**	**5.60**	**4.20**	**4.72**	-	-	-	-
Koefisien korelasi nilai kinerja dan variabel sosek		**0.55**	**0.38**	**0.44**	-	-	-	-

Sumber: Data primer (2015), diolah

Keterangan: F1 = Ketersediaan input, F2 = Harga/daya beli input, F3 = Aktivitas penyuluhan

Sumber permasalahan lain adalah rendahnya volume pasokan air yang dikarenakan rendah daya beli (F2) dan rendahnya aktivitas penyuluhan (F3). Rendahnya daya beli terkait dengan pengadaan pompa air. Rendahnya aktivitas penyuluhan (F3), menurut persepsi petani karena materi penyuluhan tentang kecukupan volume ketersediaan air pada pertanaman jagung tidak diberikan pada petani. Secara agregat penerapan komponen teknologi budidaya jagung di Kabupaten Majalengka, secara umum berkorelasi kurang erat dengan ketiga faktor F1, F2 dan F3. Tampak bahwa penerapan komponen teknologi tersebut cenderung berkorelasi cukup erat dengan aspek teknologi (F1), yakni dengan besaran koefisien korelasi 0,55, untuk korelasi dengan F2 dan F3 cenderung masih lemah.

Hasil analisis data di Kabupaten Blora (Tabel 13), dapat diungkapkan bahwa sumber permasalahan yang dihadapi petani di Kabupaten Blora berasal cara pengolahan tanah dengan bajak dua kali yang karenakan rendahnya teknologi tersebut. Mengingat pengusahaan tanaman jagung sebagian besar di lahan kering, biasanya pengolahan tanah sangat minim menggunakan tenaga manusia (cangkul), kadang juga tidak dilakukan pengolahan tanah (TOT) (dengan cara tugal). Pada umumnya persepsi Petani menunjukkan bahwa olah tanah dengan dibajak dua kali adalah penting untuk memperoleh produktivitas jagung yang lebih tinggi.

Mengingat pentingnya olah tanah dengan bajak dua kali, maka adopsi teknologi tersebut sangat diharapkan, antara lain dengan mekanikasi (traktor) untuk lahan kering. Sebenarnya penggunaan traktor untuk pengolahan tanah di lahan sawah sudah banyak dilakukan, baik irigasi maupun tadah hujan. Berdasarkan prediksi penerimaan usahatani dari petani, menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas dengan adopsi pengolahan tanah (bajak dua kali), tidak signifikan dengan tambahan biaya yang dikeluarkan. Sementara petani pada dasarnya tidak hanya menginginkan produktivitas tinggi, tetapi juga keuntungan yang wajar yang dapat memberikan insentif cukup bagi petani. Namun demikian penggunaan traktor dapat mempercepat waktu tanam.

Hal yang sama untuk hubungan korelasi, pada kasus di Bantaeng, dimana penerapan komponen teknologi tersebut cenderung berkorelasi cukup erat dengan aspek teknologi (F1), yakni dengan besaran koefisien korelasi 0,59 (Tabel 14). Sementara itu hubungan seluruh komponen dengan variabel F2 dan F3 masih lemah.

Sumber permasalahan teknik pengolahan tanah bajak dua kali juga ditemukan di Kabupaten Bantaeng, faktor berpengaruh rendahnya kinerja teknologi tersebut antara lain karena tidak tersedianya teknologi tersebut atau belum diadopsi dengan baik (rendahnya F1). Selain itu pengolahan tanah dengan traktor belum ada di lahan kering untuk tanaman jagung, karena untuk pengadaan relatif mahal. Faktor pengaruh lain karena aktivitas penyuluhan yang rendah, dalam hal ini materi terkait teknologi tersebut tidak diberikan ke petani.

Bagi petani jagung di Bantaeng, menganggap bahwa pengolahan tanah penting, namun bila dilakukan akan berdampak pada penambahan modal untuk tenaga kerja, sementara ketersediaan traktor pengolah tanah untuk lahan kering juga belum tersedia. Sumber permasalahan lain adalah tersedianya varietas tahan hama dan penyakit tanaman serta cocok spesifik lokasi. Selama ini petani

memperoleh benih jagung dari pedagang benih di wilayah sekitar desa, sehingga jenis atau varietas yang ditanam sesuai dengan ketersediaan di pedagang tersebut. Kondisi ini dipengaruhi karena rendahnya ketersediaan benih tersebut, karena daya beli yang rendah mengingat harga benih berkualitas relatif mahal, selain itu pengaruh aktivitas penyuluhan yang masih rendah, materi penyuluhan biasanya hanya mengemukakan benih hibrida, tidak secara spesifik mengemukan jenis atau varietas yang tahan hama dan penyakit tanaman.

Tabel 14. Perbandingan Nilai Kinerja Faktor Penentu Produktivitas Jagung dengan Ketersediaan Input (F1), Harga Input (F2) dan Aktivitas Penyuluhan (F3) di di Kabupaten Bantaeng, 2015

Faktor dan variabel penentu produktivitas	Nilai				Kategori nilai *)			
	Kinerja	F1	F2	F3	Kinerja	F1	F2	F3
Penggunaan benih								
Menggunakan benih VUB (Varitas Unggul Baru)	56.55	5.31	3.45	4.40	T	T	R	T
Menggunakan benih bersertifikat	70.22	5.93	3.45	4.97	T	T	R	T
Menggunakan benih baru (bukan dari hasil panen sendiri)	51.91	5.62	3.45	4.52	R	T	R	T
Melakukan pergantian varitas padi sesuai musim	39.96	4.90	3.30	4.22	R	R	R	R
Cara penanaman								
Melakukan penanaman tepat waktu	73.78	5.75	4.61	5.27	T	T	T	T
Melakukan penanaman serempak	61.15	5.75	1.66	4.58	T	T	R	T
Pemupukan								
Menggunakan pupuk N sesuai kebutuhan	61.18	5.75	4.34	4.49	T	T	T	T
Menggunakan pupuk P sesuai kebutuhan	50.82	3.90	2.97	4.49	R	R	R	T
Menggunakan pupuk K sesuai kebutuhan	42.42	3.84	2.94	4.49	R	R	R	T
Menggunakan pupuk organik dalam jumlah cukup	35.79	5.49	5.93	4.34	R	T	T	R
Melakukan pemupukan N tepat waktu	64.12	5.75	4.34	5.15	T	T	T	T
Melakukan pemupukan P tepat waktu	48.20	3.90	2.97	5.15	R	R	R	T
Melakukan pemupukan K tepat waktu	47.83	3.84	2.94	5.15	R	R	R	T
Pengendalian hama dan penyakit								
Menggunakan jenis dan dosis pestisida sesuai kebutuhan	53.29	5.99	4.76	5.09	T	T	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman tepat waktu	55.15	5.99	4.49	4.73	T	T	T	T
Melakukan penyemprotan tanaman serempak	41.17	4.43	3.48	3.84	R	R	T	R
Menggunakan varitas tahan hama dan penyakit utama di wilayah setempat	49.41	4.90	3.30	4.01	R	R	R	R
Pengolahan tanah								
Tanah dibajak 2 kali	45.15	**3.78**	**3.07**	**3.60**	R	R	R	R
Tanah digaru dan diratakan	33.73	3.78	3.07	3.60	R	R	R	R
Melakukan pengolahan tanah tepat waktu	55.15	3.78	3.07	3.60	T	R	R	R
Ketersediaan air								
Pasokan air irigasi cukup dan sesuai kebutuhan	59.88	5.69	1.87	2.22	T	T	R	R
Pasokan air irigasi tepat waktu	51.82	5.69	1.87	2.22	R	T	R	R
Rata-rata	**51.85**	**4.99**	**3.42**	**4.28**				
Koefisien korelasi nilai kinerja dan variabel sosek		**0.59**	**0.07**	**0.57**				

Sumber: Data primer (2015), diolah

Keterangan: F1 = Ketersediaan input, F2 = Harga/daya beli input, F3 = Aktivitas penyuluhan

Mengingat sebagian besar lahan jagung di Bantaeng di lahan kering, maka kendala air merupakan pembatas dalam meningkatkan produktivitas, sumber masalah utamanya adalah sumber air irigasi yang tidak tepat waktu, artinya ketersediaan air sangat tergantung dengan curah hujan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mensiasati untuk kesinambungan penyediaan air selama diperlukan tanaman jagung. Pompa air belum populer disini, walaupun ketersediaan teknologi sudah ada, namun untuk pengadaan pompa masih mahal. Selain itu aktivitas penyuluhan kurang menyinggung tentang kebutuhan air tersebut.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Secara agregat produktivitas jagung di semua kawasan dan provinsi contoh menunjukkan perkembangan yang positif, sedangkan luas areal pertanaman jagung cenderung menurun, kecuali kawasan jagung di Sulawesi Selatan (Bantaeng) luas panen jagung meningkat 1,79% per tahun. Sumber pertumbuhan produksi jagung di dua provinsi contoh umumnya berasal dari peningkatan produktivitas. Di Jawa Tengan menunjukkan bahwa peran pertumbuhan produktivitas (50,6%) hampir sama dengan luas panen (49,4%), di kawasan jagung (Kabupaten Blora dan Grobogan) sebaliknya peranan luas panen lebih dominan (67,5%).

Persaingan pemanfaatan lahan pertanian sangat ketat, dengan mengembangkan jagung berarti akan menggeser komoditas lain yang ditanam pada lahan jagung tersebut dan sebaliknya. Potensi peningkatan produktivitas jagung di Blora mencapai 11,97 persen, dari rata-rata aktual produktivitas 4,82 ton/hektar berpeluang ditingkatkan menjadi 5,50 ton/hektar. Sementara produktivitas jagung di Grobogan dapat ditingkatkan 10 persen. Peluang pengembangan jagung di Kabupaten Bantaeng hanya dari peningkatan luas areal.

Nilai kepentingan faktor penentu poduktivitas jagung pada umumnya adalah penggunaan benih, di Blora dan Bantaeng faktor tersebut merupakan prioritas utama. Cara atau metode pemupukan untuk semua lokasi menunjukkan prioritas kedua, dalam hal ini jenis pupuk, dosis maupun cara penerapannya berpengaruh terhadap produktivitas jagung.

Faktor berpengaruh dari permasalahan penerapan teknologi berbeda antar lokasi. Permasalahan utama di Blora adalah pengolahan tanah dengan bajak dua kali, hal ini karena ketersediaan teknologi pengolahan tanah mekanis dengan traktor belum tersedia. Sumber permasalahan utama di Bantaeng adalah penggunaan benih yang tahan HPT spesifik lokasi, mengingat benih yang ditanam pada umumnya tidak tahan serangan penyakit bule, pengolahan tanah dengan bajak dua kali, sama dengan kasus di Blora, faktor pengaruhnya karena ketersediaan teknologi pengolahan tanah mekanis dengan traktor belum tersedia. Sementara permasalahan ketersediaan air karena umumnya di lahan sawah tadah hujan atau lahan kering, sehingga sangat tergantung curah hujan, karena tidak ada dukungan teknologi pengelolaan pengairan.

Implikasi Kebijakan

Kawasan jagung di Jawa Tengah, masih berpeluang untuk ditingkatkan produktivitasnya, antara lain dengan menerapkan pengolahan tanah yang baik dan tercukupinya pasokan air untuk kebutuhan tanaman jagung. Oleh karena itu diperlukan teknologi pengolahan tanah dengan dibajak dengan menggunakan traktor atau sejenisnya agar memudahkan dalam pengolahan tanah. Selain itu ketersediaan air sesuai kebutuhan tanaman, mengingat sebagian besar adalah di lahan kering, maka pembuatan sumur-sumur lapang untuk sumber irigasi.

Mengingat peluang peningkatan produksi jagung di Bantaeng relatif rendah, begitu pula pangsa terhadap produksi rata-rata Sulawesi Selatan, sehingga perlu dikaji dan dipertimbangkan kesuaian Bantaeng sebagai kawasan jagung. Untuk perluasan areal, sebaiknya tidak menggeser lahan tanaman/komoditas lain, lebih diarahkan untuk optimasi lahan dengan meningkatkan indeks pertanaman (IP) atau perluasan lahan sesuai dikembangkan di luar Jawa dengan memperhatikan kesesuaian lokasi dan teknologi, dengan pertimbangan peluang perluasan lahan masih besar. Sementara untuk di Pulau Jawa peluang perluasan lahan adalah dengan memanfaatkan lahan Perhutani untuk tanaman pangan sebagai komoditas tumpang sari, merupakan pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM). Kerjasama ini diharapkan saling menguntungkan antara petani dan

pengelola Perhutani, kelembagaan yang selama ini berkembang adalah Lembaga Masyarakat Desa Hutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian yang telah mendanai penelitian ini; Dr. Bambang Irawan yang telah memberikan bimbingan dalam analisis data dan penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azri, 2012. Teknologi pengendalian penyakit bulai tanaman jagung. http://www.litbang.pertanian.go.id/artikel/one/229/pdf/Teknologi%20Pengendalian%20Penyakit%20Bulai%20Tanaman%20Jagung.pdf (diakses 29 Agustus 2018)

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2016a. Produksi jagung menurut provinsi, 1993–2015. BP. Jakarta.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2011–2015a. Jawa Tengah dalam angka 2011–2015. Bandung (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. 2011–2015b. Database luas panen dan produksi ubi kayu per kecamatan di Provinsi Jawa Tengah 2010–2014. Semarang (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan. 2011–2015a. Sulawesi Selatan dalam angka 2011–2015. Makassar (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan. 2015b. Database luas panen dan produksi jagung per kecamatan di Provinsi Sulawesi Selatan 2010–2014. Makassar (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.

Chairunnisa, F. 2016. Pengaruh tingkat penerapan panca usahatani terhadap tingkat produktivitas dan pendapatan petani jagung di Kecamatan Metro Kibang. Skripsi S1 Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Irawan, B.,I.W.Rusastra; Hermanto; T. Pranaji; G.T.S. Hardono; T.B. Purwantini dan E. Ariningsih. 2014. Dinamika sosial ekonomi pertanian dan perdesaan: analisis data Patanas. Laporan Penelitian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

Irawan, B, D.K. Swastika, S.H. Suhartini, V. Darwis dan R.D. Yofa. 2016. Analisis sumber-sumber pertumbuhan dan kebijakan akselerasi produksi jagung dan kedelai. Laporan Penelitian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

Kariyasa,K. dan B.M. Sinaga. 2004. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Pasar Jagung di Indonesia. Jurnal Agro Ekonomi ,22(2):167-194. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor

[Kepmentan] Keputusan Menteri Pertanian nomor 03/Kpts/PD.120/1/2015 tentang penetapan kabupaten/kota sebagai kawasan padi, jagung, kedelai, dan ubi kayu. 2015. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian RI.

Pudatin. 2014. Buku Analisis Hasil Survei Penggunaan Jagung Tahun 2014. Pusat Data dan Statistik, Kementan. Jakarta.

Setiyanto A, Irawan B, Suwandi. 2015. Bab 2, Tujuan dan manfaat pengembangan kawasan pertanian. Dalam: Manajemen pengembangan kawasan pertanian. Jakarta (ID): Sekretariat Jenderal, Biro Perencanaan.

Teknologi Pengolahan Pangan Lokal "Ilat Sapi" Menggunakan Tepung Ubi Jalar di Kalimantan Timur

Processing Technology of Local Food "Ilat Sapi" Using Sweet Potato Flour in East Kalimantan

Noor Roufiq Ahmadi[1)], Farid R. Abadi[2)], dan Edy Mulyono[3)]
[1)] Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura
[2)] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur
[3)] Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
E-mail : noorroufiqa@gmail.com

ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) memiliki nilai nutrisi yang kompleks dan berpotensial sebagai pangan fungsional. Penggunaan tepung ubi jalar sebagai bahan pensubsitusi tepung terigu pada produk pangan lokal (kue ilat sapi) diharapkan dapat mengurangi pola konsumsi pangan non beras yang berdampak pada meningkatkan ketahanan pangan di Kaltim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan yang tepat dalam mensubtituti tepung terigu dengan tepung ubi jalar pada produk ilat sapi dengan mutu yang baik dan dapat diterima oleh konsumen. Rancangan percobaan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 2 kali ulangan. Faktor pertama adalah Varietas ubi jalar (Sawenter; ungu kutim dan lokal kaltim), sedangkan faktor kedua adalah perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar (100% : 0%; 75% : 25%; 50% : 50%; 25% : 750%; dan 0% : 100%). Hasil penelitan menunjukan produk pangan lokal (kue ilat sapi) berdasarkan atribut kesukaan secara keseluruhan, panelis lebih menyukai kue ilat sapi yang dibuat menggunakan ubi jalar varietas sawenter (ubi jalar kuning) dengan tingkat subtitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar (75% : 25%). Produk yang dihasilkan mempunyai karakteristik kadar air 11,67%, kadar abu 3,90%, kadar protein 2,59%, kadar lemak 2,76%, dan karbohidrat 80,89%.

Kata kunci: pangan lokal, tepung ubi jalar, Kalimantan Timur

ABSTRACT

Sweet potato (Ipoemea batatas) is highly potential for functional food and has complex nutritional value. Utilization of sweet potato flour as wheat flour substitution in local food product (i.e. ilat sapi) was expected to improve food reliance and people comsumption pattern for non-rice food product in East Kalimantan. The purpose of this research was to obtain the appropriate formulation for the combination of wheat and sweet potato flour for the processing of given local product that was "ilat sapi" with good quality and accepted by the consumers. The experimental design which used was Randomized Complete Block Design with 2 threatments and 2 repetitions. First treatment was sweet potato varieties (namely: Sawentar, Ungu Kutim, and Local Kaltim), while the second treatment was the formulation of wheat and sweet potato flour utilizations (100%:0%; 75%:25%; 50%:50%; 25%:75%; and 0%: 100%). Result shown that ilat sapi which resulted from yellow (Sawentar) variety with level of wheat and sweet potato flour substitution is (75%:25%) has preference attribute in a whole was liked by pannelists. Product which resulted with characteristic of misture 11.6%, ash content 3.9%, protein 2.59%, fat 2.76%, and carbohydrate 80.89%.

Keywords*: local food, sweet potato flour, East Kalimantan*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pangan terus meningkat baik secara kualitas maupun kuantitas seiring dengan semakin tingginya pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk Indonesia periode 2007 hingga 2016 terus bertambah, dari 225,6 juta jiwa di tahun 2007 terus naik menjadi 258,7 juta jiwa pada tahun 2016. Sementara laju pertumbuhan penduduk Indonesia terus mengalami penurunan. Pertumbuhan penduduk tahun 2010 1,46 persen, turun sampai 1,27 persen pada tahun 2016, dimana laju pertumbuhan rata-rata per tahun mencapai 1,4 persen (BPS, 2015). Mengingat pentingnya pangan sebagai salah satu kebutuhan pokok yang memberikan dampak pada kinerja dan aktivitas manusia, pemenuhan kebutuhan pangan adalah hal yang penting untuk diperhatikan. Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat harus diimbangi dengan ketersediaan bahan pangan yang cukup.

Selain beras, bahan pangan lain yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat adalah tepung-tepungan (terigu dan tapioka). Hal ini ditunjukkan dengan kebutuhan akan tepung terigu dari tahun ke tahun yang semakin meningkat, tercatat volume impor gandum pada tahun 2014 mencapai 7 juta ton, dimana penyerapan terbesar pada produk mie 55%, roti 22% dan biskuit 18% (Ramadhan, 2015). Sumber karbohidrat di Indonesia sebenarnya cukup melimpah, salah satunya berasal dari umbi-umbian. Umbi-umbian mempunyai potensi sebagai menggantikan beras dan terigu dalam pemenuhan kebutuhan pokok. Salah satu jenis umbi-umbian yang sering dimanfaatkan adalah ubi jalar. Tanaman ubi jalar cukup mudah dibudidayakan, tidak memerlukan persyaratan khusus dan umur panen ubi jalar relatif singkat yaitu 3 bulan (Pantastico, 1986).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil ubi jalar di dunia dengan produksi mencapai 2.2 juta ton (Faostat, 2013). Sementara itu produksi ubi jalar nasional pada tahun 2008-2013 secara umum mengalami peningkatan. Khusus di Kaltim, luas areal penanaman ubi jalar pada tahun 2011 mencapai 2.239 ha, dengan total produksi 21.432 ton (BPS Kaltim, 2012), dengan produksi terbesar di kabupaten Kutai Kartanegara yaitu 6.864 ton, diikuti Kabupaten Bulungan dan Kutai Barat (yang masing-masing produksinya sebesar 3.789 ton dan 2.133 ton). Selama ini ubi jalar hanya diolah secara sederhana dan dikonsumsi oleh masyakarat Kalimantan timur dalam bentuk ubi jalar rebus, ubi jalar goreng, getuk dan keripik. Ubi jalar belum dimanfaatkan secara optimal untuk pemenuhan kebutuhan pangan yang lebih luas dan mempunyai nilai ekonomis.

Ubi jalar memiliki kandungan bahan kering antara 16-40%, dari jumlah tersebut sekitar 75-90% adalah karbohidrat (Sulistiyo, 2006). Komponen utama ubi jalar adalah pati, serat pangan (selulosa dan hemiselulosa) serta beberapa jenis gula yang bersifat larut seperti maltosa, sukrosa, fruktosa dan glukosa (Sulistiyo, 2006; Kadarisman dan Sulaeman, 1993). Konsumsi serat dalam jumlah tinggi akan memberi pertahanan pada manusia terhadap timbulnya berbagai penyakit, misalnya kanker usus besar (colon), divertikulasi, kardiovaskuler dan obesitas (Muchtadi, 2001). Kandungan karbohidrat yang tinggi pada ubi jalar berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk berbasis tepung (Hatmi, dkk, 2013). Dalam bentuk tepung, ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai macam produk pangan, disamping juga dapat memperpanjang umur simpan (Abadi dan Yustina, 2015), mempermudah penyimpanan dan distribusi serta memperluas diversivikasi pengolahannya. Kandungan gula tepung ubi jalar juga cukup tinggi sehingga mengurangi penggunaan gula sebanyak 20% (Nuraini, 2004).

Kajian tentang pemanfaatan tepung ubi jalar dalam pembuatan produk olahan telah banyak dilakukan. Menurut Djuanda (2003) menunjukkan bahwa tepung ubi jalar dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu pada produk roti sebesar 30%, cake sebesar 50%, bihun sebesar 40%, dan cookies sebesar 70%. Sedangkan substitusi tepung terigu dengan 100% tepung ubi jalar dapat dilakukan dalam pembuatan kue brownies kukus dengan umur simpan selama tiga hari (Sulistiyo, 2006), dalam pembuatan donat konsentrasi ubi jalar yang paling disukai konsumen adalah 30% (Aminah dkk., 2013). Penggunaan tepung ubi jalar sebagai bahan baku pada produk pangan lokal yang ada di Kaltim diharapkan dapat meningkatkan penganekaragaman produk sumber karbohidrat dan mendukung ketahanan pangan baik lokal maupun nasional, serta meningkatkan pola konsumsi masyarakat terhadap pangan non beras dan terigu. Dengan demikian, sangatlah perlu dilakukan eksplorasi teknologi pengolahan ubi jalar dalam bentuk tepung sebagai sumber pangan olahan lokal yang bernilai ekonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan yang tepat dalam mensubtituti tepung terigu dengan tepung ubi jalar pada produk pangan lokal ilat sapi dengan mutu yang baik dan dapat diterima oleh konsumen.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar lokal yang diperoleh dari Desa Bangun Rejo (L2) kecamatan Tenggarong Seberang kabupaten Kutai Kertanegara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2016 di Laboratorium Pascapanen BPTP Kaltim dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda. Bahan pendukung yang digunakan adalah tepung terigu, gula arem dan soda kue. Bahan kimia yang digunakan untuk analisi adalah K_2SO_4, HgO, H_2SO_4, aquadest, H_3BO_3, indikator merah metil, biru metilen, alkohol, NaOH-Na_2SO_3, HCl, heksana. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan porselin, labu Kjeldahl, alat destilasi, labu destilasi, erlenmeyer, kondensor, alat titrasi, soxhlet, oven, timbangan digital, dan desikator.

Metode

Rancangan percobaan yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial diulang 2 kali dengan perlakuan sebagai berikut :

Faktor Pertama yaitu Varietas ubi jalar lokal :

V1 = Varietas ubi jalar sawenter (Ubi jalar kuning)
V2 = Varietas ubi jalar lokal kaltim 1 (Ubi jalar putih)
V3 = Varietas ubi jalar ungu kutim (Ubi jalar ungu)

Faktor ke dua yaitu Perbandingan penggunaan tepung terigu dengan tepung ubi jalar :

Po = Perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar = 100% : 0%
P1 = Perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar = 75% : 25%
P2 = Perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar = 50% : 50%
P3 = Perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar = 25% : 750%
P4 = Perbandingan tepung terigu : tepung ubi jalar = 0% : 100%

Pembuatan tepung ubi jalar dilakukan sebagai berikut : Penyiapan bahan baku, sortasi, pengupasan, perendaman dalam larutan natrium bisulfit 0,3% selama 10 menit, penirisan, pengajangan/penyawutan, pengeringan pada suhu 60^{o}C selama 10-12 jam, dan pengayakan dengan ukuran 80 mesh. Langkah pembuatan kue ilat sapi sebagai berikut : pertama cairkan gula aren sebanyak 100 gram dengan air 300 ml, kemudian bahan tersebut dimasak hingga mendidih dengan waktu 10 menit dengan api sedang. Setelah didapatkan gula aren yang masih hangat kemudian dicampur menggunakan soda kue sebanyak 2 gram. Setelah dingin tambahkan campuran tepung terigu dan ubi jalar sesuai dengan perlakuan, aduk hingga homogen. Adonan didiamkan selama 3–4 jam, lalu dilakukan pengulenan, penggilingan, dan pencetakan adonan. Selanjutnya di oven pada suhu 130ºC selama 10 menit, lalu diangkat, dinginkan dan disimpan pada wadah tertutup untuk dianalisa.

Parameter pengamatan meliputi pengujian proksimat (Kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar dan karbohidrat) (AOAC 1995). Analisis organoletik menggunakan 30 panelis dengan skor hedonik pada rasa, aroma, tekstur dan warna. Skala hedonik 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, dan 5 = sangat amat suka. Nilai rata-rata data pengamatan diolah secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Apabila ada perbedaan nyata antar perlakukan maka analisis dilanjutan dengan uji beda rata-rata dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kue ilat sapi atau lidah sapi merupakan salah satu produk lokal Samarinda (Gambar 1) yang dibuat dari tepung terigu, gula aren dan soda kue. Untuk mengetahui komponen gizi dari produk kue ilat sapi yang dihasilkan dari berbagai tingkat subtitusi tepung dan penggunaan varietas ubi jalar maka dilakukan analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan karbohidrat). Dari hasil analisis sidik ragam komponen nilai gizi yang ada di kue ilat sapi menunjukkan bahwa tingkat subsitusi tepung ubi jalar berpengaruh terhadap komponen gizi kue ilat sapi yang dihasilkan, demikian pula dengan varietas ubi jalar yang digunakan, akan tetapi tingkat substitusi tepung ubi jalar dan varietas yang digunakan tidak menunjukkan adanya interaksi. Hasil rerata uji kimia kue ilat sapi berdasarkan tingkat subsituti tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1 dan berdasarkan varietas ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Produk lokal kue ilat sapi di Kaltim

Tabel 1. Rerata hasil uji kimia kue ilat sapi berdasarkan tingkat subtitusi tepung ubi jalar

Komponen	Tingkat subsitusi				
	0%	25%	50%	75%	100%
Kadar air (%)	10,63 a	11,33 a	11,67 a	11,83 a	13,53 a
Kadar abu (%)	3,53 a	3,90 a	3,97 a	4,03 a	6,00 b
Kadar protein (%)	2,87 ab	2,59 b	2,46 ab	2,37 a	2,33 a
Kadar lemak (%)	2,76 b	2,15 ab	2,02 ab	1,45 ab	0,94 a
Kadar karbohidrat (%)	80.21 ab	80.03 ab	79.88 ab	80.32 b	77.2 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata (α = 0,05).

Tabel 2. Rerata hasil uji kimia kue ilat sapi berdasarkan varietas tepung ubi jalar

Komponen	Ubi jalar		
	Lokal Kaltim 1 (Umbi Putih)	Sawenter (Umbi Kuning)	Ungu Kutim (Umbi Ungu)
Kadar air (%)	11,70 a	12,08 a	11,62 a
Kadar abu (%)	4,08 a	4,30 a	4,48 a
Kadar protein (%)	3,25 a	2,01 b	2,31 a
Kadar lemak (%)	2,59 a	1,50 a	1,50 a
Kadar karbohidrat (%)	77,98 a	80,11 a	80,49 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata (α = 0,05).

Kandungan Air

Kadar air kue ilat sapi dengan substitusi tepung ubi jalar diukur menggunakan metode gravimetri. Kue ilat sapi yang dihasilkan dari tepung ubi jalar ungu memiliki kadar air paling kecil dari varietas ungu kutim (11,62%), sedangkan varietas lokal Kaltim 1 (11,70%) dan sawenter (12,08%). Sedangkan kadar air kue ilat sapi berdasarkan tingkat subsitutusi tepung ubi jalar berkisar antara 10,63 – 11,83%. Semakin besar komposisi tepung ubi jalar menyebabkan semakin tinggi kadar air ilat sapi, sebaliknya semakin rendah komposisi tepung ubi jalar menyebabkan semakin rendah kadar air ilat sapi. Hal ini berkaitan dengan kadar pati tepung ubi jalar yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu, yaitu 89,73% : 74,85% (Musfiroh dkk, 2013). Semakin tinggi kandungan pati yang terdapat pada suatu bahan akan mengakibatkan semakin tingginya kadar air. Fraksi amilosa yang bersifat lebih kering akan lebih menyerap air selama proses pengolahan dan akan mengalami proses gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa terbentuknya gel dari pati karena pemberian air panas yang semakin meningkat, dan menyebabkan air yang terperangkap didalam pati semakin banyak. Claudia dan Widjanarko (2016) dan Wahyuni (2010) menyatakan bahwa reaksi gelatinisasi pati dan denaturasi protein menyebabkan air terperangkap dalam matriks kompleks pati-protein, sedangkan

gelatinisasi pati tersebut terjadi pada suhu relatif tinggi (lebih dari 60^0C) menyebabkan granula pati membengkak terisi air.

Kandungan Abu

Kadar abu merupakan unsur mineral sebagai sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas unsur karbon, merupakan komponen yang tidak mudah menguap, dan tetap tinggal dalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Ratnasari dan Yuanita, 2015). Kadar abu ilat sapi berdasarkan tingkat subsitutusi tepung ubi jalar antara 3,53 – 6,00% sedangkan berdasarkan varietas antara 4,08 – 4,48%. Semakin besar tingkat substitusi tepung ubi jalar menunjukkan trend peningkatan kadar abu kue ilat sapi. Kue ilat sapi yang dihasilkan dari tepung ubi jalar ungu memiliki kadar abu paling tinggi jika dibandingkan dengan kue ilat sapi yang dihasilkan dari tepung ubi jalar kuning dan putih. Kadar abu yang tinggi disebabkan kandungan abu pada tepung ubi jalar ungu cukup tinggi yaitu sebesar 5,11% (Ahmadi dan Wiwid, 2015) sehingga setiap penambahan jumlah tepung ubi ungu yang digunakan akan meningkatkan kadar abu produk ilat sapi secara signifikan.

Kandungan Lemak

Lemak pada kue ilat sapi berfungsi sebagai pemberi cita rasa dan pelembut tekstur. Kadar lemak kue ilat sapi berdasarkan tingkat subsitutusi tepung ubi jalar antara 0,94 – 2,76 %, sedangkan berdasarkan varietas antara 1,50 – 2,59%. Penambahan tepung ubi jalar ungu, putih dan kuning untuk mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan ilat sapi memberikan penurunan terhadap kadar lemak. Hal ini dikarenakan kadar lemak tepung ubi jalar lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yaitu aplikasi tepung ubi jalar ungu dalam pembuatan roti tawar dapat menurunkan kadar lemak (Husnah, 2013).

Kandungan Protein

Protein merupakan unsur gizi yang sangat penting. Fungsi protein dalam tubuh adalah sebagai zat pembangun dan pengatur serta sebagai salah satu sumber energi. Kandungan protein suatu bahan pangan akan mempengaruhi mutu produk. Kadar protein kue ilat sapi berdasarkan tingkat subsititusi tepung ubi jalar antara 2,33 - 2,87%, sedangkan berdasarkan varietas antara 2,01 – 3,25%. Kadar protein yang dihasilkan dari setiap perlakuan menunjukan penurunan seiring dengan meningkatnya jumlah tepung ubi jalar yang digunakan dan semakin sedikit tepung terigu yang digunakan pada pembuatan biskuit gabin. Penurunan kadar protein diduga disebabkan karena adanya penggunaan tepung terigu yang semakin sedikit.

Kandungan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh. Pengukuran karbohidrat dapat dilakukan secara matematik dengan *carbohydrate by difference* yaitu dengan mengurangkan kadar air, abu, lemak dan protein di dalam bahan pangan. Kadar protein kue ilat sapi berdasarkan tingkat subsitutusi tepung ubi jalar antara 77,41 – 81,93% sedangkan berdasarkan varietas antara 77,98 – 80,49 %. Semakin besar tingkat substitusi tepung ubi jalar menunjukkan trend penurunan kadar karbohidrat kue ilat sapi. Kue ilat sapi yang dihasilkan dari tepung ubi jalar putih memiliki kadar karbohidrat yang rendah yaitu 77,98% dibandingkan dengan kue ilat sapi yang dihasilkan dari tepung ubi jalar kuning dan ungu. Rendahnya kadar karbohidrat ini disebabkan kadar air, abu, lemak dan protein yang tinggi pada kue ilat sapi.

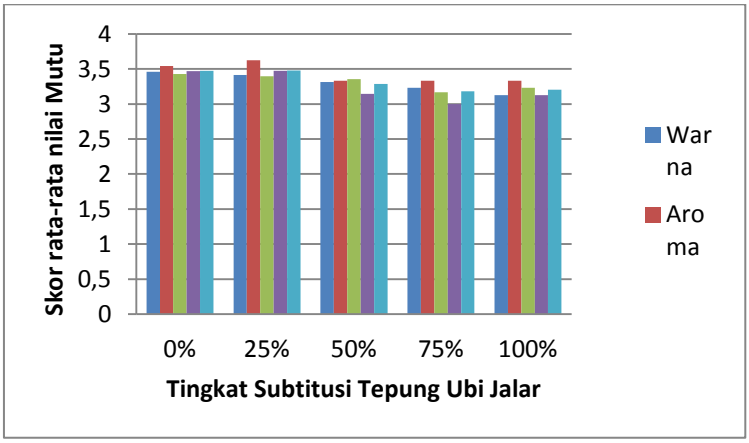
Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik untuk menentukan tingkat kesukaan oleh panelis dari produk yang dihasilkan berdasarkan perangkingan hasil uji hedonik. Hasil pengujian organoletik secara hedonik kue ilat sapi dilakukan oleh para penelis seperti terlihar pada Gambar 1 dan 2.

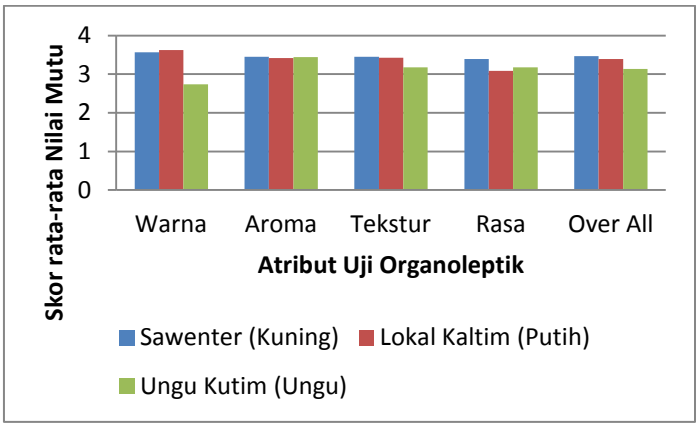
Warna

Penilaian warna dalam produk pangan memiliki peranan yang sangat penting. Kesan pertama dalam penilaian bahan pangan adalah warna yang akan menentukan penerimaan atau penolakan konsumen terhadap produk pangan. Warna ilat sapi dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan seperti jenis tepung dan gula. Pada saat pemanggangan terjadi reaksi pencoklatan yang menyebabkan warna ilat sapi menjadi gelap. Berdasarkan tingkat substitusi ubi jalar kue ilat sapi memilik nilai rata-rata kesukaan atas warna berkisar antara 3,125 – 3,457 (suka). Panelis lebih

menyukai warna kue ilat sapi pada tingkat substitusi 0% dengan skor 3,457 (suka) dengan warna coklat muda. Namun dari Gambar 1 terlihat bahwa panelis memberi penilaian warna kue ilat sapi yang hampir sama dari tingkat substitusi ubi jalar 0% sampai 100%, dengan katagori penerimaan suka. Warna kue ilat sapi merupakan warna khas berupa coklat muda cerah yang menjadi penentu penerimaan panelis. Berdasarkan subtitusi varietas tepung ubi jalar yang digunakan maka panelis lebih menyukai warna kue ilat sapi yang ditambahkan tepung ubi jalar putih (3,625 = sangat suka). Hal ini diduga warna ubi jalar putih merupakan warna dasar yang netral yang mudah dicampur dan dikombinasikan dengan warna lain sehingga pada saat pencampuran dengan bahan-bahan seperti gula aren akan menyerap warna coklat tersebut dengan optimal ke arah warna khas ilat sapi yaitu coklat muda cerah. Namun demikian kue ilat sapi dengan substitusi varietas ubi jalar unggu dan kuning masih dapat diterima oleh panelis dengan katagori penilaian suka–sangat suka (2,738-3.563). Warna pada ilat sapi yang terbentuk selama pemanggangan kemungkinan disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi pada gula aren dan warna dasar dari setiap umbi ubi jalar. Gula-gula tersebut pada suhu pemangangan akan terkaramelisasi, selain itu dapat juga disebabkan oleh hasil reaksi Maillard. Reaksi karamelisasi terjadi karena adanya pemanasan karbohidrat (beberapa sukrosa dan gula pereduksi) tanpa komponen yang mengandung nitrogen dengan difasilitasi oleh sedikit asam dan beberapa garam. Reaksi Maillard merupakan reaksi kimia yang terjadi pada makanan yang dipanaskan, yaitu antara gula pereduksi dan asam amino bebas atau gugus amino bebas dari asam amino suatu protein (Fennema, 1996). Ubi jalar mengandung gula pereduksi jenis glukosa dan fruktosa. Gula pereduksi bereaksi secara reversibledengan amina menghasilkan glycosylamine. Senyawa ini memicu reaksi Amadori rearrangement yang menghasilkan senyawa turunan seperti 1-amino-1-deoxy-D-fructose. Senyawa tersebut dapat bereaksi membentuk senyawa turunan misalnya senyawa 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde (HMF) yang bersifat reaktif. Senyawa reaktif tersebut dapat berpolimerisasi membentuk material tidak larut yang mengandung nitrogen dan berwarna gelap. HMF dan warna gelap meningkat seiring dengan lamanya waktu dan suhu proses pemanggangan (Jimenez, 2000).



Gambar 1. Grafik skor rata-rata nilai organoleptik kue ilat sapi berdasarkan tingkat subtitusi tepung ubi jalar.



Gambar 2. Grafik skor rata-rata nilai organoleptik kue ilat sapi berdasarkan varietas ubi jalar

Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf - syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke mulut. Aroma yang didapatkan pada kue lumpur yang dihasilkan adalah aroma khas ubi jalar. Dari uji organoleptik berdasarkan tingkat substusi tepung ubi jalar 0%; 25%; 50%; 75% dan 100%, skor penerimaan panelis antara 3,333-3,625 (suka sampai sangat suka). Panelis paling menyukai aroma kue ilat sapi pada tingkat subtitusi 25% (amat suka). Hal ini diduga, pada tingkat substitusi tersebut komponen aroma ubi jalar yang khas tercenderung terdeteksi dengan kadar sedang, sedangkan bila tingkat substitusi ubi jalar meningkat aroma khas ubi jalar cenderung lebih kuat. Sedangkan berdasarkan substitusi varietas ubi jalar panelis paling menyukai aroma kue ilat sapi dari ubi jalar kuning (3,450 = suka). Hal ini diduga, tepung uji jalar kuning memberikan warna coklat muda yang lebih cerah pada kue ilat sapi yang menjadi penentu peneriaan panelis. Namun demikian penggunaan ubi jalar putih dan unggu pada pembuatan kue ilat sapi masih dapat diterima oleh panelis dengan katagori penilaian suka. Menurut Belitz dkk (2009), munculnya aroma pada produk bakery dapat disebabkan oleh reaksi Maillard dan karamelisasi. Senyawa maltol yang beraroma karamel juga dapat muncul dari pemanasan atau karamelisasi maltosa. Aroma karamel pada ubi jalar yang dipanggang salah satunya berasal dari maltol (Wang dan Kays, 2000).

Tekstur

Tekstur produk makanan yang dinilai dapat berupa kekerasan, elastisitas dan kerenyahan. Sifat keras atau lunaknya tekstur kue tergantung pada besarnya gaya atau tekanan yang dibutuhkan untuk menimbulkan perubahan bentuk atau ukuran dari kue tersebut. Sedangkan sifat kasar atau halusnya remah kue tergantung pada vibrasi yang berasal dari permukaan remah kue yang bergelombang, yang dapat dirasakan pada saat terjadi pergeseran permukaan pada kulit. Hasil uji organoleptik tekstur berdasarkan tingkat subtitusi tepung ubi jalar maka panelis memberikan skor penilaian antara 3,229 – 3,426 (suka). Skor penilaian tertinggi tekstur pada tingkat substitusi ubi jalar 50% (3,426 = suka). Hal ini diduga pada kue ilat sapi ubi jalar substitusi 50% mempunyai tekstur renyah yang paling optimal pada saat di konsumsi. Sedangakan bila tingkat substitusi ubi jalar meningkat, diduga tingkat kerenyahannya berkurang, sehingga penilaian panelis menurun. Berdasarkan varietas ubi jalar yang digunakan maka panelis memberikan penilaian tertinggi pada tekstur kue ilat sapi dengan subtitusi tepung ubi jalar kuning (3,45 = suka). Namun demikian penggunaan ubi jalar putih dan ungu masih dapat diterima panelis dengan katagori penilaain suka. Hal ini diduga disebabkan tekstur tepung yang dihasilkan mempunyai kemiripan baik dari segi ukuran mesh maupun bentuk granula yang dihasilkan.

Rasa

Rasa dinilai dengan tanggapan rangsangan kimiawi oleh indra pencicip (lidah), dimana akhirnya keseluruhan interaksi antara sifat-sifataroma, rasa, dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai. Rasamenjadi faktor yang paling penting dalam menilai produk makanan diterima atau ditolak, karena walaupun aroma, tekstur, dan warna baik tetapi jika rasanya tidak enek, maka konsumen tidak menerima makanan tersebut. Hasil uji organoleptik berdasarkan tingkat substitusi tepung ubi jalar yang digunakan, panelis lebih menyukai rasa kue ilat sapi dengan substitusi tepung ubi jalar 25% (3,471 = suka) dan sedangkan penilaian terendah rasa kue ilat sapi pada substitusi ubi jalar 75% (3= suka) (Gambar 1). Hal ini diduga, penggunaan 25% ubi jalar menyebabkan rasa khas ubi jalar tidak terlalu dominan muncul sedangkan peningkatan prosentase jumlah subtitusi penggunaan tepung ubi jalar pada kue ilat sapi rasa khas ubi jalar terdeteksi lebih dominan sehingga penilaian panelis cenderung menurun. Sedangkan berdasarkan varietas tepung ubi jalar yang digunakan panelis memberikan skor penilaian rasa kue ilat sapi tertinggi 3.388 (suka) dengan substitusi tepung ubi jalar kuning. Namun demikian panelis masih dapat menerima kue ilat sapi dengan substitusi tepung ubi jalar putih (3,088) dan ungu (3,175) dengan katagori suka (Gambar 2). Rasa yang dihasilkan dari kue ilat sapi yang dihasilkan cukup manis khas gula aren.

Hasil penilaian uji organoleptik secara keseluruhan (Warna, aroma, tekstur dan rasa) berdasarkan tingkat subtitusi ubi jalar dan varietas ubi jalar yang digunakan, maka panelis menyukai kue ilat sapi yang dibuat dengan ubi jalar varietas sawenter (umbi kuning) dengan tingkat subtituti ubi jalar 25%.

KESIMPULAN

Produk pangan lokal “ilat sapi” yang dihasilkan dari varietas ubi jalar sawenter pada tingkat substitusi tepung ubi jalar 25% mempunyai nilai atribut kesukaan secara keseluruhan yang disukai oleh panel, dengan nilai untuk air 11,67%, kadar abu 3,90%, kadar protein 2,59%, kadar lemak 2,76%, dan karbohidrat 80,89%.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, F. R., dan Yustina, I. 2015. Product Quality Assessment of Preserved Sweet Potato (*Ipoemoea batatas*) in Malang Regency, East Java. Proceeding The 5th International Conference on Green Technology, Science and Technology in Islamic Perspective: Synergy and Their Contribution to Empower Nation. Malang, 7-8 November 2015.

Ahmadi, N.R., dan Wiwid M. 2015. Physicochemical Characteristics of Local Sweet Potato Flour In East Kalimantan. Proceeding International Conference of Food, Agriculture and Culinary Tourims. Samarinda, 4-6 Agustus 2015.

Aminah, Syarifah, Ramdan, T., dan Yanis, M. 2013. Pengaruh substitusi tepung ubi jalar terhadap karakteristik donat dan preferensi konsumen. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Balitkabi. Malang, 22 Mei 2013.

Badan Pusat Statistik. 2015. Laju Pertumbuhan Penduduk Indonesia. https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1268, diakses tanggal 1 April 2016.

Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. Food Chemistry. 4 th ed. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Claudia, E.J dan Widjanarko. 2016. Study Daya Cerna (In Vittro) Biskuit Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Jagung Germinasi. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 4(1):391-399.

Djuanda, V. 2003. Optimasi Formulasi Cookies Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

Faostat. 2013. faostat.fao.org/site/291/default.aspx, diakses tanggal 28 Oktober 2014.

Fennema O.R. 1996. Food Chemsitry. 3 rd ed. New York: Marcel Dekker, Inc.

Hatmi, R. Utami, Apriyati, E., Djaafar, T. F. 2013. Tingkat kesukaan konsumen terhadap brownies dan cake dari tepung komposit ubi jalar – kerandang. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Balitkabi. Malang, 22 Mei 2013.

Husnah, S. 2010. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas varietas Ayumurasaki) dan Aplikasinya dalam Pembuatan Roti Tawar. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kadarisman, D., dan A. Sulaeman. 1993. Teknologi Pengolahan Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Di dalam : Dhania, Sendhi. Langkah Awal Penggandaan Skala Tepung Ubi Jalar dan Beberapa Karaktersitiknya. Skripsi. Fakultan Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

Musfiroh, A.F., Bintoro. P., Kusrahayu. 2013. Potensi Penerapan Tepung Ubi Jalar Dalam Pembuatan Bakso Sapi. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol.2(1).

Nuraini. 2004. Pengolahan Tepung Ubi Jalar dan Produk-produknya untuk Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan. Di dalam: http://tumoutou.net/pps702 9145/nuraini.pdf, diakses tanggal 1 April 2016

Pantastico, E. B. 1986. Susunan Buah-Buahan dan Sayur-sayuran. Fisiologi Lepas Panen. UGM Press. Yogyakarta.

Ramadhan, B. 2015. Indonesia Jadi Salah Satu Pengimpor Gandum Terbesar Dunia. http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/makro/15/04/05/nmbvyl-indonesia-jadi-salah-satu-pengimpor-gandum-terbesar-dunia, diakses tanggal 1 April 2016.

Ratnasari dan Yuaniata. 2015. Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3(4):1652-1661.

Sulistiyo, C. N. 2006. Pengembangan Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) di PT. Fits Mandiri Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

Efek Perkembangan Mekanisasi Pertanian Terhadap Penggunaan Tenaga Kerja Wanita dalam Usahatani Padi Sawah Skala Kecil di Kabupaten Kampar

Effects of Agricultural Mechanization Development on the Use of Women Labor in Small Scale Rice Farming in Kampar Regency

Ujang Paman, Khairizal, dan Hajry Arief Wahyudy
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru
Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan, Pekanbaru 28184, Riau
E-mail : pamanu@agr.uir.ac.id

ABSTRAK

Keterlibatan tenaga kerja wanita di bidang pertanian umumnya terjadi di hampir setiap negara di dunia. Perempuan mengambil peran aktif dalam kegiatan pertanian dan dalam mengolah produk pertanian, di samping tanggung jawab domestik dan reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterlibatan tenaga kerja wanita dan pengaruh pengembangan mekanisasi pada penggunaan tenaga kerja wanita dalam usaha pertanian padi skala kecil. Penelitian dilakukan dengan metode survei di dua kabupaten di Kabupaten Kampar: Kuok dan Bangkinang. Survei ini memakan waktu selama 3 bulan, dari Juni hingga Agustus 2018. Sebanyak 50 sampel dipilih secara purposif atau 25 sampel untuk setiap kabupaten. Sampel diwawancarai secara pribadi untuk mengumpulkan data primer dengan menggunakan kuesioner. Data dianalisis dengan menggunakan pendekatan deskriptif- kuantitatif. Hasilnya menunjukkan bahwa luas lahan pertanian padi kecil sekitar 0,37 hektar per rumah tangga. Keterlibatan tenaga kerja wanita dalam budidaya padi adalah melakukan persiapan tanah, penanaman, penyiangan, pemanenan dan perontokan. Diketahui bahwa tingkat mekanisasi yang tinggi akan mengurangi penggunaan tenaga kerja wanita. Itu karena penggantian tenaga kerja wanita oleh mesin-mesin pertanian.

Kata Kunci: Mekanisasi pertanian, Tenaga kerja wanita, Padi sawah, Skala kecil

ABSTRACT

The involvement of woman labor in agriculture has commonly found in almost every country in world. Women take part actively in farming activities and in processing farm products, in addition to their domestic and reproductive responsibilities. This research aims to identify the involment of woman labor and the effect of mechanization development on the woman labor use in small-scae rice farming operations. The research was carried out by survey method in two districts of Kampar Regency: Kuok and Bangkinang. The survey took time during 3 months, from June to August 2018. A total of 50 samples were selected purposively or 25 samples for each district. The samples were interviewed personally to collect primary data by using quesionaires. Data were analized by using descriptive-quantitative approach. The result showed that the rice farming area was small to about 0.37 hectare per household. The involvement of woman labor in rice faming operations was to perform soil preparation, transplanting, weeding, harvesting and threshing operations. It was found that the high level of mechaniaion would reduce the woman labour use. It is because of replacement of women labor by farm machines.

Keywords: *Mekanisasi pertanian, Tenaga kerja wanita, Padi sawah, Skala kecil*

PENDAHULUAN

Perkembangan mekanisasi pertanian yang terjadi saat telah mentranformasi sistem pertanian tradisional yang mengandalkan tenaga manusia (*manual tools*) dan ternak (*draught-animal*) ke sistem pertanian moderen dengan menggunakan tenaga mesin (*mechanical power*). Hasilnya adalah meningkatnya produktivitas lahan dan tenaga kerja, menghemat waktu serta mengurangi kelelahan fisik (*drudgery*) bagi manusia dan ternak (Sims and Kienzle, 2006; 2016). Peningkatan penggunaan mesin pertanian juga akan menyebabkan meningkatnya ketersediaan daya (power) yang secara langsung berdampak pula pada pengurangan kebutuhan tenaga manusia dan sekaligus akan mengurangi peran tenaga kerja wanita dalam usahatani.

Wanita merupakan tulang punggung tenaga kerja pertanian dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan sektor pertanian khususya di daerah pedesaan. Menurut Mugede *et al*. (2017), wanita meliputi 43% tanaga kerja pertanian dunia dan angka tersebut meningkat menjadi 75% di beberapa negara sedang berkembang. Kontribusi tenaga kerja wanita dalam pertanian di negara-negara yang berpendapatan rendah di Asia berkisar 60-80% (La and Khurana, 2011). Organisasi pangan dunia (FAO) telah mengestimasi sekitar 80% petani kecil pedesaan adalah wanita yang memproduksi sekitar 50% pangan dunia (Anonym, 2011). Mehra and Rojas (2008) juga mengklaim bahwa wanita memproduksi separoh pangan dunia and di negara sedang berkembang sekitar 60 sampai 80 persen dari tanaman pangan.

Menurut Fonjong (2007), wanita pedesaan secara historis telah memainkan dan terus memegang peranan penting dalam proses produksi padi. Wanita pedesaan memainkan peranan penting dalam produksi padi, seperti pekerjaan penanaman, pengiangan, pemanenan, prosesing dan aktivitas pascapanen (Waris, 2015). Sejalan dengan itu, Sayogyo (1983) juga mengatakan bahwa peran wanita sebagai tenaga kerja dalam kegiatan menanam, menyiang dan panen dalam usahatani padi sawah sangat penting. Selanjutnya, Fabiyi and Akande (2015) mengatakan bahwa umumnya wanita pedesaan mayoritas terlibat dalam aktivitas pertanian seperti penanaman, penyiangan, pemanenan dan pemasaran. Cisco dan Olungah (2016) mengatakan bahwa wanita megambil bagian dalam aktivitas pertanian dan dalam memproses produk pertanian disamping tanggung jawabnya sebagai ibu rumah tangga.

Di lain pihak, mekanisasi pertanian merupakan perubahan teknologi melalui penggunaan daya (power) yang bukan bersumber dari manusia untuk melakukan tahapan pekerjaan dalam pertanian seperti membajak, menanam, memanen, merontok dan menggiling (Diao *et al*., 2014). Oleh karena itu, tujuan utama mekanisasi pertanian adalah mengganti tenaga manusia dan ternak dengan tenaga mekanik yang lebih kuat (*powerful*) dan efisien (Saegusa, 1975). Selanjutnya, mekanisasi pertanian juga merupakan faktor penting untuk mengurangi permintaan tenaga kerja dalam usahatani (Srivastava *et al*., 2006).

Kabupaten Kampar merupakan kabupaten di Provinsi Riau yang banyak melibatkan tenaga kerja wanita terutama dalam usahatanai padi sawah. Di samping meningkatkan produksi dan produktivitas padi sawah, pengunaan alat dan mesin pertanian di Kabupaten Kampar juga ditujukan untuk mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja terutama pada tahapan kerja yang memerlukan tenaga yang lebih besar, seperti pengolahan tanah, penanaman, pemanenan dan penggilingan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi keterlibatan wanita dalam usahatani padi sawah dan menganalisis efek perkembangan mekanisaasi pertnian terhadap penggunaan tenaga kerja wanita dalam usahatani padi sawah skala kecil.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei yang berlokasi di Desa Binuang dan Muara Uwai Kecamatan Bangkinang dan Desa Pulau Jambu, Kuok, dan Empat Balai di Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Penelitian telah dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2018. Sebanyak 50 petani sampel sudah dipilih secara sengaja (purposive) atau 25 sampel pada masing-masing kecamatan. Sampel yang dipilih adalah petani yang dalam usahataniya melibatkan wanita dan menggunakan mesin pertanian dalam mengerjakan usahataninya.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder dan primer. Data sekunder yang dibutuhkan mencakup data luas tanam, luas panen, dan produksi tanaman padi sawah, jumlah dan jenis alat dan mesin pertanian. Data ini diperoleh dari Laporan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Kampar dan kator statistik Kabupaten Kampar. Sedangkan data primer yang dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan petani sampel

dengan menggunakan daftar pertanyaan. Data primer yang dikumpulkan terdiri dari luas lahan garapan, penggunaan tenaga kerja per tahapan kerja, dan penggunaaan alat dan mesin pertanian.

Data yang sudah dikumpulkan ditabulasi dan kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif, seperti persentase dan rata-rata plus perhitungan dengan menggunakan pendekatan mate-matika. Tenaga kerja dalam usahatani padi sawah bersumber dari tenaga kerja pria, wanita dan mesin. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_t = \sum_{i=1}^{n} TK_{pi} + \sum_{i=1}^{n} TK_{wi} + \sum_{i=1}^{n} TK_{mi} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana: L_t = Tenaga kerja total
TK_{pi} = Jumlah tenaga kerja pria (jam/ha)
TK_{wi} = Jumlah nenaga kerja wanita (jam/ha)
TK_{mi} = Jumah tenaga kerja mesin (jam/ha)
i = Tahapan kerja dalam usahatani

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Kampar yang mempunyai luas 11.289,28 km^2 (1.128.928 ha) terbagi ke dalam 21 kecamatan, 8 kelurahan dan 242 desa. Jumlah penduduk Kabupaten Kampar tahun 2016 sebanyak 734.948 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 379.783 jiwa (52%) dan penduduk perempuan sebanyak 355.165 jiwa (48%). Lahan pertanian didominasi oleh lahan perkebunan yang mecapai 415.702 ha, sedangkan potensi lahan sawah hanya 6.546 ha. Dari potensi tersebut, luas yang sudah dimanfaatkan mencapai luas 5.645 ha atau sebesar 86,24 persen pada tahan 016, sedangkan yang belum dimanfaatkan hanya seluas 901 ha atau sebesar 13,76% dari total luas lahan sawah di Kabupaten Kampar.

Padi sawah merupakan penghasil padi utama di Kabupaten Kampar yang mencapai 29,702.35 ton pada tahun 2016 dibandingkan dengan produksi padi gogo yang hanya sebanyak 6,322 ton pada tahun yang sama. Dengan demikian, Kabupaten Kampar pada tahun tersebut memproduksi padi sebanyak 36.024,35 ton dan dikonversikan menjadi beras sebanyak 22.767,39 ton. Sedaangkan produktivitas padi sawah mencapai 4,92 ton/ha dan padi gogo 2,79 ton/ha.

Jumlah Alat dan Mesin Pertanian

Sarana pendukung dalam peningkatan produksi padi di Kabupaten Kampar adalah alat dan mesin pertanian (alsintan). Alsintan yang ada di Kabupaten Kampar tahun 2016 untuk jenis tractor roda empat berjumlah 7 unit, traktor roda dua 195 unit, hand sprayer 13.930 unit, power thresher 633 unit, pompa air diameter < 4 inci sebanyak 264 unit, RMU 78 unit, sabit bergerigi 3.994 unit. Untuk lebih jelasnya jumlah dan jenis alsintan yang ada di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Alat dan Mesin Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Kampar Tahun 2016

Jenis alat/mesin pertanian	Kondisi baik	Rusak berat	Jumlah
Pengolahan lahan	202	28	230
Traktor roda dua	195	26	221
Traktor roda empat	7	2	9
Penanaman (Jabber)	6	0	6
Hand Sprayer	13.930	1.892	15.822
Pompa Air	257	53	310
< 4 inci	198	33	231
4 inci	46	20	66
> 4 inci	13	0	13
Sabit bergerigi	3.994	898	4.892

Tabel 1. *Lanjutan*…

Jenis alat/mesin pertanian	Kondisi baik	Rusak berat	Jumlah
Perontok padi *(Tresher)*	633	60	693
Pembersih gabah/winower	10	0	10
Pengeringan *(Dryer)*	70	8	78
Penggiling padi	70	8	78
Penggilingan padi besar	8	2	10
Penggilingan padi kecil	16	5	21
Penggilingan padi kecil	54	3	57

Sumber: Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Kampar 2016

Tabel 1 menyajikan jenis alsintan tanaman pangan di Kabupaten Kampar tahun 2016. Ada sebanyak 10 jenis alsintan yang terdapat di Kabupaten Kampar, yaitu alat/mesi pengolahan tanah, penanam padi, hand sprayer, pompa air, pemanen padi (sabit), perontok padi, pembersih padi, pengering, dan penggiling padi. Alsintan yang terbanyak terdapat di Kabupaten Kampar adalah hand sprayer sebanyak 15.822 unit dan kemudian diikuti sabit bergerigi sebanyak 4.892 buah. Kondisi alsintan tersebut tidak semuanya dalam kondisi baik dan ada sebagianya yang berada dalam kondisi rusak berat atau tidak bisa digunakan.

Luas Lahan Usahatani Padi Petani Sampel

Lahan merupakan faktor produksi utama dalam usahatani disamping tenaga kerja, modal dan manajerial. Lahan merupakan wadah (media) yang digunakan untuk membudidayakan tanaman. Lahan pertanian dapat berupa lahan kering (*dryland*) dan lahan basah (*wetland*). Namun dalam usahatani padi di Kaabupaten Kampaar, lahan basah lebih populer digunakan terutama lahan sawah. Hal ini disebabkan tanaman padi membutuhkan cukup air untuk pertumbuhannya dan sangat menentukan tingkat produksi yang dapat diperoleh. Lahan sawah mempunyai tingkat produktivitas lebih tinggi untuk usahatani padi dan tingkat produktiviitas tersebut tergantung pada jenis sawah yang diusahakan, seperti sawah teknis, setengah teknis atau sawah tadah hujan (*rainfed paddy field*). Ketersediaan air tersebut juga berpengaruh kepada intensitas pertanaman (indeks pertanaman). Lahan sawah teknis misalnya dapat diusahakan dua kali dalam setahun, sedangkan lahan sawah tadah hujan umumnya hanya bisa diusahakan 1 kali dalam setahun, akan tetapi tergatung pada kondisi iklim atau curah hujan.

Luas dan kondisi lahan (tanah) sangat mempengaruhi intensitas penggunaan teknologi dan waktu yang diperlukan untuk mengerjakan usahatani yang akhirnya berdampak pada tingkat produksi. Intensitas penggunaan teknologi akan lebih tinggi jika kondisi lahan kurang subur dan pasokan air tidak mencukupi. Semakin banyak atau tinggi tingkat teknologi yang diaplikasikan pada usahatani semakin banyak dan lama pula waktu yang dibutuhkan. Luas lahan usahatani padi sawah petani sampel secara rinci disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Luas Usahatani Padi Sawah Petani Sampel di Kabupaten Kampar

Kisaran luas lahan (ha)	Jumlah petani sampel (jiwa)	Persentase (%)
0.10 – 0.25	25	50
0.26 – 0.50	18	36
0.51 – 0,75	4	8
0,76 – 1,00	3	6
Jumlah	50	100

Tabel 2. memperlihatkan bahwa luas lahan usahatani padi sawah petani sampel bervariasi dari 0.125 ha sampai 1,00 ha dengan rataan 0,374 ha. Sebagian besar petani sampel (50%) mempunyai lahan dengan kisaran luas dari 0,10 – 0,25 ha yaitu sebanyak 25 petani dan hanya 3 petani yang mempunyai lahan usahatani lebih luas dari 0,76 - 1 ha. Hasil ini menunjukkan bahwa luas

usahatani padi sawah petani sampel termasuk ke dalam usahatani skala kecil atau kurang dari 1 hektar.

Lahan usahatani tersebut dibagi lagi ke dalam petakan kecil terutama untuk lahan yang tidak datar untuk memudahkan pembagian air ke dalam petakan sawah. Ukuran petakan kecil ini berkisar dari 128 m^2 sampai 2.500 m^2 dengan rata-rata 459 m^2. Kecilnya petakan lahan sawah yang dimiliki petani tersebut akan mempersulit dalam penggunaan mesin pertanian terutama dalam pengolahan tanah dan pemanenan. Konsekuensinya, penggunaan mesin tersebut dapat menjadi tidak efisien dari segi waktu dan biaya. Hal ini disebabkan semakin kecil lahan maka semakin sering frekuensi mesin berbelok. Waktu berbelok merupakan waktu yang tidak menghasilkan kerja dan pada waktu yang bersamaan mesin tetap membutuhkan bahan bakar untuk bekerja.

Keterlibatan Wanita dalam Usahatani Padi Sawah

Wanita merupakan sumber tenaga kerja penting dalam proses prouksi pertanian. Keterlibatan wanita dalam pertanian dapat ditemukan di setiap negara dan intensitas keterlibatan wanita tersebut berbeda di antar negara dan lebih tinggi di negara-negara sedang berlembang (*developing countries*). Keterlibatan wanita dalam pertanian tidak hanya disebabkan kekurangan tenaga di sektor pertanian, akan tetapi juga didorong oleh terbatasnya peluang atau kesempatan kerja di luar sektor pertanian. Disamping itu, jenis pekerjaan di dalam pertanian tidak memerlukan keterampilan khusus, jadi bisa dilakukan siapa saja yang mempunyai kemampuan fisik yang baik. Dengan demikian, wanita telah memberikan contribusi yang besar dalam pembangunan pertanian yang mencakup dalam produksi tanaman, ternak, perikanan dan penangan pascapanen atau industri pengolahan hasil pertanian.

Subsektor pertanian tanaman pangan khususnya usahatani padi paling banyak melibatkan wanita. Keterlibatan mereka hampir di setiap tahapan pekerjaan mulai dari persiapan lahan sampai pada penanganan pasca panen atau mulai dari tipe pekerjaan yang berat seperti pengolahan tanah sampai pada tipe pekerjaan yang relatif ringan seperti pengeringan. Keterlibatan mereka juga terdapat pada level manajerial seperti membuat keputusan yang berkaitan dengan jenis tanaman yang ditanam, luasan yang akan ditanami padi dan keputusan pemberian dan penggunaan sarana produksi. Jumlah penggunaan tenaga kerja usahatani padi sawah berdasarkan sumber tenaga kerja di Kabupaen Kampar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan Tenaga Kerja Berdasarkan Sumber Tenaga Kerja pada Usahatani Padi Sawah di Kabupaten Kampar

Jenis operasi	Pria		Wanita		Mesin		Total
	Jam	Persen	Jam	Persen	Jam	Persen	Jam
Pengolahan tanah	34,82	37,86	25,76	25,76	31,39	34,13	91,97
Persemaian	4,68	34,94	8,72	65,04	0,00	0,00	13,40
Penanaman	18,82	17,85	86,62	82,15	0,00	0,00	105,44
Penyisipan	1,42	16,47	7,19	83,53	0,00	0,00	8,61
Pemupukan	1,41	6,03	21,92	93,97	0,00	0,00	23,33
Penyiangan	30,81	19,81	124,74	80,19	0,00	0,00	155,55
Pengendalian H&P	2,87	48,18	3,08	51,82	0,00	0,00	5,95
Pemanenan	40,69	31,56	82,21	63,77	6,01	4,66	128,91
Perontokan	5,32	8,80	39,33	65,05	15,81	26,15	60,46
Pengangkutan	12,76	84,40	2,36	15,60	0,00	0,00	15,12
Penggilingan	0,00	0,00	0,00	0,00	23,40	100,00	23,40
Total jam	153,60	24,30	401,93	63,58	76,61	12,12	632,14

Tabel 3 memperlihatkan bahwa total penggunaan tanaga kerja untuk usahatani padi sawah mulai dari pengolahan lahan sampai penggilingan sebesar 632,14 jam/ha. Temuan ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Paman *et al*. (2012) di Riau dimana total waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan usahatani padi sawah sebesar 851 jam. Ini berarti bahwa keterlibatan mesin pertanian dalam usahatani padi sawah di Kabupaten Kampar sudah lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata di Provinsi Riau.

Selanjutnya, Tabel 3 memperlihatkan juga bahwa penggunaan tenaga kerja tertinggi adalah pada tahapan penyiangan yang mencapai 155,55 jam/ha dan kemudian diikuti oleh pemanenan

sebanyak 128,91 jam/ha. Sedangkan penggunaan tenaga terendah adalah pengendalian hama dan penyakit tanaman sebanyak 5,95 jam/ha dan penyisipan sebanyak 8,61 jam/ha.

Penggunaan tenaga kerja untuk pengolahan tanah yang merupakan tahapan kerja yang paling banyak membutuhkan tenaga kerja ternyata hanya membutuhkan 91,97 jam/ha. Hal ini disebabkan penggantian teknologi dari cangkul yang sebelumnya digunakan ke mesin, seperti bajak singkal, bajak rotary atau *hidro tiller*. Tahapan kerja lainnya yang melibatkan mesin pertanian adalah pemanenan dengan *combine harvester*, perontokan degan *power thresher* dan penggilingan dengan *rice milling unit* (RMU). Dua tahapan kerja ini membutuhkan tenaga kerja masing-masing sebanyak 128,91 jam/ha, 60,46 jam/ha dan 23,40 jam/ha.

Selanjutnya, Tabel 3.juga menggambarkan peranan wanita dalam usahatani padi sawah yang dapat dilihat dari kontribusi tenaga kerja wanita tersebut dari total kebutuhan tenaga kerja usahatani padi sawah. Dilihat dari penggunaan tanaga kerja wanita lebih dominan dibandingkan dengan tenaga kerja pria dan mesin. Penggunaan tanaga kerja wanita mencapai sebanyak 401,93 jam/ha atau 63,58 persen dari total kebutuhan tenaga kerja. Sementara penggunaan tanaga kerja pria hanya sebanyak 153,60 jam/ha atau 24,30 persen dari total kebutuhan tenaga kerja. Sedangkan pengguaan tenaga mesin baru sebanyak 76,61 jam/ha atau baru 12, 12 persen dari total kebutuhan tenaga kerja. Penggunaan tenaga mesin masih relatif rendah karena tahapan pekerjaan yang menggunakan tenaga mesin masih terbatas pada kegiatan pengolahan tanah, pemanenan, perontokan dan penggilingan.

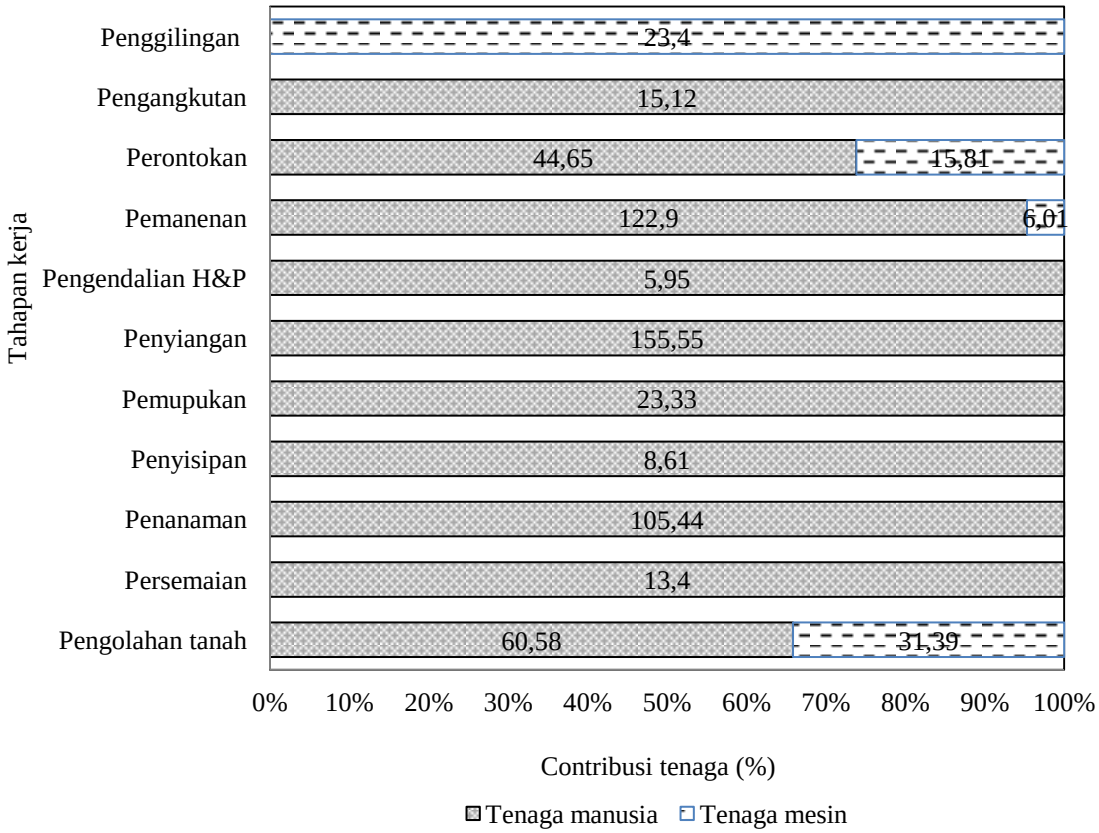
Penggunaan Tenaga Mesin Pertanian dalam Usahatani Padi Sawah.

Perkembangan penggunaan mesin pertanian dalam usahatani padi sawah secara perlahan-lahan terus mengalami kemajuan di Kabupaten Kampar. Hal ini terlihat dari peranan mesin pertanian dalam operasi usahatani padi sawah semakin besar yaitu dengan meningkatnya jam kerja yang menggunakan mesin pertanian, walaupun belum semua tahapan pekerjaan melibatkan mesin pertanian. Kendala yang ditemukan di lapangan adalah terbatasnya tipe mesin yang tersedia pada Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA), kemampuan petani menyewa yang rendah dan kemampuan membeli mesin yang masih terbatas.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa baru ada satu tahapan kerja yang dikerjakan oleh mesin secara keseluruhan (100%) yaitu kegiatan penggilingan. Penggilingan padi adalah salah satu tahapan pascapanen padi yang terdiri dari rangkaian beberapa proses dimana proses utamanya adalah pemecahan kulit (*husking*) dan penyosohan (*polishing*) untuk mengolah gabah menjadi beras siap konsumsi. Penggilingan padi dengan mesin diharapkan dapat mengurangi kehilangan hasil dan meningkatkan rendemen serta kualitas beras. Namun demikian, manfaat penggunaan mesin pada tahapan penggilingan lebih jelas terlihat dari penghematan waktu dan jumah tenaga kerja. Kegiatan penggiligan pada usahatani padi sawah dengan mesin membutuhkan waktu hanya sebanyak 23,40 jam/ha.

Penggunaan tenaga mesin yang cukup besar juga adalah pada kegiatan pengolahan tanah. Penggunaan tenaga mesin pada tahapan pekerjaan ini telah mencapai 31,39 jam/ha atau 34,13 persen dari total penggunaan tenaga kerja sebesar 91,97 jam/ha. Pengolaham tanah merupakan kegiatan yang sangat intensif dan membutuhkan tenaga kerja yang besar sehingga penggunaan tenaga mesin sangat disarankan. Bagaimanapun, pengolahan tanah harus dilakukan dengan tepat dan sesuai dengan kedalaman olah yang dibutuhkan tanaman padi sehingga padi dapat tumbuh dengan baik dan subur. Alat yang bisa menjamin pengolahan tanah yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan tanaman adalah mesin pertanian. Sebab pengolahan tanah dengan mesin dapat diatur kedalaman olahan dan tingkat pelumpuran yang dibutuhkan tanaman padi sawah.

Tipe mesin pertanian yang digunakan petani dalam kegiatan pengolahan tanah di lokasi survei adalah bajak singkal, bajak rotary, dan hidro tiller. Ketiga tipe mesin ini digunakan dengan kondisi lahan yang berbeda. Paman *et al*. (2015) melaporkan bahwa tingkat kinerja ketiga mesin bajak ini berbeda. Bajak singkal digunakan ketika lahan sawah dalam kondisi kekuragan air dan pembajakan dilakukan 2 (dua) kali. Bajak pertama menyingkal (membalik tanah) dan bajak kedua melumpurkan (glebek). Oleh sebab itu, bajak singkal ini selalu digunakan pada musim tanam kedua, yaitu April – Agustus setiap tahunnya, karena musim tanam ini hujan jarang turun sehingga sawah mengalami kekurangan air. Sedangkan penggunaan bajak rotary dan hidro tiller memerlukan air yang cukup dan waktu pengerjaannya sedikit lebih cepat. Kedua mesin ini digunakan untuk mengolah tanah pada musim tanam besar yaitu September – Januari setiap tahunnya. Pada musim tanam ini hujan selalu turun sehingga ketersediaa air di dalam sawah cukup.



Gambar 1. Kontribusi Tenaga Manusia dan Mesin dalam Usahatani Padi Sawah di Kabupaten Kampar

Tahapan kerja lain yang juga menggunakan tenaga mesin adalah kegiatan memanen dan merontok padi. Penggunaan tenaga mesin untuk kegiatan pemanenan dengan combine harvester relatif kecil yaitu sebesar 6,01 jam/ha atau 4,66 persen dari total kebutuhan tenaga kerja sebesar 128,91 jam/ha. Mesin pemanen padi ini melakukan pekerjaan memanen dan merontok sekaligus. Jadi petani yang mengerjakan kegiatan pemanenan dengan mesin tidak perlu lagi merontok padi dengan menggunakan power thresher atau secara manual (diinjak-injak/gebot). Sedangkan penggunaan tenaga kerja pada tahapan pekerjaan perontokan baru sebanyak 15,81 jam/ha atau 26,15 persen dari total kebutuhan tenaga kerja sebesar 60,46 jam/ha.

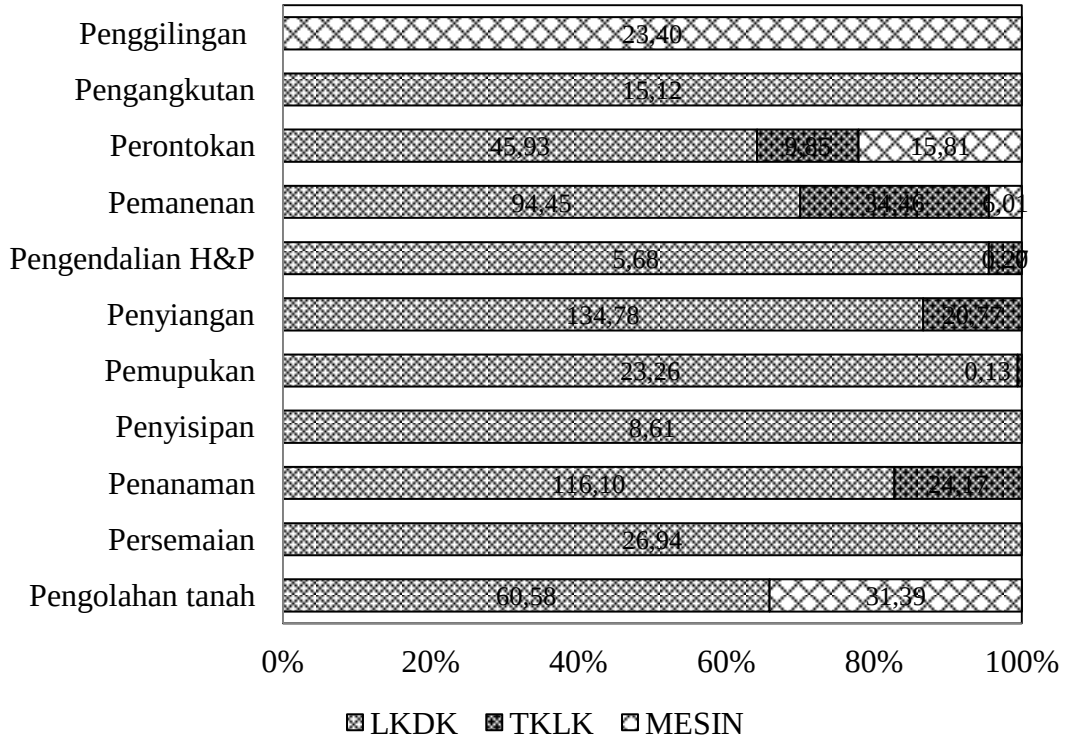
Penggunaan tenaga mesin sama artinya pengambilalihan pekerjaan yang selama ini dikerjakan secara manual oleh manusia atau ternak digantikan oleh tenaga mekanik yaitu mesin pertanian. Tenaga mesin mempuyai keandalan yaitu mesin mempunyai tenaga (power) yang lebih besar tergantung pada daya mesin yang digunakan. Hal ini berdampak pada pengurangan tenaga manusia khususnya wanita. Sebagai contoh, pekerjaan pengolahan lahan yang biasanya dikerjakan oleh wanita, sekarang dikerjakan dengan menggunakan tenaga mesin.

Pengurangan penggunaan tenaga kerja wanita tersebut berarti menghilangkan kesempatan wanita untuk bekerja dalam usahatani padi. Berdasarkan wawancara dengan petani sampel, kehilangan pekerjaan ini memberikan kesempatan kepada mereka untuk membantu suami menyadap karet atau melakukan usaha ekonomi lain di rumah tangga di luar usahatani padi. Namun demikian, ada juga beberapa petani memanfaatkan waktu luang tersebut untuk beristirahat di rumah, karena mereka sudah merasa capek melakukan pekerjaan usahatani padi sawah terutama bagi petani yang sudah berumur tua.

Selanjutnya tenaga kerja yang digunakan dalam usahatani padi bersumber dari tenaga kerja dalam keluarga (TKDK), tenaga kerja luar keluarga (TKLK) dan tenaga mesin (Tabel 2). Tenaga kerja luar keluarga dan tenaga mesin merupakan tenaga yang diupah dan jumlahnya bervariasi dari tidak menggunakan sama sekali sampai 100 persen. Tahapan kerja yang tidak menggunakan tenaga kerja upahan adalah pengangkutan, penyisipan dan persemaian. Ketiga tahapan kerja ini merupakan tahapan yang lebih sedikit membutuhkan tenaga dibandingkan dengan tahapan lainnya. Sedangkan tahapan kerja yang tidak dikerjakan sama sekali oleh petani adalah penggilingan. Penggilingan padi

dilakukan oleh *Huller* atau *Rice Millig Unit* (RMU) dengan cara membayar upah per goni atau per kilogram.

Data yang disajikan dalam Gambar 2 juga menggambarkan bahwa kesempatan kerja untuk tenaga kerja upahan yang ditunjukkan oleh penggunaan tanaga kerja luar keluarga dan tenaga mesin. Kalau dihitung jumlah jam kerja dari tenaga kerja dalam leluarga adalah 76,17 persen dan selebihnya merupakan dikerjakan secara upahan yang masing-masin 12,85 persen tenaga kerja luar keluarga dan 10,98 persen untuk tenaga mesin. Tenaga kerja luar keluarga ini sebagian besar adalah tenaga kerja wanita dan dibayar berdasarkan tingkat upah yang berlaku di masing-masing lokasi survei. Sedangkan tenaga mesin diupah berdasarkan tingkat upah tenaga mesin yang diberlakukan oleh usaha pelayanan jasa alsintan (UPJA) di masing-masing lokasi survei.



Gambar 2. Jumlah Tenaga Kerja Dalam dan Luar Keluarga serta Tenaga Mesin dalam Usahatani Padi Sawah

Besarnya upah tenaga mesin ini tergantung pada jenis/tipe mesin dan kondisi lahan sawah, terutama ketersediaan air dan pertumbuhan gulma untuk tahapan kerja pengolahan tanah. Akan tetapi sewa mesin untuk pemanenan, perontokan dan penggilingan sama untuk setiap tipe mesin dan lokasi survei. Jumlah tenaga kerja upahan tersebut merupakan potensi atau peluang kerja yang masih ada untuk kegiatan usahatani padi sawah. Peluang tersebut akan semakin berkurang mengikuti semakin sempitnya lahan usahatani sebagai akibat konversi lahan ke usahatani komoditas lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keterlibatan wanita dalam mengambil keputusan dan kegiatan usahatani padi di desa survei sangat dominan, seperti kebutuhan luas lahan yang diusahakan, waktu mulai pengolahan tanah dan tanam dan penggunaan faktor roduksi. Contribusi tenaga kerja wanita dalam usahatani padi sawah sebesar 63,51 persen dari total kebutuhan tenaga kerja usahatani padi sawah sebesar 632,14 jam/ha. Keterlibatan tenaga mesin dalam usahatani padi sawah baru pada tahapan pekerjaan mengolah tanah, pemanenan, perontokan dan penggilingan. Besarnya contribusi masing-masing tenaga mesin tersebut berbeda dengan total sebesar 76,61 jam/ha atau 12,12 persen dari total kebutuhan tenaga kerja usahatani padi. Angka ini sebenarnya merupakan dampak penggunaan tenaga mesin terhadap pegurangan tenaga kerja wanita dalam usahatani padi sawah.

Saran

Perlu menggali atau mencari peluang usaha baru di luar sektor pertanian untuk memanfaatkan kehilangan jam kerja wanita dalam usahatani padi sawah di Kabupaten Kampar. Perlu pengkajian lebih lanjut tentang potensi ekonomi pengalihan tenaga kerja dari tenaga kerja manusia ke tenaga mesin.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymious. 2011. What Women Farmers Need: A Blueprint for Action. Action Aid International, Kenya.

Cisco, O. B. and C. O, Olungah. 2016. Factors Affecting Rural Women's Participation in Agriculture for Development in Gatundu South Sub-County, Kiambu County, Kenya. International Review of Social Sciences and Humanities, 11(2): 97-107.

Diao, X., F. Cossar, N. Houssou, and S. Kolavalli. 2014. Mechanization in Ghana: Emerging demand, and the search for alternative supply models. Food Policy, 48: 168–181.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Kampar. 2016. Laporan Tahunan, Bangkinang.

Fabiyi, E. F. and K. E. Akande. 2015. Economic Empowerment for Rural Women in Nigeria: Poverty Alleviation Through Agriculture. Journal of Agricultural Science, 7(9): 236 – 241.

Fonjong, L. N. 2007. The Fortunes and Misfortunes of Women Rice Producers in Ndop, Cameroon and the Implications for Gender Roles. Journal of International Women's Studies, 8(4): 133-147.

La, R. and A. Khurana. 2011. Gender Issues: the Role of Women in Agriculture Sector. International Journal of Business Economics & Management Research, 1(1): 29-39.

Mehra, R and M. H. Rojas. 2008. Women, Food Security and Agriculture in a Global Marketplace. International Center for Research Women (ICRW), Washington.

Mugede, S. M. 2017. Women, Gender and Development, Republic of Mozambique - Southern Africa. Online on: http://wfo-oma.com/women-in-agriculture/ articles/the-role-of-rural-women-in-agriculture.html, Diakses Tanggal 12 Maret 2017.

Paman, U, S. Inaba, S. Uchida. 2012. Determining Mechanization Capacity and Time Requirement for Farm Operations: A Case of Small-Scale Rice Mechanization in Riau Province, Indonesia. Applied Engineering in Agriculture, 28(3): 333-338.

Paman, U., S. Inaba and S. Uchida. 2015. Working Performance and Economic Comparison of Three Power Tiller Types for Small Rice Farming in the Kampar Region of Indonesia. Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery and Food Engineers, 77(5): 363-370.

Saegusa, K. 1975. Text Book on Mechanization on Rice Farming. Indo-Japanese Agri. Training Center, Mandya, India.

Sayogyo, P. 1983. The Impact of New Farming Technology on Women Employment. International Rice Research Institute. Growing Publishing Company Ltd., England.

Sims, B. G. and J. Kienzle. 2006. Farm Power and Mechanization for Small Farms in Sub-Sabaran Africa. Food and Agriculture Organization of United Nation, Rome.

Sims, B. G. and J. Kienzle. 2016. Making Mechanization Accessible to Smallholder Farmers in Sub-Saharan Africa. Environment, 3(11): 1-18.

Srivastava, A. K., C. E. Goering, R. P. Rohrbach, and R. B. Buckmaster. 2006. Agricultural Mechanization and Some Methods of Study. St. Joseph, ASABE, Michigan, USA.

Waris, A. 2015. Farm Women's Empowerment for Sustainable Rural and Community Development. Indian Journal of Science Research and Technology, 3(4): 3-5.

Rantai Pasar Padi Varietas Unggul (VUTW) dan Lokal di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat

Market Chains of Improved (VUTW) and Local Rice Varieties in Cianjur Regency, West Java

Morina Pasaribu dan Sara Purnasihar
Balai Pengelolaan dan Alih Teknologi Pertanian
Jl. Salak No. 22 Bogor, Jawa Barat
E-mail : morina_psrb@yahoo.com

ABSTRAK

Rantai pasar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat pendapatan petani, termasuk petani padi. Provinsi Jawa Barat merupakan sentra lumbung pangan beras terbesar kedua di Indonesia yang hasil produksinya dapat didistribusikan ke luar wilayah baik lintas kabupaten maupun provinsi. Kajian ini untuk menganalisis sistem distibusi atau pemasaran yang terjadi melalui rantai pasar, marjin pasar, dan *farmer's share*. Penelitian berlangsung tahun 2016 di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan analisis marjin pasar dan *farmer share*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rantai pemasaran padi varietas lokal dan VUTW berjumlah 5 saluran yang mampu mendistribusikan beras hingga luar Jawa. Analisis marjin pemasaran yang terbesar terletak pada tingkat RMU atau penggilingan padi yang diperuntukkan untuk biaya pengolahan, *packaging*, susut, tenaga kerja, dan distribusi. Tingkat *farmer share* menunjukkan *trend* menurun yakni pada tingkat pengecer petani mendapatkan pengembalian harga sebesar Rp69,09 tiap Rp100 yang dibayarkan oleh konsumen akhir.

Kata kunci : beras, *farmer's share,* marjin, rantai pemasaran

ABSTRACT

The market chain is one of the factors that influence the level of income of farmers, ncluding rice farmers. West Java Province is the second largest rice producer in ndonesia which rice production distributed outside the province area. This study nalyzed the distribution or marketing systems occurred through the market chain, market margins, and farmer's shares. The study was conducted in Cianjur Regency, West Java in 2016 using quantitative descriptive method through market margin nalysis and farmer share. The results showed five rice distribution channels on the marketing of local varieties and VUTW to outside of Java. The biggest marketing margin was found at the level of the RMU or rice mill intended for processing, packaging, shrinkage, labor, and distribution costs. The farmer share level showed a downward trend, at the retailer level, farmers get a price return of Rp.69.09 per Rp. 100 paid by the end consumer.

Keywords*: farmer's share, margin, marketing chain, rice*

PENDAHULUAN

Tingkat pendapatan petani padi dapat dipengaruhi oleh indikator faktor produksi dan produktifitas secara teknis (*on farm*) dan non teknis (*off farm*). Disebutkan oleh Purwono, et all. (2013) bahwa pemerintah melalui Kementerian Pertanian (Kementan) selalu berupaya untuk menaikkan produksi padi dan menurunkan nilai impor dengan menerapkan kebijakan pertanian baik dari segi *on farm* maupun *off farm*. Kebijakan *on farm* diantaranya adalah dengan hadirnya ragam varietas padi unggul, interaksi penyuluh berbasis informasi dan teknologi terkini, subsidi pupuk maupun benih serta kebijakan *off farm* yakni permodalan dan tataniaga beras.

Penanganan pascapanen dan pemasaran merupakan faktor *off farm* yang masih sulit untuk dikendalikan. Sejarah kebijakan penetapan harga dasar untuk beras idealnya melindungi petani. Namun hasil analisis kajian yang dilakukan oleh Kariyasa (2003) terkait kinerja kebijakan harga dasar gabah/beras yang justru lebih menguntungkan para pedagang. Kondisi itu dapat terjadi jika tidak diikuti dengan instrumen pendukung yang mampu melindungi produksi dalam negeri ditengah adanya kebijakan impor. Pada akhirnya mempengaruhi kondisi kesejahteraan petani karena pemasaran merupakan faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap nilai pendapatan petani (Mardianto et all., 2016).

Semakin banyak pelaku tataniaga yang terlibat dalam sistem akan menjadi penyebab besarnya perbedaan harga pokok yang diterima petani dengan harga yang dibayarkan oleh konsumen akhir (Purwono et al., 2013) atau dengan kata lain marjin pemasaran yang relatif tinggi menyebabkan harga yang diterima petani dan transmisi harga dari daerah konsumen ke daerah produsen rendah. Tingkat produksi beras pada suatu daerah yang dibandingkan dengan tingkat konsumsi beras penduduk daerah tersebut juga mendasari sistem tananiaganya. Data rilis dari BPS (2016) menunjukkan bahwa produksi padi nasional tahun 2015 sebanyak 75,40 juta ton gabah kering giling (GKG) yang menunjukkan kenaikan 4,55 juta ton (6,42%) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi padi tahun 2015 terjadi di Pulau Jawa 2,31 juta ton dan di luar Pulau Jawa 2,24 juta ton. Kenaikan produksi terjadi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta ha (2,31%) dan produktivitas sebesar 2,06 ton/ha (4,01%). Produksi beras Jawa Barat sebesar 11,37 juta ton, mengalami penurunan 2,3% dibanding tahun 2014. Tingkat kebutuhan konsumsi beras di Jawa Barat yakni 86,7 kg per kapita/tahun atau 4,05 juta ton per tahun. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa produksi padi di Jawa Barat selalu surplus sehingga mampu menyangga kebutuhan beras ke daerah lainnya melalui proses tataniaga atau sistem pemasaran.

Titik berat pengaruh pemasaran terhadap nilai pendapatan adalah adanya proses pengolahan maupun layanan jasa dengan nilai yang berbeda dan semakin menambah nilai produk pada tiap tingkatan (Supriyatna, 2005). Diketahui bahwa sistem tataniaga nasional gabah/beras umumnya teridiri atas pedagang tingkat desa, tingkat kecamatan, tingkat kabupaten dan pedagang besar yang akan memproses gabah menjadi beras dan menjualnya ke konsumen. Oleh karena itu, untuk mengetahui posisi petani di Jawa Barat dalam penetapan harga jual gabah hasil produksinya, dilakukan suatu kajian tentang pola pemasaran beras untuk melihat secara lebih mendalam besaran biaya pemasaran dan efisiensinya. Hasil penelitian diharapkan menjadi bahan kebijakan dalam perbaikan sistem pemasaran gabah/beras di Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung pada tahun 2016 dengan lokasi penelitian di Kab. Cianjur, Jawa Barat. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil wawancara langsung dan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas membidangi Pertanian di lokasi penelitian. Metode penentuan responden petani adalah *purposive sampling* yakni petani padi sawah sedangkan penentuan responden pedagang dengan metode *snow ball sampling* yang dimulai dari informasi petani yang kemudian berkembang ke tingkat pedagang dan seterusnya sebagai lembaga tataniaga yang terlibat. Data diolah dan dianalisis dengan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Analisis yang digunakan adalah :

1. Marjin pemasaran yakni selisih harga jual beras di konsumen dengan harga gabah di petani (yang telah disetarakan ke beras) dengan rumus :Mti = Hji – Hbi; Dimana: Mti = Marjin pemasaran ke-i (Rp/kg); Hji = Harga jual ke-i (Rp/kg); dan Hbi = harga beli ke-i (Rp/kg)
2. Analisis lainnya adalah dengan menentukan *farmer's share* yakni rasio antara harga di produsen dengan harga di konsumen dengan rumus : FS = HP/HK x 100%; Dimana : FS = *farmer's share*; HP = harga di tingkat petani (Rp/kg); dan HK =Harga di tingkat konsumen (Rp/kg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Usahatani Padi Kabupaten Cianjur

Kab. Cianjur merupakan sentra produksi beras di Jawa Barat yang secara agroekosistem merupakan persawahan dataran tinggi dimana elevasi sawahnya berada pada 300-600 m diatas permukaan laut (dpl). Luas lahan di Kab. Cianjur mencapai 350.148 hektar yang dimanfaatkan untuk pertanaman padi sawah 18,82% (65.909 ha), pertanian lainnya 56,90% (199.250 ha), dan lahan non pertanian 24,27% (84.989 ha). Indeks pertanaman (IP) dominan Kab. Cianjur adalah IP 200 sekitar 33.614 hektar (51%) diikuti penanaman IP 300 dan IP100 atau sawah tadah hujan.

Kab. Cianjur cukup terkenal sebagai penghasil beras lokal "Pandanwangi" yang tumbuh baik di dataran tinggi Kab. Cianjur. Lokasi usahatani padi pandanwangi tersebut ditetapkan sebagai wilayah pengembangan padi pandanwangi *Geographi Indicator* (GI) dan menjadi *trade Mark* serta *Local Indigenous*. Varietas unggul lainnya yang dikembangkan pada dataran rendah Kab. Cianjur umumnya merupakan Varietas Unggul Tahan Wereng (VUTW) seperti IR64, Inpari, dan sebagainya. Penggunaan VUTW dikarenakan preferensi petani terhadap varietas yang lebih tahan terhadap serangan hama wereng yang cukup endemik di Kab. Cianjur.

Permasalahan yang dihadapi dalam pertanaman padi sawah di Kab. Cianjur adalah laju konverasi lahan yang tinggi bahkan pada sawah dengan irigasi yang baik. Hal tersebut dikarenakan sawah-sawah yang berdekatan dengan pemukiman dan infrastruktur dialokasikan untuk pengembangan industri. Laju konversi lahan harus segera diatasi atau dikendalikan secara efektif guna memantapkan kapasitas produksi pangan baik melalui pelrindungan kawasan perdesaan berbasis bisnis lokal seperti menjadikan potensi pertanian pangan menjadi bisnis komunitas (Kusumastuti et all., 2015). Ditjen Tanaman Pangan (2012) dalam kebijakan mengamankan swasembada menentukan langkah-langkah : 1) perluasan areal panen melalui peningkatan indek pertanaman (IP) disertai dengan 2) peningkatan produktivitas, 3) pengamanan produksi dan 4) pemberdayaan kelembagaan serta dukungan pembiayaan usahatani.

Perkembangan Harga Gabah dan Beras

Perkembangan gejolak perekonomian akan berdampak pada harga barang dan jasa yang mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Beberapa faktor yang mempengaruhinya adalah : (a) adanya inflasi secara umum yang ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan 9 barang pokok, (b) perubahan produksi (*supply*) yang bersifat situasional atau sementara, (c) pengambilan marjin keuntungan yang berlebih, dan (d) adanya biaya transaksi (*transaction cost*) yang tinggi. Kondisi perubahan harga tersebut juga terjadi pada komoditas padi dalam bentuk gabah ataupun beras. Porsi perubahannya terbagi atas beberapa level yakni petani, pedagang pengumpul, dan pedagang pasar. Secara rinci perkembangan harga gabah dan beras pada berbagai jenis padi dan beras di Kab. Cianjur di level petani dapat disimak pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Perkembangan harga gabah dan beras diKab. Cianjur pada level petani 2011-2015

Tahun	Padi VUTW		Padi Lokal		Beras	
	GKP	GKG	GKP	GKG	VUTW	Lokal
2011	3,292	3,875	3,417	3,958	6,500	8,000
2012	3,692	4,333	3,792	4,417	6,792	7,708
2013	3,625	4,233	3,833	4,375	7,158	10,500
2014	3,673	4,786	3,858	4,585	7,886	13,125
2015	3,875	4,875	4,092	5,258	7,833	9,989
Rata2	3,631	4,420	3,798	4,519	7,234	9,864
Slope	115	245	142	277	376	940
Trend(%/thn)	3.16	5.55	3.73	6.13	5.20	9.52

Sumber : Data Dinas Kab. Cianjur, 2015

Tabel 2. Perkembangan harga gabah dan beras di Kab. Cianjur, level pedagang pengumpul, 2011-2015

Tahun	Padi VUTW		Padi Lokal		Beras	
	GKP	GKG	GKP	GKG	VUTW	Lokal
2011	3,875	4,417	3,917	4,417	6,500	7,000
2012	4,117	4,792	4,292	4,875	7,250	8,250
2013	4,100	4,683	4,283	4,875	7,667	11,958
2014	4,124	4,594	4,292	4,983	8,426	13,667
2015	4,333	5,308	4,567	5,875	9,033	11,268
Rata2	4,110	4,759	4,270	5,005	7,775	10,429
Slope	92	158	130	302	624	1,395
Trend(%/thn)	2.25	3.33	3.04	6.04	8.03	13.38

Sumber: Data Dinas Pertanian Kab. Cianjur, 2015

Tabel 3. Perkembangan harga gabah dan beras di Kab Cianjur, level pasar 2011-2015

Tahun	Padi VUTW		Padi Lokal		Beras	
	GKP	GKG	GKP	GKG	VUTW	Lokal
2011	4,292	4,792	4,292	4,875	6,958	7,500
2012	4,523	5,272	4,748	5,355	7,794	8,976
2013	4,575	5,183	4,750	5,375	8,517	13,708
2014	4,600	5,275	4,817	5,200	8,943	13,283
2015	5,092	5,792	5,358	6,792	8,900	12,681
Rata2	4,616	5,263	4,793	5,519	8,222	11,230
Slope	168	200	220	368	503	1,467
Trend(%/thn)	3.63	3.81	4.59	6.67	6.12	13.06

Sumber : Data Dinas Pertanian Kab. Cianjur, 2015

Tabel 1. menunjukkan perkembangan harga gabah dan beras ditingkat petani selama kurun waktu 5 tahun (2011-2015) berkisar antara 3,16 – 9,52% per tahun. Pertumbuhan harga gabah kering giling (GKG) baik pada padi lokal maupun VUTW relatif lebih rendah dibanding dengan perkembangan harga padi lokal yakni berkisar 5,55% per tahun VUTW dan 6,13% per tahun padi lokal, sementara pertumbuhan harga GKP berkisar antara 3,16% - 3,73% per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pada padi GKG terjadi kenaikan harga dikarenakan perubahan GKP ke GKG umumnya memerlukan tambahan biaya pengeringan dan susut. Adapun perubahan harga dari GKP ke GKG disebabkan : (a) pengaruh kondisi infrastruktur, karena mobilitas GKG lebih tinggi di banding dengan GKP, (b) pelaku pasar padi GKG pada umumya pedagang lokal yang lebih respon terhadap perubahan harga yang mempengaruhi harga GKG, dan (c) keuntungan yang diambil oleh pelaku pasar dalam bentuk GKG lebih tinggi dibanding dengan marjin yang diambil oleh petani. Perbedaan harga gabah dan beras padi VUTW dan lokal tidak terlalu mencolok, misalnya perbedaan harga gabah hanya sekitar Rp129 – Rp167 per kilogram dan perbedaan harga beras VUTW dan Lokal sekitar Rp2.630.

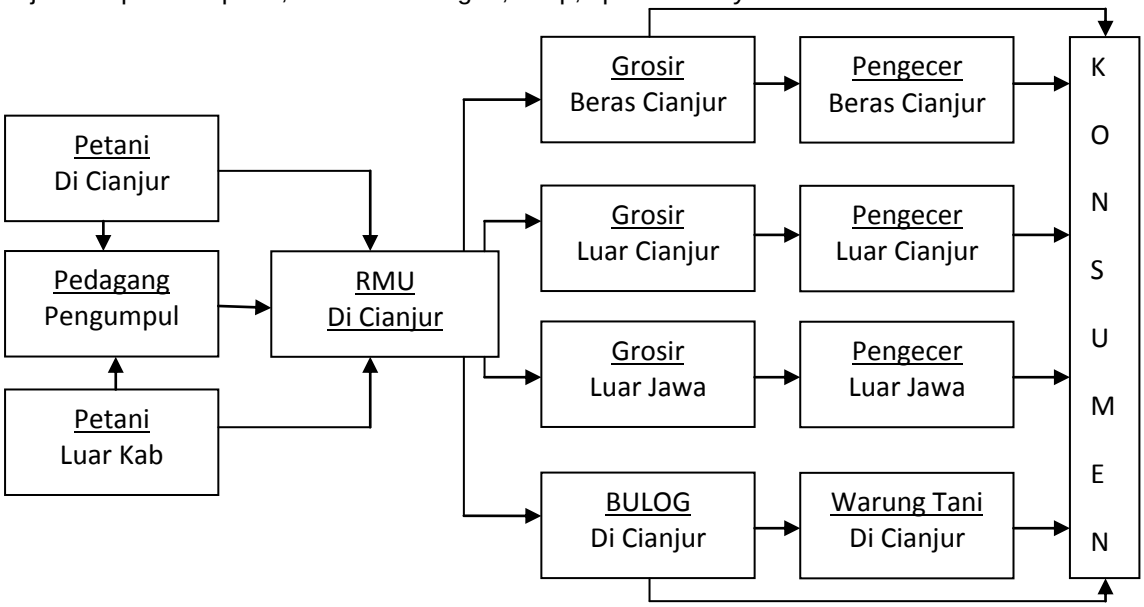
Marjin gabah atau beras antar level petani, pedagang pengumpul dan pasar (Tabel 1, 2, dan 3) menunjukkan selisih yang cukup signifikan yakni berkisar 14 – 17 persen (data diolah). Misalnya pada selisih harga antara level petani dengan pedagang pengumpul berkisar Rp470/kg gabah atau Rp550/kg beras, sedangkan antara pedagang pengumpul dengan pasar pengecer berkisar Rp520/kg gabah dan Rp500-Rp800/kg beras. Marjin tersebut menjadi selisih yang alokasinya terdiri atas adanya biaya transportasi, bongkar-muat, pengolahan, susut dan marjin keuntungan. Prinsip pengambilan keuntungan bagi pedagang terkadang bukan dari satuan per kilogram akan tetapi dari volume total penjualan. Semakin tinggi volume penjualan atau pembelian maka harga akan berbanding terbalik. Hal ini berarti bahwa dengan volume pedagang pasar pengecer yang lebih kecil dibanding dengan volume padagang pengumpul maka pedagang pasar pengecer cenderung mengambil keuntungan relatif lebih tinggi per kg nya.

Kenaikan harga antara level menunjukkan bahwa perubahan harga level pengecer tertransmisikan ke level petani, namun boleh dikatakan tidak simetris artinya proporsi kenaikan harga

gabah atau beras pada level pengecer tidak proporsional dengan kenaikan harga gabah atau beras pada level petani. Upaya untuk meningkatkan tingkat profitabilitas pada level petani dapat dilakukan dengan menciptakan sifat pasar yang terbuka sehingga harga ditingkat petani tertransmisikan pada perubahan harga dilevel konsumen. Upaya lainnya adalah dengan melakukan peningkatan efisiensi usahatani padi pada level *on farm.*

Rantai Pemasaran Padi VUTW dan Varietas Lokal

Indikator yang menunjukkan daya saing suatu komoditas pertanian adalah harga. Sementara yang mempengaruhi harga adalah : (a) jumlah penawaran dan jumlah permintaan, ketika jumlah barang yang ditawarkan banyak maka harga cenderung turun artinya marjin keuntungan yang diambil akan kecil per satuan unitnya, sedangkan jika jumlah barang yang ditawarkan sedikit, harga cenderung tinggi atau margin keuntungan cederung tinggi, (b) tingkat efisiensi usaha pada berbagai level mulai dari *on farm*, pengolahan, dan pemasaran, (c) rantai pasar dimana semakin panjang rantai pasar maka semakin tinggi harga barang pada level retailer, dan (d) biaya transaksi lainnya yang tidak jelas seperti kutipan2, selisih timbangan, suap, tip dan lainnya.



Gambar 1. Rantai pemasaran gabah/beras di Kab. Cianjur, 2016

Rantai pemasaran gabah dan beras di Kab. Cianjur (Gambar 1) menunjukkan lima saluran atau mata rantai pemasaran dari produsen hingga ke konsumen. Dari olahan data responden, sebagian besar petani menjual dalam bentuk gabah yakni 75% dijual langsung di persawahan ke tengkulak dalam bentuk GKP dan 25%-nya dijual pada RMU (*Rice Milling Unit*). Secara umum, petani lebih menyukai untuk menjual hasil panen dalam bentuk GKP karena keterbatasan kepemilikan sarana dan prasarana pengolahan (Maulana & Rachman, 2011). Para tengkulak atau pedagang pengumpul selanjutnya menjual gabahnya kepada RMU. Sebagian tengkulak/ pedagang pengumpul ada sebagian kecil yang merupakan kaki tangan RMU namun sebagian besar adalah tengkulak mandiri. Selain itu, untuk memenuhi kekurangan bahan baku, maka pedagang pengumpul juga RMU melakukan pembelian gabah dari kabupaten lain bahkan lintas provinsi seperti dari Jawa Tengah.

RMU melakukan pengolahan mulai dari penjemuran, penggilingan padi, pengarungan (*packaging*) dan penjualan. Tujuan pasar RMU Kab Cianjur bervariasi, sebagian dijual ke pedagang grosir di Kab. Cianjur atau kota lain, seperti di Bandung, Bogor dan Jakarta, bahkan ke luar Jawa, seperti ke lampung, Palembang, Riau, Sumut. Beras dari Pedagang Grosir kemudian dijual ke berbagai pedagang pengecer baik yang berada di Kab Cianjur, luar kota Cianjur, dan pengecer luar Jawa. Dari pengecer penjualan berakhir ke konsumen perorangan maupun lembaga atau entitas usaha, seperti rumah sakit, restoran, dan perhotelan.

Rantai pasar yang terjadi di Kab. Cianjur yang cukup berbeda dengan rantai pasar biasanya adalah RMU menjual kepada Bulog setingkat grosir. Kualitas beraspun umumnya rendah yang disebut beras “gitay” atau beras broken dangan rafaksi tertentu. Jenis beras inilah yang masuk dalam

kategori beras yang berasal dari padi VUTW, sementara beras kelas medium dan super yakni varietas lokal tidak akan masuk ke rantai pasar Bulog. Harga yang cukup tinggi pada beras varietas lokal tidak sesuai dengan harga yang telah ditentukan untuk Bulog. Penetapan Perpres menyatakan bahwa fungsi Bulog adalah pengamanan status pangan nasional (ketersediaan stok dan distribusi serta stabilitas harga). Bulog melakukan operasi pasar dengan harga yang relatif lebih rendah dibanding harga pasar dengan kualitas yang relatif sama.

Perbedaan rantai pasar lainnya adalah adanya pasar khusus untuk beras lokal varietas "Pandanwangi". Pasar beras pandanwangi ini biasanya melalui kelompok, misalnya kelompok MP3C (Masyarakat Pelestari Padi Pandanwangi Cianjur) yang kemudian dijual langsung ke konsumen dengan harga yang relatif lebih mahal yakni mencapai Rp18.000 – Rp25.000 per kg. Namun ada juga beras pandan wangi yang dipasarkan oleh RMU yang relatif besar dan mereka memasok para pedagang grosir yang ada di kota lain seperti Jakarta dan Bandung, namun biasanya pandan wangi ini terkadang bukan yang asli, akan tetapi VUTW varietas Sintanur yang aromanya mirip dengan varietas pandan wangi asli.

Analisis Margin Pasar

Analisis marjin pemasaran gabah dan beras di Kab. Cianjur adalah analisis marjin untuk padi yang dominan di pasarkan yakni VUTW, seperti IR64, Ciherang dan Mekongga. Sementara untuk gabah dan beras yang berasal dari padi lokal pasarnya relatif ekslusif atau premium.

Tabel 4. Kinerja harga dan marjin pemasaran di Kab. Cianjur

Uraian	Petani	Tengkulak	RMU	Grosir	Pengecer
	(Setara GKP VUTW) (Rp/kg)		(Setara beras premium) (Rp/kg)		
Harga jual	3,700	3,900	9,600	10,000	10,500
Biaya-biaya	2,245	3,718	6,895	9,690	10,060
Biaya produksi/ harga beli	2,220	3,700	5,990	9,600	10,000
Transport	25	18	50	20	20
Penggilingan	-	-	350	-	-
Susut	-	-	390	-	-
Pengemasan	-	-	65	50	40
Biaya lain/ bongkar-muat	-	-	50	20	-
Marjin pemasaran	1,455	182	2,705	310	440

Sumber: Data primer penelitian, 2016

Marjin pemasaran yang tertinggi di peroleh oleh pelaku pemasaran RMU dan Petani, masing-masing sebesar Rp2.705 per kg beras dan Rp1.455 per kg gabah. Sedangkan untuk pedagang beras baik grosir dan eceran raltif hampir sama yakni masing-masing adalah Rp310 dan Rp440 per kg beras. Besaran marjin pemasaran oleh pelaku RMU diperlukan sebagai pembiayan atas usaha pengeringan, pengolahan beras (usaha huler), *packaging*, dan pemasaran beras. Biaya pemasaran merupakan biaya yang dikeluarkan oleh lembaga pemasaran dalam sistem pemasaran untuk menyalurkan gabah hasil produksi petani hingga menjadi beras yang disalurkan hingga konsumen akhir (Ariyono et all., 2013). Disamping itu usaha RMU yang merangkap sebagai pedagang beras memerlukan modal yang cukup tinggi, sehingga jika ditimbang oleh pengembalian terhadap investasinya (ROI=*Return on Invesment*), maka tingkat keuntungan yang diperoleh lebih kecil dari margin tersebut. Sedangkan marjin yang diterima petani jika dikonversikan kembali terhadap hasil produksi yang kecil dan waktu yang cukup panjang (sampai 110 hari atau seumur padi) sementara pelaku usaha lain adalah omzetnya harian, maka marjin yang diterima petani menjadi lebih kecil.

Marjin pedagang grosir dan pengecer relatif kecil dikarena sifat kinerja pedagang yang harian sehingga yang dikejar adalah omzet walaupun keuntungan raltif kecil. Pedagang grosir akan memperhitungkan modal mengendap pada stok beras sehingga perlu untuk mengambil keuntungan lebih kecil namun sirkulasi modal harian dapat berjalan lancar. Hal lain terutama untuk pedagang pengecer dimana konsep *not barrier to entry* atau *free entry,* maka persaingan harga di pasar pengecer tinggi, jika pedagang pengecer salah menetapkan harga yakni lebih tinggi dibanding pengecer lain maka konsumen akan lari ke pedagang lain yang berakibat terjadinya perputaran modal yang tidak baik.

Analisis *Farmer Share*

Analisis *famer's share* diperuntukkan untuk melihat kesenjangan harga di tingkat petani, pelaku pasar, dan konsumen. Jika *farmer's share* semakin kecil menunjukkan bahwa terjadi kesenjangan harga ditingkat petani dengan di tingkat konsumen. Kondisi tersebut menyebabkan tidak terjadi transmisi harga dari konsumen sampai kepada petani atau kenaikan harga ditungkat konsumen tidak dinikmati oleh kenaikan harga di tingkat petani (Tabel 5).

Tabel 5. *Farmer's share* di tingkat petani dan harga di tingkat pelaku pasar lainnya di Kab. Cianjur

Pelaku pemasaran	Harga jual (Rp/kg)	*Farmer's share* (%)
Patani	3,700	-
Pengumpul	3,900	94.87
Penggilingan	4,896	75.57
Pedagang Grosir	5,100	72.55
Pengecer	5,355	69.09

Sumber : Data primer penelitian, 2016

Tabel 5 menginformasikan bahwa rasio harga di tingkat petani sampai ke padagang pengecer semakin kecil yakni 69,09%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada tingkat pengecer terjadi peningkatan harga sampai dengan 31%. Rantai pasar melewati 3 mata rantai pelaku pemasaran yakni pedagang pengumpul, RMU dan Grosir. Nilai *farmer's share* akhir yakni ditingkat pengecer dengan 69,09% memiliki arti bahwa setiap Rp100 yang dibayarkan oleh konsumen akhir maka petani memperoleh pendapatan sebesar RP69,09 padahal jika mata rantai pemasaran berhneti pada pedagang pengumpul dengan *farmer's share* 94,87%, maka harga yang diterima oleh petani akan cenderung lebih besar dan hampir sama dengan yang dibayarkan oleh konsumen.

KESIMPULAN

Mata rantai pemasaran padi dengan varietas lokal dan VUTW di Kab. Cianjur berjumlah 5 saluran. Saluran tersebut mampu mendistribusikan beras tidak hanya untuk kebutuhan dalam wilayah Kab. Cianjur atau Provinsi Jawa namun juga untuk kebutuhan beras di Luar Pulau Jawa. Analisis marjin pemasaran yang terbesar terletak pada tingkat RMU atau penggilingan padi sebagai bentuk adanya alokasi biaya untuk pengolahan, *packaging*, susut, tenaga kerja, dan distribusi. Tingkat *farmer's share* pada Kab. Cianjur menunjukkan *trend* menurun dengan mengukur nilai *farmer's share* saluran akhir yakni tingkat pengecer dimana petani mendapatkan pengembalian harga sebesar Rp69,09 tiap Rp100 yang dibayarkan oleh konsumen akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyono, A., Nurmalina, R., & Harmini. 2013. Analisis Pendapatan Usahatani Padi Dan Sistem Pemasaran Beras Di Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. *Forum*, *3*(1), 1–16.

Badan Pusat Statistik (2016) Rilis Produksi Beras Nasional. Jakarta

Ditjen Tanaman Pangan (2012). Kebijakan Sub Sektor Tanaman Pangan. Jakarta.

Kariyasa, K. (2003). Dampak Tarif Impor dan Kinerja Kebijakan Harga Dasar serta Aplikasinya terhadap Daya Saing Beras Indonesia di Pasar Beras Dunia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, *1*(4), 315–330.

Kusumastuti, A. C., Kolopaking, L. M., & Barus, B. (2015). Faktor yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan di Kabupaten Pandeglang. *Journal.Ipb.Ac.Id*. Retrieved from journal.ipb.ac.id/index.php/sodality/article/download/23234/15172

Mardianto, S., Supriyatna, Y., & Agustin, N. K. (2016). Dinamika Pola Pemasaran Gabah dan Beras di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *23*(2), 116–131. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/fae.v23n2.2005.116-131

Maulana, M., & Rachman, B. (2011). Harga Pembelian Pemerintah (HPP) Gabah-Beras Tahun 2010: Efektivitas dan Implikasinya Terhadap Kualitas dan Pengadaan oleh Dolog. *Analisis Kebijakan Pertanian*, *9*(4), 331–347. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/akp.v9n4.2011.331-347

Purwono, J., Sugyaningsih, S., & Priambudi, A. (2013). Analisis Tataniaga Beras di Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal NeO-Bis*, *7*(2), 1–15. Retrieved from journal.trunojoyo.ac.id/neo-bis/article/download/521/489

Supriyatna, A. (2005). Analisis Sistem Pemasaran Gabah / Beras (Studi Kasus Petani Padi di Sumatra Utara). *SOCA: Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian*, (16161), 1–14.

Pemanfaatan Ekstrak Daun Sikaduduak (*Melastoma malabathricum* L.)
Sebagai Alternatif Pembuatan Pembalut Herbal Yang Menyehatkan Daerah Kewanitaan

Utilization of Sikaduduak (*Melastoma malabathricum *L.) Leaf Extract
as an Alternative for Making Healthful Herbal Sanitary Napkins

Muhammad Muarif Nasution [1)], Seri Sartika[1)], dan Hilda Liary Nirwani[1)], Yusniwati[2)]

[1)]Mahasiswa Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian Universitas Andalas
[2)]Dosen Pemuliaan Tanaman Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas
E-mail: yusniwatibismi@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki populasi jumlah penduduk yang padat. Wanita yang sudah haid kerap terserang masalah kewanitaan yang ditimbulkan oleh jamur dan bakteri, ini disebabkan oleh kandungan dioxin yang merupakan senyawa dari proses daur ulang pembalut wanita. Upaya pencegahannya adalah dengan menghentikan pemakaian pembalut yang tidak berkualitas dan perlu adanya inovasi pembuatan pembalut berbasis alami atau herbal yang memiliki antibakteri atau senyawa flavonoid. Tanaman senduduk (*Melastoma malabathricum*,L) merupakan salah satu tanaman liar, termasuk tanaman perdu, mampu tumbuh di tanah yang masam, dan sangat mudah untuk dijumpai, mengandung saponin, flavonoida, dan tanin yang berkhasiat dalam mengatasi banyak penyakit. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa bisa tidaknya tanaman senduduk ini digunakan sebagai bahan pembalut herbal. Metode penelitian adalah metode eksperimen, meliputi, pengumpulan dan pengolahan sampel, pemeriksaan karakteristik simplisa, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak, pengujian kandungan ekstrak, pembuatan pembalut herbal. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Fakultas MIPA Universitas Andalas, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknik Pertanian Universitas Andalas. Pengujian antijamur dan antibakteri didapatkan hasil positif untuk antibakteri pada bakteri *Staphylococus aereus* dan *E.coli,* hasil negative untuk antijamur pada jamur *Candida indica.* Hal ini menjadi landasan untuk melanjutkan penelitian ke proses pembuatan pembalut. Pembalut Herbal daun Senduduk berukuran panjang 25 cm dan lebar 7 cm. Isi dari pembalut ini yaitu kapas yang sudah direndam dengan larutan ekstraksi daun senduduk.
Kata kunci: *Melastoma malabathricum,* ekstrak daun sikaduduak, uji antibakteri dan antijamur, pembalut herbal

ABSTRACT

Indonesia is one country that has a densely populated population. Women who have menstruation are often attacked by female problems caused by fungi and bacteria, this is caused by the content of dioxin which is a compound of the recycling of sanitary napkins. Prevention efforts are to stop using non-quality sanitary napkins and the need to innovate the manufacture of natural or herbal based pads that have antibacterial or flavonoid compounds. Senduduk (Melastoma malabathricum, L) is one of the wild plants, including shrub plants, capable of growing on acidic soils, and is very easy to find, contains saponins, flavonoids, and tannins which are efficacious in overcoming many diseases. The purpose of this study is to analyze whether or not plants can be used as herbal sanitary napkins. The research method is the experimental method, covering, collecting and processing samples, examining the characteristics of simplites, phytochemical screening, making extracts, testing extract content, making herbal sanitary napkins. This research was conducted at the Organic Chemistry Laboratory of the Natural Materials Faculty of MIPA Andalas University, Microbiology Laboratory, Faculty of Agricultural Engineering, Andalas University. Antifungal and antibacterial testing showed positive antibacterial results in Staphylococus aereus and E. coli bacteria, a negative result for antifungal in Candida indica mushrooms. This is the basis for continuing research into the process of making sanitary napkins. Herbal leaves of Senduduk leaves measuring 25 cm long and 7 cm wide. The contents of this sanitary napkin are cotton which has been soaked with a solution of extract of leaves of senduduk.
Keywords*: Malabathricum melastoma, senduduk leaf extract, antibacterial and antifungal test, herbal dressing*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki populasi jumlah penduduk yang padat. Tercatat menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015 jumlah penduduk Indonesia mencapai 254,9 juta jiwa. Dari total tersebut, penduduk laki-laki mencapai 128,1 juta jiwa sementara perempuan sebanyak 126,8 juta jiwa. Dengan rasio menunjukkan bahwa dari 100 penduduk perempuan terdapat 101 penduduk laki-laki. Kaum wanita adalah pasar yang sangat potensial dimana wanita memiliki kebutuhan akan produk yang lebih beragam jika dibandingkan dengan para laki-laki. Salah satu menjadi rutinitas kaum wanita adalah kebutuhan akan pembalut ketika memasuki siklus haidnya.

Pembalut sebagai produk pribadi bagi kaum hawa menjadi kebutuhan dasar bagi para wanita yang sudah mencapai fase pubertas. Fase pubertas atau biasa juga disebut haid merupakan perubahan fisiologis yang terjadi pada wanita yang dipengaruhi oleh horman FSH-Estrogen atau LH-Progesteron. Siklus haid ini dialami oleh wanita pada saat usia produktif biasanya antara 12 sampai 50 tahun dan ada kemungkinan seorang wanita sudah mendapatkan haid sebelum usia 12 tahun, atau masih mendapatkan haid sesudah usia 50 tahun (Anwar, 2011).

Wanita yang sudah haid kerap terserang masalah kewanitaan yang ditimbulkan oleh jamur dan bakteri, ini disebabkan oleh kandungan dioxin yang merupakan senyawa dari proses daur ulang pembalut wanita. Baru-baru ini terdengar isu bahwa pembalut yang beredar dipasaran memiliki kandungan dioxin yang dihasilkan dari proses daur ulang. Kementerian Kesehatan (Kemkes) Republik Indonesia mencatat dari sekian banyak kanker yang menyerang penduduk Indonesia, kanker payudara dan kanker leher rahim (serviks) tertinggi kasusnya di seluruh Rumah Sakit (RS). Menurut WHO (2017), Indonesia merupakan negara dengan penderita kanker mulut rahim nomor 1 di dunia, dan 62% salah satunya diakibatkan oleh penggunaan produk pembalut yang tidak berkualitas dan hal ini didukung oleh penelitian dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) mengungkapkan bahwa 9 merek pembalut yang dijual di Indonesia mengandung zat berbahaya, salah satunya adalah Chlorin. Untuk itu para wanita membutuhkan pembalut yang nyaman dan aman ketika mereka sedang haid.

Perlu adanya inovasi pembuatan pembalut wanita yang lebih ekonomis, nyaman, dan yang terpenting tidak menyebabkan gangguan pada kesehatan. Salah satu upaya untuk menciptakan pembalut tersebut adalah dengan berbasis alami atau herbal. Pembuatan pembalut herbal dengan menambahkan ekstrak tumbuh-tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa tertentu seperti flavonoid yang dapat dijadikan antibakteri mampu membunuh jamur dan bakteri serta melindungi daerah kewanitaan. Salah satu jenis tumbuh-tumbuhan yang memiliki kandungan flavonoid yang tinggidan sangat mudah ditemui adalah tanaman sikaduduak (*Melastoma malabathricum*,L).

Tanaman sikaduduak (*Melastoma malabathricum*,L) merupakan salah satu tanaman liar yang sering dikenal masyarakat dengan gulma karena tanaman ini berbentuk semak belukar. Sikaduduak yang termasuk tanaman perdu ini mampu tumbuh di tanah yang masam dan sangat mudah untuk dijumpai mengandung saponin, flavonoida dan tanin yang berkhasiat dalam mengatasi penyakit diantaranya sebagai pereda demam (antipiretik), penghilang nyeri (analgesik), peluruh urin (diuretik), mengobati keputihan (leukorea), menghilangkan pembengkakan, darah haid yang berlebihan, dan mengobati luka bakar atau luka berdarah, radang dinding pembuluh darah disertai pembekuan darah didalam salurannya (Dalimartha, 2000).

Tanaman ini sangat mudah ditemui terutama di daerah lahan marginal yang memiliki kandungan alumunium yang tinggi, sebab tanaman sikaduduak ini memiliki sifat toleran terhadap kandungan alumunium yang tinggi. Dari data bidang rehabilitasi hutan dan lahan (2012) di Sumatera Barat dapat dijumpai sekitar 314.802,31 ha luas lahan kritis yang umumnya ditumbuhi alang-alang dan tumbuhan sikaduduak. Oleh karena itu sangat banyak ditemui tumbuhan sikaduduak di Sumatera Barat namun belum banyak orang yang mengetahui kegunaaan dan manfaat senyawa yang terkandung didalamnya.

Daun sikaduduak (*Melastoma malabathricum*,L) mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Simanjuntak (2008) dalam penelitiannya tentang ekstraksi dan fraksinas daun tumbuhan sikaduduak, membuktikan bahwa dalam daun sikaduduak terkandung senyawa kimia flavonoida, saponin dan tanin. Flavonoid dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan menikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Liana, 2010).

Berdasarkan pemikiran tersebut penulis menilai adanya peluang untuk memberikan inovasi terhadap pembuatan pembalut yang sehat dengan berbasis herbal memanfaatkan ekstrak tanaman sikaduduak (*Melastoma malabathricum*,L) yang memiliki kandungan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan mampu mencegah penyakit kanker, sebagai antibakteri yang mampu membunuh jamur, bakteri dan melindungi daerah kewanitaan serta diharapakan produk jadi dari penelitian ini mampu berperan dalam mengurangi tingginya penderita kanker rahim yang disebabkan oleh pembalut yang kurang berkualitas.

Tujuan Penelitian

Menemukan alternatif terbaru dalam pembuatan pembalut sehat dengan berbasis herbal yang berfungsi sebagai antioksidan mampu mencegah penyakit kanker pada rahim. Memanfaatkan tanaman liar yang belum termanfaatkan dengan menggunakan metode ekstraksi yang bertujuan mendapatkan senyawa kimiawi yang berguna bagi kesehatan sebagai antibakteri yang mampu membunuh jamur dan bakteri serta merawat dan melindungi daerah kewanitaan.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah terciptanya produk alternatif terbaru dari pembalut sehat dengan berbasis herbal yang diharapkan mampu meminimalisir pengunaan pembalut yang mengandung dioxin penyebab penyakit kanker pada rahim.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dirancang berlangsung selama 4 bulan. Penelitian untuk mendapatkan pembalut herbal dilakukan di laboratorium dasar Universitas Andalas kemudian diuji di laboratorium Rumah Sakit Yos Sudarso Padang yang diketahui oleh Dinas Kesehatan kota Padang.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat gelas laboratorium, lemari pengerig, blender, oven listrik, neraca kasar, neraca analitik, pH meter, mikroskop, pisau cukur, gunting, penangas air, thermometer, api bebas, lempeng logam berdiamter 2 cm, cawan porselin, spuit, pot plastik, mortir dan stamfer, jangka sorong, sudip, spatula, mesin jahit.

Bahan yang digunakan sampel daun tanaman sikaduduak, etanol 96%, air suling, n-heksan, etilasetat, natrium hidroksida, asam asetat glasial, besi (III) klorida, asam kloida pekat, asam sulfat pekat, timbal (II) asetat, kloroform, isopropanol, natrium sulfat anhidrat, asam asetat anhidrat, asam stearate, gliserin, trietanolamin, metil paraben, air suling.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif meliputi, pengumpulan dan pengolahan sampel, pemeriksaan karakteristik simplisa, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak, pengujian kandungan ekstrak, pembuatan pembalut herbal.

Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sikaduduak yang berwarna hijau tua dari daerah kampus Universitas Andalas, Kecamatan Pauh, Padang Sumatera Barat dan di lokasi kedua adalah di Kota Pariaman Sumatera Barat. Sampel diambil secara purposif.

Pengolahan Sampel

Daun sikaduduak yang telah dikumpulkan dibersihkan dari potongan dengan air bersih, ditiriskan diatas tampah yang dialasi dengan kertas koran. Selanjutnya ditimbang sebagai berat basah sebesar 7.5 kg, kemudian dikeringkan dengan cara dimasukkan kedalam lemari pengering.

Setelah kering ditimbang sebagai berat kering sebesar 2.5 kg. Sampel yang telah kering diserbuk dengan blender.

Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik, penetapan kadar air, penetapan kadar sari yang larut dalam air, penetapan kadar sari yang larut dalam etanol, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu yang tidak larut dalam asam (Depkes, 1989).

Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia

Pemeriksaan steroida dan triterpenoida

Sejumlah 1 gr serbuk dimaserasi dengan 20 ml eter selama 2 jam, disaring. Filtrat diuapkan dicawan penguap, sisanya ditambahkan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat (peraksi Liebermann- Burchard). Apabila terbentuk warna ungu atau merah yang berubah menjadi biru atau biru hijau menunjukkan adanya steroida/triterpenoida (Rowe *et al*., 2009).

Pemeriksaan flavonoida

Sebanyak 10 gr serbuk simplisia ditambahkan air panas, didihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas, ke dalam 5 ml filtrate ditambahkan 0,1 gr serbuk magnesium dan 1 ml asam klorida dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoida positif jika warna merah, kuning jingga pada lapisan amil alkohol (Rowe *et al.,* 2009).

Pemeriksaan saponin

Sebanyak 0.5 gr serbuk simplisia, dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang mantap setinggi 1 sampai 10 cm, tidak kurang dari 10 menit dantidak hilang dengan penambahan asam klorida 2N menunjukkan adanya saponin (Depkes RI, 1989).

Pemeriksaan tanin

Sebanyak 0.5 gr serbuk simplisia, disaring dengan 10 ml air suling lalu dipanas- kan, disaring. Filtratnya diencerken dengan air sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan 1-2 tetes peraksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru atau hijau kehitaman, menunjukkan adanya tanin (Depkes RI, 2000).

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan secara perkolasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Prosedur pembuatan ekstrak yaitu pertama sejumlah serbuk simplisia dibasahi dengan penyari dan dibiarkan selama 3 jam, kemudian dimasukkan kedalam alat perkolator, lalu dituang cairan penyari etanol 96%, secukupnya sampai semua simplisia terendam dan terdapat selapis cairan penyari diatasnya, mulut tabung perkolator ditutup dengan alumunium foil dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian kran dibuka dan dibiarkan tetesan ekstrak mengalir. Perkolasi dihentikan setelah 500 mg perkolat terakhir diuapkan tidak meninggalkan sisa. Selanjutnya ekstrak diuapkan dengan penguap vakum putar pada temperature tidak lebih dari 50°C sampai diperoleh ekstrak kental. Pada tahap ini ekstrak murni dari tanaman sikaduduak sudah didapatkan dan mengandung flavonoida, steroida, saponin dan saponin.

Analisis Kandungan Ekstrak

Pengujian kandungan ekstrak yang telah diesktraksi adalah dengan pengujian secara laboratorium baik laboratorium Universitas Andalas maupun Laboratorium Obat-obatan yang diketahui oleh Dinas Kesehatan daerah kota Padang. Setelah itu untuk memperkuat bahwa ekstraksi dapat digunakan oleh manusia selanjutnya hasil esktraksi dikirim ke Badan Pengawas Obat dan Makanan yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan yang tercantum dalam dokumen izin edar (registrasi) dan tidak menimbulkan risiko yang membahayakan penggunanya karena tidak aman, mutu rendah atau tidak efektif. Hasil penelitian Simanjuntak (2008) ekstrak kandungan

sikaduduak sudah terbukti aman digunakan oleh manusia untuk penyembuhan luka bakar serta antiseptik bagi pertumbuhan mikroorgamisme.

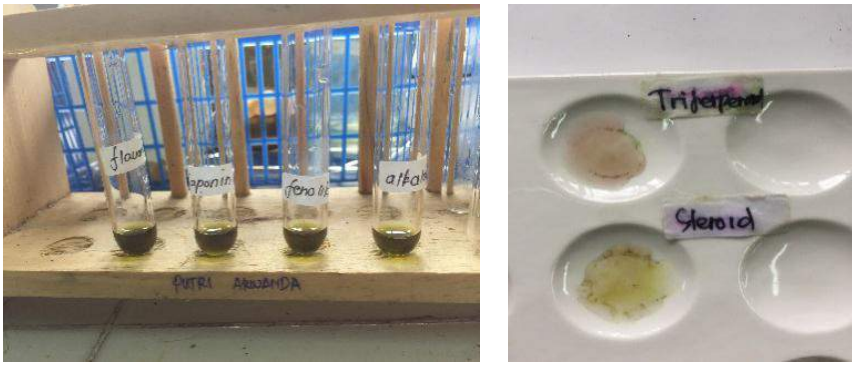
Pembuatan Pembalut Herbal

Pembuatan pembalut herbal dirancang dan didesain dengan menggunakan software Corel draw X8. Perancangan pembalut herbal didesain senyaman mungkin. Pembuatan pembalut dengan menggunakan kain yang kemudian dijahit dengan pola membentuk desain senyaman mungkin ketika digunakan oleh wanita. Dalam hal ini peneliti mengadopsi cara membuat pembalut dari Istiqomah *et al*., (2013) pembalut wanita ramah lingkungan dan beretika dengan modifikasi. Modifikasi yang diberikan yaitu dengan penambahan lapisan kain yang dapat dibuka dan ditutup dengan perekat pada bagian atasnya. Guna bagian yang dimodifiaksi ini sebagai tempat melekatnya hasil ekstraksi tanaman sikaduduak. Cara pengaplikasiannya yaitu dengan merendam bahan seperti spons yang memiliki pori-pori yang dapat meresap esktraksi tanaman sikaduduak, dan kemudian dikering anginkan beberapa saat. Lalu spons tersebut dimasukkan ke dalam lapisan pembalut yang dapat dibuka dan ditutup kembali dan pembalut herbal siap dipakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Fitokimia Kandungan Ekstrak Daun Sikaduduak

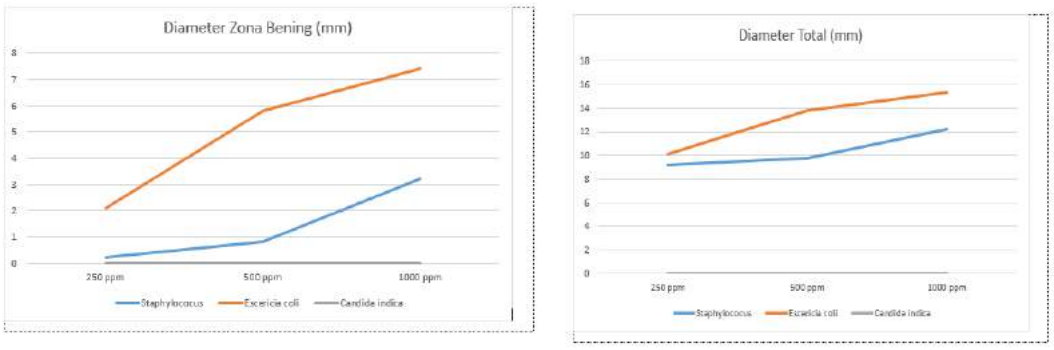
Daun sikaduduak yang telah diekstraksi telah diuji kandungan ekstraknya melalui uji fitokimia, kemudian ekstrak daun sikaduduak telah dilakukan pengujian antibakteri dan pengujian antijamur. Hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa daun sikaduduak mengandung zat-zat yang mampu mencegah antibakteri antara lain Flavonoida, Fenolik, Steroid, dan Triterpenoida.



Gambar 1. Pengujian fitokimia pada kandungan ekstrak daun sikaduduak

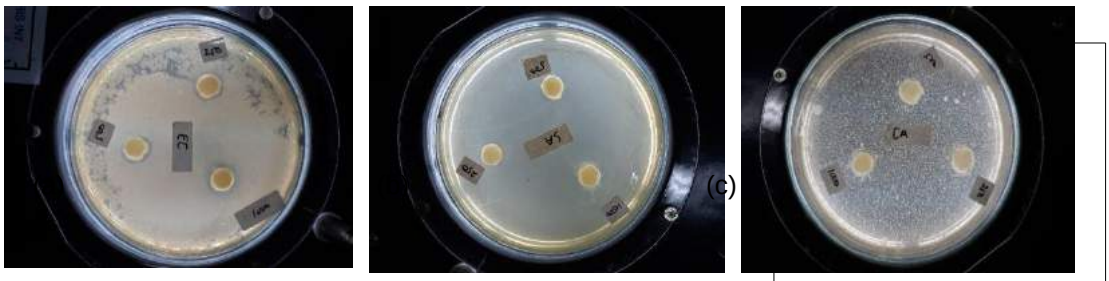
Hasil Pengujian Antibakteri dan Antijamur Ekstrak Daun Sikaduduak

Daun sikaduduak yang telah diekstraksi telah diuji kandungan ekstraknya kemudian di uji antibakteri dengan menggunakan bakteri *Staphylococus aereus* dan bakteri *Escericia coli*. Jamur yang digunakan dalam pengujian antijamur adalah jamur *Candida indica*. Pengujian dilakukan didalam petridish dan dilakukan secara steril. Pengujian dilakukan dengan variasi larutan 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm, dengan menggunakan rumus pengenceran.



Gambar 2. (a) Grafik diameter zona bening, (b) Grafik diameter total

Dari gambar grafik diatas didapatkan hasil bahwa kandungan ekstrak daun sikaduduak mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococus aereus* dan bakteri *Escericia coli*. Kandungan ekstrak daun sikaduduak dengan hambatan yang paling tinggi yaitu pada kandungan larutan 1000 ppm pada bakteri *Escericia coli*. Kemudian mendapatkan hasil yang negatif pada uji antijamur dengan menggunakan jamur *Candida indica*. Dengan hasil ini kandungan ekstrak daun sikaduduak mampu mencegah pertumbuhan dari bakteri dan dapat diaplikasikan ke pembuatan pembalut selanjutnya.



Gambar 3. (a) Pengujian bakteri *Escericia coli,* (b) Pengujian bakteri *Staphylococus aereus,* (c) Pengujian jamur *Candida indica.*

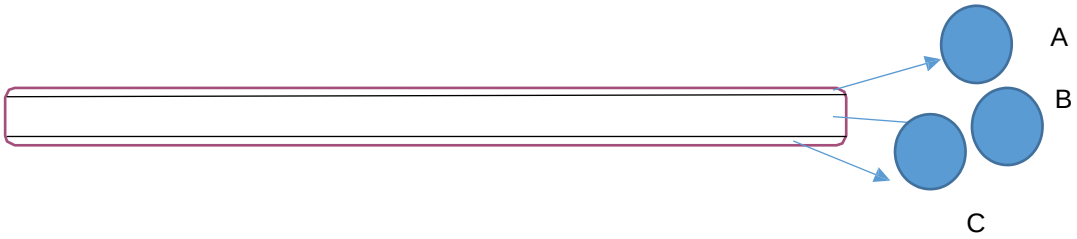
Aplikasi Pembalut Herbal

Pembuatan pembalut herbal dengan menggunakan kertas kain tissue, kapas yang sudah direndam ekstrak daun udian sikaduduak kemdikeringkan, dan dilapisi dengen kertas plastik untuk mencegah caian yang tembus pada lapisan bawah. Pembalut yang dihasilkan sudah memiliki kandungan ekstrak daun sikaduduak yang mampu mencegah pertumbuhan bakteri tanpa menggunakan zat-zat kimia lainnya. Namun pengujian lanjut toksisitas dan pengaplikasian manusia belum dilakukan.



(a) (b)

Gambar 4. (a) Pembalut tampak depan, (b) Pembalut tampak belakang



Gambar 5. Sketsa lapisan pembalut herbal Sikaduduak (A = kertas kain tisu; B = kapas rendaman ekstrak; C = kertas plastik)

Potensi Khusus

Pembalut herbal sikaduduak merupakan temuan alternatif pembalut herbal yang bermanfaat sebagai antibakteri alami pada saat penggunaanya. Pembalut ini sangat mudah cara pembuatan dan pengaplikasiannya yaitu seperti pembalut pada umumnya, bentuk dan ukurannya efisien sehingga mudah untuk dibawa kemana-mana dan nyaman untuk dipakai. Pembalut ini dapat menjadi solusi alternatif terhadap maraknya peredaran pembalut yang mengandung zat berbahaya seperti klorin yang dapat memicu penyakit kanker serviks dan penyakit kelamin lainnya adalah temuan pembalut herbal ini dapat menjadi peluang baru dalam bidang perindustrian dengan harga yang ekonomis dan tidak kalah saing dengan produk yang telah ada. Potensi lainnya adalah Potensi keberlanjutan ke PKM yang lain khususnya ke PKM kewirausahaan dan terjalin kerja sama dengan perusahaan di bidang produk kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembalut herbal dari daun senduduk mengandung antibakteri yang dapat mencegah perkembangbiakan bakteri yang pada umumnya berkembang di daerah intim kewanitaan. Produk ini merupakan inovasi alternatif pembalut herbal dari daun senduduk.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah agar penelitian ini tetap dilanjutkan dan dimodifikasi dengan bahan-bahan herbal yang berhubungan dengan daerah kewanitaan. Penelitian ini berpeluang dalam menciptakan hak paten dan peluang kewirausahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Kemenrietek Dikti yang telah membiayai penelitian ini melelui Hibah PKM mahasiswa tahun anggaratan 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, M. 2011. *Pembalut Wanita*. *http://www.geraipopokkain.com*. Diakses tanggal 7 Oktober 2017.

Badan Pusat Statistik. 2015. Data Rehabilitasi hutan dan lahan. Jakarta: BPS press.

Dalimartha, S. 2000. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Jilid I. Jakarta : Trubus Agriwidya. Hlm 130-132.

Departemen Kesehatan R.I. 1989. *Vademekum Bahan Obat Alam*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI – Dirjen Badan POM. Hlm 176-179

_____.1995. *Materi Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Depkes RI. Hlm 143-147

_____. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan.

Djamal, Rusdi. 2010. *Prinsip-prinsip Dasar Isolasi Dan Identifikasi*. Padang: Universitas Baiturrahmah.

Istiqomah, S.Z, S. Zamani, L. A., Husna, dan A. Yulianingtyas. 2013. *Pembalut Wanita Ramah Lingkungan dan Beretika. http://www.pembalutwanita*. Diakses tanggal 15 Oktober 2017.

Liana. 2010. *Aktivitas Antimikroba Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Senduduk (Melastoma Malabathricum L) Terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhimurium Serta Profil Kromatograi Lapis Tipis Fraksi Teraktif*. Di akses 18 Oktober 2017.

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., 7 Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient* (6th ed). Washington: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association.

Simanjuntak, M. 2008. *Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (Melastoma malabathricum L.) Serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar*. Hlm 48-55.

World Health Organization. 2007. *WHO Monograph on Selected Medicinal Plants*, (Vol. 3). Geneva: World Health Organization. Hlm 106.

Pemanfaatan Sumber Karbohidrat Lokal sebagai Sumber Karbon dalam Produksi Nata de Coco

Utilization of Local Carbohydrate Sources as a Carbon Source in Nata de Coco Production

Heny Herawati dan Elmi Kamsiati
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
E-mail: herawati_heny@yahoo.com; elmikamsiati@gmail.com

ABSTRAK

Nata de coco merupakan hasil fermentasi *Acetobacter xylinum* berupa selulosa pada media air kelapa. Dalam pembuatan nata de coco, penambahan sumber karbon perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi nata oleh *A. xylinum*. Seumber karbon yang biasanya ditambahkan dalam pembuatan nata adalah gula pasir. Terdapat peluang untuk memanfaatkan sumber karbohidrat lokal sebagai sumber karbon untuk memproduksi nata. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sumber karbon yang dapat menghasilkan nata dengan kualitas yang baik. Ada empat sumber karbon yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gula pasir, sari nanas madu, tapioka dan mollases, yang digunakan dalam konsentrasi 3,6 dan 9%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gula pasir, sari nanas madu, tapioka dan mollases dapat digunakan sebagai sumber karbon dalam pembuatan nata. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nata yang dihasilkan dari penambahan mollases 3% menghasilkan nata dengan ketebalan dan rendemen yang tinggi, namun memiliki kecerahan yang rendah. Nata yang dihasilkan oleh penambahan tapioka, menghasilkan nata dengan kecerahan paling tinggi.
Kata kunci: nata, sumber karbon, gula pasir, tapioka, nanas madu, mollases

ABSTRACT

Nata de coco is a product of Acetobacter xylinum fermentation in the form of cellulose in coconut water media. Addition of carbon sources in nata de coco production, need to be done to increase the yield of nata by A. xylinum. The carbon source which usually added in making nata is sugar. There is an opportunity to utilize local carbohydrate sources as a carbon source in nata production. The purpose of this study is to find out carbon sources that can produce nata with good quality. There are four sources of carbon that used in this study, namely sugar, pineapple juice (madu variety), tapioca and molasses, which are used in concentrations of 3, 6 and 9%. The results showed that sugar, pineapple juice, tapioca and molasses can be used as carbon sources in nata production. The results of variance analysis showed that the nata produced from the addition of 3% molasses produced nata with high thickness and yield, but had a low brightness. The use of tapioca as carbon source had, produces nata with the highest brightness.
Keywords*: nata, source of carbon, sugar, tapioca, pineapple juice, molasses*

PENDAHULUAN

Nata de coco merupakan polisakarida yang dihasilkan dari fermentasi air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum.* Kandungan utama nata de coco adalah selulosa yang merupakan serat pangan. Nata de coco banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional karena kandungan seratnya yang tinggi. Pemanfaatan selulosa bakterial/nata dalam bidang non pangan sudah mulai banyak dimanfaatkan diantaranya pada pembuatan kertas dan biosensor.

Nata de coco umumnya dibuat dari air kelapa. Air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam memproduksi nata. Air kelapa mengandung karbohidrat khususnya glukosa, vitamin dan mineral yang menjadi media yang baik untuk pertumbuhan nata. Air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai substrat yang menghasilkan nata de coco karena mengandung gula, mineral Mg^{2+}, faktor pendukung pertumbuhan untuk *Acetobacter xylinum* (Misgiyarta, 2007).

Namun untuk mendapatkan rendemen yang lebih tinggi, sumber karbon dan nitrogen perlu ditambahkan ke dalam media air kelapa. Penelitian terkait dengan penggunaan sumber karbon dalam pembuatan nata telah dilakukan. Misgiyarta (2007) menggunakan sukrosa sebagai sumber karbon. Ramana *et al.,* (2000) menggunakan sorbitol, glukosa, laktosa, mannitol, dan maltosa sebagai sumber karbon. Shezad et al (2010) menggunakan 5% glukosa sebagai sumber karbonnya. Cheng *et al*., (2009) menggunakan 5% fruktosa sebagai sumber karbonnya. Melliawati (2008) menggunakan air kelapa dan sukrosa. Sedangkan Kurosumi *et al.,* (2009) dalam penelitiannya yaitu sari buah-buahan seperti sari buah jeruk, sari buah apel, sari buah nanas, sari buah pear, dan sari buah anggur.

Penelitian penggunaan tapioka maupun mollases sebagai sumber karbon masih belum banyak dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis sumber karbohidrat lokal yang dapat menjadi sumber karbon untuk menghasilkan nata serta mengetahui karakteristik fisik dari nata yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017-Mei 2018. Tempat pelaksanaan kegiatan ini yaitu di Laboratorium Kimia, Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor, Jawa Barat.

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan nata de coco, yaitu : neraca analitik, batang pengaduk, toples kaca, kompor gas, kertas koran, karet pengikat, sendok, gelas ukur, *injection* (suntikan), kain penyaring dan gelas piala. Alat-alat yang digunakan untuk analisa diantaranya : spatula, gelas ukur, gelas piala, cawan porselen, erlenmeyer, labu ukur, pH meter, refraktormeter, pipet volumetri, corong, oven, tanur, chromameter (warna), corong Buncher, waterbath, kertas saring Whatwann, jangka sorong dan timbangan. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan nata de coco, yaitu : air kelapa, gula, tapioka, sari nanas madu, molasses, ZA (Ammonium Sulfat), asam asetat glasial dan starter *Acetobacter xylinum*.

Pembuatan nata: air kelapa sebanyak 24 liter disaring terlebih dahulu kemudian diambil masing-masing air kelapa sebanyak 1 liter, kemudian dimasukkan kedalam panci yang dipanaskan di atas kompor gas hingga suhu mencapai 80°C - 100°C (hingga mendidih), dimasukkan berbagai jenis sumber karbon yaitu gula pasir, sari nanas madu, tepung tapioka dan mollases dengan berbagai macam konsentrasi yaitu 3% , 6% dan 9%. Selanjutnya ditambahkan sumber nitrogen berupa ZA (Ammonium Sulfat) sebanyak 5 gram, kemudian ditambahkan asam asetat glasial sebanyak 5 mL dan dibiarkan mendidih selama ± 5 menit. Setelah mendidih tuangkan media air kelapa ke dalam toples kaca yang telah steril dan ditutup dengan kertas koran, dibiarkan dingin dalam suhu ruang ± 5 jam. Setelah pendinginan diberikan starter / bibit nata *Acetobacter xylinum* sebanyak 100 mL, kemudian difermentasi selama 7 hari di dalam ruang fermentasi dengan suhu ruang 25°C - 28°C.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap penelitian: tahap 1, Identifikasi sumber karbohidrat yang sesuai untuk pertumbuhan nata de coco dan tahap 2, Karakterisasi hasil nata dari berbagai sumber karbohidrat dari Tahap 1. Pada tahap 1, berbagai jenis sumber karbon (gula pasir, sari nanas madu, tapioka dan mollases) dengan berbagai konsentrasi (3,6 dan 9%) digunakan sebagai sumber karbon untuk fermentasi nata de coco. Setelah fermentasi selama 7 hari, selanjutnya diamati keberhasilan proses fermentasi dan kondisi media fermentasinya. Selanjutnya pada tahap 2, Nata yang dihasilkan oleh proses fermentasi yang berhasil pada tahap 1 selanjutnya dikarakterisasi ketebalan, rendemen dan kecerahan warnanya. Ketebalan lapisan nata, diukur dengan mengukur setiap bagian dari lapisan nata dengan menggunakan jangka sorong. Rendemen dinyatakan dalam persentase berat per volume medium cair yang digunakan. Sedangkan kecerahan diukur dengan Color reader.

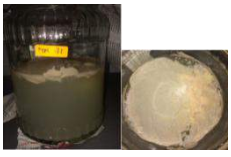
Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh pada Tahap satu, ditampilkan secara deskriptif. Selanjutnya data pada tahap dua dianalisa dengan Analisis Ragam (ANOVA) dengan α= 0,05. Jika hasilnya berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Deskriptif Nata

Pemanenan nata de coco dilakukan setelah waktu fermentasi 7 hari. Pemanenan ini dilakukan setelah lapisan nata benar-benar terbentuk dan kokoh. Hasil pengamatan nata yang diperoleh dari berbagai media dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Nata yang diperoleh dari berbagai media fermentasi

Jenis sumber karbon	Deskripsi	Gambar
Gula pasir 3%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Warna sisa cairan media putih keruh dan cairan yang kental - Aroma media berbau asam	
Gula pasir 6%	- Tidak terbentuk lapisan nata karena media terkontaminasi bakteri pengganggu - Warna cairan sisa putih keruh, dan lengket - Terdapat seperti selaput dipermukaan media	
Gula pasir 9%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Warna sisa cairan media keruh keputihan dan kental - Aroma media berbau asam	
Nanas madu 3%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Warna sisa cairan media keruh keputihan, kental dan terdapat endapan berwarna kuning - Aroma seperti bau nanas dan berbau asam	
Nanas Madu 6%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna namun terdapat satu lubang pada permukaan nata - Warna sisa cairan media keruh keputihan, kental dan terdapat endapan berwarna kuning - Aroma seperti bau sari nanas dan berbau asam	
Nanas madu 9%	- Tidak terbentuk lapisan nata karena adanya kontaminasi bakteri pengganggu pada media - Warna sisa cairan media keruh keputihan, kental dan terdapat endapan berwarna kuning - Aroma seperti bau sari nanas dan berbau asam - Terdapat selaput pada permukaan media	

Tabel 1. *Lanjutan*…

Jenis sumber karbon	Deskripsi	Gambar
Tapioka 6%	- Terbentuk lapisan nata hampir sempurna. Terdapat lubang-lupang pada lapisan nata - Warna sisa cairan media putih, kental dan berbau. Warna lapisan nata agak kecoklatan	
Tapioka 9%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Warna sisa cairan media keruh keputihan, kental dan terdapat endapan putih berupa tepung tapioka yang tidak larut - Warna lapisan nata putih	
Mollases 3%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Ketebalan lapisan nata ini lebih tebal daripada lapisan nata media lain - Warna sisa cairan media coklat keruh, kental dan seperti terdapat endapan. - Aroma yang tercium seperti bau tebu	
Mollases 6%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna, pada bagian dalam nata terdapat gumpalan putih - Ketebalan lapisan nata ini lebih tebal daripada lapisan nata media lain - Warna sisa cairan media coklat keruh, kental dan seperti terdapat endapan. - Aroma yang tercium seperti bau tebu	
Mollases 9%	- Terbentuk lapisan nata dengan sempurna - Ketebalan lapisan nata ini lebih tebal daripada lapisan nata media lain - Warna sisa cairan media coklat keruh, kental dan seperti terdapat endapan. - Aroma yang tercium seperti bau tebu	

Dari Tabel 1, diketahui bahwa karbohidrat lokal dapat digunakan sebagai sumber karbon oleh A. xylinum dalam menghasilkan nata. Gula pasir pada konsentrasi 3% dan 9% menghasilkan nata dengan ketebalan yang cukup baik. Sedangkan pada konsentrasi 6% terjadi kontaminasi bakteri. Selanjutnya penggunaan sari nanas madu pada konsentrasi 3% dan 6% juga menghasilkan nata dengan kualitas ketebalan yang cukup baik. Tapioka ternyata juga dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk nata dan pada konsentrasi 6% dan 9% menghasilkan nata dengan kualitas ketebalan yang cukup baik. Penggunaan mollases yang merupakan limbah industri gula pasir, ternyata juga dapat menghasilkan nata dengan kualitas ketebalan yang baik pada konsentrasi 3%, 6% dan 9%. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa gula pasir, sari nanas madu, tapioka dan mollases pada konsentrasi tertentu dapat digunakan sumber karbon untuk fermentasi nata.

Acetobacter xylinum merupakan bakteri yang mampu mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan asam organik lain pada waktu yang sama. Sifat yang paling menonjol dari bakteri A. xylinum adalah memiliki kemampuan untuk mempolimerisasi glukosa menjadi selulosa, selanjutnya selulosa tersebut membentuk matrik yang dikenal sebagai nata (Tomita dan Kondo, 2009). Selulosa yang dihasilkan oleh *Acetobacter xylinum* merupakan metabolit sekunder, sedangkan produk metabolit primernya adalah asam asetat.

Semakin tinggi nutrisi yang tersedia, bakteri akan tumbuh dengan baik sehingga semakin banyak selulosa yang dihasilkan. Faktor yang mempengaruhi kemampuan *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan selulosa yaitu sumber karbon, sumber nitrogen, pH, temperatur dan metode kultivasi (Çoban dan Biyik, 2011). Oleh karena itu komposisi media nata salah satunya adalah karbohidrat (gula) sebagai sumber karbon. Gula digunakan untuk aktivitas metabolisme dan membentuk polisakarida (Setiani, 2007).

Sumber karbon yang paling banyak digunakan dalm produksi nata adalah karbohidrat (monosakarida, disakarisa, polisakarida) dan hidrokarbon karena bahan tersebut relatif banyak tersedia dan murah. Senyawa mengandung nitrogen umumnya dibutuhkan terutama untuk pembentukan sel dan metabolit yang mengandung nitrogen. Nutrisi lainnya yang dibutuhkan adalah mineral yang diperlukan untuk berbagai proses metabolisme sel. Air juga merupakan salah satu nutrien bagi organisme. Nutrien ini umumnya sudah tersedia melimpah di medium (Darwis, 1990).

Fisik Nata

Dari nata yang dihasilkan selanjutnya dilakukan karakterisasi fisik untuk mengetahui kualitas nata yang dihasilkan, yang meliputi ketebalan, rendemen serta kecerahan nata. Nata yang dikarakterisasi adalah yang dihasilkan oleh perlakuan gula pasir 3% dan 9%, nanas madu 3% , tapioka 6% dan 9% serta mollases 3%, 6% dan 9%. Rerata ketebalan dan rendemen nata pada berbagai media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata ketebalan dan rendemen nata yang dihasilkan oleh berbagai jenis sumber karbon

Perlakuan	Rerata ketebalan	Rerata rendemen
Gula Pasir 3%	10.75^{b}	16.28^{bc}
Gula Pasir 6%	11.6^{bc}	14.39^{b}
Nanas Madu 3%	11.65^{bc}	15.01^{b}
Tapioka 6%	5.15^{a}	7.71^{a}
Tapioka 9%	12.35^{c}	16.00^{b}
Mollases 3%	14.45^{d}	22.22^{d}
Mollases 6%	13.15^{cd}	21.53^{d}
Mollases 9%	12.45^{c}	19.46^{cd}

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata (P>0,05)

Ketebalan Nata

Ketebalan nata merupakan salah satu parameter penting yang menunjukkan keberhasilan proses fermentasi oleh *A. xylinum* terhadap medium dalam menghasilkan nata. Dar Tabel 1, dapat dilihat bahwa rerata ketebalan nata yang dihasilkan berkisar antara 5,15-14.45 mm. Ketebalan nata yang tertinggi pada media penggunaan Mollases 3%, dan terendah pada penggunaan Tapioka 6%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis media memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap ketebalan nata yang dihasilkan.

Sumber karbon yang biasa digunakan dalam pembuatan nata adalah gula pasir. Dari penelelitian ini diketahui bahwa penggunaan mollases menghasilkan nata yang lebih tebal daripada gula pasir pada konsentrasi yang sama. Mollases yang merupakan limbah cair dari proses pembuatan gula pasir mengandung glukosa dan fruktosa yang merupakan gula sederhana sehingga menjadi rangka karbon yang lebih mudah digunakan oleh *A. xylinum*. Hasil penelitian Febrianti (2012), menunjukkan bahwa penambahan mollases pada konsentrasi 6% pada pembuatan nata dari limbah cair tahu, menghasilkan nata dengan rendemen yang paling tinggi. Selanjutnya penggunaan tapioka sebanyak 6%, menghasilkan nata dengan ketebalan paling rendah. Tapioka merupakan ekstrak pati ubikayu (Herawati, 2012). Pati yang merupakan polisakarida sehingga perlu dipecah menjadi gula sederhana yang selanjutkan difermentasi oleh *A. xylinum* menghasilkan nata.

Rendemen Nata

Rendemen merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kuantitas hasil dibandingkan dengan input yang diproses. Dalam pembuatan nata ini, rendemen dihitung dengan membandingkan berat nata yang diperoleh dengan berat media yang digunakan. Rerata rendemen nata berkisar antara 17.71%-22.22%. Rendemen tertinggi pada penggunaan media mollases 3% dan yang terendah pada penggunaan tapioka 3%. Hal ini sejalan dengan hasil data ketebalan nata. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis media memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen nata yang dihasilkan.

Mollases pada konsentrasi 3% ternyata cukup efisien sebagai media fermentasi oleh *A. xylinum*. Peningkatan konsentrasi mollases ternyata tidak meningkatkan rendemen nata. Mollases mengandung gula sekitar 40-60% sukrosa, glukosa dan fruktosa (Dumbrepatil 2008 dalam Febrianti 2012). Penggunaan mollases sebagai sumber karbon, meningkatkan ketersediaan gula sebagai nutrisi *A. xylinum* dalam memproduksi nata. Selanjutnya media tapioka sebanyak 6% menghasilkan

rendemen yang paling rendah, karena *A. xylinum* tidak dapat langsung mensintesa selulosa/nata dari pati.

Kecerahan Nata

Kecerahan nata merupakan parameter yang menunjukkan kualitas dari warna nata. Rerata kecerahan nata berkisar antara 28.03-62.56. Kecerahan tertinggi pada penggunaan media tapioka 6%, sedangkan kecerahan paling rendah pada penggunaan media mollases 9%. (Tabel 3).

Tabel. 3. Rerata kecerahan nata yang dihasilkan oleh berbagai jenis sumber karbon

Perlakuan	Rerata kecerahan
Gula Pasir 3%	55.31[c]
Gula Pasir 6%	56.91[c]
Nanas Madu 3%	56.95[c]
Tapioka 6%	62.56[d]
Tapioka 9%	55.98[c]
Mollases 3%	38.77[b]
Mollases 6%	30.76[a]
Mollases 9%	28.03[a]

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata (P>0,05)

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis media berpengaruh terhadap warna nata yang dihasilkan. Kecerahan paling rendah diperoleh dari nata yang menggunakan mollases 9% sebagai sumber karbon. Hal ini terjadi karena mollases memiliki warna yang coklat kehitaman. Pada saat pembentukan nata, warna tersebut terperangkap dalam nata sehingga menghasilkan nata yang berwarna gelap. Penggunaan tapioka menghasilkan warna dengan tingkat kecerahan yang tinggi, karena tapioka memiliki warna putih.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nanas madu, tapioka dan mollases dapat menjadi sumber karbon selain gula pasir/sukrosa dalam fermentasi nata . Mollases merupakan sumber karbon yang baik dalam memproduksi nata dan dapat menghasilkan nata dengan ketebalan paling tinggi yaitu 13,15 cm dengan rendemen juga paling tinggi yaitu 21,53%. Nata yang dihasilkan dari media yang menggunakan mollases sebagai sumber karbon, menghasilkan nata dengan warna yang gelap yang ditunjukkan dengan nilai kecerahan yang rendah (L=28.03-30.76) . Sedangkan nata yang dihasilkan dari media yang menggunakan tapioka sebagai sumber karbon, menghasilkan kecerahan yang paling tinggi, nilai L= 62.56-56.95.

DAFTAR PUSTAKA

Cheng K.C, Catchmark J.M, dan Demirci A. 2009. *Enhanced production of bacterial cellulose by using a biofilm reactor and its material property analysis*. http://www.jbioleng.org/content/3/1/12. [16 Mei 2011].

Coban EP, Biyik HH. 2011. "*Effect of Various Carbon and Nitrogen Sources on Cellulose Synthesis by Acetobacter lovaniensis HBB5". African Journal of Biotechnology*, Vol:10 (27), S:5346-5354.

Darwis, A. Aziz. 1990. Teknologi Mikrobial. Institut Pertanian Bogor.

Febrianti, N. 2012. Biosintesis Selulosa oleh Acetobacter xylinum Menggunakan Limbah Cair Tahusebagai Media Pertumbuhan dengan Penambahan Mollases. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Surakarta.

Herawati, H. 2012. Teknologi proses produksi food ingredient dari tapioka termodifikasi. Jurnal Litbang Pertanian. 31 (2): 68-76.

Kurosumi A, Sasaki C, Yamashita Y, dan Nakamura Y. 2009. *Utilization of various fruit juices as carbon source for production of bacterial cellulose by Acetobacter xylinum NBRC 13693*. Carbohydrate Polymers. 76: 333-335.

Melliawati R. 2008. Kajian Bahan Pembawa untuk Meningkatkan Kualitas Inokulum Pasta Nata de Coco. Biodiversitas. 9: 255-258

Misgiyarta. 2007. Teknologi pembuatan Nata de Coco. Balai Besar Penelitian dan pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.

Shezad O, Khan S, Khan T, dan Park J.K. 2010. *Physicochemical and mechanical characterization of bacterial cellulose produced with an excellent productivity in static condition using a simple fed-batch cultivation strategy*. Carbohydrate Polymers. 82: 173-180.

Setiani, A. 2007. Pengaruh konsentrasi sukrosa dan amonium sulfat terhadap mutu nata Gracilaria sp. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Kajian Penggunaan Vinegar untuk Memperpanjang Umur Simpan Bakso Daging Sapi

Study of Vinegar Use to Extend Age of Beef Meatballs

Waryat[1)], dan Miskiyah[2)]
[1)]Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta
Jl. Raya Ragunan No. 30 - Pasar Minggu, Jakarta Selatan
[2)]Peneliti pada Balai Besar Litbang Pasca Panen Hasil Pertanian, Bogor
Jl. Tentara Pelajar No. 12 A – Bogor
E-mail: waryat21@yahoo.com

ABSTRAK

Air kelapa merupakan limbah hasil pertanian yang kebanyaknya digunakan untuk membuat nata de coco, tetapi belum banyak digunakan sebagai bahan antimikroba alami. Asam laktat merupak unsur utama dalam vinegar. Vinegar mengandung vitamin dan komponen lain yang tidak ditemukan dalam asam laktat seperti riboplavin, vitamin B1 dan mineral. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh vinegar air kelapa terhadap karakteristik dan umur simpan bakso daging sapi. Rancangan yang digunakan adalah uji *t-Student*. Sebagai faktor utama adalah jenis bahan pengawet yaitu vinegar air kelapa, dan sebagai pembanding adalah penggunaan formalin. Perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang diamati meliputi kadar air (%), pH dan kandungan TPC (Total Plate Count) serta organoleptik (warna, rasa aroma, tekstur). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa perendaman bakso menggunakan vinegar pada hari ke-1 mampu menekan pertumbuhan bakteri bila dibandingkan dengan kontrol. Bakso yang direndam vinegar mengandung 3,8 x 10^6 koloni CFU/ml dan masih disukai oleh panelis pada uji orgaoleptik. Penggunaan vinegar pada bakso mampu memperpanjang umur simpan bakso sampai 1 hari.
Kata kunci : air kelapa, vinegar, bakso, umur simpan

ABSTRACT

Coconut water is a waste of agricultural products most of which are used to make nata de coco, but not yet widely used as a natural antimicrobial ingredient. Lactic acid is the main element in vinegar. Vinegar contains vitamins and other components not found in lactic acid such as riboplavin, vitamin of B1 and minerals. The purpose of this study is to determine the effect of vinegar from coconut water on the characteristics of dn shelf life of beef meatballs. The design used is Completely Randomized Design. As the main factor is type of preservative that is vinegar of coconut water, formalin, and control and treatment repeated 3 times. Parameters observed included moisture content (%), pH and TPC (Total Plate Count) and organoleptic test (color, flavor, texture). The results showed that soaking meatballs using vinegar on day 1 was able to suppress bacterial growth when compared to controls. Vinegar-soaked meatballs contain 3.8 x 106 CFU / ml colonies and are still favored by panelists on orgaoleptic tests. The use of vinegar in meatballs can extend shelf life of meatball until 1 day.
Keywords: *coconut water, vinegar, meatballs, shelf life*

PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan hewani yang penting sebagai sumber gizi manusia karena tersusun atas protein yang memiliki kandungan asam amino essensial yang lengkap dan seimbang, sebagai sumber energi yang berasal dari lemak intraseluler di dalam serabut-serabut otof. kolesterol, sumber kalsium, fosfor, besi, vitamin B kompleks seperti masm, riboflavin dan tiamin (Junaidi, 2005). Salah satu olaha daging yang banyak diminati masyarakat adalah bakso. Bakso merupakan makanan basah yang memiliki daya simpan tidak terlalu lama. Untuk mengatasi hal tersebut para pedagang yang tidak ingin dirugikan biasanya menambahkan pengawet pada bakso buatannya.

Bahan pengawet merupakan bahan kimia yang berfungsi untuk memperlambat kerusakan makanan baik yang disebabkan mikroba pembusuk bakteri, ragi maupun jamur dengan cara menghambat, mencegah, dan menghentikan proses pembusukan dan fermentasi dari bahan makanan. Bahan pengawet sering kali ditambahkan pada saat perebusan akhir dalam proses produksi bakso, misalnya formalin atau borak (Dwiwati, 2014). Formalin bukan bahan tambahan makanan, karena dapat membahayakan kesehatan manusia karena bersifat karsinogenik. Boraks atau biasa disebut asam borate, memiliki nama lain, sodium tetraborate biasa digunakan untuk antiseptik dan zat pembersih selain itu digunakan juga sebagai bahan baku pembuatan detergen, pengawet kayu, antiseptik kayu, pengontrol kecoak (hama), pembasmi semut dan lainnya (Susilo, 2012).

Untuk mengantisipasi hal tersebut maka pengawet buatan bisa diganti dengan pengawet alami. Pengawet alami telah dikenal mengandung berbagai jenis senyawa antimikroba yang memegang peranan penting dalam sistem pertahanan alami atau kompetisi pada semua jenis organisme, baik dari mikroorganisme sampai serangga, binatang, dan tanaman (Rahman, 2007). Bahan-bahan tersebut setelah diteliti ternyata mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan hasil penelitian (Tamal, 2008) menunjukkan bahwa perendaman bakso sapi pada air bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* penyebab diare sedangkan perendaman bakso pada larutan formalin tidak menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella,* sedangkan hasil penelitian Tamal (2010) menunjukkan bahwa semakin tinggi perendaman bakso dengan ekstrak bawang putih maka semakin rendah jumlah bakteri, meningkatkan kelentingan, meningkatkan nilai kesukaan terhadap rasa bakso, dan meningkatkan kekenyalan, semakin lama penyimpanan nilai TBA bakso semakin meningkat. Salah satu pengawet alami yang dapat digunakan adalah vinegar.

Vinegar berasal dari kata vinaigre, yang berarti anggur yang telah asam, merupakan produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi vinegar (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005). Jenis asam organik yang diperoleh dari vinegar yaitu asam asetat (4-8%) (Shakhashiri, 2011) dan sejumlah kecil asam tartarat, asam sitrat, dan asam jenis lain. Hasil pengujian daya hambat terhadap *vinegar* yang dihasilkan dari limbah kulit pisang dan air kelapa menunjukkan bahwa *vinegar* tersebut mempunyai kemampuan yang sama dengan asam asetat organik. Masing-masing pada konsentrasi asam asetat 1% mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen seperti *E. coli 0157:H7, Salmonella thypimurium, dan L. monocytogenes.* Aplikasinya pada produk ternak dengan kombinasi metoda penyimpanan menjadi metoda pengawetan yang menjanjikan dan efektif (Juniawat dkk., 2017). Zhu (2013)) melaporkan bahwa vinegar yang dibuat dari kayu mampu mengurangi dan menghambat pertumbuhan aflatoksin B! pada ayam. Acetic acid (vinegar) is generally regarded as safe (GRAS) and is a potent antimicrobial that has been used to control *Salmonella* contamination in meat and poultry products (Mani-Lopez *et al*., 2012.). Vinegar is used in meat products to slow the growth of spoilage bacteria and assist in the inhibition of pathogen survival and growth. Berdasarkan permasalahan yang ada dan uraian yang telah di sampaikan maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pemanfaatan vinegar sebagai bahan pengawet alami untuk memperpanjang umur simpan bakso. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh vinegar air kelapa terhadap karakteristik dan umur simpan bakso daging sapi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan pembuat bakso seperti daging sapi, tepung tapioka dan bahan lainnya serta bahan pembuat vinegar antara lain air kelapa,, asam phospat, asam sulfat, stater *Saccharomyces cereviceae, Acetobacter aceti*. Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain kompor, panic, pengaduk, sendokalat penghitung koloni,

berbagai volume gelas ukur, erlenmeyer, pipet, sentrifus, inkubator, penggaris, thermometer, pH meter, blender,timbangan analitik, sealer

Proses Pembuatan Vinegar Air Kelapa (Juniawati dkk, 2017)

Air kelapa disaring dan ditambah gula pasir sebanyak 20% dari volume air kelapa, lalu direbus sampai mendidih. Setelah didinginkan, ditambah dengan amonium sulfat 0,33 g/l dan amonium posphat 0,05 g/l lalu dimasukkan ke dalam botol steril. Sebanyak 15% *Saccharomyces cereviceae* ditambahkan ke dalam botol steril untuk selanjutnya difermentasi anaerob selama 5 hari. Setelah itu ditambahka bakteri *Acetobacter aceti* sebanyak 10% dan difermentasi selama 12 hari sampai diperoleh vinegar air kelapa (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005).

Aplikasi Vinegar Sebagai Pengawet Pada Bakso

Bakso yang telah dibuat direndam dengan larutan vinegar dan formalin. Secara acak sampel dibagi menjadi 3 perlakuan dan direndam selama 3 menit, dengan perlakuan sebagai berikut : 1) bakso direndam dengan vinegar; 2) bakso direndam dengan larutan formalin 0,1%; 3) kontrol (bakso tanpa direndam bahan pengawet). Setelah direndam, bakso diletakan dalam wadah setelah itu bakso dibawa ke laboratorium untuk diuji. Sampel bakso disimpan pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan pada hari ke- 0, 1 dan 2 hari.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sebagai faktor utama adalah jenis bahan pengawet sebagai komponen teknnologi yaitu vinegar, formalin, dan tanpa bahan pengawet (kontrol). Perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Parameter yang diamati meliputi kadar air (%), kadar pH, kandungan TPC (Total Plate Count) dan uji organoleptik. Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakso maupun pangan lainnya dapat terkontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* saat diproses karena bakteri ini hidup dan berkembang di kulit, tenggorokan dan hidung manusia. Sumber kontaminasi *Staphylococcus aureus* terbesar adalah pada manusia oleh karena itu pada saat memproses makanan sebaiknya ditangani secara higienis agar produk aman dikonsumsi. Saat pemasakan sebaiknya pada suhu
100^{o}C atau lebih sehingga tidak terkontaminasi bakteri *Staphylococcus* karena bakteri ini mati pada suhu 100^{o}C. Hal ini sesuai dengan Belind (2009) bahwa *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 35^{o}C, terhenti pertumbuhannya pada suhu 13^{o} C dan mati pada suhu 100^{o} C.

Penggunaan pengawet alami (vinegar) bertujuan untuk mempertahankan umur simpan dan mutu bakso. Prinsip dalam pengawetan bakso adalah mencegah penguapan air dan terlepasnya kandungan gizi, serta mencegah masuk dan tumbuhnya mikroorganisme di dalam bakso selama mungkin. Pengawet alami ini tidak akan mengubah gizi dan organoleptik dari bakso. Daya simpan merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh produk olahan pangan termasuk bakso. Kandungan gizi yang tinggi dan lengkap menjadikan bakso sebagai media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Bila mikroba terdapat dalam bakso, menyebabkan bakso mengalami kerusakan dan kebusukan. Salah satu cara untuk menunda kebusukan adalah dengan pengawetan. Pengawetan dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pengawet ke dalam bakso. Bahan pengawet merupakan substansi yang mampu menunda proses fermentasi seperti pengasaman dan penurunan kualitas dalam makanan. Prinsip penambahan bahan pengawet adalah untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri patogen yang ada pada bakso.

Kadar Air Bakso

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pengawet terhadap terhadap kadar air baksi tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$). Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan menunjukkan bahwa perendaman vinegar tidak berbeda nyata kontrol dan formalin pada hari ke-0 dan ke-1.. Lamanya waktu penyimpanan memberikan pengaruh terhadap kadar air bakso. Terlihat pada tabel 1, kadar air cenderung menurun setelah disimpan selama 2 hari. Penurunan kadar air ini terjadi karena penguapan air. Fennema, 1979) menyatakan bahwa kadar air bahan pangan bisa berbeda nyata, pada nilai Aw yang sama. Hal ini disebabkan adanya fenomena Hysteresis yakni keadaan dimana jumlah air yang diuapkan tidak sama dengan jumlah air yang diabsorpsi kembali sehingga air yang diuapkan lebih besar dibandingkan air yang diserap kembali.

Tabel 1. Kadar air (%) bakso yang disimpan sampai hari ke-2

Perlakuan	Hari ke-		
	0	1	2
Kontrol	71.68a	69.44a	64.30a
Vinegar	71.45a	70.93a	65.97ab
Formalin	72.41a	70.89a	69.38b

Keterangan : huruf yang sama pada kolam yang sama menunjukkan tidak ada perbedanyaan nyata pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%

pH Bakso

Pada perlakuan pemberian bahan pengawet vinegar, *trend* yang terjadi pada pengamatan pH adalah adanya kenaikan pH (Tabel 2). Peningkatan pH terjadi karena aktivitas vinegar yang menurun. Hal ini dikarenakan pada pH rendah, densitas ion hidrogen meningkat sehingga menekan pelepasan ion hidrogen dari senyawa fenolik. Ion hidrogen ini berfungsi sebagai pendonor untuk menstabilkan radikal. Dengan meningkatnya pH maka konsentrasi ion hidrogen dalam media menurun sehingga mulai terjadi pelepasan ion hidrogen (Tensiska, 2003).

Tabel 2. Nilai pH bakso yang disimpai sampai hari ke-2

Perlakuan	Hari Ke-		
	0	1	2
kontrol	6.38c	6.28b	6.52b
Vinegar	5.95a	5.97a	6.43a
Formalin	6.27b	6.27b	6.42a

Keterangan : huruf yang sama pada kolam yang sama menunjukkan tidak ada perbedanyaan nyata pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%

Kandungn TPC Bakso

Titik kritis juga dilihat dari SNI bakso sapi terutama aspek total mikroba (maksimal $1x10^5$ koloni/gr atau 5 log cfu/gr) yang dihitung dengan metode TPC (*Total Plate Count*). Pemebrian bahan pengawet vinegar dan formalin yang paling optimal dapat mengawetkan produk bakso sampai hari-1 dilihat dari total jumlah bakterinya. (Siswadi, 2002) menjelaskan, faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan afektivitas senyawa antimikrobia meliputi jenis, umur dan keadaan mikroba, konsentrasi zat antimikroba, suhu dan waktu kontak, serta sifat fisiokimia substrat seperti pH, kadar air dan tegangan permukaan, serta jumlah komponen yang ada.

Bakso yang disimpan pada suhu kamar pada hari ke-1 tanpa menggunakan bahan pengawet telah mengandung total mikroba 1.1×10^{10} CFU/mL. Sedangkan bakso setelah di rendam dengan larutan vinegar pada hari ke-1 rata-rata telah mengandung $3,8 \times 10^6$ koloni CFU/mL. Dari aspek total mikroba, kandungan TPC bakso hari ke-2 telah melebihi standar SNI, namun bakso kontrol memiliki nilai total mikroba yang lebih tinggi daripada bakso yang direndan vinegar (Tabel 3). Penelitian menghasilkan lama umur simpan bakso sapi kurang dari 2 hari. Pada peneletian (Wicaksosno, 2007) dihasilkan bahwa pada hari ke-1, TPC bakso yang ditambah sulfit dan tanin, campuran pengawet serta chitosan antara 5-6 log cfu/gr atau telah melebihi ketetapan standar SNI (5 log cfu/gr), tetapi pada bakso tersebut belum ditemui adanya tanda-tanda kerusakan mikrobiologis. Pada hari ke-2, bakso yang ditambah sulfit dan tanin serta bakso yang di*coating* chitosan total mikrobanya sudah mencapai 6,55 dan 5,77 log cfu/gr.

Tabel 3. Nilai TPC Bakso yang disimpan sampai hari ke-2

Perlakuan	Penyimpanan hari ke- (CFU/mL)		
	0	1	2
Kontrol	$1{,}1 \times 10^{3}$b	$1{,}1 \times 10^{10}$b	$5{,}3 \times 10^{16}$b
A	$4{,}1 \times 10^{1}$a	$3{,}8 \times 10^{6}$a	$8{,}5 \times 10^{11}$a
B	$4{,}5 \times 10^{1}$a	$5{,}4 \times 10^{6}$a	$1{,}2 \times 10^{12}$a

Keterangan : huruf yang sama pada kolam yang sama menunjukkan tidak ada perbedanyaan nyata pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%.
Kontrol =Kontrol bakso; A = Bakso di celup vinegar 0,1 % dan ditiriskan; B = Bakso di celup formalin 0,1 % dan ditiriskan

Uji Organoleptik Bakso

Kerusakan bahan pangan dapat diidentifikasi dengan beberapa cara, yang pertama adalah dengan Uji organoleptik yaitu dengan melihat tanda-tanda kerusakan seperti perubahan tekstur, rasa, warna, aroma, keketanlan, dan lain-lain. Hasil uji organoleptik pengaruh pemberian bahan pengawet dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata uji organolepti pengaruh bahan pengawet pada bakso

Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Penerimaan umum
Vinegar	3.53b	4.03b	3.93b	3.70b	3.90c
Kontrol	3.47b	3.90b	3.57a	3.83b	3.77b
Formalin	3.20a	3.30a	-	3.13a	3.03a

Keterangan : huruf yang sama pada kolam yang sama menunjukkan tidak ada perbedanyaan nyata pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%

Hasil dari uji organoleptik menunjukkan pada penyimpanan hari ke-2 nilai organoleptik bakso sapi telah berada pada titik kritis kerusakan sehingga umur simpan bakso yang direndam vinegar tidak lebih dari 1 hari. Titik kritis merupakan batas mutu minimum bakso dimana bakso mulai tidak disukai oleh panelis. Menurut Hough *et al.* (2006) batas mutu minimum adalah nilai mutu dimana produk mulai ditolak oleh konsumen.

Jika dibandingkan dengan nilai titik kritis kerusakan bakso, maka bakso sapi yang direndam vinegar pada hari ke-1 belum mengalami kerusakan karena nilai organoleptiknya masih di atas nilai 2 (3 – 4) dan kandungan TPC masih dalam batas SNI bakso. Nilai organoleptik masing-masing perlakuan pada hari ke-1 disajikan dalam tabel 4. Pada tabel 4 menunjukkan bahwa bakso sapi dengan perendaman vinegar memiliki penerimaan umum yang tertinggi dibandingkan dengan bakso sapi yang lain.

Rasa. Pada tabel 4 menunjukkan hasil penilaian rasa bakso sapi selama dua hari. Rasa bakso sapi yang direndam vinegar pada hari ke-2 masih lebih disukai oleh panelis, sedangkan bakso kontrol juga disukai oleh panelis tetapi nilainya berbeda nyata dengan uji Duncan dengan bakso yang direndam vinegar.

Aroma. Pada penyimpanan hari ke-1 menunjukkan penurunan nilai kesukaan terhadap aroma pada setiap level perendaman. Bakso dengan perendaman vinegar dengan nilai rata-rata 4,03 menunjukkan panelis lebih menyukai aroma bakso tersebut dibandingkan bakso dengan perendaman bang putih dan formalin serta control, sedangkan bakso yang direndam formalin memiliki nilai rata-rata aroma terendah yaitu 3,30 yang menunjukkan panelis sudah tidak menyukai aroma bakso.

KESIMPULAN

Perendaman bakso menggunakan vinegar pada hari ke-1 mampu menekan pertumbuhan bakteri bila dibandingkan dengan kontrol. Bakso yang direndam vinegar mengandung $3{,}8 \times 10^{6}$ koloni CFU/ml dan masih disukai oleh panelis pada uji orgaoleptik,bila dibandingkan formalin, kandungan TPC bakso yang direndam vinegar lebih tinggi tetapi nilai rata-rata uji organoleptiknya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Dwiwati, R. 2014. Pemanfaatan Ekstrak Wortel *(Daucus carota)*Dan Buah Waluh (Cucurbita Moschata) Sebagai *Sebagai Bahan Pengawet Alami Bakso Daging (Diakses 12 Agusustus 2017)*.

Belind Ch. 2009 Pengaruh Faktor Suhu dan pH terhadap Pertumbuhan dan Pertahanan Hidup *Staphylococcus aureus*. (Akses 4 Juli 2018).

Fennema 1979. *Food Chemistry, Second Edition. Revised And Expanded Marcel Dekker, Inc, New York And Basel*.

Junaidi. 2005. *Manfaat Gizi Daging Http://Www.Diffi.Com/Kesehatan/Detai L.Php?Id=324. Diakses 10 September 2006.*

Juniawati, J., Miskiyah, M. and Widaningrum, W. 2017. Application Of Vinegar As Biopreservative To Inhibit Salmonella Typhimurium In Fresh Chicken Meat. *Buletin Peternakan*. [Online] 41 (2), 187–196. Available From: Doi:10.21059/Buletinpeternak.V41i2.13596.

Kwartiningsih, E. & Ln.S. Mulyati. 2005. Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar. Ekuilibrium 4(1): 8-12.

Mani-López, E, S., H. García, López-Malo, 2012. A.Organic acids as antimicrobials to control Salmonella in meat and poultry products. Food Res. Int. 45:713–721.

Rahman, M.S. 2007. *Handbook Of Food Preservation. Second Edition. Crc Press Taylor & Francis Group, Boca Raton. P. 237-254*.

Siswadi, I. 2002. Mempelajari Aktivitas Antimikroba Ekstrak Buah Andalin (Zanthoxilum Acanthopodium D.C) Terhadap Mikroba Patogen Dan Perusak Makanan. (Skripsi) Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Susilo, A. 2012. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Sebagai Bahan Pengawet Ikan Bandeng Segar (Chanos Chanos F.). Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.*

Tamal, M.. 2008. Keawetan Bakso Sapi Pada Perendaman Air Bawang Putih (Alliun Sativum L) Dan Formalin. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur, Sangatta.

Tamal, M.A. Dan L.R. 2010. Kajian Kualitas Bakso Sapi Hasil Rendaman Dengan Pengawet Dari Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum, L) Secara Fisikokimia Dan Mikrobiologi. 1–15.

Tensiska. 2003. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (Zanthoxylum Acanthopodium Dc) Dala Beberapa Sistem Pangan Dan Kestabilan Aktivitasnya Terhadap Kondisi Suhu Dan Ph. Jurusan Teknologi Pertanian. Faperta- Fateta. Universitas Padjajaran- Institut Pertanian Bogo.

Wicaksosno, D. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit Dan Mix Pengawet Terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi Pada Suhu Ruang. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor Title.

Zhu, Y.Z. Detoxfication Effects of Wood Vinegar on Aflatoxin B1 in Broiller Chiken. Journal of Animal and Veterinary. Advances. 12 (14). 1256-1259.

Ragam Genetik, Heritabilitas, dan Hubungan Antar Karakter Agronomis Beberapa Aksesi Ubi Jalar

Genetic Variability, Heritability, and Relationships Between Agronomic Characters of Some Sweet Potato Accessions

Wiwit Rahajeng, Joko Restuono, Febria Cahya Indriani, dan Purwono
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
E-mail: wiwit.rahajeng@gmail.com

ABSTRAK

Ubijalar merupakan salah satu bahan pangan lokal yang mempunyai peranan penting dalam program diversifikasi dan ketahanan pangan. Salah satu aspek penting dalam budi daya ramah lingkungan adalah tersedianya varietas unggul. Informasi mengenai pewarisan sifat dan keragaman genetik akan menentukan keberhasilan program perakitan varietas. Pemulia membutuhkan informasi tersebut untuk menentukan strategi dan kriteria seleksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ragam genetik, heritabilitas, dan hubungan antar karakter agronomis beberapa aksesi ubijalar. Penelitian dilaksanakan di KP. Jambegede, Malang, Jawa Timur pada Maret hingga Juli 2018. Bahan yang digunakan adalah 17 aksesi ubijalar yang dikoleksi dari beberapa tempat di Jawa Timur. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan ragam genetik yang luas pada karakter bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi. Hampir semua karakter memilki nilai heritabilitas tinggi, kecuali bobot tajuk. Nilai korelasi nyata positif dengan hasil umbi ditunjukkan oleh karakter jumlah umbi layak jual dan perplot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan perplot; diameter umbi; dan indeks panen. Berdasarkan kriteria nilai KKG luas, heritabilitas tinggi, dan adanya korelasi dengan hasil umbi, maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi dapat digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.
Kata kunci: *Ipomoea batatas*, keragaman genetik, heritabilitas, korelasi, karakter agronomi

ABSTRACT

Sweetpotato is one of the local foods that has an important role in the diversification and food security program. One important aspect in environmentally friendly cultivation is the availability of superior varieties. Information about inheritance and genetic diversity will determine the success of the breeding program. Breeders need this information to determine strategies and selection criteria. The purpose of this study was to determine the value of genetic variability, heritability, and the relationship between agronomic characteristics of some ubiquitous accessions. The study was conducted at KP. Jambegede, Malang, East Java from March to July 2018. The materials used were 17 sweetpotato accessions that collected from several places in East Java. This study used a randomized block design (RBD) with three replications. The results showed broad genetic variability in root weight, root length, root diameter, harvest index, root yield, and root dry matter content. Almost all characters have high heritability, except vines weight. Root yield had significant positive correlation with marketable root number, root number perplot; marketable root weight, non marketable root weight, root weight perplot; root diameter; and harvest index. Based on the criteria for broad GCV, high heritability, and correlation with root yields, root weight, root diameter, harvest index, and root yield can be used as effective selection indicators to obtain high yield sweetpotato.
***Keywords**: agronomic character, correlation, genetic diversity, heritability, Ipomoea batatas*

PENDAHULUAN

Ubijalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu bahan pangan lokal yang mempunyai peranan penting dalam program diversifikasi pangan non beras dan ketahanan pangan (Herawati dan Widowati 2009). Menurut Burri (2011) dan Pradhan *et al.* (2015) ubijalar merupakan sumber karbohidrat, serat, vitamin, mineral, dan antioksidan dengan indeks glikemik yang rendah. Ambarsari *et al.* (2009) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat ubijalar menduduki peringkat keempat setelah padi, jagung, dan ubikayu. Pemanfaatan ubijalar dalam program diversifikasi pangan perlu didukung oleh berbagai aspek budi daya. Salah satu aspek penting dalam budi daya adalah tersedianya varietas unggul (potensi hasil tinggi, tahan hama dan penyakit, tahan cekaman abiotik, dll). Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu aspek budi daya yang ramah lingkungan, misalnya penggunaan varietas tahan hama dan penyakit akan mengurangi penggunaan pestisida yang berlebih. Program pemuliaan memiliki peran penting pada perakitan varietas. Sumber gen dari karakter yang diinginkan sangat dibutuhkan pada program perakitan varietas.

Plasma nutfah adalah sumber gen yang dapat dimanfaatkan dalam program perakitan varietas (Ngailo *et al.* 2016). Di Indonesia sebagai salah satu *center of origin* ubijalar memiliki plasma nutfah yang tersebar di hampir seluruh wilayah. Menurut Karuri *et al.* (2010) plasma nutfah ubijalar memiliki keragaman morfoagronomi yang cukup luas. Keragaman yang luas merupakan salah satu ukuran keberhasilan program perakitan varietas. Komponen penting lain yang menentukan keberhasilan program perakitan varietas adalah informasi mengenai pewarisan sifat (nilai heritabilitas) dan karakter yang berkorelasi positif dengan hasil umbi. Pemulia membutuhkan informasi tersebut untuk menentukan strategi dan kriteria seleksi. Studi mengenai keragaman genetik, nilai heritabilitas, dan korelasi telah banyak dilakukan sebelumnya antara lain oleh Anshebo *et al.* (2004); Wahyuni *et al.* (2004); Shaumi *et al.* (2012); dan Rahajeng dan Rahayuningsih (2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ragam genetik, heritabilitas, dan hubungan antar karakter agronomis beberapa aksesi ubijalar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Jambegede, Malang, Jawa Timur dengan tipe tanah asosiasi Entisol-Inceptisol pada Maret hingga Juli 2018. Sebelum tanam tanah diolah sampai halus, dibuat guludan sepanjang 4 meter dengan jarak antar puncak guludan 1 meter. Bahan yang digunakan adalah 17 aksesi ubijalar yang dikoleksi dari beberapa tempat di Jawa Timur, yaitu MLGI 0592, MLGI 0593, MLGI 0594, MLGI 0595, MLGI 0596, MLGI 0597 MLGI 0599, MLGI 0602, MLGI 0603, MLGI 0604, MLGI 0637, MLGI 0638, MLGI 0629, MLGI 0624, MLGI 0625, MLGI 0626, MLGI 0628. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Sebelum ditanam, stek dicelup dalam larutan yang mengandung fungisida dan insektisida selama 1 menit. Stek ditanam tegak pada puncak guludan dengan 2-3 ruas sulur masuk terbenam di dalam tanah dengan jarak di dalam guludan 25 cm.

Pemupukan menggunakan dosis 300 kg/ha pupuk Phonska dan 2 t/ha pupuk kandang. Penyiangan dilakukan 4, 8, dan 10 MST (tergantung pertumbuhan gulma). Penurunan gulud pada umur satu bulan bersamaan dengan penyiangan I. Pembalikan batang dilakukan pada umur 6, 9, dan 12 MST, naik gulud dilakukan umur 8 MST bersamaan dengan penyiangan kedua dan pemberian pupuk susulan. Pemberian air irigasi dilakukan 3 minggu sekali atau sesuai kebutuhan untuk mencegah kekeringan atau kekurangan air. Pengendalian hama dan penyakit juga sesuai kebutuhan. Panen dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam.

Variabel yang diamati meliputi: bobot tajuk segar per plot, jumlah dan bobot umbi layak jual dan tak layak jual per plot, bobot dan jumlah umbi per plot, panjang umbi, diameter umbi, indeks panen, dan kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi. Data dianalisis ragam menggunakan PBSTAT 1.0. Pendugaan parameter genetik mengacu pada Syukur *et al.* (2009). Standar deviasi ragam genetik digunakan untuk menetukan kriteria keragaman genetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan nilai kuadrat tengah hampir semua karakter yang diamati menunjukkan perbedaan nyata diantara genotipe yang diuji, kecuali untuk bobot tajuk (Tabel 1). Hal ini menunjukkan adanya keragaman yang luas di antara genotipe yang diuji pada karakter jumlah dan bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, dan kadar bahan kering umbi (Gebremeskel *et al.* 2018). Hal tersebut juga menunjukkan adanya keragaman yang tinggi di antara aksesi yang digunakan.

Tabel 1. Sidik ragam karakter agronomi 17 aksesi ubjalar, KP. Jambegede 2018

Karakter	Kuadrat tengah		
	Ulangan	genotipe	galat
Bobot tajuk (kg)	419,75^{tn}	280,37^{tn}	275,79
Jumlah umbi layak jual	273,25^{tn}	1,142,21**	168,38
Jumlah umbi tak layak jual	559,76^{tn}	941,12**	126,22
Jumlah umbi perplot	1,591,61^{tn}	3,579,45**	469,63
Bobot umbi layak jual (kg)	5,00^{tn}	132,24**	7,82
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,96^{tn}	3,28**	0,58
Bobot umbi perplot (kg)	8,80^{tn}	167,45**	10,55
Panjang umbi (cm)	3,03^{tn}	23,47**	3,38
Diameter umbi (cm)	1,29^{tn}	7,99**	0,74
Indeks panen	0,04^{tn}	0,04*	0,02
Hasil (t/ha)	15,97^{tn}	210,29**	14,12
Kadar bahan kering (%)	0,04^{tn}	86,96**	0,11

Keterangan:* dan** berbeda nyata pada taraf 0.05 dan 0,01; tn tidak nyata.

Analisis deskriptif dari karakter agronomi disajikan pada Tabel 2. Bobot tajuk berkisar antara 4,77 hingga 43,37 kg perplot dengan rata-rata 20,22 kg perplot. Jumlah umbi dan bobot umbi juga menunjukkan kisaran nilai yang cukup bervariasi. Jumlah umbi layak jual berkisar antara 11,67-92,33 umbi perplot dengan rata-rata 54,14 umbi perplot. Sedangkan umbi tak layak jual memiliki kisaran antara 11,33-80,33 umbi perplot dengan rata-rata 46,29 umbi perplot. Pada karakter bobot umbi layak jual, aksesi-aksesi yang diuji memiliki rata-rata sebesar 12,33 kg perplot dengan rentang antara 1,83-23,67 kg perplot. Jumlah umbi tak layak jual berkisar antara 0,67-4,67 kg perplot dengan rata-rata 2,5 kg perplot. Jumlah dan bobot umbi berperan penting menentukan hasil umbi, hasil umbi akan semakin tinggi jika semakin banyak jumlah umbi dan semakin tinggi bobot umbi. Hasil bobot tajuk serta jumlah dan bobot umbi yang bervariasi dapat disebabkan oleh faktor lingkungan maupun pengaruh faktor genetik masing-masing aksesi yang diuji. Selanjutnya bobot tajuk dan bobot umbi total perplot digunakan untuk menentukan indeks panen.

Tabel 2. Analisis deskriptif karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	Minimum	Maksimum	Rata-rata	SD
Bobot tajuk (kg)	4,77	43,37	20,22	9,67
Jumlah umbi layak jual	11,67	92,33	54,14	19,51
Jumlah umbi tak layak jual	11,33	80,33	46,29	17,71
Jumlah umbi perplot	29,67	172,67	100,43	34,54
Bobot umbi layak jual (kg)	1,83	23,67	12,33	6,64
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,67	4,67	2,50	1,05
Bobot umbi perplot (kg)	2,87	28,33	14,84	7,47
Panjang umbi (cm)	9,53	19,07	15,92	2,80
Diameter umbi (cm)	4,40	9,90	6,59	1,63
Indeks panen	0,26	0,65	0,45	0,12
Hasil (t/ha)	3,64	34,80	17,12	8,37
Kadar bahan kering (%)	17,90	38,46	27,07	5,38

Aksesi-aksesi yang diuji memiliki ukuran umbi yang juga bervariasi dengan panjang umbi berkisar antara 9,53-19,07 cm dengan rata-rata 15,92 cm dan diameter umbi yang berkisar antara 4,40-9,90 cm dengan rata-rata 6,59 cm. Indeks panen memperlihatkan nilai yang beragam, yaitu berkisar antara 0,26-0,65 dengan rata-rata sebesar 0,45. Indeks panen ditentukan dari bobot tajuk dan bobot umbi. Indeks panen merupakan rasio antara bobot umbi dan total asimilat (Suminarti dan Susanto 2015; Nwankwo *et al.* 2018). Prabawardani (2008) dan Mwololo *et al.* (2012) menambahkan bahwa nilai indeks panen yang tinggi menandakan pemanfaatan asimilat pada proses pembentukan umbi cukup efisien yang ditunjukkan dengan tingginya hasil umbi. Pada karakter hasil umbi, aksesi-aksesi yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan kisaran antara 3,64-34,80 t/ha dengan rata-rata 17,12 t/ha.

Kadar bahan kering umbi merupakan kriteria penting selain hasil umbi pada seleksi ubijalar, yang dapat digunakan sebagai indikator kualitas umbi. Kadar bahan kering umbi mengindikasikan sifat tepung (*mealiness*) pada umbi yang dipanggang atau direbus (Kathabwalika *et al.* 2013). Pada penelitian ini aksesi-aksesi yang diuji memiliki rentang kadar bahan kering umbi yang bervariasi dengan kisaran antara 17,90-38,46%, rata-rata 27,07%.

Tabel 3 menunjukkan karakter bobot umbi layak dan tak layak jual, bobot umbi perplot, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi menunjukkan nilai KKG dengan kriteria keragaman yang luas. Sedangkan karakter bobot tajuk, jumlah umbi layak dan tak layak jual, dan jumlah umbi perplot memiliki nilai KKG dengan kriteria sempit. Keragaman yang luas akan memperbesar peluang terpilihnya karakter unggul pada program pemuliaan (Sa'diyah *et al.* 2009). Sedangkan karakter dengan keragaman sempit harus menggunakan metode seleksi yang lebih teliti untuk mendapatkan genotipe yang diinginkan (Kuswantoro *et al.* 2018).

Tabel 3. Nilai koefisen keragaman genotip, fenotip, dan kriteria keragaman karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	KKG	KKF	$2xSD_{genetik}$	Kriteria
Bobot tajuk (kg)	6,11	47,81	63,59	Sempit
Jumlah umbi layak jual	33,28	36,04	186,68	Sempit
Jumlah umbi tak layak jual	35,60	38,26	153,53	Sempit
Jumlah umbi perplot	32,06	34,39	583,72	Sempit
Bobot umbi layak jual (kg)	52,23	53,85	21,38	Luas
Bobot umbi tak layak jual (kg)	37,95	41,83	0,40	Luas
Bobot umbi perplot (kg)	48,73	50,34	15,82	Luas
Panjang umbi (cm)	16,25	17,57	1,84	Luas
Diameter umbi (cm)	23,59	24,76	0,53	Luas
Indeks panen	18,14	25,66	0,00	Luas
Hasil (t/ha)	47,23	48,90	10,47	Luas
Kadar bahan kering (%)	19,88	19,89	3,84	Luas

Keterangan:KKF=koefisien keragaman fenotipik, KKG=koefisien keragaman genetik, SD=Standar deviasi

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai KKF yang lebih besar dari nilai KKG pada seluruh karakter yang diamati. Hal tersebut mengindikasikan bahwa selain faktor genetik keragaman yang ada juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Baafi *et al.* 2016). Hasil penelitian juga menunjukkan perbedaan nilai antara KKG dan KKF sangat kecil, menurut Akinwale *et al.* (2010) hal tersebut mengindikasikan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam keragaman, sehingga seleksi berdasarkan karakter-karakter tersebut akan efektif. Beberapa penelitian sebelumnya juga memperlihatkan hasil yang hampir sama. Hasil penelitian Addisu *et al.* (2013); Solankey *et al.* (2015); Demelie and Aragaw (2016); Rahajeng dan Indiati (2018); menunjukkan hasil perhitungan nilai KKF yang lebih besar dari KKG dengan perbedaan nilai yang kecil.

Informasi mengenai pewarisan sifat perlu diketahui untuk menentukan kriteria seleksi yang efisien. Menurut Kuswantoro *et al.* (2018), koefisien keragaman hanya menunjukkan keragaman genotipe dari karakter yang diamati tetapi tidak memberikan informasi tentang proporsi pewarisan. Oleh karena itu perlu di hitung nilai heritabilitas untuk menyediakan informasi tambahan mengenai pewarisan. Nilai heritabilitas diperlukan untuk mengetahui suatu karakter lebih banyak dipengaruhi faktor genetik atau faktor lingkungan. Semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter, maka semakin tinggi pula pengaruh genetik pada karakter tersebut. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi yang efektif. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Chahal dan Gosal (2010) yang menyampaikan bahwa keefektivan seleksi akan semakin meningkat pada karakter

yang memiliki nilai heritabilitas tinggi. Pada penelitian ini terlihat dari 12 karakter yang diamati, 11 karakter memiliki nilai heritabilitas arti luas yang tinggi (Tabel 4). Satu karakter yang memiliki nilai heritabilitas rendah adalah bobot tajuk. Hal tersebut mengindikasikan bahwa bobot tajuk pada ubijalar lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik.

Tabel 4. Ragam genetik (Vg), ragam fenotipe (Vp), ragam lingkungan (Ve), dan heritabilitas arti luas (H_{bs}) karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	V_g	V_p	Ve	H_{bs}	Kriteria
Bobot tajuk (kg)	1,52	93,46	275,79	1,63	Rendah
Jumlah umbi layak jual	324,61	380,74	168,38	85,26	Tinggi
Jumlah umbi tak layak jual	271,63	313,71	126,22	86,59	Tinggi
Jumlah umbi perplot	1.036,61	1.193,15	469,63	86,88	Tinggi
Bobot umbi layak jual (kg)	41,47	44,08	7,82	94,08	Tinggi
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,90	1,09	0,58	82,38	Tinggi
Bobot umbi perplot (kg)	52,30	55,82	10,55	93,70	Tinggi
Panjang umbi (cm)	6,70	7,82	3,38	85,58	Tinggi
Diameter umbi (cm)	2,42	2,66	0,74	90,69	Tinggi
Indeks panen	0,01	0,01	0,02	59,22	Tinggi
Hasil (t/ha)	65,39	70,10	14,12	93,28	Tinggi
Kadar bahan kering (%)	28,95	28,99	0,11	99,88	Tinggi

Bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi memiliki nilai KKG dengan kriteria luas dan diikuti dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Karakter-karakter tersebut baik digunakan sebagai kriteria seleksi untuk meningkatkan keberhasilan seleksi ubijalar. Beberapa penelitian juga menunjukkan nilai KKG dengan kriteria luas yang diikuti oleh nilai heritabilitas tinggi pada karakter jumlah cabang (Anshebo *et al.* 2004); ukuran umbi, indeks panen, kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi (Wahyuni *et al.* 2004; Shaumi *et al.* 2012); bobot umbi dan hasil umbi (Rahajeng dan Rahayuningsih 2016).

Hasil analisis korelasi pada Tabel 5 menunjukkan hasil umbi berkorelasi nyata dengan jumlah umbi layak jual dan per plot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan per plot; diameter umbi; dan indeks panen. Korelasi nyata positif berarti bahwa hasil umbi akan meningkat sejalan dengan kenaikan nilai karakter-karakter tersebut. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang hampir sama, yaitu hasil umbi berkorelasi nyata positif terhadap karakter jumlah total (Egbe *et al.* 2012; Mekonnen *et al.* 2015); diameter umbi (Jha 2012); dan indeks panen (Tsegaye *et al.* 2006 Tirkey 2011). Korelasi nyata positif dengan hasil umbi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi tak langsung dalam program perakitan varietas ubijalar dengan produksi tinggi (Mekonnen *et al.* 2015). Sedangkan karakter bobot tajuk, jumlah umbi tak layak jual, panjang umbi, dan kadar bahan kering tidak berkorelasi dengan hasil umbi. Hasil penelitian Mohanti *et al.* (2016) juga menunjukkan tidak adanya korelasi antara hasil umbi dengan panjang umbi.

Tabel 5. Hubungan antar karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

	BTAJ	JUL	JUTL	JUP	BUL	BUTL	BUP	PU	DU	IP	KBK
JUL	0,036										
JUTL	0,176	0,722**									
JUP	0,111	0,935**	0,920**								
BUL	-0,103	0,874**	0,524*	0,763**							
BUTL	0,047	0,822**	0,896**	0,924**	0,766**						
BUP	-0,085	0,892**	0,591*	0,807**	0,996**	0,821**					
PU	0,325	-0,006	0,066	0,030	-0,347	-0,257	-0,344				
DU	-0,172	0,709**	0,295	0,552*	0,924**	0,622**	0,908**	-0,579*			
IP	-0,458	0,724**	0,338	0,582*	0,856**	0,566*	0,840**	-0,423	0,856**		
KBK	0,046	-0,346	-0,130	-0,262	-0,491*	-0,214	-0,466	-0,142	-0,342	-0,364	
HU	-0,061	0,793**	0,418	0,662**	0,973**	0,663**	0,957**	-0,365	0,915**	0,833**	-0,472

Keterangan: BTAJ= bobot tajuk; JUL= Jumlah umbi layak jual; JUTL= Jumlah umbi tak layak jual; JUP= Jumlah umbi perplot; BUL= Bobot umbi layak jual; BUTL= Bobot umbi tak layak jual; BUP= Bobot umbi perplot; PU=Panjang umbi; DU= Diameter umbi; KBK= Kadar bahan kering umbi; dan HU=hasil umbi; * dan** berkorelasi nyata pada taraf 0,05 dan 0,01; tn tidak nyata

Keragaman genetik luas, nilai heritabilitas tinggi, dan korelasi dengan hasil umbi digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk tujuan pemuliaan ubijalar dengan produksi tinggi. Sehingga berdasarkan ketiga kriteria tersebut maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi merupakan kriteria seleksi untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.

KESIMPULAN

1. Karakter bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi menunjukkan ragam genetik yang luas.
2. Hampir semua karakter memilki nilai heritabilitas tinggi, kecuali bobot tajuk.
3. Nilai korelasi nyata positif dengan hasil umbi ditunjukkan oleh karakter jumlah umbi layak jual dan perplot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan perplot; diameter umbi; dan indeks panen.
4. Berdasarkan kriteria nilai KKG luas, heritabilitas tinggi, dan adanya korelasi dengan hasil umbi, maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi dapat digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Addisu F, Yohannes P, and Habtamu Z. 2013. Genetic variability and association between agronomic characters in some potato (Solanum tuberosum L.) genotypes in SNNPRS, Ethiopia. International Journal of Biodiversity and Conservation, 5(8): 523-528.

Akinwale MG, Akinyele BO, Dixon AGO, Odiyi AC. 2010. Genetic variability among forty-three cassava genotypes in three agro-ecological zones of Nigeria. Journal of Plant Breeding and Crop Science 5: 104-109

Ambarsari I, Sarjana, dan Choliq A. 2009. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.

Anshebo T, Veeraragavathatham D, dan Kannan M. 2004. Genetic Variability and Correlation Studies in Sweet potato (Ipomoea batatas Lam. L.). Madras Agric J. 91 (7-12): 420-424.

Baafi E, Ofori K , Blay ET , Gracen VE , Manu-Aduening J, and Carey EE. 2016. Exploitation of Genetic Potential of Sweetpotato for End-User Traits Improvement. African Crop Science Journal 24(4): 377 – 387

Burri BJ. 2011. Evaluating sweet potato as an intervention food to prevent vitamin A deficiency. Compr Rev Food Sci Food Saf 10: 118-130.

Chahal GS, Gosal SS. 2010. Principles and Procedures of Plant Breeding: Biotechnology and Conventional Approaches. New Delhi, Chennai, Mumbai and Kolkata, Narosa Publishing House.

Demelie M and Aragaw A. 2016. Genetic variability of Sweet Potato on yield and yield related traits at werer Agricultural Research Center. Ethiopia. Electronic Journal of Plant Breeding. 362-370.

Egbe OM, Afuape SO, Idoko JA. 2012. Performance of improved sweetpotato (Ipomoea batatas L.)varieties in Makurdi, Southern Guinea Savanna of Nigeria. Amer J Exp Agric 2 (4): 573-586.

Gebremeskel H; Jaleto K; Biratu W; Abebe H. 2018. Growth and Yield Response of Sweet Potato (Ipomoea batatas L. Lam) Varieties to Lowland Agro-Ecology of Raya Azebo, Ethiopia. Agriculture and Food Sciences Research, 5(2): 52-56.

Herawati, H. dan S. Widowati. 2009. Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5: 37-44.

Jha G. 2012. Increasing productivity of sweetpotato, Ipomoea batatas (L.) Lam through clonal selection of ideal genotypes from open pollinated seedling population. Inter J Farm Sci 2: 17-27.

Karuri H W, E M Ateka, R Amata, A B Nyende, A W T Muigai, E Mwasame, and S T Gichuki. 2010. Evaluating diversity among Kenyan sweet potato genotypes using morphological and SSR markers. Int. J. Agric. Biol., 12: 33–38.

Kathabwalika DM, Chilembwe EHC, Mwale VM, Kambewa D, Njoloma JP (2013). Plant growth and yield stability of orange fleshed sweet potato (Ipomoea batatas) genotypes in three agro-ecological zones of Malawi. Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci. 3(11):383-392

Kuswantoro H, Artari R, Rahajeng W, Ginting E, dan Supeno A. 2018. Genetic Variability, Heritability, and Correlation of Some Agronomical Characters of Soybean Varieties. Biosantifika: Journal of Biology and Biology Education10 (1): 9-15.

Mekonnen B, Tulu S, Nego J. 2015. Evaluation of orange fleshed sweetpotato (Ipomoea batatas L.) varieties for yield and yield contributing parameters in the humid tropics of southwestern Ethiopia. J Plant Sci 10 (5): 191-199.

Mwololo JK, Mburu MWK, Muturi PW. 2012. Performance of sweet potato varieties across environments in Kenya. International Journal of Agronomy and Agricultural Research 2(10): 1-11

Ngailo S, Shimelis H, Sibiya J, Amelework B, Mtunda K. 2016. Genetic diversity assessment of Tanzanian sweetpotato genotypes using simple sequence repeat markers. South African Journal of Botany 102: 40-45

Nwankwo, I I M. 2015. Evaluation of sweet potato seedlings for growth pattern and susceptibility to major leaf diseases of sweet potatoes journal of Agricultural and Crop Research 3(5):73-79

Prabawardani S, A Sarungallo, Y Mustamu, dan F Luhulima. 2008. Tanggap Klon Lokal Ubi Jalar Papua terhadap Cekaman Kekeringan. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 27 (2):113-119

Rahajeng W dan Indiati SW. 2018. Keragaan Karakter Agronomi dan Parameter Genetik Aksesi Ubi Jalar serta Toleransinya terhadap Hama Boleng. Buletin Palawija 16 (1): 1-8.

Rahajeng W dan Rahayuningsih SA. 2016. Potensi Genetik Klon-Klon Ubijalar Berdasarkan Karakter Agronomi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015: 588-595

Sa'diyah N, Basoeki TR, Putri AE, Maretha D, Utomo SD. 2009. Korelasi, keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan testa hitam x lurik. Jurnal Agrotropika 14(1): 37-41.

Shaumi U, Chandria W, Waluyo B, dan Karuniawan A. 2012. Potensi genetik ubijalar unggulan hasil pemuliaan tanaman berdasarkan karakter morfo-agronomi. Dalam A. Widjono, Hermanto, N. Nugrahaeni, A.A. Rahmianna, Suharsono, Fahrur Rozi, Erliana Ginting, A. Taufiq, A. Harsono, Y. Prayogo, E. Yusnawan, A. Winarto, dan K. Paramita Sari (eds.). Inovasi teknologi dan kajian ekonomi aneka kacang dan umbi mendukung empat sukses Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011.

Solankey SS, Singh PK, and Singh RK. 2015. Genetic Diversity and Interrelationship of Qualitative and Quantitative Traits in Sweet Potato. International Journal of Vegetable Science (21):236–248.

Suminarti, N. E. dan Susanto, 2015. Pengaruh Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik pada Tanaman Ubijalar (Ipomoea Batatas L.) Var. Kawi. *Agro*. 2(1):15-28

Syukur M, Sujiprihati S, Yunianti R, 2009. Teknik Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Tirkey PL, Singh J, Chaurasia PC, Sarnaik DA. 2011. Character association and path coefficient studies in sweetpotato [Ipomoea batatas (L). Lam] genotypes. J Plant Dev Sci. 3 (1/2): 137-143.

Tsegaye E, Devakara Sastry EV, Dechassa N. 2006. Correlation and path analysis in sweetpotato and their implications for clonal selection. J Agron 5 (3): 391-395.

Wahyuni TS, Setiamihardja R, Hermiati N, dan Hendroatmodjo KH. 2004. Variabilitas Genetik, Heritabilitas dan Hubungan Antara Hasil Umbi Dengan Beberapa Karakter Kuantitatif dari 52 Genotip Ubijalar di Kendalpayak, Malang. Zuriat 15(2): 109-117.

Evaluasi Daya Hasil Genotipe Jagung Hibrida Terhadap Peningkatan Produktivitas Mendukung Ketersediaan Pangan Nasional

Evaluation of Hybrid Maize Genotype Yield Potential Against Increased Productivity to Support National Food Availability

Awaludin Hipi [1)], Baiq Tri Ratna Erawati [2)], dan Andi Takdir M.[3)]
[1)]Balai Pengkajian Tenologi Pertanian Gorontalo
[2)]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB
[3)]Balai Penelitian Serealia Maros Sulawesi Selatan

ABSTRAK

Galur-galur harapan perlu diuji untuk menghasilkan varietas unggul baru hibrida dengan potensi hasil tinggi untuk meningkatkan produktivitas jagung. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan galur silang tunggal yang memiliki penampian agronomis baik, potensi tongkol dua dan daya hasil tinggi, sebagai calon pelepasan varietas.Penelitian dimulai pada bulan April sampai Juli 2018. Lokasi penelitian di Desa Lembar, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Delapan galur silang tunggal yang diuji semua menunjukkan penampilan agronomis yang baik. sesuai dengan kriteria yang dimiliki oleh 4 varietas pembanding (Bisi-2, Nasa-29, HJ-21 dan Bima-3) Terdapat satu galur silang tunggal E2 X Mr14, yang memiliki potensi bertongkol ganda dengan persentase tongkol ganda sebanyak 28% per ha.Diperoleh empat galur silang tunggal E 2 X Mr 14, E 1 X Mr 14, E 65 X Mr 14, MS 3 X Mr 14, yang memiliki potensi hasil tinggi dengan bobot pipilan kering > 13 ton/ha. Empat galur potensial ini diharapkan bisa menjadi calon varietas unggul baru hibrida.

***Kata kunci** : galur, hibrida, silang tunggal, tongkol ganda, varietas unggul*

ABSTRACT

Potential lines need to be tested to produce new superior varieties of hybrids with high yield potential to increase corn productivity.The purpose of the research is to produce a single cross-strain with good agronomical performances, double cob and high yield potential, as a candidate of new released varieties. The study was conducted in April to July 2018in the Lembar village, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. All eight strains of a single cross-tested showed good agronomical charactersand in accordance with the criteria of four check varieties (Bisi-2, Nasa-29, HJ-21 and Bima-3). One strain of a single cross-E2 X Mr14 has the potential to produce double cobs (28% per ha). Four strains of a single cross-E 2 X Mr 14, E 1 X Mr 14, E 65 X Mr 14, MS 3 X Mr 14have a high yield potential with the weight of the dried seeds > 13 ton/ha; they can be expected as candidates for the new superior hybrid varieties.

***Keywords**: double cobs, hybrid, lines, single cross, superior variety*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan mendasar bagi masyarakat untuk dapat mempertahankan hidup. Oleh karena itu, kecukupan pangan bagi setiap orang setiap waktu merupakan hak azasi yang layak dipenuhi. Berdasarkan kenyataan tersebut masalah pemenuhan kebutuhan pangan bagi seluruh penduduk setiap saat disuatu wilayah menjadi sasaran utama kebijakan pangan bagi pemerintahan suatu negara (Suryana, 2005).

Jagung merupakan salah satu bahan pangan di Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan lokal (Kamsiati dan Purwandari, 2006). Sedangkan berdasarkan urutan bahan makanan pokok dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi (Megahwati, 2004). Jagung selain sebagai bahan pangan juga digunakan untuk pakan dan bahan baku industri. Kebutuhan jagung nasional pada tiap tahun meningkat secara signifikan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk (Hermanto, 2008).

Jagung menempati posisi penting dalam perekonomian maupun ketahanan pangan nasional karena pemanfaatannya yang luas sebagai sumber pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri. Pemanfaatannya yang luas dan kebutuhan yang tinggi terhadap jagung menjadikan tanaman ini menjadi salah satu dari empat komoditas pangan strategis selain padi, kedelai, dan ubi kayu yang memperoleh perhatian khusus dari masyarakat ekonomi ASEAN (MEA) (Dewi-Hayati, 2016).

Meskipun produksi jagung di Indonesia paling tinggi dibandingkan negara ASEAN lainnya yang mencapai 18,5 juta ton pada tahun 2013, kebutuhan jagung nasional mencapai 20,8 juta ton (Indonesia Investments 2015). Dengan demikian, upaya untuk meningkatkan produktivitas jagung nasional secara terpadu dan berkesinambungan menjadi suatu keharusan agar ketahanan pangan dankedaulatan pangan nasional dapat tercapai.

Upaya untuk meningkatkan produktivitas jagung, salah satunya dapat dilakukan dengan menyediakan varietas varietas jagung yang memiliki potensi hasil yang tinggi yaitu varietas hibrida. Varietas hibrida memiliki potensi hasil yang tinggi, 15-20% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas bersari bebas disamping memberikan keseragaman penampilan agronomis yang tinggi dan umur panen yang genjah (Duvick 1999). Varietas hibrida juga menunjukkan keragaan tanaman yang lebih baik pada kondisi lingkungan yang mengalami cekaman, antara lain lahan masam (Dewi-Hayati *et al.* 2014a, 2014b; Dewi- Hayati *et al.* 2015).Hibrida yang unggul tidak hanya ditentukan olehpenampilan galur inbrida tetua, namun juga ditentukan olehkemampuan bergabung dari galur-galur inbrida yangdisilangkan dalam menghasilkan hibrida (Dewi-Hayati, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beberapa genotipe hibrida jagung hasil silang-tunggal untuk mendapatkan hibrida yang memiliki penampilan agronomisyang baik, berpotensi tongkol dua dan memiliki daya hasil yang tinggi.Diharapkan dari berbagai hibrida yangdievaluasi, diperoleh hibrida yang hasilnya hampir samaatau bahkan melebihi varietas hibrida komersial yang ada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Lembar Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat dari bulan April sampai Juli 2018. Lokasi Penelitian pada agroekosistem sawah, yang berada pada ketinggian tempat 30 m di atas permukaan laut, dengan jenis tanah latosol.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu 12 genotipe jagung hibrida yang terdiri atas 8 galur silang tunggal ((E65 X Mr14, G688 X Mr14, E2 X Mr14, E1 X Mr14, Mr14 X N51, G682 X Mr14, G649 x Mr14, MS3 X Mr14)) dan 4 varietas pembanding (Bisi 2, NASA 29, Bima 3 dan HJ 21). Keempat varietas tersebut, merupakan jagung hibrida potensi hasil tinggi, khusus untuk varietas Bisi-2 dan Nasa-29 digunakan sebagai pembanding varietas bertongkol dua. Bahan lain yang digunakan berupa pupuk Urea, pupuk NPK Phonska, pupuk kandang, herbisida, insektisida dan fungisida. Alat-alat yang digunakan meliputi: cangkul, alat tugal, meteran, jangka sorong, timbangan, pengukur kadar air, kamera dan alat lainnya yang mendukung penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dengan satu faktor perlakuan, yaitu delapan galur harapan dan empat varietas hibrida pembanding, yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan (lebar 3 m, panjang 5 m) terdiri atas empat baris tanaman Tanaman jagung ditanam dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm, dengan sistem tugal 1 biji per lubang tanam. Lubang tanam ditutup kembali dengan pupuk kandang sebanyak 250 g (1 genggam) per lubang tanam. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali pada umur 10 hst dan 35 hst, dengan dosis pupuk yang digunakan sebanyak 300 kg NPK Phosnka/Ha dan 250 kg Urea/Ha. Pemupukan dilakukan dengan sistem tugal, lalu pupuk ditutup lagi dengan tanah. Penyiangan dilakukan pada umur 21 hst, dengan

mengunakan herbisida selektif. Untuk pengendalian hama, sewaktu tanam setiap lubang diberi Furadan 3G dengan takaran 16 kg/ha, dan diberikan lagi pada umur tanaman 3–4 mst jika ada serangan hama. Pengairan dilakukan setiap 2 minggu sekali atau sesuai kondisi tanaman dan panen dilakukan pada saat tanaman masak fisiologis.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data agronomis (tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, umur keluar bunga jantan, umur keluarnya bunga betina, jumlah tanaman panen, jumlah tongkol panen), komponen hasil dan hasil (panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris/tongkol, jumlah biji/baris dan hasil biji kering). Data dianalisis menggunakan Analysis of variance (Anova) dan bila terdapat perbedaan antar pelakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Agronomi Tanaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe berbeda nyata pada tinggi tanaman. Galur silang tunggal (G649 x Mr14) memiliki tanaman tertinggi yaitu 251,83 cm, yang tidak berbeda dengan tinggi tanaman pada galur E65 X Mr14 (238,83 cm) dan varietas pembanding Bisi-2 (243,83 cm). Sementara tanaman yang terendah adalah galur silang tunggal G 682 X Mr14 (208,00 cm) yang tidak berbeda dengan 5 galur lain dan 1 varietas pembanding Bima-3. Ini menunjukkan bahwa semua galur silang tunggal yang diuji memiliki kriteria yang sudah sesuai dengan varietas jagung hibrida yang sudah dilepas. Adanya perbedaan tinggi tanaman antar galur, disebabkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Tinggi tanaman menunjukkan potensi dari masing-masing galur yang diuji. Menurut Syukur (2011), semakin tinggi tanaman, jumlah daun semakin banyak sehingga meningkatkan prosesi fotosintesis. Sari (2013), juga menyatakan bahwa tanaman jagung yang tinggi memiliki jumlah daun yang lebih banyak sehingga memiliki potensi dijadikan sebagai sumber pakan ternak, dikarenakan sumber pakan ternak yang baik adalah tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik.

Tinggi letak tongkol juga berbeda antar genotipe tanaman yang diuji.Galur silang tunggal G 649 x Mr 14 memiliki letak tongkol tertinggi yaitu 132,53 cm, yang tidak berbeda nyata dengan letak tongkol galur E 65 X Mr 14 dan 3 varietas pembanding Bisi-2 (133,80 cm), Nasa-29 dan HJ-21. Sementara tinggi letak tongkol terendah ada pada galur G 682 X Mr 14 (103,73 cm) yang tidak berbeda dengan tinggi tongkol pada 5 galur lain dan 1 varietas pembanding Bima-3 (109.93). Ini berarti bahwa semua galur yang diuji memiliki kriteria yang sama dengan varietas pembanding yang sudah dilepas. Sesuai dengan Anini; (2015); bahwa tinggi tongkol merupakan salah satu pedoman untuk pelaksanaan seleksi.Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) bahwasanya tingkat kerebahan tanaman jagung mempunyai hubungan dengan tinggi tanaman dan tinggi tongkol, yaitu tanaman yang tinggi cenderung lebih mudah rebah dibandingkan dengan tanaman yang pendek. Menurut Syukur (2011), pada pemuliaan tanaman jagung, tinggi letak tongkol utama yang rendah merupakan karakter yang dikehendaki, hal ini dikarenakan letak tongkol yang rendah akan lebih mudah menerima polen. Posisi letak tongkol yang berada seimbang ditengah tanaman akan lebih baik.

Umur keluar bunga jantan juga berbeda antar genotipe yang diuji. Galur silang tunggal G682 X Mr14 memiliki umur keluar bunga jantan lebih lama yaitu 54 hari yang tidak berbeda nyata dengan 4 galur silang tunggal lain secara berurutan Mr14 X N51, E65 X Mr14, G688 X Mr14, MS3 X Mr14 (52,00-53,67 hari) dan 3 varietas pembanding secara berurutan yaitu Nasa-29, HJ-21, Bisi-2 (51,33-53,67 hari), tetapi berbeda nyata dengan dengan 3 galur silang tunggal lain yaitu E2 X Mr14, G649 x Mr14, E1 X Mr14dan 1 varietas pembanding Bima-3 (50,67 hari). Galur silang tunggal yang tidak berbeda nyata dengan Bima-3 maka akan cenderung berumur lebih genjah atau cepat panen.

Umur keluar bunga betina juga berbeda antar genotipe yang diuji. Dari 8 galur yang diuji ada 5 galur silang tunggal dan 2 varietas pembanding (Nasa-29 dan HJ-21) yang memiliki umur keluar bunga betina lebih lama yaitu 53,67 - 55,33 hari, yang berbeda nyata dengan 3 galur silang tunggal lain yaitu E2 X Mr14, G649 x Mr14, E1 X Mr14 dan 2 varietas pembanding Bisi-2 dan Bima-3 (51,67 – 52,67 hari). Perbedaan terjadi karena dipengaruhi oleh faktor genetik. Galur silang tunggal yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding Bima-3 memiliki umur panen yang lebih cepat dibandingkan galur lain.Hasil ini sesuai dengan Singgah (2017) bahwa umur berbunga jantan dan bunga betina berbeda nyata antar galur yang diuji. Dari 47 galur yang diuji memiliki umur yang lebih pendek dibandingkan dengan varietas pembanding Pertiwi 3, sehingga 47 galur tersebut akan lebih genjah dari vrietas Pertiwi 3. Menurut Cicik (2013), semakin cepat tanaman mulai berbunga maka diharapkan tanaman akan mampu dipanen, dan mendatangkan hasil lebih cepat. Kecocokan antara umur berbunga betina dengan umur berbunga jantan sangat dipentingkan karena hal ini berkaitan

dengan fertilisasi (Anini, 2015). Hal tersebut telah dijelaskan oleh Jones dan Kiniry *dalam* Yasin (2003) bahwa sinkronisasi pembentukan malai pada tanaman jantan dan betina menjamin terjadinya proses fertilisasi yang optimal.

Anthesis Shilking Interval (*ASI*) adalah selisih waktu antara keluarnya bunga jantan dan bunga betina. Semakin kecil nilai *ASI* maka proses pernyerbukan berlangsung dengan baik. Nilai *ASI* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 8 galur silang tunggal dan 4 varietas pembanding yang diuji memiliki nilai *ASI* yang rendah. Ini menunjukkan bahwa terjadinya singkronisasi penyerbukan antara bunga jantan dan betina, yang akan berpengaruh positif terhadap proses pengisian dan pembentukan biji.Menurut Nursehang (2013), semakin kecil nillai Koefisien Keragaman (KK) selang waktu berbunga jantan dan betina maka semakin baik, karena proses penyerbukan terjadi lebih cepat dan umur panen lebih cepat, sehingga potensi hasil panen lebih baik. Menurut Hayati; *et al.;* (2014); lamanya periode *ASI* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. *ASI* yang singkat penting untuk menjamin sinkronisasi masa berbunga pada tanaman jagung. Oleh karena itu kemampuan tanaman menghasilkan *ASI* yang singkat di lahan masam selama fase reproduktif merupakan salah satu kriteria untuk menseleksi tanaman yang berproduksi tinggi di lahan masam.

Tabel 1. Keragaan agronomi pada 12 genotipe jagung hibrida yang diuji

Geotipe	Tinggi tanaman (cm)	Tinggi letak tongkol (cm)	Umur keluar bunga jantan (hari)	Umur keluar bunga betina (hari)	ASI
E 65 X Mr 14	238.83 abc	130.80 a	53.67 ab	55.00 ab	1.33 ab
G 688 X Mr 14	212.92 ef	117.87 bcd	52.33 abc	53.67 abcd	1.33 ab
E 2 X Mr 14	213.50 ef	112.27 cde	51.00 bc	52.67 bcd	1.67 ab
E 1 X Mr 14	217.08 def	117.73 bcd	50.33 c	51.67 d	1.33 ab
Mr 14 X N 51	213.33 ef	109.27 de	53.67 ab	54.67 abc	1.00 b
G 682 X Mr 14	208.00 f	103.73 de	54.00 a	55.33 a	1.33 ab
G 649 x Mr 14	251.83 a	132.53 a	51.00 bc	52.67 bcd	1.67 ab
MS 3 X Mr 14	221.92 edf	115.73 bcde	52.00 abc	53.00 abcd	1.00 b
Bisi 2	243.83 ab	133.80 a	51.33 abc	52.33 cd	1.00 b
Nasa	231.42 bcd	125.07 ab	53.67 ab	55.33 a	1.67 ab
HJ 21	225.67 cde	123.53 abc	52.00 abc	54.33 abc	2.33 a
Bima 3	212.50 ef	109.93 de	50.67 c	52.33 cd	1.67 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada tarafα =5%.

Komponen Hasil

Tabel 2, menunjukkan bahwa panjang tongkol berbeda antar genotipe yang diuji.Dari 8 galur yang diuji ada 3 galur silang tunggal yang memiliki tongkol terpanjang secara berurutan yaitu G682 X Mr14, E2 X Mr14, E65 X Mr14 dengan panjang 18,20 – 19,43 cm yang berbeda nyata dengan 5 galur silang tunggal lain dan 4 varietas pembanding. Ini mengindikasikan bahwa 3 galur silang tunggal diatas memiliki potensi dan peluang untuk menjadi sumber varietas unggul baru hibrida, karena memiliki tongkol yang lebih panjang dibandingkan dengan varietas yang sudah dilepas. Panjang tongkol merupakan salah satu komponen yang berpengaruh terhadap bobot pipilan kering biji jagung. Menurut Anini (2015), faktor yang mempengaruhi perbedaan panjang tongkol isi pada masing-masing galur dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dari masing-masing tetua persilangannya.

Genotipe yang diuji juga memiliki perbedaan diameter tongkol . Dari 8 galur yang diuji, ada 5 galur silang tunggal memiliki diamter tongkol yang lebih besar secara berurutan yaitu MS3 X Mr 14, E65 X Mr14, E2 X Mr14, E1 X Mr14, Mr14 X N51, dengan diameter (4,66 – 4,99 mm), yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding Bisi-2 dan Bima-3. Walaupun kelima galur silang tunggal tersebut diatas belum bisa melebihi diameter tongkol varietas pembanding HJ-21 (5,39 mm) tetapi sudah bisa menyamai 2 varietas pembanding yatu Bisi-2 dan Bima-3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelima galur silang tunggal tersebut disatas sudah memasuki kriteria varietas.Dijelaskan oleh Mimbar (1990) bahwa hubungan antara panjang tongkol, diameter tongkol dengan berat tongkol yaitu dengan meningkatnya panjang tongkol dan diameter tongkol jagung, maka berat tongkol juga akan meningkat. Karakter diameter tongkol dapat mempengaruhi bobot tongkol yang dihasilkan.

Tabel 2. Komponen hasil dan hasil pada 12 genotipe yang diuji

Genotipe	Panjang tongkol (cm)	Diamter tongkol (mm)	Jumlah baris per tongkol (baris)	Jumlah biji per baris (butir)	Bobot 1000 Biji (g)	Bobot pipilan kering (t/ha)
E 65 X Mr 14	19.43 a	4.77 bc	13.07 cde	38.40 a	447.90 a	13.86 a
G 688 X Mr 14	17.07 cd	4.59 c	12.67 e	35.53 abc	376.57 a	11.45 bc
E 2 X Mr 14	18.57 ab	4.88 bc	13.33 bcde	34.07 cd	387.57 a	13.29 a
E 1 X Mr 14	17.20 bcd	4.88 bc	14.40 abc	32.00 d	489.67 a	13.64 a
Mr 14 X N 51	17.73 bcd	4.99 b	14.27 abcd	34.73 bcd	479.37 a	12.61 ab
G 682 X Mr 14	18.20 abc	4.92 bc	13.60 bcde	37.40 ab	449.97 a	12.35 abc
G 649 x Mr 14	16.93 cd	4.59 c	15.47 a	33.80 cd	384.57 a	10.91 c
MS 3 X Mr 14	16.73 cd	4.69 bc	12.93 de	36.00 abc	435.33 a	13.87 a
Bisi 2	17.63 bcd	4.74 bc	12.93 de	38.33 a	434.00 a	13.00 ab
Nasa	17.30 bcd	4.60 c	13.73 bcde	35.47 abc	402.63 a	12.27 abc
HJ 21	17.03 cd	5.39 a	14.67 ab	34.27 bcd	452.97 a	12.53 abc
Bima 3	16.53 d	4.91 bc	13.87 bcde	35.00 bcd	439.27 a	12.23 abc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada tarafα =5%.

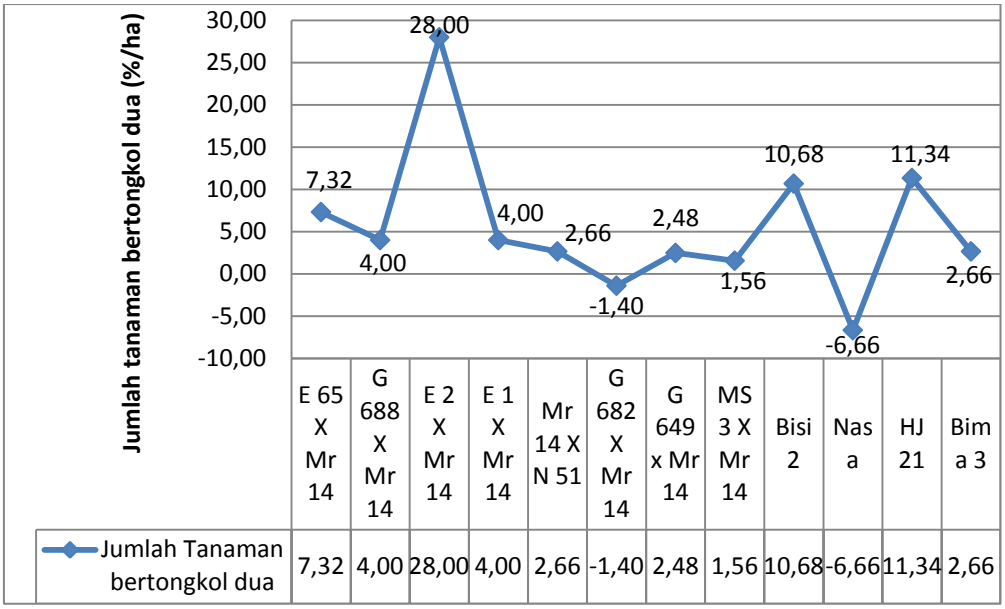
Jumlah baris per tongkol berbeda antar genotipe. Dari 8 galur yang diuji ada 3 galur silang tunggal secara berurutan memiliki jumlah baris per tongkol lebih banyak yaitu G 649 x Mr 14, E 1 X Mr 14, Mr 14 X N 51, dengan jumlah baris (14-27-15,47), yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding HJ-21 (14,67 baris), tetapi berbeda nyata dengan 5 galur silang tunggal lain dan 3 varietas pembanding Bisi-2, Nasa-29 dan Bima-3.

Jumlah biji per baris, dipengaruhi juga oleh genotipe. Ada 4 galur silang tunggal yang memiliki jumlah biji per baris lebih banyak secara berurutan yaitu G688 X Mr14, G 688 X Mr 14, G 682 X Mr 14, E 65 X Mr 14, dengan jumlah biji (35,53 -38,40 biji) yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding Nasa-29 dan Bisi-2, Tetapi berbeda nyata dengan 4 galur silang tunggal lain dan 2 varietas pembanding HJ-21 dan Bima-3. Menurut PPPTP (2013), dari galur tetua betina yang diuji, memiliki potensi yang baik untuk dipilih sebagai tetua pembuatan varietas hibrida. Ini didasarkan pada ciri jumlah baris per tongkol pada beberapa varietas jagung hibrida unggul yaitu 12-16 baris seperti BIMA 14-BATARA, BIMA 13-Q, PAC 759 dan JK-8.

Bobot 1000 biji digunakan untuk mengetahui jumlah biji yang dibutuhkan per satuan luas lahan. Jika ukuran biji besar maka jumlah benih yang dibutuhkan per satuan luas lebih banyak dibandingkan dengan biji berukuran kecil. Secara fisiologi tanaman, biji yang memiliki ukuran yang lebih besar memiliki daya tumbuh yang lebih baik dibandingkan dengan yang berukuran kecil. Bobot 1000 biji dari 8 galur silang tunggal yang diuji dan 4 varietas pembanding tidak berbeda nyata. Ini menunjukkan bahwa 8 galur silang tunggal yang diuji memiliki potensi dan peluang untuk diuji lanjut atau dilepas menjadi varietas baru, karena sesuai dengan kriteria varietas yang sudah dilepas.

Potensi Bertongkol Dua

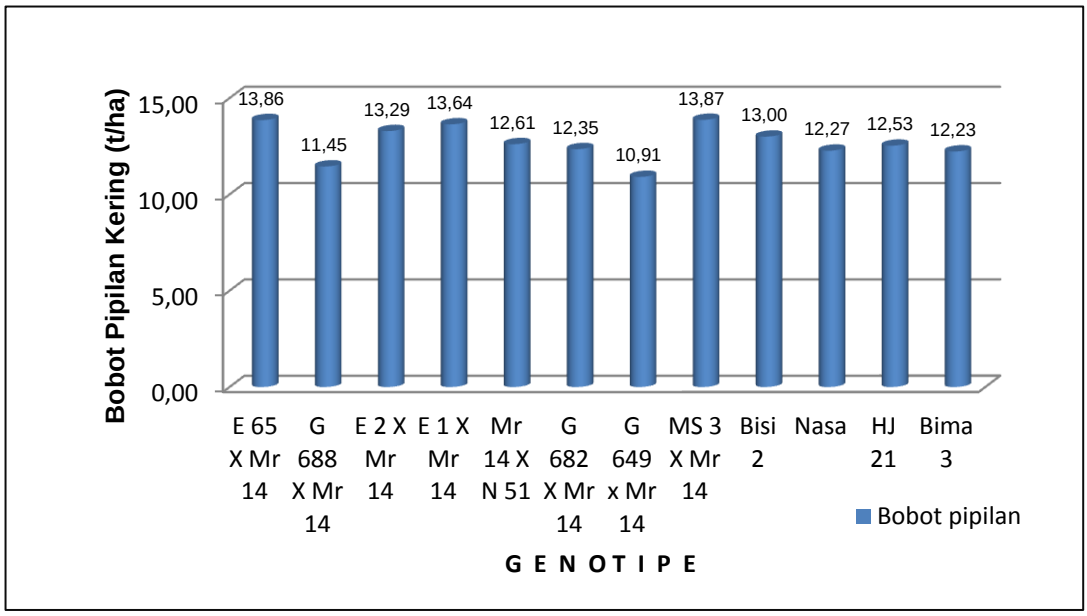
Delapan galur yang duji merupakan galur-galur yang memiliki potensi hasil tinggi dan berpeluang untuk bertongkol ganda. Varietas pembanding yang memiliki potensi tongkol ganda adalah Bisi-2 dan Nasa-29. Dari hasil analisis terhadap jumlah tanaman panen dan jumlah tongkol panen diperoleh galur-galur yang berpotensi menghasilkan tongkol ganda. Gambar 1 menunjukkan bahwa galur silang tunggal E2 X Mr14 memili persentase tongkol ganda terbanyak yaitu sebesar 28%, yang berbeda nyata dengan 7 galur silang tunggal lain dan 4 varietas pembanding. Galur silang tunggal dan varietas yang bernilai negatif pada gambar menunjukan bahwa jumlah tongkol panen lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah tanaman panen. Ini berarti bahwa ada beberapa tanaman jagung yang tidak menghasilkan tongkol atau bisa menghasilkan tongkol tetapi pengisian bijinya tidak sempurna. Hasil ini mengindikasikan bahwa galur silang tunggal E2 X Mr14, berpeluang untuk dapat dilepas menjadi varietas unggul baru hibrida.



Grafik 1. Persentase jumlah tanaman bertongkol dua pada 12 genotipe yang diuji

Bobot Pipilan Biji Kering

Grafik 2 menunjukkan bahwa genotipe memiliki perbedaan bobot pipilan kering jagung. Dari 8 galur yang diuji terdapat 4 galur silang tunggal yang memiliki potensi bobot pipilan kering > 13 ton, secara berurut yaitu E 2 X Mr 14, E 1 X Mr 14, E 65 X Mr 14, MS 3 X Mr 14, melebihi 4 varietas pembanding. Ini menunjukkan bahwa keempat galur silang tunggal tersebut diatas berpeluang untuk dapat dilepas menjadi varietas unggul baru hibrida, karena potensi hasilnya melebihi varietas yang sudah dilepas. Menurut Maintang dan Nurdin (2013), bahwasanya semakin tinggi bobot biji pipilan kering yang diperoleh berarti makin tinggi laju akumulasi bahan kering yang disalurkan selama proses pengisian biji. Biji terbentuk melalui proses penyerbukan dan pembuahan. Penyerbukan yang dilakukan dengan lebih awal akan memperpanjang proses pengisian biji sehingga lebih memungkinkan biji untuk menimbun lebih banyak bahan kering ke dalam biji.



Grafik 2. Bobot pipilan kering biji pada 12 genotipe yang diuji.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Dari 8 galur silang tunggal yang diuji semuanya menunjukkan penampilan agronomis yang baik, sesuai dengan kriteria yang dimiliki oleh 4 varietas pembanding.
2. Diperoleh 1 galur silang tunggal E2 X Mr14, yang memiliki potensi bertongkol ganda dengan persentase tongkol ganda sebanyak 28% per ha.
3. Diperoleh 4 galur silang tunggal E 2 X Mr 14, E 1 X Mr 14, E 65 X Mr 14, MS 3 X Mr 14, yang memiliki potensi hasil tinggi dengan bobot pipilan kering > 13 ton/ha. Empat galur potensial ini bisa diajukan untuk menjadi varietas unggul baru hibrida karena menunjukkan hasil bobot pipilan kering yang lebih tinggi dari varietas pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi Hayati, P.K., A. Syarif, T.B. Prasetyo. 2014a. Evaluasi hibrida dan kemampuan daya gabung beberapa galur inbred jagung di lahan masam. Jurnal Agroteknologi 4(2): 39-43.

Dewi Hayati P.K., Sutoyo, A. Syarif. 2014b. Performance of maize single-cross hybrids evaluated on acidic soils. Int J Adv Sci Eng Inf Technol 4(3): 31-33.

Dewi Hayati P.K., Saleh G., Shamshuddin J. 2015. Breeding of maize for acid soil tolerance: Heterosis, combining ability and prediction of hybrid based on SSR markers. Scholar's Press, Omni Scriptum GmbH and Co., Saarbrucken, Germany.

Dewi Hayati P.K., Sutoyo, T.B.Prasetyo. 2016. Penampilan jagung hibrida silang tunggal dari berbagai kombinasi perilangan galur inbrida. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversiti Indonesia. 2 (2): 162-168.

Duvick D.N. 1999. Commercial strategies for exploitation of heterosis. In: Coors JG, Pandey S (eds). The Genetics and Exploitation of Heterosisin Crops. ASA, CSS and SSSA Inc. Madison, Wisconsin.

Hayati Dewi, T.B. Prasetyo dan A. Syarif. 2014. Evaluasi Hibrida dan Kemampuan Daya Gabung. Jurnal Agroteknologi, 4(2) : 39 – 43.

Hermanto. 2008. Asian Regional Maize Workshop: Sumber Inovasi Tekno-logi Jagung. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 30(6): 1-6. Bogor.

Indonesia Investments. 2015. Corn production and consumption in Indonesia: Aiming for self-sufficiency. www.indonesiainvestments. com. [10 April 2016].

Kamsiati, E. dan Purwandari, S. 2006. Diversifikasi Pengolahan Jagung dalam Rangka Meningkatkan Keta-hanan Pangan di Kalimantan Tengah. Balai Pengembangan Tek-nologi Pertanian. Kalimantan Tengah.

Maintang dan M. Nurdin. 2013. Pengaruh Waktu Penyerbukan terhadap Keberhasilan Pembuahan Jagung pada Populasi Satp-2 (s2) c6. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. *Agrilan* (*Jurnal Agribisnis Kepulauan*). (2):94-108.

Moedjiono dan M. J. Mejaya. 1994.Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung Koleksi Balitan Malang. *Jurnal Zuriat* 5(2) : 27 – 32.

Mimbar, S. M. 1990. Pola Pertumbuhan dan Hasil Jagung Kretek karena Pengaruh Pupuk N. *Agrivita*.13 (3): 82-89.

Nursehang, Rosana Agus, Elis Tambaru, Muh. Azrai. 2013. Variabilitas Genetik Hasil Persilangan Dialel pada Jagung Pulut Hibrida *Zea mays* L. Universitas Hasanudin Sulawesi Selatan. Makasar.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2013.Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian., Kementerian Pertanian.

Sari, H.P. 2013. Uji daya hasil 12 hibrida harapan jagung manis (Zea mays var.saccharata) di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *J. Agrohorti* 1(1):14-22.

Singgah Moch Illafi, RB. Ainurrasjid, Arifin Noor Sugiharto. 2017. Uji Potensi Hasil galur harapan Hasil Persilangan Topcross pada Tanaman Jagung. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (5):717-724.

Siswati Anini, Nur Basuki dan Arifin Noor Sugiharto. 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea mays* L.) *Jurnal Produksi Tanaman, 3 (1) : 19 – 26.*

Suryana, A. 2005. Kebijakan Ketaha-nan Pangan Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.

Syukur, M. Sriani, S. Rahmi, dan Khaerin, N. 2011. Pendugaan Komponen ragam, Heritabilitas dan Korelasi untuk menentukan Kriteri seleksi cabai (*Capsicum annuum* L.). Populasi F5.*J.Hortikultura Indonesia* 1(3):74-80 .

Yasin, M. 2013. Penangkaran Benih Jagung Hibrida Silang Tiga Jalur di Pelaihari, Kalimantan Selatan. Seminar Nasional Serealia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.

Adaptasi dan Pengembangan Budi Daya Gandum (*Triticum aestivum*) di Pulau Lombok

*Adaptation and Development of Wheat (*Triticum aestivum*) Cultivation on Lombok Island*

Akhmad Zubaidi dan Dwi Ratna Anugrahwati
Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62, Mataram, 83125- Indonesia
E-mail: akhmad.zubaidi@gmail.com

ABSTRAK

Konsumsi gandum di Indonesia tinggi dan terus meningkat. Untuk menurunkan impor biji gandum yang tinggi, Indonesia harus memiliki produksi dalam negeri. Gandum adalah tanaman daerah iklim sedang; oleh karena itu diperlukan upaya dalam mengadaptasikannya ke daerah tropis. Pulau Lombok diharapkan menjadi lahan pertanaman gandum potensial. Percobaan lapangan dilakukan pada 6 kali tanam pada tahun 2010 (selang 2 minggu dari 19 April sampai 27 Juni) dan 3 kali tanam pada tahun 2011 (antara 20 Mei sampai 19 Juni) di 3 lokasi yang berbeda hingga ketinggian1000 meter di atas permukaan laut (mdpl) untuk mewakili daerah elevasi rendah, sedang dan tinggi. Delapan varietas gandum Australia dan 2 varietas Indonesia dipilih untuk mewakili kisaran umur panen yang berbeda. Perkembangan tanaman berlangsung cepat pada lingkungan dengn suhu tinggi yang menerus ini dengan pembungaan terjadi 40-70 hari setelah tanam. Produktivitas gandum dipengaruhi oleh elevasi dan waktu tanam, di dataran rendah, hasil sekitar 1 ton/ha atau kurang, sedangkan pada 500 mdpl atau lebih, hasil berkisar antara 2-3 t/ha. Varietas berumur sedang memiliki hasil yang lebih tinggi daripada varietas berumur dalam atau varietas genjah. Waktu tanam optimal adalah pertengahan Mei hingga awal Juni.
Kata kunci: adaptasi gandum, Lombok, letak ketinggian, temperatur tinggi, waktu tanam

ABSTRACT

Wheat is a temperate crop; therefore, effort is needed in adapting wheat to tropical areas. Lombok Island is a potential wheat growing area. To investigate the feasibility of wheat production in Lombok and the adaptation of wheat to the current cropping systems, field experiments were carried out at six sowing times in 2010 and three sowing times in 2011 at three different sites up to 1000 meters above sea level (m asl) to represent low, medium and high elevation areas. Eight Australian and two Indonesian wheat varieties were selected to represent a range in maturity types. Six sowing dates in 2010 were arranged two weeks apart, from 19 April to 27 June, and three sowing time in 2011 were from 20 May to 19 June. Plant development was rapid at this continuously high temperature environment with flowering occurring 40-70 days after sowing (DAS). Wheat productivity was influenced by elevation and sowing date, at lowland, yields were about 1 t ha-1 or less, whereas at 500 m asl and above ranged from 2-3 t/ha. Mid-season varieties were higher yielding than earlier or later flowering varieties. The optimum sowing time was from mid-May to early-June.
***Keywords**: Elevation, high temperature, Lombok, sowing date, wheat adaptation*

PENDAHULUAN

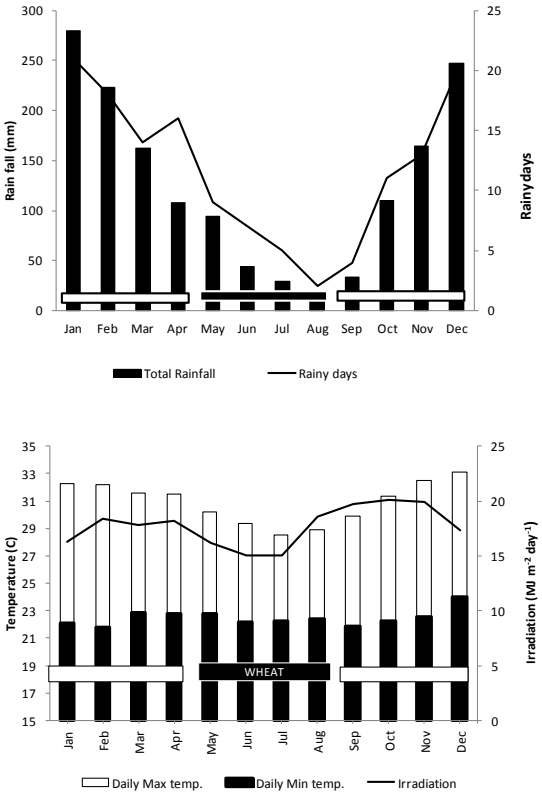
Gandum (*Triticum aestivum* L) adalah salah satu sumber utama makanan dunia dengan kandungan protein dan karbohidrat. Tanaman ini adalah sereal daerah beriklim sedang yang tumbuh di berbagai kondisi curah hujan dan suhu, kebanyakan dalam kisaran 25º hingga 50º Lintang Utara/Selatan. Namun, produksi gandum telah meluas ke daerah tropis, hingga kurang dari 15º LU/LS sebagiannya karena telah tersedia plasma nutfah semi-dwarf yang adaptasinya lebih luas (Musik dan Porter, 1990; Badaruddin dkk., 1999) serta terus meningkatnya permintaan untuk produk-produk berbasis gandum. Di lingkungan tropis, gandum ditanam selama musim dingin dan sering pada elevasi yang tinggi untuk meminimalkan efek buruk suhu tinggi.

Saat ini, gandum tidak diproduksi di Indonesia, tetapi Indonesia adalah pengimpor gandum terbesar di Asia Tenggara dengan jumlah impor mencapai 10.5 juta ton biji gandum pada tahun 2016 (FAO, 2018). Tren ini kemungkinan akan berlanjut karena konsumsi per kapita produk berbasis gandum terus meningkat. Upaya pengadaan produksi gandum sendiri di Indonesia akan membantu mengurangi ketergantungan pada gandum impor, maka percobaan adaptasi gandum ke lingkungan tropis diperlukan untuk mencapai tujuan ini.

Suhu dan fotoperiode adalah dua faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan hasil gandum. Hasil dipengaruhi oleh waktu tanam dan lokasi, karena terjadi perbedaan suhu dan fotoperiode sepanjang tahun diantara lokasi yang berbeda (Bauer et al., 1988). Perubahan tanggal tanam dapat mengubah durasi beberapa tahap perkembangan secara signifikan, dengan derajat yang berbeda tergantung pada kultivar (Angus et al., 1981; Hay dan Wilson, 1982; Kirby et al., 1985; Savin dan Nicolas, 1996). Namun di negara-negara tropis seperti Indonesia, variasi dalam fotoperiode kecil sehingga kemungkinan suhu akan menjadi faktor utama yang mempengaruhi perkembangan dan produktivitas tanaman.

Pulau Lombok (8,5°LS, 116,3°BT) memiliki iklim yang panas dan lembab dengan musim hujan dan musim kering yang berbeda. Musim hujan berlangsung dari Oktober hingga April dengan 1295 mm curah hujan (rata-rata 215 mm per bulan) sedangkan musim kemarau berlangsung dari Mei hingga September ketika hanya 219 mm hujan yang diterima (rata-rata 36 mm per bulan). Suhu di Lombok lebih tinggi daripada yang terjadi di banyak wilayah lain dunia tempat produksi gandum dilakukan. Suhu maksimum rata-rata di Lombok adalah 30,9ºC pada siang hari dan suhu minimum 22ºC pada malam hari untuk daerah dataran rendah, tetapi suhu berkisar 5-10°C lebih rendah di daerah dataran tinggi. Suhu maksimum terendah terjadi pada bulan Juli-Agustus, sedangkan curah hujan terendah terjadi selama Juli-September (WMO, 2018) (Gambar 1).

Musim tanam di Lombok terdiri dari dua musim tanam padi dan satu musim tanaman non-padi, terutama kacang tanah dan kedelai atau kadang-kadang jagung. Di daerah yang lebih kering, hanya ada satu musim tanam padi selama musim hujan (Oktober – Januari) diikuti oleh satu tanaman non-padi dan kemudian bero hingga musim hujan berikutnya. Gandum diproyeksikan sebagai salah satu opsi tanaman non-padi, yang dapat ditanam segera setelah tanaman padi kedua sehingga dapat menggunakan air yang tersimpan di dalam tanah untuk pertumbuhan awal, dan dipanen sebelum datangnya musim hujan pada bulan Oktober. Selama periode ini, gandum akan tumbuh pada saat suhu dan curah hujan terendah (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata suhu maksimum - minimum jangka panjang dan total curah hujan dan hari hujan di Pulau Lombok (WMO, 2018) (http://worldweather.wmo.int/043/c00654.htm), dan radiasi matahari pada area terdekat, Denpasar (Morrison and Sudjito, 1992). Garis datar tertutup menunjukkan periode pertumbuhan untuk gandum yang direncanakan selama bulan terdingin Mei sampai Agustus dan garis datar terbuka menunjukkan periode penanaman padi saat ini.

Waktu tanam dan umur berbunga varietas gandum sangat penting untuk memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal, hingga sesuai dengan perubahan musiman dalam suhu dan curah hujan, serta memungkinkan gandum untuk diintegrasikan ke dalam sistem pertanian saat ini. Waktu tanam juga dapat menentukan lamanya siklus pertumbuhan tanaman dan tahap-tahap utama perkembangan tanaman dalam kaitannya dengan penentuan komponen hasil utama, jumlah biji dan berat 1000 biji (Tahir et al., 2009). Pentingnya waktu tanam untuk hasil gandum optimal di Lombok belum diketahui.

Elevasi dapat mempengaruhi pertumbuhan gandum karena pengaruhnya pada suhu, dan berperan penting pada adaptasi gandum di lingkungan tropis. Percobaan tentang pengaruh elevasi pada pertumbuhan dan hasil gandum di daerah tropis dan subtropis secara umum menunjukkan peningkatan hasil pada elevasi lebih tinggi di Rhodesia (Cackett dan Wall, 1971), Cina (Li et al., 1983; Xiao et al., 2010), Venezuela (Vega dan Vega, 1990) dan Indonesia (Handoko, 2007). Ada variasi besar dalam elevasi di Lombok dan diantisipasi untuk memiliki pengaruh besar pada hasil gandum.
Tulisan ini melaporkan percobaan awal pengamatan hasil gandum di lokasi dengan elevasi dan waktu tanam yang berbeda. Melalui studi ini kelayakan produksi gandum dan integrasi gandum ke dalam sistem tanam saat ini di Lombok diharapkan dapat dipahami dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Bahan Tanaman

Bahan tanaman terdiri dari 2 varietas gandum (*Triticum aestivum*) Nasional, Nias dan Dewata, serta varietas-varietas gandum introduksi dari Australia yang dipilih untuk mewakili berbagai umur berbunga. Varietas–varietas tersebut adalah Axe, Silverstar (berbunga awal/genjah), Mira, Gladius, Hartog, Janz, Mace. Cobra, Correll, Espada, Scout dan Estoc (umur sedang), serta Sunvale dan Yitpi (berbunga akhir/dalam). Sepuluh varietas ini ditanam pada tahun 2010, Axe, Silverstar, Gladius, Mira, Harthog, Janz, Sunvale, Yitpi, Nias dan Dewata, tetapi pada tahun 2011 hanya Axe, Gladius, Nias dan Dewata yang ditanam karena varietas-varietas tersebut menunjukkan hasil yang paling menjanjikan pada tahun 2010. Pada percobaan-percobaan selanjutnya, varietas berumur dalam tidak disertakan karena dipandang tidak cocok dikembangkan di darah tropis.

Tempat dan Waktu Tanam

Tiga lokasi dipilih setiap tahun untuk mewakili 3 elevasi yang berbeda. Percobaan dilakukan di Sembalun (1000 m di atas permukaan laut (mdpl)), Narmada (100 mdpl) dan Gunung Sari (10 mdpl) pada tahun 2010 dan di Lekok (10 mdpl), Senaru (500 mdpl) dan Sembalun pada tahun 2011. Percobaan tahun 2013 membandingkan 2 lokasi dengan ketinggian berbeda, Aik Bukak (400 mdpl) dan Pringgarata (200 mdpl). Tahun 2014 mengkonfirmasi waktu tanam terbaik untuk gandum di Pulau Lombok. Waktu tanam yang ditetapkan pada percobaan-percobaan berikutnya adalah antara akhir Mei sampai dengan awal Juni, karena memberikan hasil terbaik.

Penanaman tahun 2010 terdiri dari kombinasi 10 varietas dan 6 tanggal penanaman di setiap lokasi, yaitu 18 April, 2 Mei, 16 Mei, 30 Mei, 13 Juni dan 27 Juni. Pada tahun 2011, hanya tiga tanggal penanaman yang dilakukan untuk mewakili tanggal penanaman awal, pertengahan musim dan penanaman akhir musim. Tanggal tanam adalah: 21 Mei, 6 Juni, 18 Juni. Pemupukan dilakukan dengan pupuk majemuk NPK (15-15-15) pada dosis 300 kg/ha. Urea diaplikasikan pada dosis135 kg N/ha dan dibagi menjadi 3 kali pemberian: saat tanam, 21 hst dan 35 hst.

Percobaan dilakukan di lapangan pada sawah petani yang biasanya ditanami padi untuk daerah elevasi medium dan dataran rendah, atau biasanya ditanami sayuran untuk dataran tinggi. Percobaan dirancang dengan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) dengan 3 ulangan.

Pengukuran Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Dua puluh tanaman dipilih secara acak dari baris tengah setiap plot untuk mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tahap perkembangan tanaman dicatat dengan Skala Zaoks (Zadoks et al., 1977). Umur berbunga, ketika 50% dari populasi telah berbunga (Skala pertumbuhan Zadoks 65), dicatat. Pada saat panen, sampel kuadrat diambil untuk menghitung hasil (g/m^2) dan komponen hasil, (jumlah malai, jumlah spikelets dan jumlah biji per spikelet, Indeks Panen (HI) dan berat 1000 biji)

Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis keragaman untuk menguji pengaruh lokasi, varietas, tanggal tanam serta interaksinya Untuk menguji pentingnya umur panen, varietas juga dikelompokkan sebagai genjah (Axe, Nias, Silverstar), sedang (Dewata, Gladius, Hartog, Janz, Mira) dan varietas berumur dalam (Sunvale, Yitpi). Semua data dianalisis dengan program statistik GenStat. Perbedaan antara nilai rata-rata dibandingkan dengan uji lanjut LSD 5%, dan hubungan antara variabel dianalisa menggunakan korelasi linier sederhana dan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Tanaman

Perkembangan tanaman secara umum berlangsung cepat karena suhu tinggi memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Hatfield & Prueger, 2015), tetapi ada perbedaan antara

kelompok umur berbunga dan lokasi yang berbeda. Tabel 1 menunjukkan waktu rata-rata untuk pemanjangan batang, pembungaan dan kematangan untuk empat varietas yang ditanam 2010 dan 2011. Pada tahun 2010 pemanjangan batang (GS31) dimulai 7-10 hari lebih lambat di Sembalun dibandingkan dengan Gunung Sari. Varietas genjah (Axe dan Nias) mencapai GS31 pada 5-7 hari lebih awal dari varietas berumur sedang (Gladius dan Dewata). Tanaman rata-rata berbunga antara 40 dan 60 hst dengan dua varietas genjah berbunga 7-10 hari lebih awal dari varietas sedang. Ada perbedaan yang relatif kecil antar lokasi untuk waktu berbunga. Tanaman di Sembalun mencapai umur panen 7-10 hari lebih lambat daripada di Gunung Sari.

Pada tahun 2011, waktu dimulainya pemanjangan batang (Skala Zadoks/SZ 31), hampir sama di lokasi dataran rendah (Gunung Sari dan Lekok) dan di Sembalun. Pada kedua lokasi, SZ31 sebanding dengan yang tercatat pada tahun 2010. Waktu berbunga (SZ 65) juga sama dengan 2010 di dataran rendah (Gunung Sari dan Lekok), tetapi umur berbunga 10-20 hari lebih lambat di Sembalun. Pada lokasi elevasi medium, Senaru, waktu SZ31 dan waktu berbunga mirip dengan di elevasi rendah, tetapi merupakan nilainya berada diantara Lekok dan Sembalun untuk umur berbunga. Seperti pada tahun 2010, dua varietas genjah mencapai SZ31 5-7 hari lebih awal dari varietas sedang dan mencapai berbunga sekitar 10 hari lebih awal.

Table 1**.** Waktu dimulainya pemanjangan batang (Skala Zadoks/SZ 31), berbunga (SZ 65) dan panen dari 4 varietas gandum ditanam di Pulau Lombok. Data merupakan rata-rata ± s.e. dari semua waktu tanam pada setiap lokasi.

Lokasi	Varietas	umur		
		SZ31	50% berbunga	Panen
		2010 (n = 6)		
Gunung Sari	Axe	28.6 ± 1.3	44.2 ± 3.4	78.2 ± 2.8
	Gladius	35.6 ± 2.8	59.8 ± 2.8	97.2 ± 7.7
	Nias	33.0 ± 2.5	51.8 ± 3.6	88.8 ± 7.6
	Dewata	39.4 ± 3.8	66.2 ± 3.4	102.0 ± 5.0
Sembalun	Axe	32.0 ± 1.0	49.8 ± 1.2	94.3 ± 2.2
	Gladius	39.3 ± 1.7	59.3 ± 0.9	109.5 ± 2.1
	Nias	34.3 ± 2.2	51.3 ± 2.2	97.5 ± 1.0
	Dewata	41.8 ± 1.6	66.0 ± 2.0	109.5 ± 2.1
		2011(n = 3)		
Lekok	Axe	21.1 ± 2.1	39.7 ± 2.2	76.7 ± 5.8
	Gladius	30.3 ± 1.5	51.3 ± 1.5	98.0 ± 2.5
	Nias	27.3 ± 1.8	43.0 ± 0.6	87.7 ± 2.3
	Dewata	33.3 ± 1.7	54.3 ± 1.9	98.3 ± 2.7
Senaru	Axe	25.3± 2.7	41.3 ± 1.2	91.3 ± 4.3
	Gladius	31.7 ± 4.4	53.7 ± 1.5	105.0 ± 0.6
	Nias	28.0 ± 4.0	45.0 ± 1.2	93.3± 2.8
	Dewata	32.7 ± 4.7	55.0 ± 0.6	105.0 ± 0.6
Sembalun	Axe	32.7 ± 1.3	57.7 ± 1.7	108.7 ± 1.9
	Gladius	40.0 ± 2.0	68.3 ± 0.9	120.7 ± 2.7
	Nias	34.3 ± 2.3	62.7 ± 1.2	112.7 ± 4.6
	Dewata	39.7 ± 2.3	70.3 ± 1.5	120.7 ± 2.7

Hasil dan Komponen Hasil

Hasil gabah rata-rata pada tahun 2010 adalah 48 g/m^2 di Gunung Sari, 78 g/m^2 di Narmada dan 323 g/m^2 di Sembalun (Tabel 2). Hasil panen yang tinggi di Sembalun dicapai karena produksi bahan kering (BBK), jumlah malai, bobot gabah, bobot seribu butir dan Indeks Panen lebih tinggi daripada di Gunung Sari dan Narmada (Tabel 2). Kelompok umur panen mempengaruhi hasil di tiga

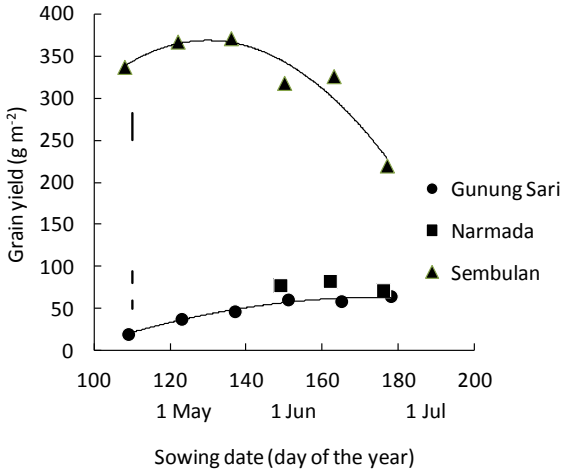
lokasi. Di Gunung Sari, hasil rata-rata tertinggi pada varietas genjah, sedangkan pada varietas berumur sedang memberikan hasil tertinggi di Narmada dan Sembalun (Tabel 2). Varietas berumur dalam memberikan hasil rendah di semua lokasi. Pengaruh umur panen pada hasil mencerminkan perbedaan dalam pertumbuhan pra-anthesis (jumlah malai, spikelets/malai) dan akibatnya jumlah biji/m^2, lebih dipengaruhi pertumbuhan pasca-anthesis. Varietas berumur dalam menghasilkan biji yang lebih kecil dari varietas genjah dan varietas berumur sedang di semua lokasi.

Table 2**.** Rata-rata hasil, berat brangkasan kering (BBK), dan komponen-komponen hasil dari varietas-varietas gandum yang ditanam pada 3 lokasi tahun 2010 dikelompokkan dalam 3 type kematangan, genjah, sedang, dan dalam. Data merupakan rata-rata dari 6 waktu tanam.

Type kematangan	Hasil (g m^{-2})	BBK ($g.m^{-2}$)	malai/ m	Biji/ m	Spikelet /malai	Biji /spikelet	B 1000 (g)	IP (%)
				Gunung Sari				
RERATA LOKASI	48	265	307	2251	10.8	0.6	21.5	17.3
Genjah	66 a	256	310 b	2762 a	10.4 b	0.8 a	25.0 a	22.7 a
Sedang	45 b	280	318 b	2204 b	11.6 a	0.6 b	21.2 b	16.1 b
Dalam	33 c	252	401 a	1850 b	9.4 c	0.5 c	17.4 c	13.3 c
LSD.	8	ns	26.5	387	0.25	0.09	1.33	2.09
				Narmada				
RERATA LOKASI	78	284	313	3819	10.5	1.3	28.5	20.5
Genjah	68 b	208 c	225 a	2956 c	10.4 b	1.4 a	22.7 a	31.5 a
Sedang	94 a	337 a	313 b	4547 a	11.6 a	1.3 a	20.9 b	29.1 b
Dalam	51 c	314 b	425 a	3384 b	9.7 c	0.9 b	14.9 c	17.2 c
LSD.	4	21.4	19.4	358	0.48	0.11	0.99	2.33
				Sembalun				
RERATA LOKASI	323	848	507	11280	12.2	2.0	38.5	28.6
Genjah	293 b	760 b	477 b	10471 b	11.5 b	2.0 a	28.2 b	39.2 a
Sedang	344 a	888 a	482 b	11567 a	13.0 a	2.0 a	29.6 a	39.0 a
Dalam	307 b	875 a	614 a	11754 a	11.2 b	1.9 b	26.4 c	35.7 b
LSD.	0.27	70.0	32.5	852	0.32	0.04	0.6	1.52

Genjah: Axe, Silverstar, Nias; Midseason: Mira, Gladius, Hartog, Janz, Dewata; Dalam: Sunvale, Yitpi

Rata-rata hasil gabah dengan perbedaan waktu tanam bervariasi antar lokasi (Tabel 3). Hasil gabah di Gunung Sari meningkat dengan tanggal penanaman yang lebih akhir, sedangkan di Sembalun penanaman optimum pada 10 Mei dan penanaman setelah 10 Mei hasil gabah menurun (Gambar 2). Data terlalu sedikit pada penanaman di Narmada untuk menunjukkan pola umum dalam respon terhadap waktu tanam, tetapi di antara tiga tanggal tanam yang dipanen, tidak ada pengaruh waktu tanam terhadap hasil. Hasil panen pada tiga kali tanam di Narmada serupa dengan yang diukur di dataran rendah di Gunung Sari. Respon yang serupa terlihat untuk waktu berbunga: di Gunung Sari hasil meningkat pada tanggal anthesis belakangan, sedangkan hasil di Sembalun menurun dengan tanggal anthesis yang lebih lambat, dengan waktu pembungaan optimum 8 Juli. Di antara kedua lokasi, Sembalun dan Gunungsari, hasil biji lebih kuat berkorelasi dengan jumlah biji/m^2 dari pada berat 1000 biji. Kedua varietas Indonesia, Nias dan Dewata, memberikan hasil lebih tinggi di setiap lokasi. Di Gunung Sari, varietas Indonesia berbunga awal, Nias dan memberikann hasil tertinggi dari semua 10 varietas yang diuji (110 g/m^2) sementara di Sembalun, Dewata dan Nias adalah dua varietas unggul tertinggi (494 g/m^2 dan 359 g/m^2). Di Narmada mereka menghasilkan hasil rata-rata (Nias: 81 g.m-2 dan Dewata: 90 g/m^2). Varietas dari Australia yaitu Gladius memberikan hasil tertinggi di Narmada (126 g/m^2) dan memberikan hasil yang sama dengan Nias di Sembalun (349 g/m^2). Variasi dalam hasil di antara varietas sebagian besar terkait dengan produksi biji/m^2 (Tabel 3).



Gambar 2. Rata-rata respons tanaman gandum terhadap waktu tanam pada 3 lokasi berbeda di Pulau Lombok LSD (*P*= 0.05). Perbandingan antar waktu tanam pada masing-masing lokasi ditunjukkan dengan garis vertikal. Perkiraan waktu tanam optimum untuk Sembalun adalah 10 Mei (hari ke 130). Hasil dari Narmada hanya tersedia untuk 3 waktu tanam saja.

Hasil dan Komponen Hasil

Hasil gandum tertinggi diperoleh di Sembalun diikuti oleh Senaru dan terendah di Lekok (Tabel 3). Tanaman di Sembalun menghasilkan bahan kering (BBK), jumlah biji/m^2 dan bobot biji tertinggi (Tabel 3). Tidak ada interaksi yang signifikan antara waktu tanam dan varietas di semua lokasi. Namun, respon terhadap waktu tanam berbeda secara signifikan di antara tiga lokasi (Tabel 4). Hasil terendah di Lekok diperoleh dari penanaman pertama tanpa perbedaan yang signifikan antara dua penanaman kemudian di bulan Juni. Sebaliknya, di Senaru dan Sembalun, hasil biji pada dua musim tanam pertama tidak berbeda secara signifikan, dengan tanggal tanam ketiga memberikan hasil terendah. Tanggapan dalam hasil panen untuk waktu tanam mencerminkan respon total bahan kering dan jumlah biji/m^2, dan akibatnya hasil panen sangat terkait dengan jumlah biji. Bobot 1000 biji meningkat dengan penanaman belakangan, nilai tertinggi diperoleh di Sembalun dan terendah di Lekok.

Table 1**.** Waktu dimulainya pemanjangan batang (Skala Zadoks/SZ 31), berbunga (SZ 65) dan panen dari 4 varietas gandum ditanam di Pulau Lombok. Data merupakan rata-rata ± s.e. dari semua waktu tanam pada setiap lokasi.

Lokasi	Varietas	Umur		
		SZ31	50% berbunga	Panen
		2010 (n = 6)		
Gunung Sari	Axe	28.6 ± 1.3	44.2 ± 3.4	78.2 ± 2.8
	Gladius	35.6 ± 2.8	59.8 ± 2.8	97.2 ± 7.7
	Nias	33.0 ± 2.5	51.8 ± 3.6	88.8 ± 7.6
	Dewata	39.4 ± 3.8	66.2 ± 3.4	102.0 ± 5.0
Sembalun	Axe	32.0 ± 1.0	49.8 ± 1.2	94.3 ± 2.2
	Gladius	39.3 ± 1.7	59.3 ± 0.9	109.5 ± 2.1
	Nias	34.3 ± 2.2	51.3 ± 2.2	97.5 ± 1.0
	Dewata	41.8 ± 1.6	66.0 ± 2.0	109.5 ± 2.1
		2011(n = 3)		
Lekok	Axe	21.1 ± 2.1	39.7 ± 2.2	76.7 ± 5.8
	Gladius	30.3 ± 1.5	51.3 ± 1.5	98.0 ± 2.5
	Nias	27.3 ± 1.8	43.0 ± 0.6	87.7 ± 2.3
	Dewata	33.3 ± 1.7	54.3 ± 1.9	98.3 ± 2.7
Senaru	Axe	25.3± 2.7	41.3 ± 1.2	91.3 ± 4.3
	Gladius	31.7 ± 4.4	53.7 ± 1.5	105.0 ± 0.6
	Nias	28.0 ± 4.0	45.0 ± 1.2	93.3± 2.8
	Dewata	32.7 ± 4.7	55.0 ± 0.6	105.0 ± 0.6
Sembalun	Axe	32.7 ± 1.3	57.7 ± 1.7	108.7 ± 1.9
	Gladius	40.0 ± 2.0	68.3 ± 0.9	120.7 ± 2.7
	Nias	34.3 ± 2.3	62.7 ± 1.2	112.7 ± 4.6
	Dewata	39.7 ± 2.3	70.3 ± 1.5	120.7 ± 2.7

Pengaruh Ketinggian

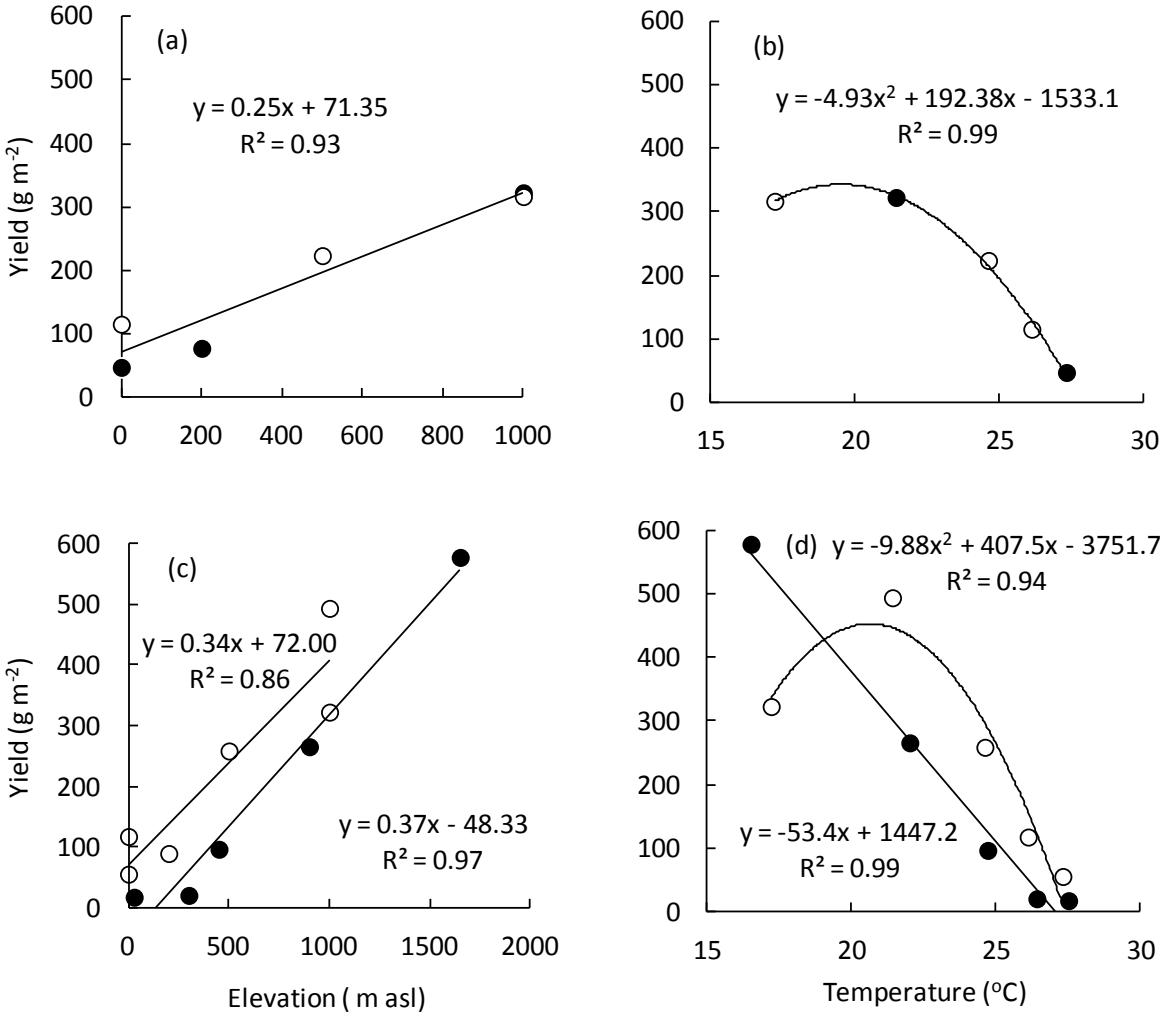
Hasil gandum dipengaruhi oleh elevasi, yang dikaitkan dengan variasi dalam suhu selama musim tanam. Analisis regresi menunjukkan bahwa hasil gabah rata-rata meningkat sebesar 25 g/m^2 per kenaikan elevasi 100 m (Gambar 3a). Data juga mengindikasikan suhu harian rata-rata yang optimal untuk musim tanam 19.5ºC (Gambar 3b). Pengaruh elevasi terhadap hasil varietas Indonesia, Dewata, rata-rata meningkat 34 g/m^2 per peningkatan elevasi 100m, konsisten dan tidak berbeda secara signifikan dengan analisis Handoko sebelumnya (2007) di Pulau Jawa, dengan peningkatan 37 g/m^2 per 100 m kenaikan elevasi (Gbr. 3c). Namun data respon suhu optimal di Jawa untuk Dewata tidak didapatkan, sedangkan hasil dari Lombok menunjukkan suhu optimum 21ºC (Gambar 3d).

Tren hasil gabah di Lombok mirip dengan penelitian yang dipublikasikan secara luas bahwa hasil yang lebih tinggi didapatkan di tempat-tempat dengan elevasi yang lebih tinggi (Cackett dan Wall, 1971; Li et al., 1983; Vega dan Vega, 1990; Handoko, 2007; Xiao et al., 2010). Percobaan Handoko di Pulau Jawa, Indonesia (6-8 °S; 106-112 °E), menunjukkan Dewata (awalnya DWR 162) mencapai hasil 5.7 t/ha pada elevasi tinggi (1650 m dpl) (Handoko 2007). Pada ketinggian 1000 m atau lebih rendah di Pulau Lombok (8°S; 116°E), hasil diperoleh sekitar 100g/m^2 lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Handoko (2007) tetapi efek perubahan elevasi pada hasil tidak berbeda (Gambar 3).

Tabel 4. Respon varietas=varietas gandum terhadap waktu tanam pada 3 lokasi penanaman di pulau Lombok Tahun 2011.

Waktu tanam	Lokasi			Rata-rata
	Lekok	Senaru	Sembalun	
		Hasil bij/ (g m^2)		
20 - 22 Mei[A]	56	262	301	206
2 - 7 Juni	149	249	364	254
18 - 20 Juni	147	160	285	198
Rata-rata	117	224	317	
LSD		Lokasi 45; Waktu tanam 45 Lokasi x Waktu tanam 79		
		Berat brangkasan (g/m^2)		
20 - 22 Mei[A]	221	664	844	576
2 - 7 Juni	493	761	824	693
18 - 20 Juni	559	415	787	587
Rata-rata	424	613	818	
LSD		Lokasi 108; Waktu tanam 108 Lokasi x Waktu tanam 186		
		Jumlah biji/m^2		
20 - 22 Mei[A]	3048	8473	11610	7710
2 - 7 Juni	6567	9826	11880	9424
18 - 20 Juni	6601	6149	9731	7494
Rata-rata	5406	8149	11073	
LSD		Lokasi 1316; Waktu tanam 1316 Lokasi x Waktu tanam 2279		
		Berat 1000 biji (g)		
20 - 22 May	26.7	33.8	35.2	31.9
2 - 7 June	31.2	35.0	35.2	33.8
18 - 20 June	29.8	34.5	36.7	33.7
Mean	29.2	34.4	35.7	
LSD		Lokasi 1.61; Waktu tanam 1.61 Lokasi x Waktu tanam NS		

[A] Rata-rata waktu tanam dari 3 lokasi



Gambar 3. Hubungan antara letak ketinggian dengan rata-rata suhu selama pertumbuhan pada hasil gandum di Pulau Lombok. Korelasi pada 2010 (●) dan 2011 (○) antara rata-rata hasil lokasi dengan (a) altitude dan (b) temperatur. Hasil yang didapatkan oleh Handoko (2007) di Jawa (●) dibandingkan dengan hasil dari Pulau Lombok (○) umtuk Dewata antara hasil dan (c) elevasi dan (d) temperatur.

Pembahasan

Pengenalan produksi gandum ke dalam lingkungan tropis seperti Pulau Lombok perlu mempertimbangkan batasan lingkungan dan sistem pertanian yang berlaku di daerah tersebut. Tanah dan cuaca, termasuk suhu dan curah hujan, adalah salah satu faktor lingkungan yang dapat memiliki pengaruh besar pada pertumbuhan dan perkembangan gandum.

Perbedaan dalam hasil dapat dikaitkan dengan perbedaan dalam radiasi matahari, karena ada transisi yang signifikan dari barat ke timur dalam radiasi matahari di Indonesia (Morrison dan Sudjito, 1992). Ada radiasi matahari yang lebih tinggi dan proporsi hari cerah yang lebih tinggi di Indonesia bagian timur dibandingkan dengan Jawa, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil di bagian timur Indonesia seperti Lombok. Data hasil panen menunjukkan bahwa gandum dapat menjadi tanaman yang layak di Lombok, terutama di dataran menengah hingga tinggi sekitar 500 mdpl ke atas.

Seperti banyak terjadi di lingkungan lintang rendah, musim tanam potensial untuk gandum di Pulau Lombok adalah pendek dan mencirikan respon penting untuk tanggal tanam dan ketinggian untuk mengembangkan manajemen budidaya yang paling tepat. Ada efek signifikan dari waktu tanam pada hasil gabah; tergantung pada lokasi, waktu tanam awal atau akhir memberikan hasil yang lebih rendah. Akibatnya, waktu tanam optimal bervariasi antar lokasi, dan ini tercermin dalam hubungan antara hasil dan tanggal berbunga.

Meskipun hasil meningkat dengan penanaman belakangan di lokasi dataran rendah, penanaman pada akhir Juni akan menyebabkan tanaman berbunga pada bulan Agustus dan pengisian biji gandum selama bulan September, yang bertepatan dengan dimulainya musim hujan (Gambar 1). Tanaman yang ditanam terlambat akan terkena hujan dan kelembaban tinggi saat berbunga dan selama pengisian biji, yang akan meningkatkan risiko terinfeksi penyakit seperti *fusarium head blight* (FHB).

Rendahnya hasil yang diperoleh pada penanaman awal di dataran rendah bisa disebabkan oleh beberapa alasan. Pertama adalah masalah pemkembangan awal tanaman (crop establishment). Berikutnya, akselerasi pertumbuhan tanaman dan fase perkembangan pada penanaman awal juga mengurangi jumlah anakan, spikelet/ malai, dan jumlah biji/spikelet, dan akibatnya mengurangi hasil tanaman. Durasi yang lebih pendek dari inisiasi bunga dan pengembangan spikelet terkait dengan suhu tinggi juga dapat membatasi jumlah spikelets dan bunga terbentuk. Setelah bulan Agustus, suhu maksimum meningkat dengan cepat di atas 30 °C, dan berbunga pada suhu seperti itu juga dapat menyebabkan kemandulan (Saini dan Aspinall, 1982). Periode berbunga yang sempit di situs dataran rendah dan suhu tinggi yang dapat membatasi pertumbuhan dan hasil menunjukkan bahwa produksi gandum pada dataran rendah mungkin tidak layak.

Varietas berumur dalam pada tahun 2010 secara konsisten memberikan hasil terendah di semua lokasi yang terkait dengan pembentukan dan pertumbuhan biji yang tidak optimal. Hal ini mungkin disebabkan karena periode tumbuh saat suhu tinggi yaitu saat berbunga dan selama pengisian biji. Varietas genjah dan umur sedang menunjukkan perbedaan dalam adaptasi mereka ke lokasi yang berbeda di Lombok, dan dua varietas Indonesia umumnya lebih unggul daripada dua varietas Australia. Varietas Indonesia umur sedang, Dewata, khususnya, sangat responsif terhadap peningkatan kondisi pertumbuhan. Analisis ini konsisten dengan perbedaan nyata dalam pentingnya pertumbuhan pra-berbunga dan pasca-berbunga di dataran rendah dan dataran tinggi. Pengaruh negatif dari pembungaan akhir dan fase panjang pemanjangan batang pada hasil biji menunjukkan bahwa varietas berbunga awal berperforma lebih baik di lingkungan dataran rendah ini, sementara di dataran tinggi, varietas midseason yang berbunga kemudian memberikan hasil yang lebih tinggi. Perbedaan dalam adaptasi antara varietas genjah dan midseason dapat mempengaruhi jenis varietas yang dapat dikembangkan. Varietas genjah, Axe dan Nias, memiliki kinerja yang relatif lebih baik di dataran rendah, meskipun Nias secara konsisten mencapai 45 g/m^2 lebih tinggi di semua lingkungan. Axe adalah varietas yang berumur sangat dini (Tabel 3) dan di bawah kondisi pertumbuhan Lombok yang hangat, varietas Axe berkembang dengan cepat dan dapat menghasilkan biomassa yang tidak mencukupi untuk mengembangkan potensi hasil yang tinggi. Varietas berumur sedang menunjukkan respons yang lebih besar terhadap kondisi hasil yang lebih tinggi. Hasilnya menunjukkan bahwa jika lokasi elevasi menengah hingga tinggi yang akan menjadi target untuk produksi gandum, varietas berumur sedang menjadi pilihan varietas.

Varietas dari Indonesia, Nias dan Dewata, lebih baik adaptasinya dengan lingkungan pulau Lombok. Mereka mampu menghasilkan jumlah biji yang tinggi per m^2 yang dikaitkan dengan jumlah spikelets/malai yang tinggi dan mereka dapat diharapkan menjadi dasar untuk perbaikan genetik di masa depan. Kedua varietas ini awalnya dikembangkan dari line Thailand dan India dan varietas-varietas ini memiliki ciri-ciri yang cocok untuk lingkungan tropis. Studi lebih rinci tentang karakteristik varietas Nias dan Dewata dianjurkan karena dapat menjadi sumber genetic yang berguna bagi toleransi suhu tinggi.

Sistem pertanian Lombok saat ini terdiri dari dua tanaman padi yang ditanam selama musim hujan dan tanaman non-padi atau bera *(fallow)* selama musim kemarau. Penanaman tanaman padi pertama dimulai pada bulan September/Oktober ketika musim hujan dimulai, diikuti oleh musim tanam padi kedua pada bulan Januari/Februari. Penanaman ketiga, yang terjadi selama musim kering, penanaman pada bulan Mei/Juni, pada akhir musim hujan atau pada awal musim kemarau. Gandum cocok sebagai tanaman setelah tanaman padi kedua, baik pada ketinggian sedang dan tinggi di mana waktu awal musim kemarau sesuai dengan waktu tanam terbaik untuk gandum. Namun, respons terhadap waktu tanam pada ketinggian rendah seperti Gunung Sari dan Lekok menunjukkan gandum tidak tidak cocok untuk ditanam sebagai tanaman ke-3. Ada tiga manfaat menggunakan gandum sebagai tanaman ketiga di Lombok: (a) gandum tidak akan menggantikan tanaman padi yang lebih disukai oleh petani Lombok (Gusmayanti et al., 2006), (b) cocok dengan urutan tanam saat ini sejak waktu tanam terbaik bertepatan dengan awal musim kemarau dan memungkinkannya untuk tumbuh dan berkembang selama suhu terendah di tahun itu, dan (c) kematangan bersamaan dengan musim kemarau sehingga dapat menghindari serangan hama dan penyakit, dan menghindari risiko biji bertunas sebelum panen.

Produksi gandum di Lombok adalah layak pada ketinggian 500 m dpl ke atas, tetapi tidak menguntungkan di dataran rendah karena hasil panen rendah dan insiden penyakit yang tinggi.

Musim tanam gandum dengan system RWS (Rice Wheat System) yang diusulkan di Lombok akan bertepatan dengan waktu ketika suhu lingkungan dan curah hujan terendah (Gambar 1). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman yang ditanam di awal musim kemarau (Mei-Juni) mencapai pembungaan selama periode paling dingin (Juli-Agustus) pada tahun yang bersangkutan. Waktu tanam yang diusulkan ini memberikan kemungkinan terbesar untuk mencapai hasil gandum tinggi di Lombok.

Pengaruh elevasi pada hasil umumnya konsisten dengan penelitian sebelumnya di Indonesia oleh Handoko (2007) dan driver utama respon tanaman adalah suhu, yang mempengaruhi tingkat perkembangan dan tingkat stres suhu tinggi. Namun tingkat radiasi matahari di berbagai bagian kepulauan Indonesia juga dapat mempengaruhi hasil. Suhu rata-rata yang dialami selama musim tanam di Lombok umumnya lebih tinggi daripada yang dialami di banyak negara penghasil gandum. Meskipun pertumbuhan gandum selama semua fase perkembangan dapat dipengaruhi oleh suhu (Slafer et al., 1994), periode menjelang berbunga masih yang paling sensitif terhadap panas karena bertepatan dengan periode pembentukan hasil (Fischer, 1975). Meskipun kisaran suhu di Lombok kecil, kondisi dingin di sekitar pembungaan tampaknya memiliki pengaruh penting pada hasil. Pentingnya fase pra-antesis untuk hasil gandum di Lombok ditunjukkan oleh hubungan yang kuat antara jumlah biji/m^2 dan hasil, yang konsisten di kedua tahun dan tempat. Selain itu, respons hasil terhadap waktu tanam dicerminkan pada tanggapan terhadap waktu berbunga (anthesis), yang menekankan pentingnya waktu berbunga untuk memberikan hasil yang baik di Lombok. Akibatnya, mengelolaan tanaman untuk meminimalkan dampak stress panas ini mungkin merupakan aspek terpenting dalam penanaman gandum di Lombok. Data di berbagai eksperimen menunjukkan suhu optimum untuk pertumbuhan gandum di Lombok sekitar 20°C.

KESIMPULAN DAN SARAN

Gandum dapat menghasilkan biji di atas 3 t/ha ketika ditanam di ketinggian di atas 500 mdpl. Di daerah-daerah ini produksi gandum dapat masuk ke dalam siklus system pertanaman saat ini. Penanaman gandum pada waktu yang optimal (Mei-awal Juni) di dataran medium hingga tinggi dapat menjadi bagian penting dari usaha produksi gandum di Lombok. Waktu tanam antara Mei hingga awal Juni adalah penting untuk memungkinkan pematangan tanaman dan panen pada akhir Agustus atau awal September sebelum awal musim hujan, dan memastikan penanaman tepat waktu dari tanaman berikutnya. Di dataran rendah, hasil gabah rendah dan kemungkinan bahwa kematangan tanaman dan panen akan dilakukan setelah datangnya hujan yang akan mengurangi kualitas biji serta menunda penanaman padi berikutnya.

Praktek pengelolaan tanaman seperti waktu optimal untuk penanaman, kerapatan tanaman, irigasi dan pemupukan akan sangat penting dalam mempertahankan hasil gandum di lingkungan suhu tinggi. Diperlukan percobaan lebih lanjut pada dengan praktek penanaman yang disesuaikan untuk daerah lebih luas dengan ketinggian dan potensi hasil yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Angus, J.F., Mackenzie, D.H., Morton, R., Schafer, C.A., 1981. Phasic development in field crops. II. Thermal and photoperiodic responses of spring wheat. Field Crops Research 4, 269-283.

Badaruddin, M., Reynolds, M.P., Ageeb, O.A.A., 1999. Wheat management in warm environments: effect of organic and inorganic fertilizers, irrigation frequency, and mulching. Agronomy Journal 91, 975-983.

Baloch, M.S., Shah, I.T.H., Nadim, M.A., Khan, M.I., Khakwani, A.A., 2010. Effect of seeding density and planting time on growth and yield attributes of wheat. JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences 20, 239-242.

Bauer, A., Garcia, R., Kanemasu, E.T., Blad, B.L., Hatfield, J.L., Major, D.J., Reginato, R.J., Hubbard, K.G., 1988. Effect of latitude on phenology of "Colt" winter wheat. Agricultural and Forest Meteorology 44, 131-140.

Cackett, K.E., Wall, P.C., 1971. The effect of altitude and season length on the growth and yield of wheat (Triticum aestivum L.) in Rhodesia. Rhodesian Journal of Agricultural Research 9, 107-120.

Dhaka, A.K., Bangarwa, A.S., Pannu, R.K., Malik, R.K., Garg, R., 2006. Effect of sowing time and irrigation on growth and yield of different wheat genotypes. Agric. Sci. Digest 26, 249-252.

FAO, 2018. FAO Statistics (http://www.fao.org/crop/statistics/en). Food and Agriculture Organisation of The United Nation. Rome, Italy.

Fischer, R.A., 1975. Yield potential in dwarf spring wheat and the effect of shading. Crop Science 15, 607-613.

Gusmayanti, E., Pertiwi, S., Handoko, Risdiyanto, I., Machida, T., 2006. Determining potential wheat growing areas in Indonesia by using the spatial compromise programming technique. Agricultural Information Research 15, 373-379.

Handoko, I., 2007. Gandum 2000: Penelitian pengenbangan gandum di Indonesia (Wheat 2000: Wheat research and development in Indonesia). SEAMEO_BIOTROP, Jakarta.

Hay, R.K.M., Wilson, G.T., 1982. Leaf appearance and extension in field-grown winter wheat plants: the importance of soil temperature during vegetative growth. Journal of Agricultural Science, UK 99, 403-410.

Kirby, E.J.M., Appleyard, M., Fellowes, G., 1985. Variation in development of wheat and barley in response to sowing date and variety. Journal of Agricultural Science, UK 104, 383-396.

Li, C., Zhang, H., Lin, D., 1983. Response of winter wheat Triticum sativum cultivar Fengmai-13 to the climate at different altitudes. 2. Accumulation and partitioning of dry matter of aerial part. Acta Botanica Yunnanica 5, 301-304.

Morrison, G.L., Sudjito, 1992. Solar radiation data for Indonesia. Solar Energy 49, 65-76.

Music, Porter, 1990. Wheat. In: Stewart, B.A., Nielson, D.R. (Eds.), Irrigation of Agricultural Crops. ASA - CSA - CSSA, Madison - Wisconsin.

Saini, H.S., Aspinall, D., 1982. Sterility in wheat (Triticum aestivum L.) induced by water deficit or high temperature: possible mediation by abscisic acid. Australian Journal of Plant Physiology 9, 529-537.

Savin, R., Nicolas, M.E., 1996. Effects of short periods of drought and high temperature on grain growth and starch accumulation of two malting barley cultivars. Australian Journal of Plant Physiology 23, 201-210.

Slafer, G.A., Connor, D.J., Halloran, G.M., 1994. Rate of leaf appearance and final number of leaves in wheat: effects of duration and rate of change of photoperiod. Annals of Botany 74, 427-436.

Tahir, I.S.A., Nakata, N., Yamaguchi, T., Nakano, J., Ali, A.M., 2009. Physiological response of three wheat cultivars to high shoot and root temperatures during early growth stages. Plant Production Science 12, 409-419.

Vega, O.U.A., Vega, J.A., 1990. Response of wheat and triticale varieties to different altitudes in Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomia, Universidad Central de Venezuela 16, 13-26.

WMO, 2018. Weather Information for Lombok (http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=654). World Meteorological Organisation.

WMO, 2018. Weather Information for Lombok (http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=654). World Meteorological Organisation.

Xiao, G., Zhang, Q., Li, Y., Wang, R., Yao, Y., Zhao, H., Bai, H., 2010. Impact of temperature increase on the yield of winter wheat at low and high altitudes in semiarid northwestern China. Agricultural Water Management 97, 1360-1364.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F., 1977. A decimal code for stages in the development of cereals (Un code decimal pour les stades de croissance des cereales). Phytiatrie-Phytopharmacie 26, 129-140.

Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Abu Mineral Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Serapan Kalium pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Effect of Mineral Ash Fertilizers on the Growth, Yield and Potassium Uptake of Pakcoy (Brassica rapa *L.*)

Sri Tejowulan
Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mataram
E-Mail: rstejowulan@gmail.com

ABSTRAK

Abu sisa pembakaran biomassa banyak dihasilkan dari sektor pertanian dan industri rumah tangga di Indonesia. Limbah abu tersebut belum dimanfaatkan secara optimal sehingga cenderung menjadi substan pencemar lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan abu hasil pembakaran biomassa sebagai bahan pupuk mineral untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan serapan K pada tanaman pakcoy. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan pot di rumah kaca. Setiap pot berisi 5 kg tanah. Penelitian ini menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan penambahan berbagai jenis abu per pot sebagai berikut: (1) Kontrol (tanpa penambahan abu), (2) 0,25 kg abu sekam padi, (3) 0,25 kg limbah biomassa industri tahu, (4) 0,25 kg abu cangkang kelapa sawit, (5) 0,25 kg abu kayu, (6) 0,25 kg abu serbuk gergaji, dan (7) 0,25 kg abu sampah kota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis abu yang diteliti memiliki karakteristik sifat fisik (BV) dan kimia (pH dan K) yang berbeda. Setiap jenis abu yang ditambahkan kedalam tanah memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan, hasil, dan serapan K jaringan tanaman. Pupuk abu limbah industri tahu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan basah bagian atas, dan berat berangkasan basah total tanaman; sedangkan serapan K jaringan tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian abu serbuk gergaji. Hasil penelitian juga menyimpulkan bahwa abu limbah industri tahu, abu sekam padi, dan abu serbuk gergaji secara berturut-turut merupakan tiga jenis abu terbaik diantara 6 jenis abu yang dicobakan.
Kata Kunci: abu, pakcoy, pertumbuhan, hasil, serapan kalium

ABSTRACT

Ashes from biomass combustion are available abundantly in agricultural and home industry sectors in Indonesia. The biomass ashes are not used optimally yet so that they tend to be environmental pollutants. This research was aimed at using the combustive ash materials as fertilizer substances to improve growth, yield, and potassium uptake of pakcoy's plant tissues. The method used is an experimental method with pot experiment in greenhouse. Each pot was filled with 5 kg of soil. The research design was completely randomized design with 7 treatments, namely addition of different types of ash sources per pot, as follows: (1) Controls (no addition of any ashes), (2) 0.25 kg of rice husk ash, (3) 0.25 kg of waste tofu industry ash (4) 0.25 kg oil palm shell ash, (5) 0.25 kg of wood ash, (6) 0,25 kg sawdust ash, and (7) 0.25 kg municipal waste ash. The results showed that every ash has different physical (BV) and chemical (pH and K) characteristics and properties. Each kind of ash added into the soil gives different effect to growth, yield, and K uptake of plant tissue. Ash of tofu industrial waste gives best effect on growth and yield of pakcoy on variables plant height, number of leaf, wet weight of above ground plant tissue, and wet weight of total plant tissues; while the addition of sawdust ash gives the best effect on the potassium uptake of plant. This research also concludes that among the six ash materials studied, the ash of tofu industrial waste, rice husk ash, and sawdust, respectively, perform better than the others.
***Keywords**: Ash, pakcoy, growth, yield, potassium uptake*

LATAR BELAKANG

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan nasional Indonesia. Salah satu komoditi andalan sektor pertanian adalah sayur-sayuran yang diproduksi dalam jumlah yang cukup besar setiap tahunnya. Salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan petani dan diminati oleh sebagian besar masyarakat Indonesia adalah tanaman Sawi. Beberapa jenis tanaman Sawi yang banyak ditemukan di pasar diantaranya adalah Sawi Putih, Sawi Hijau, Sawi Jepun, dan Sawi Huma atau yang lebih dikenal dengan istilah pakcoy (Perwitasari, dkk., 2012).

Tanaman pakcoy banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya yang lezat, nilai gizi yang tinggi, dan sifatnya yang mudah diperoleh. Menurut Prasetyo (2010) Pakcoy banyak mengandung karbohidrat, lemak nabati, protein, serat, dan beberapa mineral seperti Kalsium (Ca), Besi (Fe), dan Magnesium (Mg). Selain itu Pakcoy juga mengandung betakaroten kayaantioksidan yang diyakini mampu mencegah: (1) radikal bebas, (2) kerusakan sel, dan (3) mencegah beberapa penyakit kronis seperti penyakit jantung dan kanker. Pakcoy juga diketahui mengandung cukup banyak vitamin A dan C yang berperan penting dalam memelihara kesehatan tubuh, kebugaran, dan fungsi penglihatan.

Budidaya Pakcoy di Indonesia selama ini telah dilakukan dengan menerapkan berbagai teknik pertanian modern. Penggunaan pupuk kimia masih mendominasi praktik budidaya Pakcoy di Indonesia. Sebagian besar petani menggunakan pupuk sintetik buatan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Namun demikian, dengan meningkatnya kepedulian dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya gizi, kesehatan, dan kelestarian lingkungan maka penggunaan pupuk alternatif dalam budidaya Pakcoy semakin hari semakin berkembang.

Menurut Las dan Simarmata (2010) dalam Simarmata (2011), ketergantungan pada pupuk sintetik telah menyebabkan terjadinya: (1) ketidakseimbangan unsur hara tanah, (2) penurunan populasi jasad renik, dan (3) rusaknya struktur tanah. Oleh karena itu penggunaan pupuk sintetik pada budidaya pakcoy hendaknya dapat dikurangi dan terus didorong upaya pemanfaatan pupuk alternatif dalam sistim budidayanya. Salah satu sumber pupuk alternatif yang berpotensi untuk mengganti atau mengurangi penggunaan pupuk sintetik atau buatan adalah pemanfaatan pupuk abu mineral hasil pembakaran biomasa.

Penambahan abu ke dalam tanah dalam jumlah yang memadai diharapkan akan mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatnya: (1) unsur hara tanaman, (2) kejenuhan basa, dan (3) KTK tanah. Selain itu, terdapatnya substrat organik di dalam pupuk abu mineral diharapkan akan dapat merangsang akivitas mikroorganisme di dalam tanah khususnya mikroorganisme-mikroorganisme saprofit yang bermanfaat. Dalam penelitian ini, material abu sisa pembakaran biomassa selanjutnya akan disebut dengan pupuk abu mineral.

Pemanfaatan pupuk abu mineral pada budidaya pakcoy berpotensi memberikan manfaat ganda, yaitu sebagai alternatif penyediaan bahan pupuk dan dapat sebagai upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Menurut Umeda (2009) dan Wijaya dkk. (2012) pupuk abu mineral mengandung unsur hara esensial seperti N, P, K, Na, Ca, dan Mg dan beberapa unsur hara mikro lainnya seperti Zn, Mn, dan Cu, serta kaya akan silica. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh abu hasil pembakaran biomassa tersebut membuka peluang bagi pemanfaatannya sebagai sumber pupuk bagi tanaman.

Pemanfaatan abu sebagai bahan pupuk untuk tanaman memiliki prospek potensi yang cukup bagus di Indoesia. Hal ini disebabkan oleh belum termanfaatkannya abu secara efektif dan terbuangnya limbah abu tersebut secara sia-sia sebagai pencemar ligkungan. Beberapa jenis abu yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk diantaranya adalah: (1) abu sekam padi, (2) abu limbah biomassa industry tahu, (3) abu cangkang kelapa sawit, (4) abu kayu, (5) abu serbuk gergaji, dan (6) abu sampah kota. Sentuhan inovasi terhadap pengembangan pupuk abu mineral ke depan diharapkan akan dapat menghasilkan produk kemasan pupuk abu yang berkualitas sebagai sumber pupuk alternatif pengganti pupuk sintetik.

Salah satu unsur hara penting yang terkandung pada pupuk abu mineral adalah kalium. Ketersediaan kalium dalam jumlah cukup di dalam tanah dapat memfasilitasi penyerapan unsur hara lain seperti unsur N, P dan S. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dipandang perlu untuk dilakukan penelitian berjudul Pengaruh Pemupukan Abu terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Serapan K pada Tanaman Pakcoy *(Brassica rapa Chinensis).*

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) karakteristik abu, (2) pengaruh pemberian berbagai pupuk abu mineral (sekam padi, limbah biomassa industry tahu, cangkang kelapa sawit, kayu, serbuk gergaji, dan sampah kota) terhadap pertumbuhan, hasil, dan serapan K pada Tanaman Pakcoy, dan (3) jenis abu terbaik yang direkomendasikan.

Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai: (1) informasi bagi para peneliti selanjutnya, (2) upaya pemanfaatan limbah abu sebagai sumber bahan pupuk alternatif, dan (3) sebagai upaya meminimalisir limbah pencemar lingkungan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan bagi petani dalam melakukan pemupukan tanaman Pakcoy menggunakan limbah abu hasil pembakaran biomassa.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan pot di rumah kaca pada bulan Juli-Agustus 2016.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan sebagai berikut:

A0: 5,0kg tanah (tanpa penambahan abu)
A1: 5,0kg tanah + Abu sekam padi 0,25kg/pot
A2: 5,0kg tanah + Abu limbah tahu 0,25kg/pot
A3: 5,0kg tanah + Abu cangkang kelapa sawit 0,25kg/pot
A4: 5,0kg tanah + Abu kayu 0,25kg/pot
A5: 5,0kg tanah + Abu serbuk gergaji 0,25kg/pot
A6: 5,0 kg tanah + Abu sampah kota 0,25kg/pot

Masing–masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh sebanyak 28 unit pot percobaan.

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan Tanah

Sampel tanah yang digunakan dalam percobaan ini adalah ordo entisol diambil di lahan kering ladang milik petani di Dusun Gerebegan, Desa Jembatan Gantung, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, NTB. Sampel tanah diambil secara komposit, dikering-anginkan, kemudian diayak menggunakan ayakan bermata saring 4 mm untuk keperluan persiapan medium tanam.

Persiapan Abu

Sampel abu dalam penelitian ini diambil dari beberapa industri yang menghasilkan limbah abu hasil pembakaran biomassa. Abu sekam padi diambil di Desa Beririjarak, kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur. Abu limbah industri tahu diambil di industi kerajinan tahu di lingkungan Kekalik, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram. Abu cangkang kelapa sawit dan kayu diambil dari Desa Sakra, Kabupaten Lombok Timur. Abu serbuk gergaji diambil dari Desa Sekarteja, Kecamatan Sekarteja, Kabupaten Lombok Timur. Sedangkan abu sampah kota diambil dari tungku pembakaran sampah kota di Pondok Pesantren Haramaen, Desa Lembuak, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat.

Persemaian

Persemaian tanaman Pakcoy dilakukan menggunakan bak plastik yang diisi dengan campuran tanah dan sekam padi dengan perbandingan 2:1. Media tersebut kemudian diairi untuk menjaga kelembaban media pada kisaran lengas kapasitas lapang. Tanaman dalam persemaian dipelihara selama 10 hari sebelum ditanam.

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah entisol sebanyak 4,75 kg yang ditempatkan pada polybag. Masing-masing media tersebut ditambahkan dengan abu sebanyak 0,25 kg sesuai dengan perlakuan. Setiap abu yang ditambahkan dicampur dengan media tanah hingga homogen. Media tanam tersebut selanjutnya diinkubasi selama 20 hari sebelum penanaman.

Penanaman

Tanaman Pakcoy yang telah berumur 15 hari ditanam pada media tanam yang telah disiapkan.Masing-masing media tanam ditanami dengan dua bibit Pakcoy yang sehat.

Pemeliharaan Tanaman

Penyulaman dan Penyiangan

Penyulaman dilakukan pada beberapa tanaman Pakcoy yang mati atau tumbuh tidak sehat dengan cara diganti dengan cadangan bibit Pakcoy. Penyiangan dilakukan setiap 3 hari terhadap gulma yang tumbuh pada media tanam dan dilakukan dengan cara mencabutnya secara manual pada usia sedini mungkin.

Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara teratur pada pagi dan sore hari untuk menjaga tanaman Pakcoy agar tidak kekurangan air. Penyiraman dilakukan hingga kisaran lengas kapasitas lapang.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan menggunakan larutan pestisida alami yang terbuat dari ekstrak daun sirsak. Pengendalian dilakukan saat terjadi serangan oleh hama ulat pada umur tanaman 10 hari setelah tanam.

Pemanenan

Panen dilakukan setelah tanaman Pakcoy berumur 25 hari setelah tanam (HST) dengan cara dicabut beserta akarnya. Tanaman Pakcoy siap panen diindikasikan oleh adanya daun bawah yang mulai menguning.

Parameter yang Dikaji

Parameter yang dikaji dalam penelitian ini terdiri dari parameter abu, parameter pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman. Parameter abu terdiri atas: Kandungan K, BV dan pH. Parameter pertumbuhan tanaman terdiri dari: Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan. Selanjutnya parameter pada hasil tanaman terdiri atas: Berat Berangkasan Basah, Berat Berangkasan Kering dan Serapan K.

Analisis Data

Data hasil percobaan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (*Anova*) pada taraf nyata 0,05 dan diuji lanjut menggunakan BNJ 5%. Serapan K dihitung menggunakan rumus**:** Serapan = kadar hara (ppm) x bobot kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Pupuk Abu

Sebelum percobaan material abu yang digunakan dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan K, berat volume, dan pH abu. Data hasil analisis material abu yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis beberapa karakteristik sifat pupuk abu

Jenis abu	Kalium (%)	Berat Volume (g/cm^3)	pH
sekam padi	4,48	0,312	9,5
limbah tahu	1,30	0,239	9,6
cangkang kelapa sawit	1,08	0,728	9,9
kayu	3,45	0,836	10,5
serbuk gergaji	3,84	0,863	10,2
sampah kota	1,48	0,898	10,1

Kandungan Kalium

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan K pada material abu berkisar antara 1,08% - 4,48%. Abu sekam padi memiliki konsentrasi kalium tertinggi yaitu 4,48%, selanjutnya diikuti oleh abu serbuk gergaji 3,84%, abu kayu 3,45%, abu sampah kota 1,48%, abu limbah tahu 1,30%, dan abu cangkang kelapa sawit 1,08%. Kandungan K yang diperoleh tersebut terdapat pada kisaran kandungan abu yang ditemukan oleh Houston (1972) dan Yoeswono, dkk. (2007) yaitu sebesar 0,85% - 50%.

Data di atas menunjukkan bahwa abu sekam padi memiliki kandungan K yang tertinggi di antara abu lainnya, hal ini diduga karena bahan dasar dari abu tersebut memiliki kandungan hara yang tinggi. Hal ini didukung oleh Susanti (1994) yang menyatakan bahwa sekam padi ini merupakan salah satu sumber bahan organik yang memiliki kandungan hara tinggi baik unsur hara makro maupun mikro yang mudah tersedia. Sehingga limbah ini sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sedangkan pada abu cangkang kelapa sawit diperoleh kandungan K yang paling rendah, hal ini disebabkan karena temperatur pada proses pembakaran abu tersebut sangat tinggi, mengingat abu ini diperoleh dari industri pembakaran tembakau yang memerlukan suhu tinggi dan waktu yang lama pada prosesnya. Menurut Chien *et al*. (2011), pembakaran biomassa cangkang kelapa sawit pada temperatur yang tinggi berpotensi terjadinya penguapan pada bahan organik, sehingga kandungan K yang terdapat dalam abu tersebut menjadi berkurang. Selanjutnya, nilai K yang rendah pada material abu tersebut akan berdampak pada rendahnya pertumbuhan, hasil dan serapan K pada tanaman pakcoy.

Jika dibandingkan dengan data beberapa penelitian sebelumnya tampak jelas bahwa kandungan kalium abu yang diteliti terdapat pada kisaran kandungan K pada kategori rendah dengan kisaran nilai K antara 1,08 – 4,48%. Anonim (2014) melaporkan kandungan kalium pada abu sekam padi sebesar 1,80% dan abu kayu sebesar 6% - 12%. Peneliti-peneliti lainnya melaporkan kandungan kalium yang beragam menurut jenis abu. Sebagai contoh Yoeswono dkk. (2007) dan Kitikun et al., (2010) melaporkan kandungan K pada cangkang kelapa sawit sebesar 30-50%. Terdapatnya kandungan K pada abu hasil pembakaran biomassa menciptakan peluang bagi pemanfaatan material abu tersebut sebagai sumber pupuk K bagi tanaman.

Berat Volume

Tabel 1 menunjukkan nilai BV material abu yaitu pada abu sampah kota, abu serbuk gergaji dan abu kayu tergolong dalam nilai BV tinggi, abu cangkang kelapa sawit tergolong dalam nilai BV sedang, sedangkan abu sekam padi dan abu limbah tahu tergolong dalam nilai BV rendah. Perbedaan BV tersebut berpotensi menghasilkan efek yang berbeda terhadap pertumbuhan, hasil, dan serapan K pada pakcoy.

Data di atas menunjukkan bahwa BV pada abu sekam padi dan limbah tahu memiliki nilai yang paling baik di antara abu lainnya. Hal ini diduga karena material abu tersebut memiliki struktur remah.

Menurut Susanti (1994) secara fisik abu sekam padi memiliki struktur remah dan kepadatan yang rendah sehingga dapat membantu memperbaiki sifat fisik tanah yang berstekstur liat dan kekurangan unsur organik. Selain itu abu sekam padi dan limbah tahu dapat memperbaiki porositas tanah sehingga tanah memiliki aerasi lebih baik dan sangat membantu pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman terutama untuk tanaman yang memiliki perakaran yang dangkal dan lunak. Pendapat ini didukung oleh Islami dan Utomo (1995) yang menyatakan bahwa berat volume tanah mempengaruhi struktur dan porositas tanah yang berdampak pada baik atau buruknya kondisi aerase dan drainase pada tanah tersebut. Kondisi aerase dan drainase (sirkulasi air dan udara) yang seimbang diharapkan akan mampu meningkatkan laju metabolisme organisme di dalam tanah yang pada akhirnya akan berdampak pada terjadinya pertumbuhan yang lebih baik, hasil yang lebih tinggi, dan penyerapan unsur hara yang lebih optimal oleh tanaman.

pH Abu

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pH berbagai pupuk abu berkisar antara 9–10 yang termasuk ke dalam kategori pH basa. Nilai pH tertinggi diperoleh pada abu kayu yaitu sebesar 10,5, sedangkan nilai pH terendah 9,5 diperoleh pada abu sekam Padi. Hasil data tersebut mengindikasikan pH yang dimiliki oleh berbagai material abu tergolong pada kisaran pH basa.

Umumnya tanah-tanah pertanian di NTB memiliki kisaran pH asam yaitu 5,6-6,5 (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005). Oleh karena itu, pemberian material abu dengan pH tinggi ke dalam tanah diharapkan dapat meningkatkan pH tanah masam kearah pH yang lebih netral. Kenaikan nilai pH ini diduga akan berdampak baik terhadap ketersediaan unsur hara. Menurut Anonim (2009) pH dengan kategori basa cenderung membantu dalam menyediakan unsur hara utamanya pada tanah-tanah yang memiliki pH asam yang nantinya pH tanah tersebut menjadi netral. Oleh karena itu, dengan meningkatnya nilai pH masam kearah pH netral ini diharapkan akan berdampak baik terhadap proses penyediaan unsur hara dan proses-proses kimia dan biokimia di dalam tanah.

pH tanah berperan dalam membantu penyediaan unsur hara selama masa pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy, misalnya unsur hara K yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah tertentu untuk tumbuh, berkembang dan bertahan dari serangan penyakit. Dalam hal ini kondisi pH tanah netral akan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Setiawati, dkk (2007) yang menyatakan bahwa tanaman pakcoy akan tumbuh optimal pada kisaran tanah yang memiliki pH 6,5-7,5 (pH netral). Oleh karena itu pH menjadi salah satu faktor penting untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yang tinggi.

Masa Vegetatif Tanaman Pakcoy

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan analisisnya secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pemberian berbagai pupuk abu terhadap tinggi tanaman pakcoy

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	7 HST	14 HST	21 HST
A0	5,40	10,27 bc	13,3 c
A1	5,30	9,6 c	13,4 bc
A2	5,97	11,7 a	15,8 a
A3	5,93	10,9 ab	14,2 b
A4	5,37	8,2 d	10,1 d
A5	5,03	10,20 bc	12,5 c
A6	5,40	9,9 c	11,0 d
BNJ 5%	NS	1,08	0,96

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan abu tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy pada umur 7 hari setelah tanam (HST). Hal ini tampaknya terjadi karena pada umur tersebut tanaman pakcoy belum tumbuh secara normal, sehingga belum mampu menyerap unsur hara secara optimal. Perbedaan tinggi tanaman baru terlihat pada usia tanaman umur 14 HST dan 21 HST. Pada umur 14 HST pemberian abu limbah tahu menghasilkan pertumbuhan pakcoy tertinggi (11,7 cm)

diikuti oleh perlakuan abu cangkang kelapa sawit (10,9 cm), control (10,27 cm), abu serbuk gergaji (10,20 cm), abu sampah kota (9,9 cm), dan abu sekam padi (9,6 cm) serta terendah pada perlakuan abu kayu (8,2 cm). Pada umur 21 HST pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy relatif konsisten dengan pertumbuhannya pada umur 14 HST, kecuali perlakuan abu sekam padi yang menunjukkan pertumbuhan pakcoy yang jauh lebih baik pada usia maksimalnya.

Konsistensi urutan tersebut dari tertinggi hingga terendah berturut-turut adalah sebagai berikut; perlakuan abu limbah tahu, abu cangkang kelapa sawit, abu sekam padi, kontrol, abu serbuk gergaji, abu sampah kota, dan abu kayu. Data tersebut tampak jelas bahwa penambahan abu limbah tahu, sekam padi, dan cangkang kelapa sawit menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dari pada kontrol (perlakuan tanpa pupuk). Sementara itu penambahan 3 abu lainnya yaitu abu serbuk gergaji, sampah kota, dan kayu menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman di bawah kontrol. Hasil ini konsisten dengan nilai BV dan pH abu yang diperoleh.

Hasil analisis BV pada berbagai abu diperoleh nilai BV pada perlakuan abu limbah tahu memiliki nilai BV yang paling baik diantara perlakuan lainnya. Ma'shum dkk (2005) menyatakan bahwa tinggi rendahnya BV tanah berpengaruh terhadap airase dan draenase tanah, yang secara langsung dapat mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara. Kondisi airase dan drainase yang baik cenderung didapatkan dari nilai BV tanah yang rendah (1,0-1,2 g/cm^3). Menurut Annisa dkk. (2004) kondisi airase dan draenase tanah yang baik akan berpengaruh terhadap: (1) pertumbuhan akar, (2) pertumbuhan mikroba, (3) menambah kecepatan dekomposisi bahan organik, dan (4) mempelancar pengangkutan zat-zat hara dalam tanah ke akar tanaman. Penjelasan tersebut secara tidak langsung menegaskan bahwa nilai BV tanah yang rendah menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy menjadi lebih baik, karena kondisi airase dan drainase yang baik akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara salah satunya unsur hara K yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman.

Selanjutnya pH pada abu limbah tahu, abu sekam padi dan abu cangkang kelapa sawit diduga meningkatkan pH tanah dari agak masam menjadi netral. Dalam hal ini, pH netral berperan dalam menyediakan berbagai unsur hara. Hal ini didukung oleh pendapat Setiawati (2007) bahwa ketersediaan unsur hara dipengaruhi oleh pH tanah. Pemberian abu kayu, serbuk gergaji dan sampah kota menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding kontrol. Hal ini diduga karena ketiga perlakuan abu ini memiliki pH di atas 10 sehingga mengakibatkan pH pada tanah menjadi agak basa. Menurut Jacob (2008) tanah dengan pH basa pada umumnya memiliki keseimbangan unsur hara yang kurang baik. Maka dari itu, ketersediaan unsur hara yang tidak optimal akan menyebabkan pertumbuhan tamanan menjadi tidak maksimal.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun dan analisis statistik dari penelitian ini disajikan pada Tabel 3 dan menunjukkan bahwa pada umur 7 dan 14 HST pengaruh perlakuan abu tidak berbeda terhadap jumlah daun tanaman pakcoy. Perbedaan jumlah daun baru terjadi pada umur tanaman 21 HST. Perlakuan abu sekam padi, limbah tahu, dan konrol menunjukkan performa terbaik dibandingkan perlakuan abu lainnya. Penambahan abu limbah tahu, sekam padi, dan kontrol menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu sebanyak 8 helai daun, diikuti secara berturut-turut oleh perlakuan abu cangkang kelapa sawit dan serbuk gergaji (7 helai), dan abu kayu serta abu sampah kota sebanyak 6 helai daun.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman pakcoy

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)		
	7 HST	14 HST	21 HST
A0	5	5	8 a
A1	5	6	8 a
A2	5	5	8 a
A3	5	6	7 b
A4	5	5	6 c
A5	5	5	7 b
A6	5	6	6 c
BNJ 5%	NS	NS	0,38

Penambahan abu sekam padi dan limbah tahu umumnya tidak menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan dengan kontrol pada parameter jumlah daun, sementara itu perlakuan abu kayu, cangkang kelapa sawit, serbuk gergaji, dan sampah kota memberikan hasil lebih rendah dibanding kontrol. Beberapa abu yang memberikan hasil lebih rendah dari pada kontrol diduga karena abu tersebut memiliki nilai pH dan BV yang lebih tinggi dibandingkan abu lainnya. Nilai pH yang tinggi (basa) cenderung menyebabkan ketersediaan unsur hara terganggu, khususnya K yang mengakibatkan jumlah daun tanaman pakcoy menjadi rendah. Hal ini didukung oleh Setiawati, W., (2007) yang menyatakan bahwa pH tanah berpengaruh terhadap proses penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman, salah satunya jumlah daun. Selanjutnya nilai BV yang tinggi diduga berpengaruh terhadap sifat fisik tanah. Menurut Susanti (1994) nilai BV yang tinggi menyebabkan aerase dan darinase pada tanah menjadi kurang optimal yang berdampak pada rendahnya jumlah daun tanaman pakcoy. Hal ini akan berdampak pada rendahnya pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

Analisis Hasil Tanaman Pakcoy

Berat berangkasan basah dan berat berangkasan kering tanaman pakoy disajikan pada Tabel 4. Nilai berat berangkasan basah bagian atas tanaman berkisar antara 56,83 - 134,6 g dengan hasil rata-rata sebesar 84,3 g.

Tabel 4. Berat brangkasan basah dan kering tanaman pakcoy

Perlakuan	Berat Berangkasan (Gram)					
	Berangkasan Basah			Berangkasan Kering		
	Atas	Bawah	Total	Atas	Bawah	Total
A0	79c	15	93c	11,5	1,85	13
A1	92 b	11	102b	10,4	1,60	12
A2	135a	13	148 a	11,8	1,82	14
A3	79 c	11	91c	8,8	1,84	11
A4	58 d	8,0	65e	8,7	1,86	11
A5	73 c	8,3	82d	9,2	0,94	10
A6	75 c	9,1	85cd	9,0	1,78	11
BNJ 5%	8,2	Ns	9,0	Ns	Ns	Ns

Hasil analisis statistik terhadap data tersebut menunjukkan adanya pengaruh pemberian berbagai jenis abu terhadap berangkasan basah tanaman pakcoy. Hasil tertinggi (134,6 gram) diperoleh pada perlakuan penambahan abu limbah tahu (A2) dan berturut-turut diikuti oleh perlakuan abu sekam padi (A1) 92,0 gram, abu cangkang kelapa sawit (A3) 79,2 gram, kontrol (A0) 78,8 gram, abu sampah kota (A6) 75,5 gram, abu serbuk gergaji (A5) 73,2 gram, dan abu kayu (A4) 56,83 gram. Sementara itu hasil total berat brangkasan basah tanaman menunjukkan konsistensi dengan hasil berat berangkasan basah bagian atas tanaman dengan urutan hasil tertinggi hingga terendah sebagai berikut; (1) abu limbah tahu 147,8 gram, (2) abu sekam padi 102,5 gram, (3) control 93,4 gram, (4) abu cangkang kelapa sawit 90,5 gram, (5) abu sampah kota 84,7 gram, (6) abu serbuk gergaji 81,6 gram, dan terakhir abu kayu 64,9 gram. Hasil yang didapat tersebut konsisten dengan hasil parameter tinggi tanaman dan BV abu, dan cukup konsisten dengan hasil parameter jumlah daun.

Peningkatan bobot segar brangkasan tanaman merupakan imbang alokasi fotosintat pada masing-masing organ tanaman. Peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun berhubungan dengan bobot segar brangkasan tanaman. Hal tersebut dikarenakan fotosintesis pada umumnya terjadi pada daun hijau yang berklorofil, maka sampai batas tertentu laju fosintesis akan meningkat dengan meningkatnya jumlah daun dan luas daun yang pada akhirnya hasil tanaman akan meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Soedarsono (2000) yang menyatakan bahwa, pertumbuhan tanaman tergantung pada imbangan fotosintesis.

Perlakuan jeni abu tidak berpengaruh nyata terhadap berat berangkasan basah (*below ground*). Hal ini menunjukkan diduga adanya dominasi faktor genetik terhadap pertumbuhan akar tanaman dibandingkan faktor lingkungan.

Perbedaan nyata antar perlakuan abu pada berat brangkasan kering tanaman bagian atas, bawah, maupun total tanaman secara statistik tidak ditemukan. Hasil ini menunjukkan bahwa berat berangkasan kering bukan merupakan indikator yang tepat untuk mengukur hasil tanaman pakcoy.

Serapan K pada Tanaman

Data hasil analisis serapan K pada tanaman pakcoy disajikan pada Tabel 5. Perlakuan penambahan abu menghasilkan serapan kalium yang berbeda pada tanaman pakcoy.

Tabel 5. Serapan K pada tanaman pakcoy

Perlakuan	Nilai (g/pot)
A0	0.301 ab
A1	0,158 c
A2	0,308 a
A3	0,159 c
A4	0,277 b
A5	0,342 a
A6	0,201 c
BNJ 5%	0,044

Serapan kalium pada tanaman pakcoy berkisar antara 0,158 g/pot – 0,342 g/pot. Serapan kalium tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan abu serbuk gergaji yaitu sebesar 0,342 g/pot, kemudian diikuti oleh abu limbah tahu (0,308 g/pot), kontrol (0,301 g/pot), abu kayu (0,277 g/pot), abu sampah kota (0,201 g/pot), abu cangkang kelapa sawit (0,159 g/pot), dan abu sekam padi (0,158 g/pot). Hasil tersebut diduga disebabkan oleh: (1) kandungan K pada material abu terdapat dalam jumlah yang tidak signifikan (1,08%-4,48%), (2) adanya pengaruh yang dominan seperti BV dan pH, dan (3) kandungan K pada tanah yang tidak menjadi perhatian khusus pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan diskusi dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setiap abu memiliki karakteristik yang berbeda, yaitu kandungan K dan pH terbaik diperoleh dari abu sekam padi dan nilai BV terbaik diperoleh dari abu limbah tahu.
2. Pupuk abu limbah biomassa industri tahu memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat brrangkasan basah bagian atas dan total tanaman. Sedangkan penambahan abu serbuk gergaji memberikan pengaruh terbaik pada parameter serapan K.
3. Secara umum dapat dikatakan bahwa jenis abu terbaik yang direkomendasikan adalah limbah abu energi biomassa industri tahu.

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan abu sebagai pupuk mineral dengan menitikberatkan pada jenis abu dan dosis yang digunakan.

DAFTAR PUSAKA

Annisa, Y.W., A. Jumberi, A. Haris dan R.S. Simatupang. 2004. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Fototoksitas Al Pada Tanah Masam. J. Tanah Tropika* IX (18): p109-115.

Chien CC,YP Huang, JG Sah,W J Cheng, R Y Chang, Y S Lu. 2011. *Application of Rice Husk Charcoal on Remediation of Acid Soil.* Materials Science Forum, Vol.685 (2011). pp169-180 Trans Tech Publications Switzerland. www. scientific.net. Diakses tanggal 10 Januari 2017.

Houston, D.F., 1972. *Rice Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemist, Inc. Minnesota

Islami, T. & W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Air, Tanah, dan Tanaman.* IKIP Semarang Press.

Jacob, A. 2008. *Tanaman Dalam Mengevaluasi Status Kesuburan Tanah*. Diambil dari http://mursitoledi.multiply.com/journal/item/1/jurnal_ ilmu_kesuburan_tanah pada 10 Januari 2017.

Kitikun, A. H., Prasertsan, P., Sriwusan, G., dan Krause, A. 2000. *Environmental Management for Paim Oil Mill.* http://www.ias.unu.edu/, 10 September 2016.

Ma'shum, M., Soedarsono J, dan Susilowati, E. L. 2003. *Biologi Tanah.* Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Depertemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Prasetyo, 2010. *Kubis Tiongkok Alias Pakcoy.* http://koebiz.blogspot.com/2010/10/kubis-tiongkok-alias-pakcoy. html. Diakses 21 Juni 2016.

Setiawati, W., I. Sulastrini, N. Gunaeni. 2007. *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran.* Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Simarmata, T. 2011. *Teknologi Intensifikasi Padi Aerob Terkendali Berbasis Organik (IPAT BO) Untuk Memulihkan Kesehatan Lahan, Meningkatkan Produktivitas Padi dan Mempercepat Pencapaian Kedaulatan Pangan di Indonesia.* Laboraturium Biologi dan Bioteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran, Bandung

Soedarsono. 2000. *Pupuk dan Pemupukan.* CV. Simplek. Jakarta

Susanti, E. 1994. Penurunan Kadar best (Fe)Dengan Abu Sekam Padi Sebagai Media penukar ion. Skripsi UPN " Veteran " Jawa Timur.

Umeda, J., I. Hisashi, et al. .2009. *'Polysaccharide Hydrolysis and Metallic Impurities Removal Behavior of Rice Husks in Citric Acid Leaching Treatment'.* Transactions of JWRI, Vol 38 (2), pp. 13-18.

Wijaya, T. I., Listiawati, A., Susana, R., 2012. *Pengaruh Abu Kayu Dan Pupuk Phonska Terhadap Hasil Tanaman Mentimun Di Tanah Gambut*. Jurnal: Dipublikasikan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Hal: 3

Yoeswono, Triyono, dan Tahir, I. 2007. *Pemanfaatan Limbah Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Katalis Basa pada Pembuatan Biodesel dari Minyak Sawit.* Jurnal Manusia dan Lingkungan Vol. 14, No. 2.

Skrining Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Salinitas

Soybean (*Glycine max *L.) Germplasm Screening Towards Salinity

Try Zulchi, Suparjo, dan Suganda
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jl. Tentara Pelajar no 3 A Bogor
E-mail: tryzulchi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Skrining plasma nutfah kedelai terhadap salinitas. Try Zulchi, Suparjo, dan Suganda. Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Penelitian ini bertujuan mengetahui respon plasma nutfah kedelai terhadap salinitas dalam media tanah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Agustus 2012 di rumah kaca BB Biogen. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang diulang 2 kali. Sejumlah 50 aksesi kedelai dijadikan sebagai faktor I, sedangkan kadar salinitas sebagai faktor II yaitu tanpa NaCl dan konsentrasi NaCl 0.4%. Hasil penelitian menunjukan bahwa interaksi genotip dan kadar larutan garam yang diuji berpengaruh sangat nyata terhadap variabel bobot kering daun, sedangkan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang, bobot kering batang dan rasio bobot akar tajuk. Antar genotip kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan bobot kering akar, sedangkan pengaruh cekaman salin memberikan pengaruh yang nyata pada variabel bobot kering akar. Terdapat sifat toleransi tanaman antara aksesi kedelai dan cekaman salin dengan berdasarkan rasio akar tajuk yaitu Var. Lok. Madiun (B.3596), Var. Lok. Nganjuk (B3588), Kedele Hitam (B3466), Lokal Kediri (B.4418), dan Nona (B3739).

Kata kunci: aksesi, kedelai, rasio akar tajuk, toleransi

ABSTRACT

Screening of soybean (Glycine max (L.) germplasm for salinity tolerance.. Try Zulchi, Suparjo, dan Suganda. Indonesian Center of Agricultural Biotechnology and Genetic Resources. This study aims to determine the response of soybean germplasm to salinity. This research was conducted in June to August 2012 in screen house ICABIOGRAD. The study used randomized complete block design (RCB) factorial repeated 2 times. The 50 soybean accessions referred as the first factor, whereas the concentrations of salinity as the second factor, they are without NaCl and with concentration of 0.4% NaCl. The results showed that the interaction of genotype and NaCl concentration had significant effect on the variable of leaf dry weight, number of branches, stem dry weight and root shoot ratio. Intra soybean genotypes affected significantly at plant height and root dry weight, while the salinity affected significantly on variable root dry weight. The interaction of tolerant soybean accessions with saline stress based on root shoot ratio are Var. Lok. Madiun (B.3596), Var. Lok. Nganjuk (B3588), Kedele Hitam (B3466), Lokal Kediri (B.4418), dan Nona (B3739).

Keywords: *accessions, root shoot ratio, soybean, tolerance*

PENDAHULUAN

Keadaan salin dipengaruhi oleh pergerakan air pasang ke daratan sedangkan pada lahan beririgasi dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah dan pengalihan pemanfaatan lahan. Masalah lahan salin mempunyai kekurangan unsur hara makro, mikro, dan pH rendah sebagaimana kondisi lahan gambut (Sembiring dan Gani, 2007). Beberapa jenis garam diantaranya garam NaCl, NaSO4, Na_2CO_4, serta garam-garam dari senyawa kalsium dan magnesium, masing-masing akan memberikan berbagai tingkat salinitas (Theerakulpisut *et al*., 2005). Umumnya tanah salin terdapat di tanah kering, muara, dan pesisir pantai, yang didominasi unsur Na^+ dengan konduktivitas elektrik (EC) lebih dari 4 dS/M atau setara dengan konsentrasi NaCl 40 mM (IRRI, 2011), dan dominan unsur anion Cl^- dan $SO4^{2-}$, dengan konduktivitas elektrik yang > 4 dS/m (Krisnawati dan Adie, 2009). Dalam keadaan tanah kering dan kadar garam minimal EC 5-6 dS/m telah menimbulkan defisiensi mineral Zn, P, dan toksin Fe, Al sehingga mampu menurunkan hasil produksi (Li and Xu, 2007). Hasil produksi tanaman padi mengalami penurunan 10-20% yang ditanam di areal dengan kadar salin 4-6 mS/cm, kadar salin >6 mS/cm menurunkan hasil 20-50% sedangkan kadar salin > 10 kehilangan hasil 50% lebih (FAO, 2005).

Keadaan garam terlarut dalam jumlah berlebihan atau akumulasi garam-garam terlarut dalam tanah berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman. Cekaman salinitas pada tanaman kedelai dapat menyebabkan pertumbuhan dan produksi menjadi terganggu dan pada jenis rentan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh (Kurniasih *et al*., 2002), dan terhambatnya mulai dari fase perkecambahan, pertumbuhan, pembentukan nodul hingga hasil produksi biji kedelai dan kehilangan hasil biji mencapai 20% dilaporkan terjadi pada salinitas tanah 4,0 dS/m, dan mencapai 66% pada salinitas 5,4 dS/m (Krisnawati dan Adie, 2009). Jumlah anakan, panjang akar, tinggi tanaman, bobot kering tajuk, akar dan total tanaman padi (Suwarno dan Solahuddin, 1983), penghambatan luas daun, penurunan jumlah klorofil daun, rusaknya lipid peroksidase membran dinding sel (Theerakulpisut *et al*., 2005), dan kehilangan hasil produksi tergantung kadar salin (Li and Xu, 2007, Horie *et al.*, 2012, FAO, 2005), kematian tanaman, nekrosis pada daun, akumulasi klorida dalam daun dan batang, berkurangnya warna hijau pada daun sehingga mengakibatkan penurunan biomass tanaman, tinggi tanaman, ukuran daun, hasil biji, kualitas biji, dan kemampuan tumbuh (Krisnawati dan Adie, 2009). Sebagai upaya pemanfaatan lahan salin dalam tanah yang beragam maka komoditas tanaman kedelai yang tahan/toleran terhadap cekaman salinitas sangat diperlukan untuk menunjang produksi. Namun hal ini masih menjadi kendala dengan terbatasnya jumlah varietas yang sesuai untuk dikembangkan di lahan tersebut, sedangkan dalam kegiatan pemuliaan tanaman kedelai, plasma nutfah yang dapat digunakan sebagai materi genetik toleran salinitas masih rendah. Tahap awal pemanfaatan plasma nutfah dengan melakukan seleksi plasma nutfah kedelai yang dijadikan sebagai sumber gen dengan mempunyai sifat toleransi terhadap salinitas. Para pemulia tanaman kedelai akan mempersiapkan materi sumber genetik dengan melakukan seleksi plasma nutfah yang ada. Dengan tersedianya sumber gen toleran salinitas dalam koleksi plasma nutfah akan memberikan peluang kepada pemulia sebagai dasar perakitan varietas kedelai tahan/toleran salinitas (Krisnawati dan Adie, 2009). Plasma nutfah kedelai yang terkoleksi di Bank Gen Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) mempunyai koleksi hampir 900 aksesi, yang berasal dari berbagai lokasi wilayah meliputi varietas lokal, introduksi, galur-galur harapan, dan varietas unggul. Oleh karena itu, untuk memulai program pemuliaan kedelai toleran salinitas maka diperlukan informasi tingkat toleransi plasma nutfah kedelai terhadap tanah yang salin. Penelitian ini bertujuan mengetahui respon plasma nutfah kedelai yang toleran terhadap salinitas.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 50 nomor aksesi kedelai dievaluasi terhadap cekaman salinitas yang terdiri dari 48 aksesi plasma nutfah dan 2 varietas unggul kedelai (Varietas Grobogan dan Tanggamus). Galur-galur kedelai yang dievaluasi berasal dari koleksi Bank Gen Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen). Kegiatan seleksi plasma nutfah kedelai terhadap salinitas telah dilakukan di rumah kaca Cikeumeuh BB Biogen Bogor pada bulan Juni – Agustus 2012. Percobaan ini menggunakan pot dengan media tanah seberat 5 kg dan ditambahkan pupuk organik, yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor dan diulang dua kali. Faktor I adalah 50 aksesi plasma nutfah kedelai. Perlakukan II adalah pemberian larutan garam NaCl dalam pot dengan kadar salinitas yang berbeda yaitu: A0 = Kontrol (tanpa penambahan larutan garam), dan A1 = Pemberian larutan garam dengan konsentrasi 0.4% NaCl pada tanah (Sunarto, 2001).

Penyediaan tanah dalam pot dilakukan melalui penumbukan dan pengayakan tanah kemudian memasukan tanah ke dalam pot seberat 5 kg. Setiap pot ditanam 3 biji, setelah seminggu

tanaman ditumbuhkan menjadi 1 tanaman/pot. Saat tanaman berumur 7 hari, pemupukan dengan urea, TSP, dan KCl diberikan masing-masing seberat 0.2 g, 0.3 g, dan 0.2 g per pot. Pada umur 10 hari setelah tanam, sebagian pot disirami larutan garam sesuai perlakuan dan dilakukan penyiraman setiap hari (Sunarto, 2001). Setelah penyiraman selama 2 minggu, kemudian dilakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan bobot kering tanaman (akar, batang dan daun).

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F (*analysis of variance*), apabila terdapat nilai yang berbeda nyata atau sangat berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (uji BNT) pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan tanaman berkecambah dan tumbuh dengan baik dan menunjukkan adanya respon pertumbuhan dan perkembangan kedelai terhadap sifat tinggi tanaman, jumlah cabang, dan bobot kering tanaman akibat perbedaan genotip dan kadar salin. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa interaksi genotip dan kadar larutan garam berpengaruh sangat nyata terhadap variabel bobot kering daun, sedangkan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang, bobot kering tajuk dan rasio bobot akar tajuk. Antar genotip kedelai berbeda nyata pada tinggi tanaman dan bobot kering akar, sedangkan pengaruh cekaman salin nyata pada variabel bobot kering akar (Tabel 1). Berdasar hasil uji lanjut BNT terhadap jumlah cabang, bobot kering daun dan batang bahwa plasma nutfah kedelai pada cekaman salinitas 0.4% memiliki pertumbuhan tanaman yang sama dibandingkan dengan kedelai Tanggamus. Penurunan pertumbuhan plasma nutfah kedelai antara tanpa cekaman salin dengan salin mencapai 37% selama 2 minggu. Meskipun penurunan pertumbuhan tanaman terlihat gejalanya pada umur 14 hari setelah cekaman namun tanaman yang toleran akan mampu tumbuh baik dengan mentolerir cekaman garam tersebut sampai batas tertentu (Shereen *et al.,* 2005). Pertumbuhan relatif tajuk dan akar varietas toleran lebih tinggi, akumulasi Na^+ lebih rendah pada jaringan tanaman, kemampuan yang lebih baik dalam penyerapan air, tekanan akar, dan penyesuaian osmotik akar (Krisnawati dan Adie, 2009). Pada fase-fase awal vegetatif, tanaman akan cenderung memenuhi karakteristik pertumbuhan dan mempertahankan laju pertumbuhannya yaitu sebagai upaya pemulihan tanaman dalam memenuhi kapasitas dan distribusi asimilat fotosintesis untuk pembentukan bagian tanaman yang berasal dari daun (Boote *at al.*, 1997). Tanaman tersebut belum terpengaruh oleh rendahnya cekaman salinitas dan pendeknya waktu cekaman sehingga tanaman masih mampu mempertahankan dan menjaga laju pertumbuhan dengan baik (Triyani *et al.,* 2013).

Tabel 1. Sidik ragam karakter pertumbuhan tanaman kedelai dan cekaman salinitas di rumah kaca BB Biogen tahun 2012

Sumber keragaman	db	Kuadrat tengah					
		Tinggi tanaman	Jumlah cabang	Bobot kering daun	Bobot kering batang	Bobot kering akar	Rasio akar tajuk
Blok	1	527.39 *	3.612 **	0.253 tn	0.007 tn	6.09 **	0.053 **
Varietas	49	367.60 **	0.349 **	0.242 **	0.166 **	0.152 **	0.011 **
Stress	1	76.02 tn	134.769 **	18.212 **	9.592 **	1.051 **	0.005 **
varietas*stres	49	124.53 tn	0.296 *	0.231 **	0.131 *	0.032 tn	0.010 *
Error	99	97.47	0.178	0.102	0.080	0.073	0.006
Total	199						

Keterangan: * = berbeda nyata pada uji BNT taraf kesalahan 5%; ** = berbeda sangat nyata pada uji BNT taraf kesalahan 1%; tn : tidak berbeda nyata

Gambar 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan rasio bobot kering akar tajuk pada plasma nutfah kedelai dengan kadar salin 0.4% masih memiliki pertumbuhan tanaman yang sama dibandingkan dengan kedelai Tanggamus. Ada 6 aksesi kedelai yang mempunyai tinggi tanaman melebihi dari varietas Tanggamus yaitu Var.Lok. Madiun, Kretek, Lokal Badung, dan MLG 3019 (Gambar 1A). Secara prinsip efek salinitas dapat menekan proses pertumbuhan tanaman dengan menghambat pembesaran dan pembelahan sel tanaman namun ada beberapa plasma nutfah yang mampu tumbuh dengan baik. Hal ini menunjukkan pertumbuhan kedelai masih mampu mempertahankan laju pertumbuhan tajuk (Triyani *et al.*, 2013). Namun pertumbuhan akar, batang dan

luas daun berkurang karena cekaman garam akibat ketidak-seimbangan metabolik yang disebabkan oleh keracunan ion, cekaman osmotik dan kekurangan hara (Sembiring dan Gani, 2007), dan terpengaruhnya keseimbangan potensi turgor dalam sel yakni dengan keluarnya larutan protoplasma dari sel sehingga transportasi dan distribusi asimilat fotosintesis dalam jaringan menjadi terganggu (Gardner *et al*., 1991). Varietas yang toleran mempunyai penyerapan air relatif tidak terganggu meskipun pada salinitas tinggi (Yuniati, 2004). Dengan jumlah air dalam sel tanaman berkurang maka tekanan turgor sel-sel penutup stomata akan turun. Elastisitas turgor stomata berkurang mengakibatkan proses fotosintesis terhambat sehingga jumlah asimilat yang dihasilkan oleh tanaman semakin berkurang (Mannan *et al,.* 2012).

Uji lanjut BNT pada rasio akar tajuk menunjukkan bahwa terdapat 2 plasma nutfah kedelai tolerans dengan cekaman salinitas 0.4% sehingga mampu tumbuh dan berkembang lebih baik dari varietas Tanggamus. Plasma nutfah kedelai Lokal Bombongan II (B.4308) dan Var. MLG.2799 (B.3670) mempunyai bobot kering daun mencapai 0.9 – 1 gram dan lebih tinggi dibandingkan varietas Tanggamus (Gambar 2A). Plasma nutfah kedelai Var.Lok. Madiun dan Kretek Balap mempunyai bobot kering batang 1 – 1.3 g dan lebih tinggi dibandingkan varietas Grobogan (Gambar 2B). Toleransi genotipe tanaman kedelai dikontrol oleh karakter genetik (Lee *et al.* 2004), dan perbedaan respon bagian-bagian tanaman merupakan bentuk pengaruh terhadap cekaman salinitas (Yuniati, 2004; Mannan *et al,.* 2012). Bobot kering menunjukkan adanya hasil asimilasi pertumbuhan tanaman.

Pada gambar 1B terlihat adanya genotipe kedelai yang mempunyai sifat toleran dengan kadar garam NaCl 0.4 % yaitu kedelai Var. Lok. Madiun (nomor 9 & 10), Var. Lok. Nganjuk (N. 8), Kedele Hitam (N. 3), Lokal Kediri (N. 13), dan Nona (N. 31). Penurunan rasio bobot kering akar tajuk bernilai rendah antara keadaan normal dibandingkan cekaman salinitas. Genotipe yang toleran cekaman salin akan menunjukan pertumbuhan tajuk lebih besar dibandingkan genotipe yang rentan sehingga rata-rata rasio akar tajuk yang minimal pada tanaman menunjukkan genotipe yang toleran. Tanaman yang mempunyai sifat toleran, hal ini dimungkinkan adanya penghambatan ion Cl yang masuk dalam sel tanaman melalui jalur apoplas sehingga ada mekanisme dinding sel tanaman yang telah menseleksi ion-ion masuk dalam sel (Mannan *et al,.* 2012), atau adanya pencegahan perjalanan ion Cl^- dari akar menuju bagian lain tanaman untuk menanggulangi akumulasi racun ke dalam bagian batang dan daun (Krisnawati dan Adie, 2009) berakibat ujung daun muda keriting dan pertumbuhan tanaman terhambat.

KESIMPULAN

Interaksi genotip dan kadar larutan garam berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun, jumlah cabang, bobot kering tajuk dan rasio akar tajuk. Antar genotip kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan bobot kering akar, sedangkan pengaruh kadar NaCl 0.4% memberikan pengaruh yang nyata pada variabel bobot kering akar.

Plasma nutfah kedelai yang mempunyai potensi dikembangkan untuk toleransi salinitas pada perlakuan NaCl 0.4% berdasar karakter rasio akar tajuk tanaman adalah kedelai Var. Lok. Madiun (B.3596), Var. Lok. Nganjuk (B3588), Kedele Hitam (B3466), Lokal Kediri (B.4418), dan Nona (B3739).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan banyak terima kasih pada semua peneliti yang telah memberikan saran dan masukan atas karya tulis ini, dan pada para teknisi rumah kaca yang membantu dalam pengelolaan dan pemeliharaan tanaman ini.

DAFTAR PUSTAKA

Boote, K.J, N. B. Pickering, and L.H. Allen, Jr. 1997. Plant Modeling: Advances and Gaps in Our Capability to Predict Future Crop Growth and Yield in Response to Global Climate Change.

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2005. 20 hal untuk diketahui tentang dampak air laut pada lahan di propinsi NAD.

http://www.fao.org/ag/tsunami/docs/20_things_on_salinity_Bahasa.pdf. diakses 20 Juli 2016.

Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan Herawati Susilo). UI Press. Jakarta.

Horie, T,I. Karahara, and M. Katsuhara. 2012. Salinity tolerance mechanism in glycophytes: an overview with central focus on rice plants.

http://thericejournal.springeropen.com/articles/10.1186/1939-8433-5-11. diakses 18 Juli 2016.

IRRI. 2011. Stress and disease tolerance: 1. Breeding for salt tolerance in rice. http://www.knowledgebank.irri.org/ricebreedingcourse/bodydefault.htm#breeding_for_salt_tolerance.htm diakses 12 Oktober 2015.

Kasno, A, N.Nugrahaeni dan J. Purnomo. 1990. Parameter Seleksi Kacang Tanah pada Cara Tanam Tunggal dan Tumpangsari dengan Jagung. Penelitian Pertanian. Bogor.

Kasno, A, Trustinah, J. Purnomo dan N. Nugrahaeni. 2006. Seleksi Simultan Beberapa Karakter pada Populasi Galur Homosigot Kacang Tanah. *Prosiding* Seminar Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Krisnawati, A dan M. Adie, 2009. Karakter Toleransi Kedelai terhadap Salinitas. Iptek Tanaman Pangan Vol. 4(2): 222-237.

Kurniasih, B., Indradewa, D. dan Sari M. 2002. Hasil dan sifat perakaran varietas padi gogo pada beberapa tingkat salinitas. Ilmu Pertanian. 9 (1): 1-10.

Lee, JD, S.L. Smothers, D.Dunn, M. Villagarcia, C.R. Shumway, T.E. Carter, Jr., and J.G. Shannon. 2008. Evaluation of a Simple Method to Screen Soybean Genotypes for Salt Tolerance. Crop Science Vol. 48: 2194-2200. http://www.CROPS.ORG/doi: 10.2135/cropsci2008.02.0090 diakses 15 Mei 2012.

Li, Zhi-Kang and Xu, Jian-Long. 2007. Breeding for drought and salt tolerance rice (*Oryza sativa* L.): Progress and Prospective. 531-564 p. In Jenks, M.A, P.M. Hasegawa, and S.M. Jain. (Eds). Advance in molecular breeding toward drought and salt tolerant crops. Springer. AA Dordrecht. Netherland. http://link.springer.com/search?query=diversity+morphology+rice+salinity#page-1 diakses 29 Juni 2016.

Mannan, M.A, M.A. Karim, M.M. Haque, Q.A. Khaliq, H. Higuchi, and E. Nawata. 2012. Response of soybean salinity: I. Genotypic variation in salt tolerance at the vegetative stage. Trop. Agr. Develop. 56(4): 117-122.

Sembiring, H dan Gani, A. Adaptability of rice on tsunami-affected soil. http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0009/199449/Adaptability-of-rice-on-tsunami-affected-soil.pdf diakses 20 Juli 2006.

Triyani,A, Suwarto, dan S. Nurchasanah. 2013. Toleransi genotip kedelai (*Glycine max* l. Merril.) terhadap konsentrasi garam NaCl pada fase vegetatif. Jurnal Agronomika (13)1: 1-9.

Trustinah, A. Kasno dan N. Nugrahaeni. 2006. Pengelompokkan Plasma Nutfah Kacang Tanah Varietas Lokal dengan Teknik Peubah Ganda. *Prosiding* Seminar Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Shereen, Aisha., S. Mumtaz., S. Raza., M.A. Khan., dan S. Solangi. 2005. Salinity effects on seedling growth and yield components of different inbred rice lines. *Pak. J. Bot*. Vol 37(1):131-139.

Sunarto. 2001. Toleransi kedelai terhadap Tanah Salin. *Buletin Agronomi* (29) no 1: 27-30.

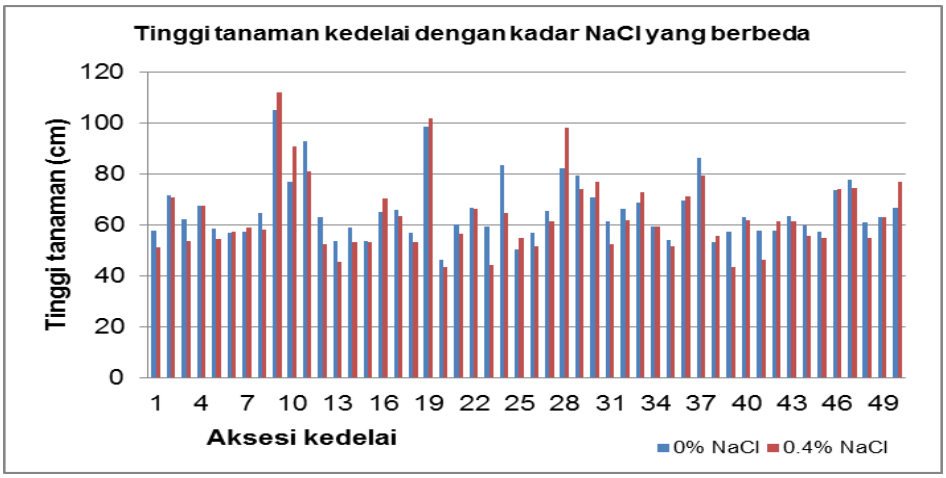
Suwarno dan S. Solahuddin. 1983. Toleransi Varietas Padi terhadap Salinitas pada Fase Perkecambahan. *Buletin Agronomi* (15) no 3. Bogor.

Theerakulpisut, P, S. Bunnag, and K. Kong-ngern. 2005. Genetic diversity, salinity tolerance and physiological responses to NaCl of six rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Asian Journal of Plant Sciences. 4 (6): 562-573.

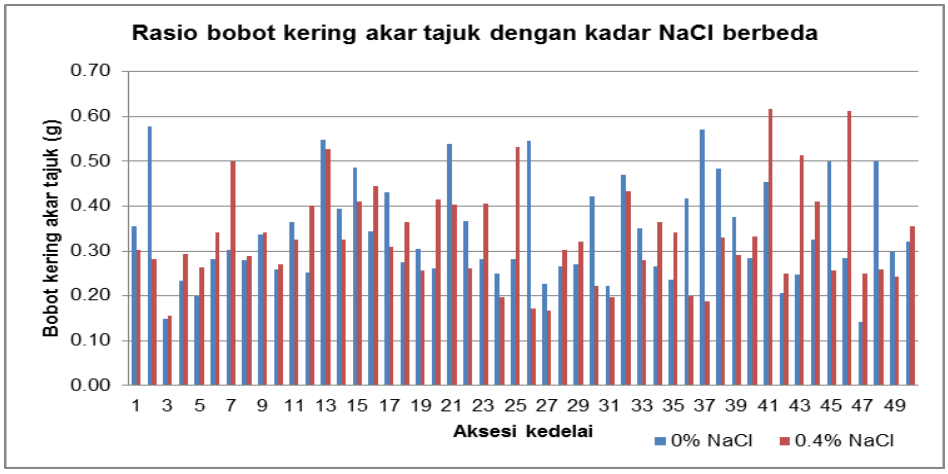
http://www.scialert.net/qredirect.php?doi=ajps.2005.562.573&linkid=pdf diakses 23 September 2016.

Yuniati, R. 2004. Penapisan galur kedelai *Glycine max* (L.) Merrill toleran terhadap NaCl untuk penanaman di lahan salin. Makara Sains. 1: 21-24.

Lampiran 1. Pertumbuhan plasma nutfah kedelai pada kadar NaCl yang berbeda

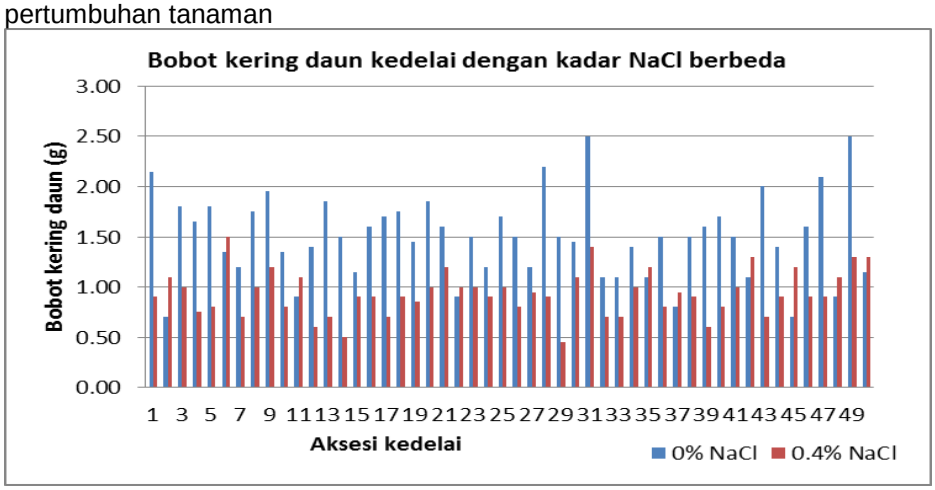


A. Pertumbuhan tinggi tanaman kedelai dengan kadar NaCl yang berbeda

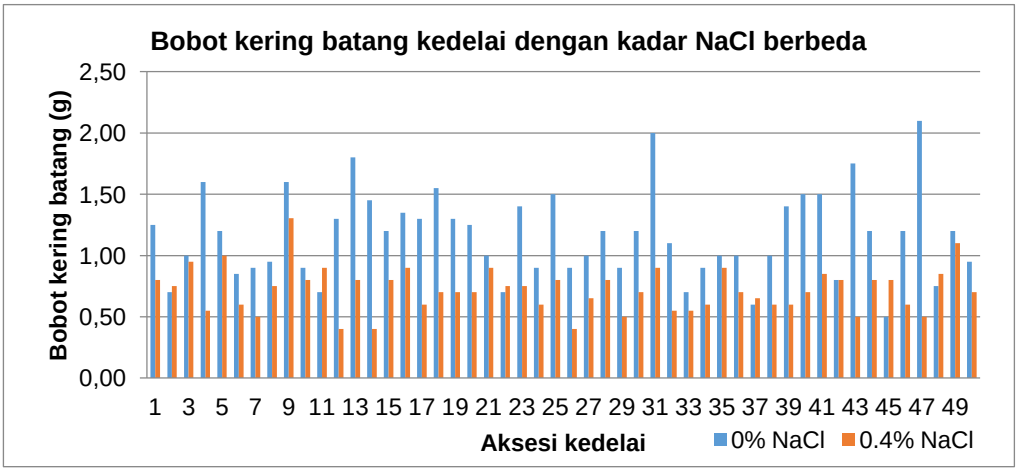


B. Rasio bobot kering akar tajuk kedelai dengan kadar NaCl yang berbeda

Gambar 1. Respon plasma nutfah kedelai dengan kadar salin berbeda terhadap karakter pertumbuhan tanaman



A. Bobot kering daun kedelai dengan kadar NaCl yang berbeda



B. Bobot kering batang kedelai dengan kadar NaCl yang berbeda

Gambar 2. Respon plasma nutfah kedelai dengan kadar NaCl berbeda terhadap bobot kering daun dan batang

Potensi Beberapa Fungisida Nabati dalam Mengendalikan Jamur Antaraknos (*Collectroticum capsici*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)

***Potency of Biofungicide in Controling Anthracnose Disease* (Colletotricum capsici) *on Chilli Plants* (Capsicum annum *L*.)**

Rasiska Tarigan, Fatiani Manik, Susilawati Barus dan Nur Khaririyatun
Balai Penelitian Tanaman Sayur
Jl T. Perahu N0. 517, Lembang-Bandung barat 40391
E-mail : mirasiskatarigan@gmail.com/ mirasiskatarigan@ymail.com

ABSTRAK

Collectroticum capsici merupakan pathogen penting penyebab penyakit antraknos cabe yang menimbulkan kerugian 100%. Aplikasi fungisida sintetik diandalkan petani yang berdampak pada kerusakan lingkungan. Oleh karena itu pemanfaatan fungisida nabati yang ramah lingkungan sangat diperlukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi dari masing-masing fungisida nabati yang mampu menghambat pertumbuhan penyakit antraknosa *(Colletotrichum capsici)* pada tanaman cabai. Penelitian dilakukan di laboratorium hama dan penyakit kebun percobaan Berastagi, Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada bulan Februari- April 2018. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan dua factor faktor pertama yaitu pestisida nabati yang terdiri F0 = Kontrol/tanpa perlakuan (Air), F1 = mimba, F2 = cengkeh, F3 = rimpang lengkuas, F4 = daun bangun-bangun. Faktor konsentrasi dengan 4 taraf yaitu: K_1 = 1 ml/1l, K_2 = 1,5 ml/1 l K_3 = 2 ml/l . Perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Setiap perlakuan terdiri atas 3 sampel pengamatan di cawan petridish. Peubah yang diamati: pertumbuhan diameter jamur dan persentase daya hambat miselium jamur *C. capsici*. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan ekstrak daun bagun-bangun dengan konsentrasi 1,5 ml/l sampai 2ml/l berpengaruh nyata efektif menekan pertumbuhan diameter dengan tidak tumbuh jamur *C. capsici* di media PDA. Konsentrasi fungisida nabati semakin meningkat maka berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan diameter jamur *C. capsici* dan persentase daya hambat miselium, terjadi interaksi antara jenis ekstrak fungisida nabati dengan taraf konsentrasi pemberian ekstrak nabati terhadap pertumbuhan diametr jamur dan persentase daya hambat.
Kata kunci : Ekstrak tumbuhan, fungisida nabati, *Collectroticum capsici,* cabai

ABSTRACT

The Collectroticum capsici is important causing anthracnose which causes 100% loss on chili. The synthetic fungicides commonly applied by farmers has an impact on environmental damage. Therefore the use of vegetable fungicides has become environmentally friendly. The objective of this study was to study the potential of each fungicide plant to inhibit the growth of anthracnose (Colletotrichum capsici) on chili plants. The experiment was conducted at the laboratory of pests and diseases in the experimental farm of Berastagi, Indonesian Vegetable Research Institute in February-April 2018. The experiment used a completely randomized design with two factors. The first factor is plant-based pesticides was consisting of F0 = Control / Water, f1 = neem, f2 = clove, f3 = galangal rhizome, f4 = leaves of bangun-bangun (Plectranthus amboinicus).The second factor are 4 concentrations of biofungicide, namely: k1 = 1 ml/1l, k2 = 1.5 ml/l, K3 = 2 ml/1l. The treatments were repeated 4 times. Each treatment consisted of 3 observation samples in a petridish dish. The variables observed were growth of fungal diameter and percentage inhibition of C. capsici mycelium. The results showed the treatment of bangun-bangun leaf extract with a concentration of 1.5% to 2% had a significant effect on suppressing the growth of C. capsici mushroom diameter and inhibit the growth on PDA media. The increasing concentration of fungicides significantly affected the growth of the fungal diameter of C. capsici and the percentage of mycelium inhibitory power. There was an interaction between the types of vegetable fungicide extract and the concentration of vegetable extracts on the growth of fungal diameter and the percentage of inhibition.
Keywords*: Vegetable extract, vegetable fungicide,* Collectroticum capsici*, chilli*

PENDAHULUAN

Penyakit antraknos pada cabai yang disebabkan oleh jamur *Collectroticum capsici* merupakan kendala utama dalam budidaya tanaman cabai di lapangan. Penyakit ini berstatus sebagai organisme penggangu dapat menyebabkan kerusakan mulai dari persemaian sampai tanaman cabai berbuah hingga buah masak. Penyakit antraknos ditemukan di berbagai negara seperti Malaysia, Philipina, Amerika, Thailand, Vietnam, Nigeria dan Singapura (Syamsudin, 2002).

Umumnya penyakit antraknos (*Capsicum annum* L) merupakan ancaman bagi petani cabai karena bisa menghancurkan panen 20-90% terutama pada musim penghujan (Tohari, 2010). Lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan suatu penyakit yaitu kelembaban, suhu, angin, radiasi dan tanah. Perkembangan penyakit akan sangat cepat apabila faktor-faktor lingkungan tersebut sangat mendukung pertumbuhan dari jamur patogen (Ginting, 2013).

Penyakit antraknos menginfeksi buah diawali bintik-bintik kecil berwarna kehitam-hitaman dan sedikit melekuk. Serangan lanjutan mengakibatkan buah mengerut, keriting, membusuk dan jatuh (Wiyatiningsih and Wuryandari, 1998). Petani cabai dalam mengendalikan penyakit antraknos menggunakan fungisida sintetis secara intensif (Prabawati *et al.,* 1991: Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004). Sejumlah fungisida berbahan aktif berbahan aktif propineb, mankozeb, difenokonazol dilaporkan dapat mengendalikan penyakit antraknos pada tanaman cabai. Penggunaan fungisida kimia secara terus-menerus di sentra tanaman cabai berpengaruh negatif terhadap pencemaran lingkungan, timbulnya resurgensi pathogen, keracunan terhadap manusia dan hewan pemeliharaanya (Kishore dan punde, 2007; Thamrin dan Asikin 2005). Untuk mengurangi penggunaan fungisida secara terus-menurus, alternatif lain yang tepat dan ramah lingkungan salah satunya penggunaan fungisida nabati yaitu bahan yang berasal dari tumbuhan

Indonesia memiliki banyak tanaman yang dapat berfungsi sebagai fungisida nabati seperti cengkeh (*Syzygium aromaica)*, mimba (*Azadirachta indica*)*,* tembakau (*Nicotiana tobacum*), bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) ((Nasrun 1999, Tombe *et al.* 1999, Tjahyani *et al.*1999, Sumardiyono dan Agung 1995). Famili *Zingiberaceae* yang juga berpotensi sebagai fungisida nabati yaitu seperti rimpang lengkuas (*Alpinia galangal*), kencur (*Kaempferia galangal*), jahe (*Zingeber officinale*), yang berpotensi sebagai antibakteri dan jamur (Sumardiyono dan Agung 1995 : Octavia *et al,* 2008).

Hasil penelitian Apriatni (2005) menunjukkan bahwa ekstrak jahe, dan lengkuas mampu menekan pertumbuhan *Alternaria solani* penyebab penyakit bercak coklat tomat secara in-vitro. Ekstrak rimpang lengkuas mampu menghambat pertumbuhan *Aspergillus sp, Thielaviopsis sp, Penicillium sp, Saccharomyces sp* dan *Streptomyces sp* (Reivani sabarani, 2014).

Tanaman cengkeh merupakan salah satu produk pestisida nabati yang mampu menghambat pertumbuhan pathogen karena mengandung eugenol yang dapat mengendalikan F. oxysporum penyebab penyakit busuk rimpang pada jahe (Djiwanti dan Wiratno, 2011), P. horiana penyebab penyakit karatputih pada Krisan (Silvia et al., 2012), F. oxysporum sp penyebab penyakit busuk batang pada vanili (Tombe et al., 2012) dan Phyllosticta sp. penyebab penyakit bercak daun pada jahe (Hartati, 2013).

Penelitian Patel *et al.* (2010) menyebutkan bahwa tanaman bangun-bangun mengandung senyawa bioaktif sebagai antioksidan dan didukung oleh hasil penelitian Hutajulu *et al.* (2008) bahwa ekstrak daun bangun-bangun positif mengandung senyawa flavanoid dan alkaloid. Manjamalai *et al*. (2011) menyatakan bahwa senyawa yang dikeluarkan sebagai eksudat pada daun bangun-bangun berfungsi sebagai antibakteri dan anti jamur.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi dari masing-masing fungisida nabati yang mampu menghambat pertumbuhan penyakit antraknosa *(Colletotrichum capsici)* pada tanaman cabai. Hipotesa: Masing-masing fungisida nabati berpotensi dalam menghambat penyakit antraknosa *(Colletotrichum capsici).*

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman di Kebun Percobaan Berastagi pada ketinggian tempat ± 1340 m di atas permukaan laut mulai bulan Februari sampai dengan April 2018. Bahan yang digunakan daun bangun-bangun, mimba, rimpang lengkuas, daun cengkeh dan air, potato dextro agar (PDA), etanol, alkohol 96%, aquades, inakolum jamur *C. capsici* diambil dari buah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, rotary vaccum evaporator, timbangan analitik, pengaduk/spatula, panic, glass beaker, Erlenmeyer dan hot plate. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) factorial dengan 2 factor yaitu: faktor pertama yaitu pestisida nabati yang terdiri F0 = Kontrol/tanpa perlakuan (Air), F1 = mimba, F2 = cengkeh, F3 =

rimpang lengkuas, F4 = daun bangun-bangun. Faktor kedua yaitu konsentrasi ekstrak nabati terdiri atas 4 taraf yaitu : K_1 = 1 ml, K_2 = 1,5 ml, K_3 = 2 ml yang diulang sebanyak 4 kali. Setiap perlakuan terdiri atas 3 sampel pengamatan di cawan petridish. Prosedur kerja : Masing-masing bahan tanaman nabati, yaitu cengkeh, mimba, rimpang lengkuas, dan daun bangun bangun diambil sebanayak 3 kg kemudian dicuci bersih pada air mengalir kemudian dikeringanginkan selama 24 jam yang bertujuan untuk mengurangi kadar air. Bahan tanaman tersebut diblender hingga sampai halus. Bahan tanaman yang sudah halus diambil masing-masing sebanyak 20 g. Bahan tanaman direndam dengan larutan etanol 95% sebanyak 200 ml selama 24 jam. Ekstraksi dilakukan berulang–ulang selama 3 hari dengan menggunakan alat *rotary vaccum evaporator* dengan suhu 65º C dan rotasi 65 rpm sampai mendapatkan seluruh kandungan ekstrak yang kental. Ekstrak nabati sesuai dengan masing-masing konsentrasi perlakuan yaitu 1 ml, 1,5 ml dan 2 ml ke dalam 1 liter PDA cair. Masing masing perlakuan diaduk sampai merata selanjutnya dituang kedalam petridish sebanyak 100 ml. Pengamatan dilakukan setelah 5 inokulasi jamur. Adapun parameter yang diamati 1) Diameter pertumbuhan jamur C. capsici pada umur 5, 10, 15 dan 20 HSI. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat penggaris yaitu dengan mengukur diameter perkembangan jamur C. capsici. 2) Persentase Daya Hambatan Miselium C. capsici yaitu menggunakan metode Pandey et al 2010., dengan rumus yaitu sebagai berikut :

$$P=\frac{r1-r2}{r1} \; x\; 100\%$$

Keterangan:
P = Zona Hambatan
r_1 = Diameter Miselium *C. capsici* Pada Kontrol
r_2 = Diameter Miselium *C. capsici* Pada Perlakuan

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (uji F) pada taraf nyata kesalahan 5%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama musim hujan serangan penyakit antraknos pada tanaman cabai yang disebabkan jamur *C. capsici* menghadapi resiko. Buah yang terinfeksi menunjukkan gejala bitnik-bintik kecil berwarna kehitam-hitaman dan sedikit melekuk. Serangan lanjutan mengakibatkan buah mengerut, keriting, membusuk dan jatuh. Gejala berkembang seiring dengan tingginya kelembaban udara dan cuaca yang ekstrim.

Diameter Pertumbuhan Miselium Jamur *Collectroticum capsici*

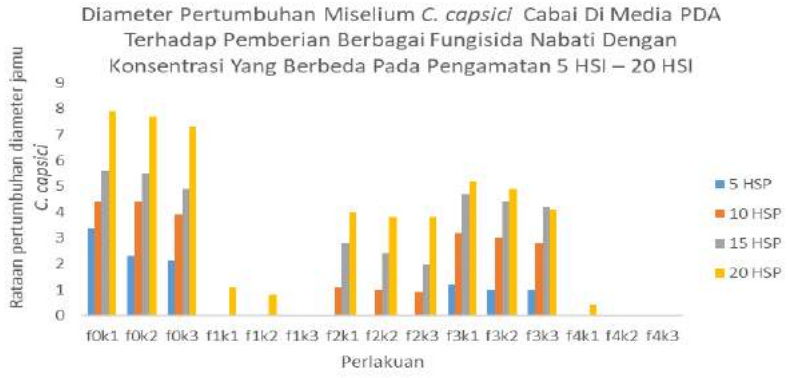
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan diameter jamur *Collectroticum capsici* dan nyata dipengaruhi oleh interaksi antara kedua factor perlakuan yaitu jenis fungisida nabati dan konsentrasi. Perlakuan dengan pemberian ekstrak daun bangun-bangun dengan konsentrasi 1.5% sampai 2 % pada umur 5, 10, 15 dan 20 hari setelah pemberian perlakuan inokulasi di media PDA nyata menekan perkembangan diameter jamur *Collectroticum capsici* cabai (Tabel 1).

Tabel 1. Interaksi antara fungisida nabati dan konsentrasi terhadap diameter tumbuh jamur *Collectroticum capsici* pada umur 5, 10, 15, 20 dan 20 HSP

Fungisida Nabati	Konsentrasi fungisida nabati (ml/L air)											
	5 HSP			10 HSP			15 HSP			20 HSP		
	1	1.5	2	1	1.5	2	1	2	k3 1	1.5		2
air	3.4a	2.3b	2.1bc	4.4 a	4.1 ab	3.9ab	5.6a	5.5b	4.9ab	7.9a	7.7ab	7.3ab
Mimba	0.0d	0.0d	0.0d	0.0 f	0.0 f	0.0 f	0.0e	0.0e	0.0e	1.1d	0.8de	0.0e
Cengkeh	0 .0d	0.0d	0.0d	1.1 d	1.0 d	0.9 e	2.8bc	2.4c	2.0d	4.0bc	3.8c	3.8c
R.Lengkuas	1.2c	1.0cd	1.0cd	3.2 b	3.0 b	2.8c	4.7ab	4.4b	4.2bc	5.2B	4.9bc	4.1bc
Bangun-2	0.0d	0.0d	0.0d	0.0 f	0.0 f	0.0F	0.0e	0.0e	0.0e	0.4d	0.0e	0.0e
KK (%)	6,64	9,06	12,19	10.01								

Keterangan Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.5 (Mean followed by the same columen and the same big letter on the same row are not significant different by HSD at 5 % level, (HSP)= hari setelah perlakuan (*day after application*)

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengamatan pada umur 5, 10, 15 HSP memperlihatkan pertumbuhan diameter jamur *collectroticum capsic* terendah diperoleh pada perlakuan fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun pada taraf konsentrasi 1-2 ml/l air yang mana tidak ada perkembangan diameter jamur *collectroticum capsici* cabai pada media potato dekstro. Akan tetapi pada umur 20 hari setelah perlakuan inokulasi memperlihatkan bahwa pemberian fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun (F4) pada taraf konsentrasi 1ml (K1) muncul pertumbuhan jamur *collectroticum capsici* cabai dengan diameter hanya mencapai 0.39 cm dibandingkan taraf konsentrasi k2 dan k3 tidak ada pertumbuhan jamur *collectroticum capsic* di media PDA. Rataan pertumbuhan diameter jamur *collectroticum capsic* terendah kedua yaitu ekstrak daun mimba (F2) pada taraf konsentrasi 2% (K2) yaitu 0.00 cm. Rata pertumbuhan diameter tertinggi diperoleh pada pemberian air (Kontrol) pada taraf konsentrasi berbeda k1, k2 dan k3 diikuti perlakuan pemberian rimpang lengkuas (F3) pada taraf konsentrasi berbeda k1,k2 dan k2 pada umur 5, 10, 15 dan 20 hari setelah perlakuan (Gambar 1).



Gambar 1. Histogram diameter pertumbuhan miselium *collectroticum capsici* cabai di media Potato dekstro agar pada umur 5,10,15 dan 20 hari setelah perlakuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun pada taraf 1.5 ml/1 l sampai 2 ml/1 l efektif menekan perkembangan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknos cabai demikian juga pada fungisida nabati dari ekstrak daun mimba pada taraf 2% efektif. Hal ini dikarenakan fungisida nabati ekstrak bangun-bangun menghasilkan senyawa polifenol, saponin, glokosida flavonol dan minyak atsiri. Demikian fungisida nabati ekstrak mimba menghasilkan senyawa eugenol dan eugenol asetat.

Senyawa yang dihasilkan oleh fungisida nabati tersebut menunjukkan bahwa kandungan minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur patogen. Penelitian Darwis dan Manurung (2017) menunjukkan bahwa senyawa lipopilik yang terkandung dalam minyak atsiri mempunyai sifat antifungi yang mampu menghambat pertumbuhan jamur. Selain itu berbagai penelitian juga menegaskan bahwa senyawa eugenol berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan koloni, sporulasi, pigmentasi (Waridha *at el.,* 1997). Hasil penelitian Hutajulu *et al* (2008) menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun bangun-bangun positif mengandung senyawa flavanoid dan alkaloid. Dari 120 kg daun segar kurang lebih terdapat 25 ml minyak atsiri yang mengandung fenol (isopropyl-o-kresol) yang dapat bersifat antiseptikum bernilai tinggi.

Persentase Daya Hambat Miselium *C. capsici*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase daya hambat miselium *Collectroticum capsici* nyata dipengaruhi oleh interaksi antara kedua factor perlakuan yaitu jenis fungisida nabati dan konsentrasi. Perlakuan dengan pemberian ekstrak daun bangun-bangun dengan konsentrasi 1.5% sampai 2 % pada umur 5, 10, 15 dan 20 hari setelah pemberian perlakuan inokulasi di media PDA nyata menekan persentase daya hambat miselium *C. capsici* (Tabel 2).

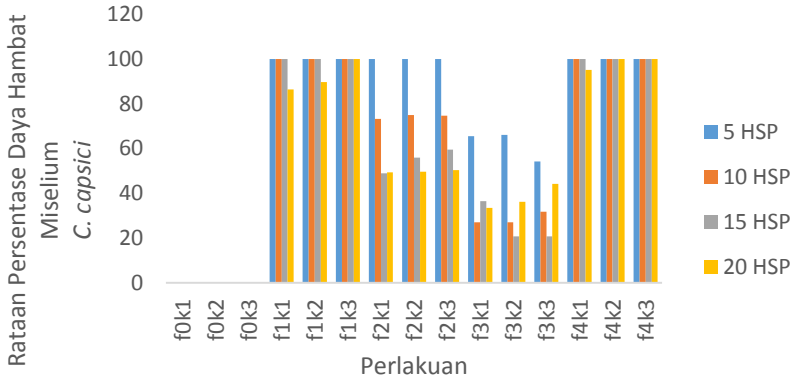
Tabel 2. Interaksi antara fungisida nabati dan konsentrasi terhadap persentase daya hambat miselium *Collectroticum capsici* pada umur 5, 10, 15, 20 dan 20 HSP

Fungisida Nabati	Konsentrasi Fungisida nabati											
	5 HSP/DAA			10 HSP/ DAA			15 HSP/ DAA			20 HSP/ DAA		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
F0 = air	0.0d	0.0d	0.0d	0.0e	0.0e	0.0e	0.0e	0.0e	0.0E	0.0E	0.0e	0.0e
F1 = Mimba	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100A	86.4abc	89.3abcd	100a
F2= Cengkeh	100a	100a	100a	73.1bcd	74.9b	74.6bc	48.9bc	55.8bc	59.4B	49.4Bcde	49.7bcde	50.27 bc
dF3=R.Lengkuas	65.5b	66.1bc	54.1bcd	27.0de	27.0de	31.6cde	36.4bcd	20.7bcd	20.6bcd	33.4cde	36.2cde	44.11 bdce
F4= Bangun-Bangun	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	95.1ab	100a	100a
KK (%)	10,01			7,09			11,99			10.11		

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.5 (Mean followed by the same columen and the same big letter on the same row are not significant different by HSD at 5 % level, (HSP)= hari setelah perlakuan (*day after application*)

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengamatan pada pengamtan umur 5, 10, 15 HSP memperlihatkan persentase daya hambat miselium *C. capsici* terendah diperoleh pada perlakuan pemberian fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun pada taraf konsentrasi k1 (1%) hingga k3 (2%) mencapai 100% pada media potato dekstro, namun pada umur 20 hari setelah perlakuan inokulasi memperlihatkan bahwa pemberian fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun (F4) pada taraf konsentrasi 1% (K1) menghasilkan persentase daya hambat yaitu 95,07% dibandingkan taraf konsentrasi k2 dan k3. Rataan pertumbuhan diameter jamur *C. capsici* terendah kedua yaitu ekstrak daun mimba (F2) pada taraf konsentrasi 2% (K2) yaitu 100%. Hal ini diduga karena perbedaan konsentrasi yang diberikan mempengaruhi daya hambatan yang terjadi. Hidayat (2017) dalam penelitiannya menyatakan jumlah senyawa antifungi yang diberikan menentukan bertambah atau berkurangnya hambatan yang terjadi pada jamur pathogen. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kerusakan pada mitikondria akibat aktivitas senyawa anti fungi yang dihasilkan dari ekstrak nabati daun bangun-bangun. Efek dari kerusakan menyebabkan energi yang dihasilkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan sel jamur menjadi rusak yang mengakibatkan pertumbuhan terhambat.

Rataan pertumbuhan diameter tertinggi diperoleh pada pemberian air (Kontrol) pada taraf konsentrasi berbeda k1, k2 dan k3 diikuti perlakuan pemberian rimpang lengkuas (F3) pada taraf konsentrasi berbeda k1,k2 dan k2 pada umur 5, 10, 15 dan 20 hari setelah perlakuan (Gambar 2).



Gambar 2. Histogram persentase daya hambat miselium *collectroticum capsici* cabai di media potao dekstro agar pada umur 5,10,15 dan 20 hari setelah perlakuan

Gambar 2 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian fungisida nabati dari ekstrak daun bangun-bangun pada taraf 1.5 ml sampai 2 ml efektif meningkatkan persentase daya hambat miselium jamur *collectroticum capsici* penyebab penyakit antraknos cabai demikian pada fungisida nabati dari ekstrak daun mimba pada taraf 2 ml. Hal ini dikarenakan fungisida nabati ekstrak bangun-bangun dan

mimba menghasilkan senyawa polifenol, saponin, glokosida flavonol, eugenol dan minyak atsiri. Hasil penelitian Hutajulu *et al.* (2008) menyatakan bahwa dalam ekstrak daun bangun bangun positif mengandung senyawa flavanoid dan alkaloid. Dari 120 kg daun segar kurang lebih terdapat 25 ml minyak atsiri yang mengandung fenol (isopropyl-o-kresol) yang dapat bersifat antiseptikum bernilai tinggi. Hasil penelitian Friska, 2009 menyatakan bahwa pemberian daun nimba dengan konsentrasi 1,5 % dapat menekan pertumbuhan jamur *colletotricum capssi* penyebab antraknos pada tanaman cabai.

KESIMPULAN

1. Perlakuan ekstrak daun bagun-bangun dengan konsentrasi 1,5% sampai 2% berpengaruh nyata efektif menekan pertumbuhan diameter jamur *C. capsici* dengan tidak tumbuh di media PDA
2. Konsentrasi fungisida nabati semakin meningkat maka berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan diameter jamur *C. capsici* dan persentase daya hambat miselium
3. Terjadi interaksi antara jenis ekstrak fungisida nabati dengan taraf konsentrasi pemberian ekstrak nabati terhadap pertumbuhan diametr jamur dan persentase daya hambat

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rudi harianto Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Sebagai Bahan Acuan Mengulangi Penelitian Mahasiswa tersebut dengan penambahan jenis tanaman nabati dan konsentrasi berbeda di laboratorium Hama dan Penyakit Kebun Percobaan Berastagi.

DAFTAR PUSTAKA

Agnita,P., Waluyo.J., & Wahyuni, D.2014.Perbedaan Daya Hambat Ekstrak dan Rebusan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*(Robin) Berkhout. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa Tahun 2014*. Universitas Jember. Jawa Timur.4 hal.

Djiwanti, S.R., & Wiratno.(2011)**.** Evaluasi Pemanfaatan Formula Pestisida Nabati Cengkeh dan Serai Wangi Untuk Pengendalian Busuk Rimpang Jahe (pp. 213-222).*Semnas Pesnab IV*. Jakarta.

Hartati, S.Y. (2013). Efikasi Formula Fungisida Nabati Terhadap Penyakit Bercak Daun Jahe *Phyllosticta* sp. *Bul. Littro*, *24*(1):42-48.

Hutajulu, TRI, Susanti, Rienoviar, D Abdurahman & M Suryeti, 2008. Isolasidan Identifikasi Senyawa Flavonoid dan Alkaloid Dari Herba Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* L.) dan katuk (*Sauropus androgynus* Merr.

Manjamalai, A, Narala, Y, Haridas,A& Grace, BMV, 2011. Antifungal,Antiinflammatory and GC-MS of Methanolic Extract of Plectranthus amboinicus Leaf. Int J Curr PharmRes, 3(2): 129-136.

Manurung, L, Lubis, L, Marheni, dan Dalimunthe, CI, 2014. Pengujian Berbagai Jenis Bahan Aktif Terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (JAP)(Rigidoporus microporus) (Swartz: Fr.) di Areal Tanpa Olah Tanah (TOT). J. Online Agroekoteknologi 3 (1): 168 – 178.

Nasrun 1999, 'Pengendalian penyakit rebah kecambah cabai menggunakan fungisida nabati minyak serai wangi dan kayu manis', *J. Agric. Sci*., vol. 7, no. 4, hlm. 70-4.

Octavia, D., Andriani.S, Qirom.M.A., & Azwar, F. 2008. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan sebagai Pestisida Alami di Savana Bekol Taman Nasional Baluran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.* 5(4): 355- 365.

Patel, R D, Mahobia, N K, Singh, M P, Singh, A, Sheikh, N W, Alam, G& Singh, S K,2010. Antioxidant Potential of Leaves of *Plectranthus amboinicus* (Lour)Spreng. Der Pharmacia Lettre, 2(4): 240-245.

Silvia Y, Nuryani, Z., Djanika W., Hanudin, I., Suhardi dan Winarto., B., 2012. Potensi Beberapa Fungisida Nabati Dalam Mengendalikan Karat Putih (*Puccinia horiana* Henn) Dan Perbaikan Mutu Krisan. Jurnal Hortikultura 22(4) : 385-391.

Sumardiyono, C. dan Agung.S., 1995. Pengendalian Karat Daun Kopi (*Hemileia vastratrix*) dengan Fungisida Nabati. Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI, Mataram.

Syamsudin, 2002. Pengendalian Penyakit Terbawa Benih *(Seedborn Disease*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum L.*) Menggunakan Agen Biokontrol dan Ekstrak Botani. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pascasarjana/ S3, IPB. Diakses dari http:// www.tumotou.net / tanggal 19 Februari 2007.

Tombe, M, Sukamto, Zulhisnain & Efi Taufiq. 1999, Pengaruh produk cengkih terhadap populasi mikrob tanah dan intensitas serangan *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae', Prosiding. Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati,* Bogor 9-10 November 1999, hlm. 452-59.

Wiyatiningsih, S., & Wuryandari.Y. 1998.Pengaruh Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai.*Jurnal MIP.UPN VETERAN*.Vol. VII(17) :67-71.

Identifikasi Karakter Agronomi dan Toleransi Padi Lokal Terhadap Cekaman Intensitas Cahaya Rendah di Bawah Naungan Paranet 70%

Identification of Agronomic Characters and Tolerance of Local Rice Against Low Light Intensity Under 70% Paranet Shade

Yullianida, Aris Hairmansis, Nani Yunani dan Nafisah
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi – Badan Litbang Pertanian
Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat
E-mail: uwie_yoel@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini teknik budidaya padi gogo mulai diarahkan secara tumpangsari di antara tanaman tahunan, seperti kelapa, kelapa sawit, jati dan karet. Kendalanya adalah tanaman padi mengalami cekaman intensitas cahaya rendah karena ternaungi kanopi tanaman tahunan. Sedangkan varietas unggul baru padi toleran naungan masih sangat terbatas, sehingga diperlukan identifikasi sumber gen atau donor sifat toleran naungan yang berasal dari aksesi padi lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi toleransi padi lokal terhadap cekaman intensitas cahaya rendah di bawah naungan paranet 70%. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muara, Bogor pada musim hujan 2016. Sebanyak 74 aksesi padi lokal dan dua varietas pembanding, Jatiluhur dan IR64 ditanam secara aerobik pada dua perlakuan, yaitu di bawah naungan paranet 70% dan kondisi pencahayaan penuh. Pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter agronomi yang diduga dipengaruhi oleh intensitas cahaya seperti umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan komponen hasil. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa naungan 70% menyebabkan penundaan umur berbunga dan umur panen, penurunan jumlah anakan produktif, penurunan jumlah gabah isi dan penurunan bobot 1000 butir gabah. Diperoleh 12 aksesi padi lokal toleran naungan 70% berdasarkan nilai indeks toleransi cekaman (ITC), dimana sebanyak sembilan aksesi padi lokal memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi dibanding varietas Jatiluhur dan berpotensi dijadikan sumber gen atau donor sifat toleran naungan.
Kata kunci: naungan artifisial, penapisan, plasma nutfah padi

ABSTRACT

Currently the upland rice cultivation is being directed intercropping between annual crops, such as coconut, oil palm, teak and rubber. The problem is that rice plants would get low light intensity stress caused by annual crop canopies. While the new varieties of shade tolerant rice are still very limited, so it is necessary to identify gene sources or donors to shade tolerant derived from rice germplasm (local rice). This study aims to identify tolerance of rice germplasm to low light intensity stress under 70% paranet shade. The experiment was conducted at the Muara Experimental Station, Bogor in the wet season of 2016. A total of 74 rice germplasms and two check varieties, Jatiluhur (tolerant) and IR64 (susceptible) were planted aerobically in two treatments, namely under the 70% paranet shade and full lighting conditions. Observations were made on agronomic characters that were thought to be influenced by light intensity such as flowering and harvest date, plant height, number of productive tillers and yield components. The results of the observation showed that 70% shade caused a delay in flowering and harvest date, a decrease in the number of productive tillers, a decrease in the number of filled grains and decrease in the 1000 grain weight. There were 12 accessions identified tolerated with 70% shade based on the stress tolerance index (ITC) value, where 9 accessions among them had a higher tolerance level than Jatiluhur and could potentially be a source of genes or donors for shade tolerant.
Keywords*: artificial shade, rice germplasm, screening*

PENDAHULUAN

Kebutuhan beras sebagai bahan pangan utama penduduk Indonesia terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk setiap tahun. Konversi lahan subur menjadi berbagai sarana industri dan pemukiman pun terus meningkat sehingga diperlukan ekstensifikasi area penanaman padi, salah satunya adalah dengan pemanfaatan lahan kering yang berada di lahan perkebunan atau perhutani. Tanaman padi gogo pada lahan tersebut dapat dibudidayakan secara tumpangsari sebagai tanaman sela diantara tegakan tanaman tahunan. Teknik budidaya tumpangsari memiliki beberapa keuntungan, antara lain meningkatkan produktivitas dan penganekaragaman hasil panen serta mengurangi resiko gagal panen (Sasmita, 2008).

Kendala utama peningkatan produksi padi gogo secara tumpangsari dengan tanaman tahunan adalah adanya cekaman naungan. Dalam kondisi ternaungi, tanaman padi mengalami kekurangan asupan cahaya matahari yang mempengaruhi proses fotosintesis, sehingga produksinya rendah. Sebagai upaya untuk mengatasi cekaman tersebut diperlukan varietas unggul padi yang toleran terhadap naungan. Varietas unggul padi gogo yang dilepas untuk toleransi terhadap naungan masih sangat terbatas. Sampai tahun 2017 baru tiga varetas unggul padi yang teridentifikasi toleran naungan, yaitu Jatiluhur (1995), Rindang 1 AGRITAN dan Rindang 2 AGRITAN (http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id). Sedangkan menurut Silitonga (2004) dan Sutoro *et al*. (2010) hanya terdapat dua aksesi padi lokal yang memiliki sifat toleran naungan yaitu Kencana Tawa dan Ketan Tarling. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi tambahan sumber gen atau donor sifat toleran naungan dari padi lokal atau aksesi plasma nutfah padi yang banyak tersebar di wilayah Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari respon karakter agronomi yang diduga dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan mengidentifikasi tingkat toleransi padi lokal di bawah naungan paranet 70%.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muara, Bogor pada musim hujan (MH) 2016. Sebanyak 74 aksesi padi lokal dan dua varietas pembanding ditanam secara aerobik dan diuji toleransinya terhadap naungan dengan menggunakan paranet 70% (N70). Untuk menilai toleransinya terhadap cahaya rendah, set plasma nutfah yang sama ditanam juga pada kondisi pencahayaan penuh atau tanpa naungan (N0). Varietas pembanding yang digunakan adalah Jatiluhur (toleran naungan) dan IR64 (peka naungan).

Setiap aksesi padi lokal ditanam satu baris sepanjang 2 meter, ditanam dengan cara ditugal satu butir per lubang tanam, jarak tanaman 20 cm x 10 cm. Tanaman dipupuk dengan dosis 200 kg urea /ha + 100 kg TSP /ha + 100 kg KCl/ha. Sepertiga dosis pupuk urea, seluruh dosis TSP dan KCl diberikan pada umur 0 minggu setelah tanam (MST), sepertiga dosis urea diberikan pada umur 4 dan 7 MST. Penyiangan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan secara intensif. Pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter agronomi yang diduga dipengaruhi oleh intensitas cahaya seperti umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan komponen hasil.

Penilaian tingkat toleransi setiap aksesi padi lokal terhadap naungan dilakukan berdasarkan analisis Indeks Toleransi terhadap Cekaman (ITC) menurut Fernandez (1993), dihitung menggunakan persamaan:

$$(Yp/YP)(Ys/YS)(YS/YP) = (Yp.Ys)/(YP)^2, \text{ dengan:}$$

Yp = jumlah gabah isi per malai pada lingkungan tidak ternaungi (N0)
Ys = jumlah gabah isi per malai pada lingkungan ternaungi 70% (N70)
YP = rata-rata jumlah gabah isi per malai pada lingkungan tidak ternaungi (N0)
YS = rata-rata jumlah gabah isi per malai pada lingkungan ternaungi 70% (N70)

Nilai ITC setiap aksesi, rata-rata nilai ITC seluruh aksesi dan standar deviasi (StDev) populasi dari nilai ITC digunakan untuk penentuan kriteria toleransi setiap aksesi terhadap naungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aksesi padi lokal yang diidentifikasi perubahan karakter agronomi pada lingkungan ternaungi beserta tingkat toleransinya terhadap cekaman naungan 70% tertera pada Tabel 1. Sebagian besar padi lokal yang diuji berasal dari propinsi Jawa Barat sebanyak 40 aksesi, Riau sebanyak 10 aksesi,

Banten sebanyak lima aksesi, dua aksesi berasal dari Sulawesi Tengah dan 1 aksesi masing-masing berasal dari propinsi Jawa Tengah, DIY, Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan, sedangkan sisanya sebanyak 13 aksesi belum dapat ditelusuri asal daerah diketemukannya.

Tabel 1. Materi uji toleransi padi lokal terhadap cekaman naungan 70%, K.P. Muara, Bogor, MH 2016

No. Aksesi	Nama Aksesi	Asal Aksesi			
		Desa	Kecamatan	Kabupaten	Propinsi
7776	Tambleg	Cibaliung		Pandeglang	Banten
7782	Padi Terong	Cibaliung		Pandeglang	Banten
7800	Pisitan Gundul	Cibaliung		Pandeglang	Banten
7813	Pare Sariendah	Curug Ciung	Cikeusik	Pandeglang	Banten
7819	Ketan Hitam				
7821	Pare Salak	Curug Ciung	Cikeusik	Pandeglang	Banten
7834	Cere Dota	Datar Bolang	Gelar Pawitan	Cianjur	Jawa Barat
7837	Genjah Welut			Magelang	Jawa Tengah
7838	Rembang			Pakem	DIY
7848	Ciherang (tahan HDB)				
7855	Beras Hitam (2)		Pusakanegara	Subang	Jawa Barat
7856	Beras Hitam		Patrol	Indramayu	Jawa Barat
7857	Beras Hitam				
7858	Beras Hitam (1)		Pusakanegara	Subang	Jawa Barat
7860	Obor Laut		Ciwidey	Bandung	Jawa Barat
7862	Ranting Merah		Ciwidey	Bandung	Jawa Barat
7863	Gombal				
7868	Si Udang			Mandailing Natal	Sumatera Utara
7869	Srijaya (Bulat)				
7872	Darma Ayu (Ciherang/Sri Putih)				
7873	Basmati Sukamandi				
7877	Semapati (Ciherang/Sri Putih)				
7878	Merdeka				
7916	Pae Loio			Konawe Selatan	Sulawesi Tengah
7917	Pae Ndina Ana			Konawe Selatan	Sulawesi Tengah
7932	Gundil				Sulawesi Selatan
7968	Djedah				
7987	Padi Burungan				
7991	Srijaya Panjang				
8163	Soponjono				
9514	Lamdaur Ekor Hitam			Cianjur	Jawa Barat
9515	Kewal Beureum			Cianjur	Jawa Barat
9516	Lamdaur Ekor Putih			Cianjur	Jawa Barat
9517	Cere Manggu			Cianjur	Jawa Barat
9518	Inul			Cianjur	Jawa Barat
9519	Enud-Rawa Bogo			Cianjur	Jawa Barat
9520	Morneng/Dasneng			Cianjur	Jawa Barat
9521	Jembar Lokal			Bandung	Jawa Barat
9522	Jembar Batan			Bandung	Jawa Barat
9523	Cungkring			Bandung	Jawa Barat

Tabel 1. *Lanjutan*…

No. Aksesi	Nama Aksesi	Asal Aksesi			
		Desa	Kecamatan	Kabupaten	Propinsi
9525	Cere Beureum			Bandung	Jawa Barat
9526	Jembar			Tasikmalaya	Jawa Barat
9527	Cere 2			Garut	Jawa Barat
9528	Menyan			Garut	Jawa Barat
9529	Oseg			Garut	Jawa Barat
9531	Cere 1			Garut	Jawa Barat
9533	Cere 3			Garut	Jawa Barat
9535	Ketan Pecut 2			Garut	Jawa Barat
9536	Wulung 1			Garut	Jawa Barat
9537	Hawara Kapas 1			Garut	Jawa Barat
9540	Hawara Kapas 2			Garut	Jawa Barat
9541	Lokcan Empok			Garut	Jawa Barat
9542	Wulung 2			Garut	Jawa Barat
9543	Cere			Garut	Jawa Barat
9544	Ketan Putih 1		Nagrak	Subang	Jawa Barat
9545	Ketan Putih		Cibeusi	Subang	Jawa Barat
9547	Muncul			Subang	Jawa Barat
9549	Angkok		Nagrak	Subang	Jawa Barat
9551	Kebo			Indramayu	Jawa Barat
9553	Kebo Super			Indramayu	Jawa Barat
9554	Muncul-Jati Barang			Indramayu	Jawa Barat
9555	Borang			Indramayu	Jawa Barat
9556	Sabo		Sliyeg	Indramayu	Jawa Barat
9562	Padi Ngaos	Kelayang	Rakit Kulim	Indragiri Hulu	Riau
9563	Padi Sigading Merah	Durian Cacar	Rakit Kulim	Indragiri Hulu	Riau
9565	Padi Bau	Durian Cacar	Rakit Kulim	Indragiri Hulu	Riau
9566	Padi Sigading Putih	Durian Cacar	Rakit Kulim	Indragiri Hulu	Riau
9567	Padi Gading Tinggi	Durian Cacar	Rakit Kulim	Indragiri Hulu	Riau
9568	Padi Ketik Nibung	Pulau Muda	Teluk Meranti	Pelelawan	Riau
9584	Kuro		Bunut	Pelelawan	Riau
9585	Padi Karia	Sungai Luas	Batang Tuaka	Indragiri Hilir	Riau
9587	Padi KKB	Tanjung Sari	Kuala Cenaku	Indragiri Hulu	Riau
9591	Padi Karan Duku	Sungai beringin	Tembilahan	Indragiri Hilir	Riau

Hasil pengamatan terhadap karakter agronomi dan komponen hasil 74 aksesi padi lokal pada dua taraf perlakuan naungan tertera pada Tabel 2. Naungan 70% menyebabkan penundaan umur berbunga dan umur panen sebagian besar aksesi padi lokal dengan waktu penundaan yang beragam. Rata-rata penundaan umur berbunga 74 aksesi padi lokal akibat cekaman naungan 70% hanya satu hari, jika dibandingkan pada lingkungan tanpa naungan. Rentang umur panen 74 padi lokal pada lingkungan tanpa naungan sudah tergolong berumur dalam, yaitu antara 110-171 HST atau hampir 4-6 bulan. Pada perlakuan naungan 70%, rentang umur panen semakin dalam yaitu antara 131-177 HST, dengan rata-rata penundaan umur panen mencapai 11 hari atau hampir dua minggu jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan (N0).

Tabel 2. Karakter agronomi dan komponen hasil 74 aksesi padi lokal pada dua taraf perlakuan naungan, K.P. Muara, Bogor, MH 2016

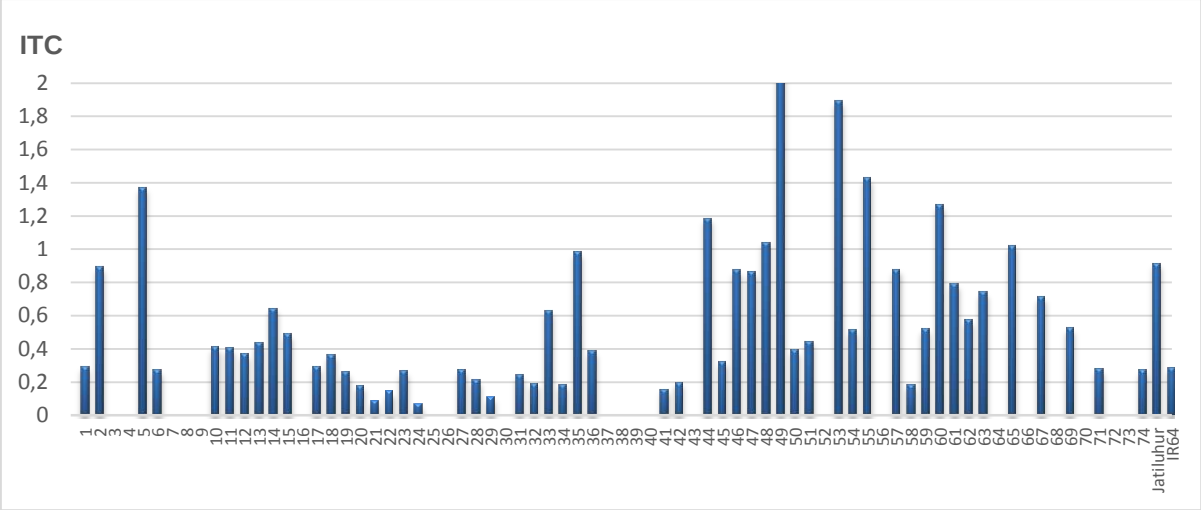
Karakter	Lingkungan tanpa naungan (N0)		Lingkungan ternaungi 70% (N70)		Selisih N0-N70
	Rentang	Rata-rata	Rentang	Rata-rata	
Umur berbunga (HST)	109-154	129	101-154	130	-1
Umur panen (HST)	110-171	141	131-177	152	-11
Tinggi tanaman (cm)	66.3-169.0	113.4	57.3-166.7	96.8	16.6
Jumlah anakan produktif (batang)	4-16	9	2-11	4	5
Jumlah gabah isi per malai (butir)	17-150	76	0-136	31	45
Bobot 1000 butir benih (gram)	0-31.5	21.9	9.3-27.4	19.5	2.4

Berdasarkan karakter tinggi tanaman, terlihat bahwa sebagian besar aksesi padi lokal lebih pendek 16.6 cm pada kondisi ternaungi pada kondisi kontrol atau tanpa naungan (Tabel 2,). Hal ini membuktikan bahwa cekaman naungan tidak selalu mengakibatkan terjadinya etiolasi atau peningkatan tinggi tanaman. Etiolasi akan terjadi apabila produksi dan distribusi auksin tinggi, sehingga akan merangsang pemanjangan sel yang mendorong meningkatnya tinggi tanaman (Gardner *et al*., 1985). Namun hal ini tidak terjadi pada penelitian ini.

Pengaruh cekaman naungan 70% yang jelas terlihat adalah pada penurunan jumlah anakan produktif. Menurut Uchimiya (2001) tanaman yang mendapat cekaman naungan cenderung memiliki jumlah cabang yang sedikit dibandingkan tanaman yang ditanam dalam kondisi tanpa naungan. Pada Tabel 2 terlihat rata-rata penurunan jumlah anakan produktif 74 aksesi padi lokal sebanyak lima batang per rumpun akibat adanya cekaman naungan 70%.

Fase generatif merupakan fase peka terhadap naungan (Mathew *et al*., 2000). Pengamatan komponen hasil yang meliputi jumlah gabah isi per malai dan bobot 1000 butir gabah tidak dapat dilakukan terhadap seluruh aksesi karena sejumlah aksesi gagal menghasilkan malai akibat adanya cekaman naungan. Secara rata-rata, naungan 70% menyebabkan penurunan jumlah gabah isi sebesar 45 butir per malai dengan penurunan bobot 1000 butir gabah sebesar 2.4 gram yang terkait dengan berkurangnya ukuran gabah (Tabel 2). Menurut Sasmita *et al.* (2006) tanaman padi yang tumbuh di antara tanaman jagung pada pola tanam tumpangsari menunjukkan penurunan bobot gabah dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara monokultur pada kondisi tanpa naungan. Begitupula yang terjadi pada tanaman kedelai yang ternaungi 50% mengakibatkan bobot biji menjadi lebih rendah (Susanto dan Sundari, 2011). Penurunan aktifitas fotosintesis akibat rendahnya intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman pada lingkungan ternaungi menyebabkan alokasi fotosintat ke organ reproduksi berkurang (Kakiuchi dan Kobata, 2004). Hal ini yang menyebabkan penurunan bobot 1000 butir gabah atau berkurangnya ukuran gabah.

Tingkat toleransi tanaman padi terhadap cekaman naungan dapat dinilai berdasarkan indeks toleransi terhadap cekaman (Susanto dan Sundari, 2011). Keragaman indeks toleransi terhadap cekaman naungan 74 aksesi padi lokal dan dua varietas pembanding tertera pada Gambar 1. Berdasarkan histogram pada Gambar 1 terdapat sembilan aksesi padi lokal yang memiliki nilai ITC lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding toleran (Jatiluhur) yang memiliki nilai ITC sebesar 0.91. Kesembilan aksesi tersebut adalah Ketan Pecut 2 (no.49), Lokcan Empok (no.53), Cere (no.55), Ketan Hitam (no.5), Kebo (no.60), Cere 2 (no. 44), Cere 3 (no.48), Padi Ngaos (no.65) dan Inul (no. 3). Sedangkan varietas pembanding peka (IR64) hanya memiliki nilai ITC sebesar 0.28.



Gambar 1. Indeks toleransi terhadap cekaman (ITC) naungan 74 aksesi padi lokal (sandi aksesi seperti pada Tabel 1)

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan berdasarkan Fernandez (1993) untuk penentuan kriteria toleransi aksesi padi lokal terhadap naungan 70%. Berdasarkan nilai indeks toleransi terhadap cekaman (ITC), rata-rata nilai ITC seluruh aksesi dan standar deviasi (StDev) populasi dari nilai ITC, teridentifikasi empat aksesi padi lokal yang sangat toleran naungan 70% dan memiliki nilai ITC lebih dari 1.31, yaitu Ketan Pecut 2, Lokcan Empok, Cere dan Ketan Hitam. Selain itu teridentifikasi pula delapan aksesi padi lokal yang toleran terhadap cekaman naungan 70% dan memiliki ITC antar 0.86-1.31, yaitu Kebo, Cere 2, Cere 3, Padi Ngaos, Inul, Padi Terong, Ketan Putih dan Oseg. Karakter agronomi dan komponen hasil 12 aksesi padi lokal terpilih pada cekaman naungan 70% tertera pada Tabel 4.

Tabel 3. Kriteria toleransi aksesi padi lokal terhadap naungan 70% berdasarkan nilai indeks toleransi terhadap cekaman (ITC)

Kriteria toleransi	Batas toleransi berdasarkan perhitungan ITC dan StDev	
Sangat toleran	ITC > X + 2StDev	ITC > 1.31
Toleran	X + StDev < ITC ≤ X + 2StDev	0.86 < ITC ≤ 1.31
Tidak toleran		ITC ≤ 0.86

Keterangan: ITC = indeks toleransi cekaman tiap aksesi padi lokal; X = rata-rata nilai ITC seluruh aksesi; StDev = standar deviasi nilai ITC seluruh aksesi

Aksesi-aksesi padi lokal yang teridentifikasi toleran terhadap naungan 70% terdapat memiliki sedikit perbedaan respon karakter agronomi, antara lain umur berbunga lebih cepat 4 hari pada lingkungan ternaungi (Tabel 4), padahal secara rata-rata terjadi penundaan umur berbunga padi lokal akibat adanya cekaman naungan (Tabel 2). Menurut Karamoy (2009) kemungkinan terjadi perubahan pigmen (fitokrom) pada tanaman toleran naungan di lingkungan ternaungi yang dapat memicu induksi pembungaan. Sedangkan untuk karakter agronomi dan komponen hasil lainnya memiliki kecenderungan yang sama dengan keseluruhan respon aksesi padi lokal terhadap cekaman naungan 70%. Hanya saja pada 12 aksesi padi lokal terpilih yang teridentifikasi toleran naungan, penurunan jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi dan bobot 1000 butir gabah tidak setinggi rata-rata keseluruhan aksesi padi lokal. Sahardi (2000) juga mengemukakan terjadi respon yang signifikan antara kelompok galur padi toleran, moderat dan peka naungan.

Tabel 4. Karakter agronomi, komponen hasil dan nilai ITC 12 aksesi padi lokal toleran naungan 70%, K.P. Muara, Bogor, MH 2016

Sandi Aksesi	No. Aksesi	Nama Aksesi	Umur Berbunga (HST)		Umur Panen (HST)		Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Anakan Produktif		Bobot 1000 Butir (g)		Jumlah Gabah Isi per Malai		ITC	Tingkat Toleransi
			N0	N70	N0	N70	N0	N70	N0	N70	N0	N70	N0	N70		
49	9535	Ketan Pecut 2	134	131	134	155	146.0	140.0	7	2	26.5	16.1	137	87	2.08	Sangat Toleran
53	9541	Lokcan Empok	125	114	125	160	151.3	63.3	7	2	30.7	26.8	79	136	1.89	Sangat Toleran
55	9543	Cere	131	145	131	167	139.0	161.7	5	3	27.8	17.7	66	123	1.42	Sangat Toleran
5	7819	Ketan Hitam	123	128	128	149	85.0	127.3	9	4	19.0	19.8	132	59	1.37	Sangat Toleran
60	9551	Kebo	130	121	152	141	88.0	65.0	13	4	0.0	18.9	109	66	1.26	Toleran
44	9527	Cere 2	131	124	131	146	117.3	102.3	9	3	27.5	23.5	81	84	1.18	Toleran
48	9533	Cere 3	138	147	138	169	139.3	121.7	10	3	19.6	22.7	71	84	1.04	Toleran
65	9562	Padi Ngaos	135	129	154	154	80.7	72.3	13	4	15.7	17.3	64	91	1.02	Toleran
35	9518	Inul	125	118	142	139	101.7	111.7	11	4	23.4	21.1	117	48	0.98	Toleran
2	7782	Padi Terong	111	124	130	146	165.7	73.3	8	4	26.9	23.5	121	42	0.89	Toleran
57	9545	Ketan Putih	145	135	145	156	124.0	166.7	11	4	14.0	24.9	49	103	0.88	Toleran
46	9529	Oseg	126	101	126	146	130.7	120.0	6	2	21.6	18.3	111	45	0.87	Toleran
Rata-rata aksesi toleran:			**130**	**126**	**136**	**152**	**122.4**	**110.4**	**9**	**3**	**21.1**	**20.9**	**95**	**81**	**1.24**	
Cek		Jatiluhur	107	110	128	132	103.3	98.3	11	2	27.0	21.8	109	48	0.91	Toleran
		IR64	110	111	129	134	82.7	84.3	14	2	24.1	21.0	70	23	0.28	Peka

Keterangan: N0=perlakuan tanpa naungan, N70=perlakuan naungan paranet 70%; HST=hari setelah tanam

KESIMPULAN

Cekaman naungan 70% menyebabkan penundaan umur berbunga dan umur panen, penurunan jumlah anakan produktif, penurunan jumlah gabah isi per malai dan penurunan bobot 1000 butir gabah. Berdasarkan nilai indeks toleransi cekaman (ITC), terpilih 12 aksesi padi lokal toleran naungan 70%, sembilan aksesi padi lokal diantaranya memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi dibanding varietas pembanding toleran (Jatiluhur). Penurunan respon karakter agronomi dan komponen hasil akibat cekaman naungan pada aksesi padi lokal toleran naungan jauh lebih rendah dibandingkan aksesi padi lokal tidak toleran naungan.

DAFTAR PUSTAKA

Fernandez, G.C.J. 1993. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. p. 257-270. *In* C.G.Kuu (ed.). Proceeding of International Symposium on Adaption of Food Crops to Temperature and Water Stress. Taiwan, 13-18 August 1992.

Gardner, F.P., R.B., Pearce, R.L. Mitchel. 1985. Physiology of Crop Plants. Iowa State University Press.

BB Padi, 2018. Varietas padi inbrida padi gogo (INPAGO). http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id., diakses tanggal 29 Oktober 2018.

Kakiuchi, J., T. Kobata. 2004. Shading and thinning effects on seed and shoot dry matter increase in determinate soybean during the seed-filling period. Agron. J. 96:398-405.

Karamoy, L.T. 2009. Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai. Soil Env. 7:65-68.

Mathew, J.P., S.J. Herbert, S. Zhang, A.A.F. Rautenkranz, G.V. Litchfield. 2000. Different response of soybean yield component to the timing of light enrichment. Agron. J. 92:1156-1161.

Sahardi. 2000. Studi karakteristik anatomi dan morfologi serta pewarisan sifat toleransi terhadap naungan pada padi gogo. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 96 hlm.

Sasmita, P., B.S. Purwoko, S. Sutjiprihati, I. Hanarida, I.S. Dewi, M.A. Chozin. 2006. Evaluasi pertumbuhan dan produksi padi gogo haploid ganda toleran naungan dalam sistem tumpangsari. Bul. Agron. 34:79-86.

Sasmita, P. 2008. Skrining ex situ genotype padi gogo haploid ganda toleran intensitas cahaya rendah. J. Agrikultura 19 (1):75-82.

Silitonga, T.S. 2004. Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah padi di Indonesia. Bul. Plasma Nutfah 10 (2):56-71.

Susanto, G.W.A and T. Sundari. 2011. Perubahan karakter agronomi aksesi plasma nutfah kedelai di lingkungan ternaungi. J. Agron. Indonesia 39 (1): 1-6.

Sutoro, I.H. Somantri, T.S. Silitonga, S.G. Budiarti, Hadiatmi, Asadi, Minantyorini, N. Zuraida, T. Suhartini, N. Dewi, M. Setyowati, T. Zulchi P.H., S. Diantina, A. Risliawati, dan E. Juliantini. 2010. Katalog Data Paspor Plasma Nutfah Tanaman. BB Biogen. Bogor.

Uchimiya, H. 2001. Genetic engineering for abiotic stress tolerance in plants, dalam http://www.sciencecouncil.cgiar.org, Diakses tanggal 28 Oktober 2018

Observasi Karakteristik Agronomi Beberapa Galur Harapan Padi Gogo di Bawah Tegakan Kelapa

Observation of Agronomic Characteristics of Some Upland Rice Promising Lines Under Coconut Trees

Angelita Puji Lestari, Aris Hairmansis, Rini Hermanasari, dan Yullianida
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya No. 12 Sukamandi
Subang – Jawa Barat
E-mail: ap_lestari@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan kering di area perkebunan memiliki potensi yang sangat besar sebagai lahan produksi padi guna mendukung ketahanan pangan nasional. Perakitan varietas unggul padi yang adaptif terhadap lahan kering dengan kondisi ternaungi diawali dengan kegiatan persilangan dilanjutkan dengan beberapa tahap seleksi sampai pengujian daya hasil. Kegiatan observasi pada penelitian ini bertujuan mengamati penampilan, daya hasil, serta menseleksi sejumlah besar galur padi generasi lanjut. Percobaan dilaksanakan di lahan petani di bawah tegakan kelapa untuk memproduksi gula aren, desa Calincing,Tegalbuleud, Sukabumi. Sebanyak 246 galur padi dan 5 varietas cek yaitu Jatiluhur, Limboto, Kalimutu, Situpatenggang, dan Inpago 8 digunakan sebagai materi genetik pada penelitian ini. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan augmented dengan 4 ulangan terhadap masing-masing varietas cek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah anakan produktif dan bobot 1000 butir dapat dijadikan kriteria seleksi untuk mendapat galur harapan padi gogo toleran naungan, terdapat 7 galur dengan hasil lebih tinggi yaitu dari varietas cek terbaik Limboto, yaitu B15231-MR-10-1, B13132-8-MR-2-KA-9-B-TGB-24, B15143C-TGB-12, B15175C-TGB-34, B15231-MR-10-3, B15143C-TGB-16, dan B12495C-MR-69-1-9, dimana ketujuh galur tersebut dapat dilanjutkan dalam pengujian daya hasil pendahuluan.
Kata kunci: padi gogo, perkebunan kelapa, toleran naungan

ABSTRACT

Dry land in plantation areas has enormous potential as rice production land to support national food security. The assembly of adaptive rice superior varieties to dry land with shaded conditions begins with crossing activities followed by several stages of selection to test the yield power. Observation activities in this study aim to observe the performance, yield, and selection activity of a large number of advanced generation rice lines. The experiment was carried out on farmers' land under coconut plantation area at Calincing village, Tegalbuleud, Sukabumi. A total of 246 rice lines and 5 check varieties, namely Jatiluhur, Limboto, Kalimutu, Situpatenggang, and Inpago 8 were used as genetic material in this study. The experimental design used was an augmented design with 4 replications of each check variety. The results showed that number of productive tiller and weight of 100 grains can be use as criteria selection for shading tolerance, there were 7 lines with higher yields than the best check Limboto, they are B15231-MR-10-1, B13132-8-MR-2-KA-9-B-TGB-24, B15143C-TGB-12, B15175C-TGB-34, B15231-MR-10-3, B15143C-TGB-16, dan B12495C-MR-69-1-9. Those seven lines then can be used in preliminary yield trial.
Keywords*: upland rice, coconut plantations, shade tolerant*

PENDAHULUAN

Pertanaman padi gogo di Indonesia dapat dijumpai dari dataran rendah sampai dataran tinggi (di atas 700 mdpl). Abdulrachman et al. (2008) mengemukakan lahan kering dataran rendah yang potensial untuk pengembangan tanaman pangan mencapai 23,26 juta ha, sementara di dataran tinggi ada sekitar 2,07 juta ha lahan kering yang sesuai untuk tanaman pangan termasuk padi.

Selain sebagai tanaman utama dengan pola monokultur, budidaya padi di lahan kering bisa dilakukan secara tumpang sari dengan tanaman perkebunan dan hutan tanaman industri (Toha et al. 2009). Padi dapat ditanam di sela-sela tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, kelapa dalam, karet, dan coklat, dan hutan tanaman industri seperti jati, akasia dan meranti. Selain itu padi gogo juga potensial untuk ditanam di sela-sela tanaman hortikultura tahunan seperti pohon jeruk, durian dan yang lainnya. Pada lahan-lahan tersebut padi gogo dapat ditanam di sela-sela tanaman utama sampai naungannya mencapai 50% (Sopandie dan Trikoesoemaningtyas 2011). Toha et al. (2009) mengestimasi luas lahan perkebunan dan HTI yang potensial untuk pengembangan padi gogo mencapai 2 juta hektar per tahun.

Program penelitian pemuliaan padi gogo pada tahun 2018 dititikberatkan pada pengembangan padi gogo toleran naungan yang sesuai untuk tumpang sari. Dari penelitian multi-lingkungan yang dilakukan pada tahun 2016, telah dihasilkan calon-calon varietas yang toleran naungan dan calon-calon varietas padi gogo dataran tinggi. Dua calon varietas padi gogo toleran naungan telah disetujui untuk dilepas dengan nama Rindang 1 dan Rindang 2. Kedua varietas tersebut dapat berproduksi dengan baik di bawah tegakan dengan intensitas naungan hingga 50%. Selain itu sampai dengan tahun 2017 juga telah dihasilkan galur-galur potensial pada generasi menengah yang memiliki toleransi naungan lebih baik dari varietas yang telah dilepas. Masih diperlukan varietas baru toleran naungan dengan intersepsi cahaya yang lebih tinggi, lebih tahan terhadap hama penyakit utama, da bermutu beras baik sesuai preferensi konsumen. Oleh karena itu, kegiatan perakitan varietas padi toleran naungan masih terus dilakukan dimana pada penelitian ini telah memasuki tahap observasi di lingkungan target. Informasi penampilan dan daya hasil galur-galur tersebut sangat diperlukan sebagai bahan pertimbangan galur yang akan ditanam pada pengujian daya hasil yangs di musim berikutnya.

BAHAN DAN METODE

Percobaan observasi galur-galur padi gogo toleran naungan dilaksanakan di Desa Calincing, Tegalbuleud, Sukabumi pada pada MT 1 2018. Percobaan menggunakan rancangan augmented dengan 4 ulangan terhadap varietas cek. Materi genetik yang digunakan pada percobaan ini adalah 246 galur padi gogo dari program pemuliaan BB Padi dan 5 varietas pembanding yaitu Jatiluhur, Limboto, Kalimutu, Situpatenggang, dan Inpago 8. Setiap galur ditanam dengan ukuran plot 1 m x 5 m dengan jarak tanam 30 cm x 15 cm. Pemupukan yang digunakan adalah 300 kg/ha NPK + 100 kg/ha Urea.

Penyiangan dilakukan dua kali yaitu pada saat menjelang pemupukan susulan I dan II. Pengamatan yang dilakukan meliputi: umur berbunga 50 %, umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan, hasil gabah kering giling, penampilan umum, ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik yang ada mengikuti standard baku dari IRRI (IRRI, 2014). Data dianalisis mengikuti rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan augmented (Petersen 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Ragam

Pertanaman observasi padi gogo di bawah tegakan pohon kelapa dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa blok berpengaruh terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah isi, dan bobot 1000 butir sedangkan genotipe hanya berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 butir (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa karakter yang diamati dari seluruh genotipe yang diuji tidak berbeda satu sama lain kecuali terhadap bobot 1000 butir.



Gambar 1. Percobaan observasi naungan MT 1 2018 di Tegalbuleud, Sukabumi

Tabel 1. Kuadrat tengah karakter agronomi galur-galur padi pada percobaan observasi di Tegalbuleud, Sukabumi MT 1 2018

Karakter	Genotipe	Galur(cek)	Cek	Galur vs cek	Blok	CV
Tinggi tanaman	217.5	215.9	359.8	1.3	3742*	17.6
Jumlah anakan produktif	4.6	4.6	4.4	0.9	23.7*	25.0
Umur berbunga	40.9	40.6	66.1	11.0	128.5	9.9
Umur panen	19.7	18.8	52.4*	98.5*	18.1	2.6
Panjang malai	6.3	6.4	3.0	0.6	33.9*	9.3
Jumlah gabah isi	1046	1051	969.3	113.4	1044*	27.0
Bobot 1000 butir	17.8*	17.8	16.1	31.7	159*	9.9
Hasil	0.7	1.0	1.6	1.3	9.6*	34.3

* berbeda nyata pada taraf 5%

Karakter Agronomi

Terdapat 54 galur terpilih berdasarkan penampilan di lapang berdasarkan keseragaman pertumbuhannya dan ketahanannya terhadap hama penyakit dan 20 galur diantaranya terpilih berdasarkan hasilnya (Tabel 2). Data lapangan galur yang telah diperoleh sebelumnya diolah terlebih dulu dengan cara meng-*adjust* data tersebut dengan rataan umum dari varietas cek dari setiap ulangan. Kemudian, untuk membedakan secara nyata penampilan galur dengan varietas pembandingnya, digunakan analisis LSI (*Least Significant Increase*) yang efektif untuk membandingkan penampilan antara galur dengan varietas ceknya pada rancangan percobaan *augmented* (Petersen 1994). Galur-galur terpilih tersebut memiliki jumlah anakan produktif sangat bervariasi antara 3.0 – 12.3 batang per rumpun dimana galur no 97 (B11957-SR*-2-3-2-18-2-SI-2-MR-2-PN-3-3) adalah galur dengan jumlah anakan produktif terbanyak dan nyata lebih tinggi dari seluruh varietas cek. Untuk tinggi tanaman kisaran tingginya berada diantara 82.8 cm – 132.7 cm dan 19 galur diantaranya nyata lebih rendah dari varietas cek. Umur tanaman berbunga antara 79.1 – 90.1 hari sedangkan umur dapat dipanen antara 125.1 - 129 hari dimana rata-rata umur varietas cek nya adalah 124 hari. Hasil tertinggi 5.93 t ha^{-1} dan terendah 3.08 t ha^{-1}. Terdapat 7 galur dengan hasil lebih tinggi dari varietas cek terbaik Limboto yaitu B15231-MR-10-1, B13132-8-MR-2-KA-9-B-TGB-24, B15143C-TGB-12, B15175C-TGB-34, B15231-MR-10-3, B15143C-TGB-16, dan B12495C-MR-69-1-9. Jumlah anakan produktif dan hasil galur yang diuji rata-rata lebih tinggi galur yang diuji dan lebih genjah dibandingkan rata-rata varietas cek.

Panjang malai berada pada kisaran 22.0 cm sampai 30.6 cm dimana galur no 229 (B15175C-TGB-19) yang terpendek dan galur no 155 yang terpanjang. Rata-rata panjang malai galur terpilih adalah 25.9 cm lebih panjang dibandingkan cek. Untuk jumlah gabah isi permalai rata-rata

keseluruhan galur terpilih berjumlah 118.2 butir. Jumlah ini sangat banyak jika dibandingkan dengan cek yang hanya berkisar 99 butir per malai nya. Hal tersebut menunjukkan bahwa galur yang diuji memiliki daya membentuk dan pengisian gabah rata-rata lebih baik dibandingkan varietas ceknya. Rata-rata bobot 1000 butir gabah isi adalah 30.1 g dengan rata-rata cek 29.2 g. Bobot 1000 butir tertinggi adalah galur no 115 (B15114C-TB-10) dan yang terendah adalah galur no 156 (B15114C-TB-22). Terdapat 1 galur dengan bobot 1000 butir lebih tinggi dibandingkan varietas cek terbaik Situpatenggang, yaitu galur B15114C-TB-10.

Keragaman Genetik dan Korelasi

Pada generasi yang masih bersegregasi, analisis mengenai pendugaan nilai ragam genotipe, ragam fenotipe, ragam lingkungan dan heritabilitas diperlukan untuk kegiatan seleksi (Tabel 2). Nilai duga heritabilitas berkisar 0.15–0.53. Terdapat satu karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi yaitu bobot 1000 butir dan hasil dan dua karakter dengan nilai heritabilitas sedang yaitu jumlah anakan dan umur panen. Nilai heritabilitas yang tinggi mampu memberikan informasi bahwa seleksi efektif dilakukan pada karakter tersebut. Heritabilitas merupakan tolok ukur yang menentukan apakah perbedaan penampilan suatu karakter disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan (Yunianti *et al.* 2010; Ishak 2012).

Nilai KKG terendah ditunjukkan oleh karakter umur panen dan panjang malai sedangkan nilai KKG tertinggi dihasilkan oleh jumlah anakan produktif dan hasil. Natawijaya (2012), menunjukkan bahwa karakter luas daun bendera, bobot biji per malai dan bobot biji per tanaman memiliki keragaman genetik yang tertinggi sehingga tekanan seleksi dapat dilakukan pada karakter-karakter yang memperlihatkan keragaman genetik yang tinggi, selain itu karakter ini dapat digunakan sebagai karakter seleksi. KKG digunakan untuk mengukur keragaman genetik suatu sifat tertentu dan untuk membandingkan keragaman genetik berbagai sifat tanaman.

Tabel 2. Ragam genetik dari karakter galur-galur yang diuji

Karakter	VG	VP	H	KKG	KKF	KG (%)	Kriteria
Hasil	0.11	0.20	0.53	16.11	22.14	24.15	luas
Tinggi tanaman	18.22	79.94	0.23	4.29	8.98	4.21	sempit
Jumlah anakan	0.37	0.77	0.48	10.50	15.12	15.03	luas
Umur berbunga	7.50	23.18	0.32	3.04	5.35	3.57	sempit
Umur panen	1.80	3.95	0.46	1.08	1.60	1.50	luas
Panjang malai	0.19	1.26	0.15	1.74	4.46	1.40	sempit
Jumlah gabah isi	50.12	209.24	0.24	7.09	14.49	7.15	sempit
Bobot 1000 butir	2.05	3.58	0.57	4.92	6.50	7.67	luas

*VG=ragam genetik, VP=ragam fenotipe, H=heritabilitas, KKG=koefisien keragaman genetik, KKF=koefisien keragaman fenotipe, KG=kemajuan genetik dalam persen

Perbaikan karakter tanaman melalui program pemuliaan tanaman membutuhkan informasi tentang keragaman genetik, heritabilitas, kemajuan genetik, dan kriteria luas sempitnya keragaman genetik. Informasi tersebut menjadi modal awal sebagai acuan untuk melakukan seleksi. Menurut Roy (2000), heritabilitas dapat dijadikan sebagai alat ukur untuk menentukan karakter seleksi. Selain data keragaman genetik, korelasi juga penting dalam menentukan kriteria seleksi. Tabel 3 menunjukkan terdapat korelasi antar karakter agronomi dengan hasil. Karakter yang berpengaruh nyata positif terhadap hasil adalah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah isi dan bobot 1000 butir. Jumlah anakan produktif, dan persentase gabah isi berkorelasi positif dengan hasil sama dengan hasil korelasi Akinwale *et al*. (2011). Chakraborty *et al*. (2010) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman dan jumlah gabah isi permalai berkorelasi nyata positif dengan hasil. Karakter yang berkorelasi negatif dengan hasil adalah karakter umur. Ini menunjukkan bahwa dengan umur yang lebih pendek, galur-galur yang diuji masih mampu memberikan hasil yang tinggi. Meskipun hal ini sangat diharapkan, namun masih memerlukan pengujian lebih lanjut pada musim berikutnya. Seluruh karakter yang berkorelasi positif terhadap hasil tersebut dapat digunakan sebagai tahap awal seleksi atau dijadikan kriteria seleksi untuk memperoleh hasil tinggi pada penelitian ini terutama pada kondisi lahan ternaungi. Dengan demikian, berdasarkan data analisis keragaman genetik dan korelasi seperti tersebut di atas, maka karakter bobot 1000 butir dan jumlah anakan produktif dapat digunakan sebagai salah satu kriteria seleksi.

Tabel 3. Korelasi antar karakter dari galur-galur yang diuji

	Umur panen	Panjang malai	Jumlah gabah isi	Bobot 1000 butir	Hasil
Tinggi tanaman	-0.04	0.58*	0.56*	-0.07	0.34*
Jumlah anakan produktif	-0.10	-0.02	-0.11	0.06	0.45*
Umur berbunga	0.64*	-0.03	-0.23*	-0.53*	-0.36*
Umur panen		-0.00	-0.20*	-0.48*	-0.20*
Panjang malai	-0.00		0.68*	0.01	0.34*
Jumlah gabah isi	-0.20*	0.68*		0.07	0.35*
Bobot 1000 butir	-0.48*	0.01	0.07		0.16*
Hasil	-0.20*	0.34*	0.35*	0.16*	

Tabel 2. Daftar galur terpilih dari percobaan observasi naungan di Tegalbuleud, Sukabumi, MT 1 2018*

No	Genotipe	H	TT	JAP	UB	UP	PJM	JGI	BSB
151	B15231-MR-10-1	5.93	132.7	8.9	85.6	125.3	24.8	112	32.8
87	B13132-8-MR-2-KA-9-B-TGB-24	5.54	119.3	9.0	85.1	126.1	27.4	121	31.2
102	B15143C-TGB-12	5.5	117.3	3.0	83.1	125.1	27.0	153.3	25.5
115	B15175C-TGB-34	4.79	93.0	10.0	79.1	125.1	26.2	97.2	36.2
152	B15231-MR-10-3	4.61	115.7	5.9	85.6	125.3	27.8	141.3	31.8
106	B15143C-TGB-16	4.57	92.0	5.3	81.1	125.1	23.2	112.2	26.2
91	B12495C-MR-69-1-9	4.54	116.0	8.0	90.1	126.1	27.4	127.1	28.6
96	B11957-SR*-2-3-2-18-2-SI-2-MR-2-PN-2-1	4.26	94.0	8.6	85.1	126.1	26.0	102.2	30.9
97	B11957-SR*-2-3-2-18-2-SI-2-MR-2-PN-3-3	4.07	88.3	12.3	85.1	126.1	24.8	80.9	27.4
229	B15175C-TGB-19	3.73	82.8	7.5	82.6	129.0	22.0	58.9	35.2
92	B13498D-9	3.68	116.3	7.0	85.1	126.1	25.9	113.1	27.8
107	B15143C-TGB-42	3.58	103.6	5.3	79.1	125.1	28.5	144.5	32.8
155	B15114C-TB-10	3.5	124.7	3.9	83.6	125.3	30.6	184.6	32
158	B15119C-TB-43	3.47	110.0	6.2	83.6	125.3	27.4	129.8	31.8
226	B15143C-TGB-47	3.39	112.5	7.5	82.6	129.0	23.0	132.7	29.6
156	B15114C-TB-22	3.39	109.7	10.9	83.6	125.3	25.6	130.2	21.4
95	B13017B-RS*1-2-6-PN-11-2-1	3.33	96.0	5.6	90.1	126.1	25.4	84.7	29.3
88	B13134-4-MR-1-KA-1-B-TGB-40	3.26	114	9.0	90.1	126.1	25.4	102.2	29.0
160	B15340 -2B-TB-23	3.19	91.7	6.9	85.6	125.3	27.8	148.6	29.8
150	B15231-MR-6-2	3.08	98.7	7.2	85.6	125.3	22.7	88.2	32.5
cek	Limboto	2.76	114.8	7.3	91.7	121.3	26.6	123.6	31.4
cek	Situpatenggang	2.63	98.1	5.8	82.9	119.6	25.5	102.7	31.3
cek	Inpago8	1.83	93.7	6.2	93.3	124.9	25.0	98.6	27.9
cek	Jatiluhur	1.55	101.4	4.4	92.2	125.8	24.7	92.2	28.1
cek	Kalimutu	1.37	90.2	5.6	92.9	128.6	24.4	81.4	27.2

Tabel 2. *Lanjutan*...

No	Genotipe	H	TT	JAP	UB	UP	PJM	JGI	BSB
Rataan galur terpilih		4.07	106.4	7.4	84.6	125.9	25.9	118.2	30.1
Rataan cek		2.03	99.6	5.9	90.6	124.0	25.2	99.7	29.2
cek+LSI**									
cek	Jatiluhur+LSI	3.08	139.76	7.50	112.03	133.19	29.76	153.80	34.16
cek	Limboto+LSI	4.29	153.09	10.42	111.53	128.69	31.65	185.14	37.45
cek	Kalimutu+LSI	2.89	128.51	8.67	112.78	135.94	29.41	142.97	33.26
cek	Situpatenggang+LSI	4.15	136.42	8.83	102.78	126.94	30.52	164.31	37.31
cek	Inpago 8+LSI	3.36	132.02	9.27	113.18	132.26	30.05	160.14	33.89

*H=hasil, TT=tinggi tanaman, JAP=jumlah anakan produktif, UB=umur berbunga, UP=umur panen, PJM=panjang malai, GO=jumlah gabah isi permalai, BSB=bobot 1000 butir gabah isi

**Nilai LSI H=1.52, TT=38.3, JAP=3.1, UB=19.8, UP=7.36, PJM=5.05, JGI=61.5, BSB=6.03

KESIMPULAN

1. Pada kondisi ternaungi di bawah tegakan kelapa, karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah isi dan bobot 1000 butir berkorelasi nyata positif terhadap hasil.
2. Jumlah anakan produktif dan bobot 1000 butir dapat dijadikan kriteria seleksi untuk mendapat galur harapan padi gogo toleran naungan
3. Terdapat 7 galur terbaik dengan hasil lebih tinggi dibandingkan cek terbaik Limboto, yaitu B15231-MR-10-1, B13132-8-MR-2-KA-9-B-TGB-24, B15143C-TGB-12, B15175C-TGB-34, B15231-MR-10-3, B15143C-TGB-16, dan B12495C-MR-69-1-9
4. Kelima galur terbaik dapat dilanjutkan pada uji daya hasil pendahuluan

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrachman, S., E. Suhartatik, A. Kasno, dan D.Setyorini. 2008. Modul Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi. Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan International Rice Research Institute. 34 p.

Akinwale, M.G., G. Gregorio, F. Nwilene, B.O. Akinyele, S.A. Ogunbayo, and A.C. Odiyi. 2011. Heritability and correlation coefficient analysis for yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.). African J. of Plant Sci. 5(3): 207-212.

Chakraborty, S., P.K. Das, B. Guha, K.K. Sarmah, and B. Barman. 2010. Quantitative genetic analysis for yield and yield components in Boro rice (*Oryza sativa* L.). Not. Sci. Biol. 2(1): 117-120.

IRRI [International Rice Research Institute]. 2014. Standard evaluation system for rice. Manila, Philippines. 54 p.

Ishak. 2012. Sifat agronomis, heritabilitas dan interaksi G x E galur mutan padi gogo (*Oryza sativa* L.). J Agron Indonesia. 40(2):105-111.

Natawijaya A. 2012. Analisis genetik dan seleksi generasi awal segregan gandum (*Triticum aestivum* L.) berdaya hasil tinggi. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Petersen, RG. 1994. Agricultural Field Experiment: Design and Analysis. Marcel Dekker, Inc. New York. 409 pp.

Roy D. 2000. *Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation*. New Delhi (IN): Narosa Publishing House.

Sopandie D, Trikoesoemaningtyas. 2011. Pengembangan tanaman sela di bawah tegakan tanaman tahunan. Iptek Tanaman Pangan 6(2): 168-182.

Toha H.M., K. Pirngadi, K. Permadi dan A.M.Fagi. 2009. Meningkatkan dan memantapkan produktivitas dan produksi padi gogo. Dalam A.A. Daradjat, A. Setyono, A.K. Makarim, dan A. Hasanudin (Eds). Padi Inovasi Teknologi Produksi Buku 2. LIPI Press, Jakarta Hal.167-200

Yunianti R, Sastrosumarjo S, Sujiprihati S, Surahman M, Hidayat SH. 2010. Kriteria seleksi untuk perakitan varietas cabai tahan *Phytophthora capsici* Leonian. J Agron Indonesia. 38:122-129.

Uji Kualitas Umbi Kentang dengan Aplikasi Agen Hayati pada Penanaman di Dataran Tinggi

Quality Test of Potato Bulbs Applied with Biological Agents and Planted in the Highland

Suwarni T. Rahayu
Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl.Tangkuban Perahu 517 Lembang
E-mail: swarnit@yahoo.com

ABSTRAK

Kentang merupakan salah satu sayuran yang potensial untuk dikembangkan karena kandungan nutrisinya yang lengkap dan permintaannya yang terus meningkat. Aplikasi agen hayati pada tanaman kentang telah banyak dilakukan, namun pengujian terhadap kualitas umbi hasil panen belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kualitas umbi kentang hasil penanaman dengan aplikasi agen hayati di dataran tinggi. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang pada ketinggian 1200 m dpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan jenis agen hayati (*Acinetobacter* sp., *Bacillus subtilis* (endofit), *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Lysinibaccillus* sp., dan kontrol) dengan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan jenis agen hayati tidak berpengaruh nyata terhadap ukuran diameter, tekstur, pH, dan TSS (Padatan Terlarut Total) umbi kentang segar. Bobot umbi kentang per tanaman pada perlakuan kontrol lebih berat, namun tidak berbeda nyata dengan empat taraf agen hayati lainnya. Selama penyimpanan di suhu ruang selama dua bulan, umbi kentang hasil panen dengan aplikasi agen hayati memiliki perubahan susut bobot dan tekstur, yang tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan agen hayati.
Kata kunci: Agen hayati, dataran tinggi, kualitas, umbi kentang sebaiknya key words dipilih tdk ada di judul

ABSTRACT

Potatoes were one of the vegetables that have the potential to be developed because of the increasing demand and complete nutritional content. Biological control application on potato plants has been done a lot, but testing of the quality of tuber crops has not been done much. This study aims to test the quality of potato tubers with biological control applications in planting in the highlands. The study was conducted at the Indonesian Vegetable Research Institute (IVEGRI) at an altitude of 1200 asl in 2016. Research used a Completely Randomized Design with 6 treatments of biological control types (Acinetobacter sp., Bacillus subtilis (endophytes), Pseudomonas fluorescens, Bacillus subtilis, Lysinibaccillus sp., and controls) with 4 replications. The results showed the size of diameter, texture, pH, and TSS (Total Dissolved Solids) of fresh potato tubers tested were not significantly different among all treatments. The weight of potato tubers in the control is higher but not significantly different from the four treatments of biological control use. During the two-month storage, potato tubers with biological control applications had weight loss and texture changes that were not significantly different among all treatments.
***Keywords**: Biological control, highland, potato, quality*

PENDAHULUAN

Pertanian organik merupakan sistem managemen produksi yang dapat meningkatkan kesehatan tanah maupun kualitas ekosistem dan produksi tanaman. Upaya mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan peran agen hayati tanah yang bermanfaat melalui upaya peningkatan kandungan beberapa unsur hara di dalam tanah, peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara, pengendalian patogen tular tanah melalui interaksi kompetisi, memproduksi zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan perkembangan sistem perakaran tanaman, peningkatan aktivitas agen hayati tanah heterotrof yang bermanfaat. Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas agen hayati yang terlibat di dalamnya. Mikroorganisme di alam dapat dibagi menjadi mikroorganisme simbiotik dan mikroorganisme nonsimbiotik, yang hidup bebas dan mandiri dalam tanah dan memfiksasi nitrogen seperti *Clostridium pasturianum* dan *Azotobacter* (Pelczar dan Chan 2006). Mikroorganisme simbiotik berinteraksi dengan tanaman seperti agen hayati rhizosfer dan endofit meningkatkan peran agen hayati tanah yang bermanfaat melalui upaya peningkatan kandungan beberapa unsur hara di dalam tanah, peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara, pengendalian patogen tular tanah melalui interaksi kompetisi, memproduksi zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan perkembangan sistem perakaran tanaman, peningkatan aktivitas agen hayati tanah heterotrof yang bermanfaat.

Kentang umumnya ditanam di dataran tinggi pada ketinggian 1000 m dpl. Kentang merupakan salah satu sayuran sebagai sumber energi dan memiliki kandungan protein tertinggi dibandingkan tanaman umbi- umbian lainnya sehingga memiliki potensi untuk terus dikembangkan. Beberapa kendala penting produksi kentang di Indonesia antara lain kualitas benih, hama penyakit, biaya produksi dan ketersediaan lahan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kentang adalah dengan penggunaan agen hayati sebagai agen hayati yang memicu pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, apalagi bila digunakan secara terus menerus dalam waktu lama dapat menyebabkan produktivitas lahan menurun dan mikroorganisme penyubur tanah berkurang. Selain itu dapat mendorong hilangnya hara, polusi lingkungan, dan rusaknya kondisi alam (Dekker and van der Werff, 2001).

Agen hayati dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Agen hayati endofit dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung (Surette *et al*.,2003). Secara langsung agen hayati ini menghasilkan nutrisi bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfat dan mineral lainya serta menghasilkan hormon pertumbuhan seperti etilen, auksin dan sitokinin. (Thakuria *et al*., 2004) melaporkan bahwa penambahan atau aplikasi 200 g N ha^{-1} per tahun dapat dihasikan oleh agen hayati endofit. Beberapa jenis agen hayati yang hidup bebas atau yang bersimbiosis dengan tanaman mampu menambat N di udara, yang selanjutnya diubah menjadi bentuk yang tersedia di tanaman. Pemanfaatan agen hayati pada tanaman dilaporkan dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N. Jenis agen hayati lain adalah agen hayati pelarut fosfat yang dapat digunakan untuk mengatasi rendahnya P yang tersedia atau kejenuhan P dalam tanah. Agen hayati ini seperti *Pseudomonas, Aspergillus.* Selain itu juga mampu menghasilkan hormon tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Hamim *et al*., 2007).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tahun 2016 di kebun percobaan Balitsa, Lembang dengan ketinggian 1.200 m dpl. Varietas kentang yang digunakan adalah varietas Granola. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan 6 taraf perlakuan jenis agen hayati, yaitu *Acinetobacter* sp., *Bacillus subtilis* (endofit), *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* (PGPR), *Lysinibaccillus* sp., dan kontrol) dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati meliputi karakter fisik diantaranya berat umbi, diameter umbi, tekstur, dan karakter kimiawi meliputi pH dan Total Padatan Terlarut (TSS). Penyimpanan umbi kentang varietas Granola dilakukan selama dua bulan dan pengamatan dilakukan setiap dua minggu sekali. Data dianalisis statistik dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan aplikasi agen hayati pada umbi kentang menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter berat umbi, namun diameter umbi, tekstur, pH, dan kandungan umbi kentang segar tidak berbeda nyata antara semua perlakuan (Tabel 1). Berat umbi kentang yang diuji berkisar antara 38,43 g - 59,41 g pada keseluruhan perlakuan agen hayati. Berat umbi kentang pada perlakuan P2-

P5 tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan perlakuan P1 berbeda nyata dengan kontrol. Susut bobot umbi kentang selama penyimpanan dua bulan menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan. Namun perlakuan P5 menunjukkan susut bobot terkecil dibandingkan perlakuan lain selama penyimpanan. Tekstur atau nilai kekerasan merupakan salah satu parameter mutu yang menentukan penerimaan dan kesegaran produk. Semakin tinggi nilai tekstur menunjukkan tekstur semakin lunak. Nilai tekstur umbi kentang berkisar antara 1,50-1,63 mm/g/dtk. Nilai tekstur selama penyimpanan dua bulan menunjukkan P2 memiliki tekstur paling keras, sedangkan perlakuan P4 memiliki tekstur paling lunak. Agen hayati rhizosfer seperti *Pseudomonas*, melangsungkan hidupnya dengan mengkolonisasi akar tanaman dan memperoleh senyawa-senyawa karbon eksudat akar (Kloepper *et al*. 1989). Dengan demikian, antara rizoagen hayati dengan akar tanaman terdapat hubungan spesifik yang bersifat mutualisme.

Tabel 1. Kualitas umbi kentang segar varietas Granola pada beberapa perlakuan agen hayati

Perlakuan agen hayati	Berat umbi per tanaman (g)	Diameter Umbi (cm)	Tekstur (mm/g/dtk)	pH	TSS (Brix)
P1	38.43[b]	41.04	1.61	6.20	3.90
P2	46.22[ab]	43.86	1.50	6.15	3.75
P3	40.87[ab]	42.14	1.57	6.15	3.72
P4	51.34[ab]	45.96	1.63	6.10	3.95
P5	50.36[ab]	45.39	1.62	6.03	4.00
P6	59.41[a]	47.43	1.54	6.03	4.03

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom peubah yang sama tidak berbeda nyata

Menurut San-Lang et al. (2008), *Bacillus* juga mampu menghasilkan senyawa fitohormon seperti auksin, sitokinin, etilen, giberelin dan asam absisat yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman, dan akhirnya berdampak pula pada peningkatan hasil. Penelitian yang dilakukan Munif dan Hipi (2011) melaporkan isolat rhizoagen hayati yang mampu meningkatkan panjang akar tanaman jagung, dan 6 isolat dapat meningkatkan tinggi tanaman. Diduga agen hayati endofit maupun agen hayati rhizosfer (rizoagen hayati) tidak bersifat patogenik, bahkan sebagian besar potensial memacu pertumbuhan tanaman (plant growth promoting) dan melindungi tanaman dari patogen penyebab penyakit (plant health promoting). Populasi agen hayati rhizosfer lebih banyak dibanding agen hayati endofit dalam perakaran jagung. Agen hayati rhizosfer seperti *Pseudomonas*, melangsungkan hidupnya dengan mengkolonisasi akar tanaman dan memperoleh senyawa-senyawa karbon eksudat akar (Kloepper *et al*. 1989). Dengan demikian, antara rizoagen hayati dengan akar tanaman terdapat hubungan spesifik yang bersifat mutualisme.

Susut bobot merupakan salah satu parameter mutu umbi kentang yang harus diperhatikan, hal ini berkaitan dengan nilai kesegaran selama penyimpanan. Semakin tinggi susut bobot tingkat kesegaran suatu produk semakin menurun (Tabel 2). Narasikan hasil pada Tabel 2 dahulu. Hal ini terjadi karena adanya pengurangan O_2 dan akumulasi CO_2 yang sampai batas tertentu dapat memperlambat laju respirasi, namun seiring dengan meningkatnya suhu penyimpanan laju respirasi semakin meningkat. Proses transpirasi menyebabkan peningkatan susut bobot selama penyimpanan. Sebagian besar produk hortikultura akan berkurang kesegarannya bila mengalami susut bobot 3-10% (Deell *et al.,* 2003).

Tabel 2. Susut bobot (%) umbi kentang varietas Granola selama penyimpanan

Perlakuan Agen Hayati	Susut bobot umbi (%)	
	Minggu kedua	Minggu kedelapan
P1	1.89	4.16
P2	2.25	4.19
P3	2.34	4.67
P4	2.39	4.96
P5	2.00	3.97
P6	2.17	4.21

Keterangan: nilai merupakan rataan dari 4 ulangan

Penelitian lain melaporkan jumlah anakan produktif tanaman padi akibat berbagai kombinasi perlakuan yang diberikan tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok. Demikian juga dengan peningkatan konsentrasi agen hayati endofitik penambat N2 cenderung meningkatkan konsentrasi N tanaman walaupun peningkatannya berbeda tapi tidak nyata, tetapi dapat menyebabkan peningkatan serapan N tanaman secara signifikan (Setiawati dkk, 2007). Laju pertumbuhan dan pertambahan jumlah daun terbaik terdapat pada perlakuan Pseudomonas spp. sedangkan berat basah dan kering akar tertinggi terdapat pada tanaman yang diaplikasikan Bacillus spp (Murthi *et al*., 2015).

Nilai tekstur umbi kentang varietas Granola diantara semua perlakuan tidak menunjukkan nilai yang berbeda nyata, pada minggu ke-0, ke-2, maupun minggu ke-8. Hal ini mengindikasikan perlakuan aplikasi agen hayati tidak mempengaruhi tekstur umbi kentang pada penyimpanan selama dua bulan. Agen hayati endofit berperan terhadap peningkatan pertumbuhan seperti tinggi tanaman, berat tajuk dan berat akar serta bobot tanaman. Hal ini disebabkan oleh penekanan populasi nematoda oleh agen hayati endofit, sehingga kerusakan akar berkurang. Agen hayati endofit dapat merangsang pembentukan akar lateral dan jumlah akar sehingga dapat memperluas penyerapan unsur hara (Vasudevan *et al*., 2002).

Tabel 3. Tekstur umbi kentang varietas Granola selama penyimpanan

Perlakuan Agen Hayati	Tekstur umbi (mm/g/dtk)		
	Minggu ke-0	Minggu ke-2	Minggu ke-8
P1	1.61	1.77	1.79
P2	1.50	1.70	1.77
P3	1.57	1.77	1.82
P4	1.63	1.83	1.90
P5	1.62	1.77	1.81
P6	1.54	1.73	1.86

Keterangan: nilai merupakan rataan dari 4 ulangan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan, berikut disampaikan beberapa simpulan:

1. Diameter umbi, tekstur umbi, pH umbi, dan TSS (Padatan Terlarut Total) umbi kentang segar varietas Granola tidak dipengaruhi oleh perlakuan agen hayati.
2. Berat umbi kentang pada perlakuan kontrol lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan empat perlakuan penggunaan agen hayati.
3. Penyimpanan umbi kentang selama dua bulan dengan aplikasi agen hayati mengakibatkan perubahan susut bobot dan tekstur yang tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada hibah skema dan bantuan teknis Bapak Mamat Rachmat dan Bapak Udin Samsudin selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Deell JR, RK Prange, and HW Peppelenbos. 2003. Postharvest Physiology of Fresh Fruits and Vegetables. *Dalam* Chakraverty A, AS Mujumdar, GSV Raghavan, HS Ramaswamy (Eds). Handbook of Postharvest Technology. Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices. 455-483. Marcel Dekker Inc. New York.

Dekker, TBM. and Avander weff, I. 2001. Mutualistic functioning of indigenous arbuscular mycorhizae in spiring barley and winter wheat after cessation of long team phosphate fertilization. Mycorrhiza. Vol.10: 195-201.

Kloepper, J.W., Lifshitz, R., Zablotowicz, RM. 1989. Free living biological controll inoculafor enhacing crop productivity. Trens biotechnol. 7 :39-43.

Munif, A., A.Hipi. 2011. Potensi Agen hayati Endofit dan Rhizosfer dalam Meningkatkan Pertumbuhan Jagung. Prosiding Seminar Serealia. 1-8. Bogor.

Murthi, R.S., Lisnawita, S. Oemry. 2015. Potensi Agen hayati Endofit dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tembakau yang Terinfeksi Nematoda Puru Akar (Meloidogyne spp.). Jurnal Agroekoteknologi . Vol.4.(1): 1881- 1889.

San-Lang, WC Shin-Jen and W Chuan-Lu. 2008. Purification and characterization of chitinases and chitosanases from a new species strain Pseudomonas sp. J.Carbohydrate Res. 343(7):1171-1179.

Setiawati, M.R., P. Suryatmana, dan R. Hudaya. 2007b. Kontribusi Agen hayati Endofitik Penambat N2 dalam Mensubstitusi Pupuk N Anorganik untuk Tanaman Padi Gogo pada Lahan Salin. Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Masyarakat Konservasi Indonesia (MKTI), Bogor 17-18 Desember 2007.

Surette MA, Stunz AV, Lara RR & Nowak J. 2003. Biological controll endophytes in processing carrots (Ducus carota L. Var. Satvus): their localization, population density, biodiversity and their effects on plant growth. Pe. Soil. 253:381-390.

Thakuria D, NC Talukdar, C Goswami, S Hazarika & RC Boro. 2004. Characterization and screening of biological control from rhizosphere of rice grown in acidic soils of Assam. Current Sci. 86 : 978-985.

Vasudevan, P Kavitha S, Priyadarisini VB, Babujee L & Gnanamanickam SS. 2002. Biological control of rice diseases.11-32 In: S.S. Gnanamanickam (ed.) Biological Control of Crop Diseases.Marcel Dekker Inc. New York, 468.

Uji Efektivitas Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Gunungkidul

Effectiveness of Organic Fertilizer on Soybean Plants and Changes in Chemical Properties of Rainfed Lowland Soil in Gunungkidul Regency

Damasus Riyanto[1)], Sugeng Widodo[2)] dan Sukristiyonubowo[2)]
[1)] BPTP Balitbangtan Yogyakarta
[2)]Balai Penelitian Tanah Bogor
E-mail: damasriy4n@yahoo.co.id

ABSTRAK

Usaha meningkatkan produksi pertanian tidak terlepas dari peranan pupuk sebagai bahan penyubur lahan pertanian. Pupuk buatan saat ini masih menjadi alternatif utama untuk mengatasi kekurangan unsur hara dalam tanah pada waktu yang singkat, namun dampaknya bila digunakan berlebihan dapat mencemari lingkungan dan dampak lainnya adalah dapat menimbulkan keracunan pada tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan efisiensi penggunaan pupuk dan meningkatkan pemakaian pupuk organik. Keuntungan penggunaan pupuk organik dalam bidang pertanian adalah berdampak baik pada kelangsungan ekosistem. Penelitian uji efektivitas pupuk organik ini dilaksanakan pada lahan sawah tadah hujan Desa Candirejo Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul. Waktu pelaksanaan Musim Kemarau tahun 2018 (MK : Mei – Agustus 2018). Rancangan percobaan menggunakan RAKL dengan 8 perlakuan, yang masing-masing diualang 4 kali. Ukuran tiap petak perlakuan yang digunakan adalah 5,0 m x 4,0 m, dengan jarak tanam 40 x 15 cm. Jumlah populasi per petak 140 tanaman. Macam perlakuan yang dikaji terdiri atas satu perlakuan tanpa pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik NAP yang diuji sebagai perlakuan kontrol, perlakuan pupuk standar (Urea, SP 36, KCl) dengan dosis rekomendasi spesifik lokasi, dan 4 perlakuan pemberian pupuk organik NAP yang diuji masing-saing dengan dosis 2 kgr/ha, 4 kgr/ha, 6 kgr/ha dan 8 kgr/ha + pupuk anorganik Urea, SP-36 dan KCl sesuai dosis rekomendasi serta 2 perlakuan dengan dosis NAP 2 kgr/ha, 4 kgr/ha masing-masing ditambah 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik. Semua aplikasi pupuk organik NAP diberikan 3 kali yaitu pada saat tanam, umur 25 HST dan umur 50 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kedelai dengan aplikasi pupuk organik NAP dosis 2-6 kgr/ha memberikan kecenderungan lebih tinggi dan berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun dibandingkan perlakuan kontrol maupun standard. Jumlah polong isi perlakuan N3 (aplikasi NAP 6 kgr/ha + pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi) memberikan hasil tertinggi dengan kenaikan 20,53% dibandingkan perakuan standard. Peningkatan bobot biji sampel per plot dengan aplikasi NAP3 (NAP 6 kgr/ha + pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi) memberikan hasil tertinggi dengan kenaikan hasil 32,31% dan signifikan dibandingkan dengan perlakuan standard dan kontrol. peningkatan hasil panen biomass tanaman kedelai (sebagai tambahan untuk pakan ternak) adalah 45,65 % dibandingkan perlakuan Kontrol. Pemberian pupuk organik NAP yang optimum dan dapat meningkatkan hasil kedelaiii serta perubahan sifat kimia tanah adalah pada dosis NAP 6 kgr/ha yang diberikan dalam bentuk padat bersamaan dengan pupuk dasar serta aplikasi berikutnya (pemberian ke-2 dan ke-3) dalam bentuk cair /disemprotkan ke daun dan akar pada umur 25 HST dan 45 HST.
Kata kunci : *pupuk organik NAP, kelestarian ekosistem, produktivitas kedelai, kualitas lahan*

ABSTRACT

Efforts to increase agricultural production are inseparable from the role of fertilizers as material for fertilizing agricultural land. Artificial fertilizers are still the main alternative to overcome nutrient deficiencies in the soil in a short time, but the impact if used excessively can pollute the environment and other effects is that it can cause poisoning in plants. Therefore, it is necessary to use fertilizer efficiency and increase the use of organic fertilizers. The advantage of using organic fertilizers in agriculture is to have a good impact on the sustainability of the ecosystem. The study on the effectiveness of organic fertilizer was carried out in rainfed lowland rice fields in Candirejo Village, Semin Subdistrict, Gunungkidul Regency. The implementation was during Dry Season in 2018 (MK: May - August 2018). The experimental design used RAKL with 8 treatments, using 4 replications. The size of each treatment plot used was 5.0 m x 4.0 m, with a spacing of 40 x 15 cm. Total population per plot was 140 plants. The types of treatments studied consisted of one treatment without inorganic fertilizer application and NAP organic fertilizer as a control treatment, treatment of standard fertilizers (Urea, SP 36, KCl) with site specific recommended dosage, and 4 treatments for NAP organic fertilizer application which were tested with a dose of 2 kg / ha, 4 kg / ha, 6 kg / ha and 8 kg / ha respectively + inorganic fertilizer of Urea, SP-36 and KCl according to recommended dosage and 2 treatments of 2 kg / ha, 4 kgr / ha of NAP and each of them was added with 50% of recommended dosage of inorganic fertilizer. All applications of NAP organic fertilizer were given 3 times, namely when planting, age 25 days after planting and age 50 days after planting. The results showed that the growth of soybean plants with the application of NAP organic fertilizer dosage of 2-6 kg / ha gave a higher tendency and was significantly different in the parameters of plant height, number of leaves and leaf width compared to control and standard treatments. The number of pods filled with treatment N3 (application of NAP of 6 kg / ha + inorganic

fertilizer 100% of recommended dosage) gave the highest yield with an increase of 20.53% compared to standard treatment. The increased weight of the seed of samples per plot with the application of NAP3 (NAP 6 kg / ha + inorganic fertilizer 100% of recommended dosage) gave the highest results with a yield increase of 32.31% and significant compared to standard treatment and control. The increased yield of soybean biomass (as an addition to animal feed) was 45.65% compared to the control treatment. The optimum application of NAP organic fertilizer and the improvement of the yield of soybean and changes in chemical characteristics of soil is at the dosage of 6 kg / ha NAP given in solid form along with basic fertilizers and subsequent applications (2nd and 3rd application) in liquid / sprayed on the leaves and roots at the age of 25 days after planting and 45 days after planting.
Keywords: *NAP organic fertilizer, ecosystem preservation, soybean productivity, land quality*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan penting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan dan murah harganya. Kedelai dapat diolah sebagai bahan industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack dan sebagainya (Wahyudin *et al.* 2017).

Usaha meningkatkan produksi pertanian tidak terlepas dari peranan pupuk sebagai bahan penyubur lahan pertanian. Penggunaan pupuk tersebut perlu ditingkatkan, karena salah satu faktor yang membatasi produksi tanaman adalah kurangnya unsur hara dalam tanah dan aplikasi pupuk baik yang anorganik maupun organik dapat digunakan untuk mencapai keseimbangan hara bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk buatan saat ini masih menjadi alternatif utama untuk mengatasi kekurangan unsur hara dalam tanah dalm waktu yang singkat, namun dampaknya bila digunakan berlebihan dapat mencemari lingkungan di sekitar lahan dan dampak lainnya adalah dapat menimbulkan keracunan pada tanaman tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan meningkatkan pemakaian pupuk organik. Usaha efisiensi pemupukan dapat ditempuh dengan melakukan dua pendekatan. Pendekatan pertama yaitu peningkatan kesuburan tanah yang dapat ditempuh malalui usaha peningkatan daya dukung tanah dengan input hayati, baik berupa bahan organik maupun mikroorganisme. Pendekatan kedua yaitu modifikasi produk pupuk yang lebih efisien, pendekatan ini lebih menekankan kepada perakitan produk baru yang lebih efisien dalam pengertian dosis aplikasi dapat dikurangi karena efektifitas produk pupuknya ditingkatkan dan biaya produksinya dapat dikurangi (Santi *et al.* 2007).

Keberhasilan usaha peningkatan produksi kedelai nasional yang dicapai selama ini, antara lain tidak terlepas dari peran dan kontribusi penggunaan pupuk disamping penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi, penyediaan sarana dan kebutuhan air irigasi yang dikombinasikan dengan pengelolaan tanaman yang baik. Varietas kedelai unggul dengan potensi hasil tinggi tentunya memerlukan unsur-unsur hara yang relatif tinggi untuk dapat mewujudkan potensi hasilnya. Untuk itu, unsur-unsur hara yang dibutuhkan dan dapat diserap dari dalam tanah bagi tanaman harus tidak menjadi faktor pembatas atau dalam keadaan kahat. Untuk mengukur efisiensi pemberian pupuk yang diberikan dapat diukur dari jumlah serapan unsur hara yang diperoleh. Serapan hara pada hakekatnya adalah jumlah hara yang masuk ke dalam jaringan tanaman kedelai. Serapan hara diperoleh dari perkalian antara kadar hara dengan berat kering brangkasan (Yuwono, 2004). Untuk tanaman kedelai serapan hara P pada masa vegetatif lebih besar daripada saat generatif, karena tanaman kedelai membutuhkan hara P yang lebih tinggi untuk pembentukan biji dan pengisian biji (Supriyadi *et al.* 2014).

Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat, karena selain aman bagi kesehatan juga relatif murah dibandingkan sumber protein hewani. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack, dan sebagainya (Damardjati *et al*.2005). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan memperkirakan konsumsi kedelai saat ini sekitar 1,8 juta ton, dan bungkil kedelai sekitar 1,1 juta ton (Ditjentan 2004). Hal ini diperkuat oleh data statistik dari FAO dan BPS, bahwa konsumsi kedelai pada tahun 2004 sebesar 1,84 juta ton, sedangkan produksi dalam negeri baru mencapai 0,72 juta ton. Kekurangannya diimpor sebesar 1,12 juta ton, atau sekitar 61% dari total kebutuhan. Konsumsi per kapita berfluktuasi tergantung ketersediaan, yaitu dari 4,12 kg pada tahun 1970 menjadi 10,85 kg pada tahun 2000 dan 7,90 kg pada tahun 2005, atau secara keseluruhan meningkat rata-rata 2,3% per tahun selama 35 tahun terakhir (BPS 2006).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah tadah hujan di Desa Candirejo Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul. Waktu pelaksanaan pada musim kemarau tahun 2018 (Mei – Agustus 2018).

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi benih kedelai varietas Grobogan, pupuk organik NAP, pupuk Urea, SP-36, KCl. Pestisida kimia maupun pestisida hayati (ekstrak daun mimba, tembakau, kunyit, cleresidae dan mahoni).

Peralatan yang digunakan antara lain alat-alat pengolah tanah yang umum digunakan petani setempat berupa cangkul dan atau traktor, ember hitam besar, peralatan tanam yang berupa caplak untuk lajur tanam, peralatan panen dan pascapanen yang berupa sabit, perontok polong kedelai (*pedal/power thresser*), karung, dan terpal plastik untuk alas prosessing dan penjemuran hasil panen. Selain itu, bahan dan peralatan lain yang diperlukan untuk sarana penunjang pelaksanaan penelitian meliputi: Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), ring sampel, GPS, Bagan Warna Daun (BWD), bor lapang, ember plastik hitam, tong biru besar isi 40 liter, tambang plastik, meteran, kayu (untuk ajir dan tiang papan nama serta tanda perlakuan), tanda perlakuan, pisau, plastik, kertas label, timbangan digital, oven listrik, alat tulis dan penyimpan data digital, komputer dan supplies komputer serta perangkat lunak aplikasi komputer yang relevan untuk pengolahan data hasil pengkajian.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 perlakuan, yang masing-masing diualang 4 kali. Ukuran tiap petak perlakuan yang digunakan adalah 5,6 m x 4 m, dengan jarak tanam 40 x 15 cm. Jumlah populasi per petak 140 tanaman, dengan jumlah benih per lubang 2 biji kedelai. Macam perlakuan yang dikaji terdiri atas satu perlakuan tanpa pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik NAP yang diuji sebagai perlakuan kontrol, perlakuan pupuk standar (Urea, SP 36, KCl) dengan dosis rekomendasi spesifik lokasi, dan 4 perlakuan pemberian pupuk organik NAP yang diuji masing-saing dengan dosis 1 bungkus, 2 bungkus, 3 bungkus dan 4 bungkus/ha + 10 kg NPK. Semua pupuk organik NAP perlakuan tersebut diberikan 3 kali yaitu pada saat tanam, umur 25 HST dan umur 50 HST. dan semua perlakuan ditambah pemberian pupuk kandang sebanyak 2 ton/ha yang diberikan pada saat selesai pembuatan saluran air drainase. Secara detil, keseluruhan perlakuan macam dan dosis pupuk an-organik standar dan pupuk organik NAP yang diuji serta waktu pemberiannya disajikan dalam Tabel 1.

Data yang dikumpulkan meliputi : sifat-sifat fisika tanah, yaitu berat isi tanah, porositas total, dan sifat-sifat kimia tanah, yang meliputi : kadar C-organik tanah, kandungan N,P,K tanah, KTK tanah, pH tanah pada lapisan atas (0-20 cm) sebelum penanaman dan setelah panen dilakukan. Sedang parameter yang diamati pada tanaman kedelai yang dikaji, meliputi : tinggi tanaman dan jumlah daun (masa vegetatif) dimulai saat 2 mingu setelah tanam hingga vegetatif maksimum (umur 60 HST), jumlah polong isi dan polong tidak berisi (saat fase generatif), jumlah cabang produktif, berat basah brangkasan dan berat kering brangkasan, berat 100 butir kedelai dan berat biji kering per petak percobaan.

Data yang terkumpul diolah untuk analisis ragam (ANOVA/*Analysis of Variance*) dan uji lanjutan untuk pembandingan nilai rerata perlakuan menggunakan uji berganda Duncan (DMRT) taraf nyata 5%. Untuk keperluan analisis data menggunakan alat bantu perangkat lunak program SAS Versi 9.0.

Sumber bahan baku pupuk organik tersedia dimana saja dengan jumlah yang melimpah yang semuanya dalam bentuk limbah, baik limbah rumah tangga, limbah hasil pertanian, peternakan, maupun limbah organik jenis lain. Walaupun hasilnya cukup menggembirakan penggunaan bentuk-bentuk organik tersebut belum berjalan sebagaimana mestinya. Kandungan hara bentuk-bentuk organik yang rendah mengharuskan penggunaan bentuk-bentuk organik dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman kedelai. Kondisi ini merupakan kendala yang sangat berat dirasakan petani dengan segala keterbatasan dalam usahataninya. Melihat permasalahan di atas, dibutuhkan usaha maksimal untuk menggali dan memanfaatkan potensi bahan organik yang tersedia secara alami diantaranya dapat berupa pemanfaatan limbah peternakan, dan mineral-mineral tembaga sebagai bentuk organik yang siap dan mampu berperan sebagai suplayer hara secara cepat dan tepat.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilaksanakan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan pupuk organik NAP terhadap perkembangan tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas pupuk organik padat yang didaftarkan sebagai pupuk organik perangsang tumbuh dengan merek dagang NAP terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

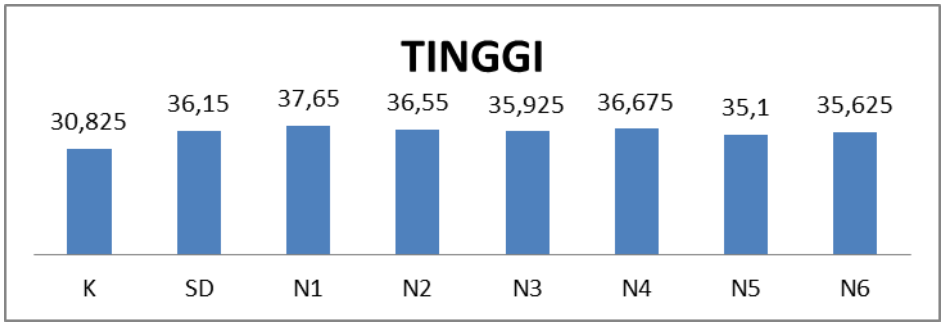
Tabel 1. Perlakuan macam dan dosis pupuk an-organik standar dan pupuk organik NAP yang diuji serta waktu pemberiannya

Kode Perlakuan	K e t e r a n g a n	Pemupukan (kg ha^{-1})							
		Pupuk organik NAP ***	Saat tanam (0 HST)			25 HST		50 HST	
			Urea	SP 36	KCl	Urea	KCl	Urea	KCl
Kontrol	Tanpa aplikasi pupuk organik NAP tetapi menggunakan Urea, SP-36 dan KCl sesuai rekomendasi	0	0	0	0	0	0	0	0
Pupuk Standard	Pemupukan N, P, K sesuai dosis rekomendasi dengan menggunakan pupuk standar Urea, SP-36, dan KCl	0	25	50	34	25	33	25	33
NAP-1	Pemupukan menggunakan NAP dosis 1 bungkus /ha +10 ppk NPK dan Urea, SP-36, KCl sesuai rekomendasi	1 bungkus + 10 kg NPK	25	50	34	25	33	25	33
NAP-2	Pemupukan menggunakan NAP dosis 1 bungkus /ha +10 ppk NPK dan Urea, SP-36, KCl sesuai rekomendasi	2 bungkus + 10 kg NPK	25	50	34	25	33	25	33
MAP-3	Pemupukan menggunakan NAP dosis 1 bungkus /ha +10 ppk NPK dan Urea, SP-36, KCl sesuai rekomendasi	3 bungkus + 10 kg NPK	25	50	34	25	33	25	33
NAP-4	Pemupukan menggunakan NAP dosis 1 bungkus /ha +10 ppk NPK dan Urea, SP-36, KCl sesuai rekomendasi	4 bungkus + 10 kg NPK	25	50	34	25	33	25	33

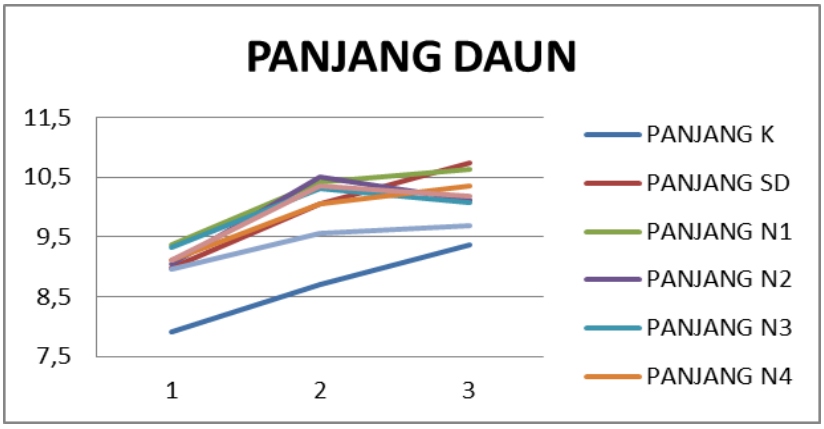
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kombinasi Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Pengukuran tinggi tanaman kedelai dimulai dari leher akar sampai titik ujung batang pokok tertinggi tanaman. Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa tinggi tanaman relatif seragam untuk semua perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk NAP memberikan hasil tertinggi pada perlakuan N1, namun untuk perlakuan aplikasi pupuk NAP pada dosis yang lebih tinggi tidak signifikan.. Hal tersebut disebabkan pupuk NAP cukup mengandung unsur-unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan kedelai sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Selain karena pengaruh dari pupuk tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh cahaya, dimana tanaman mendapatkan intensitas cahaya yang sama sehingga hasil yang diperoleh relatif sama. Fitter dan Hay (1994) mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, dimana faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi bahan makanan.

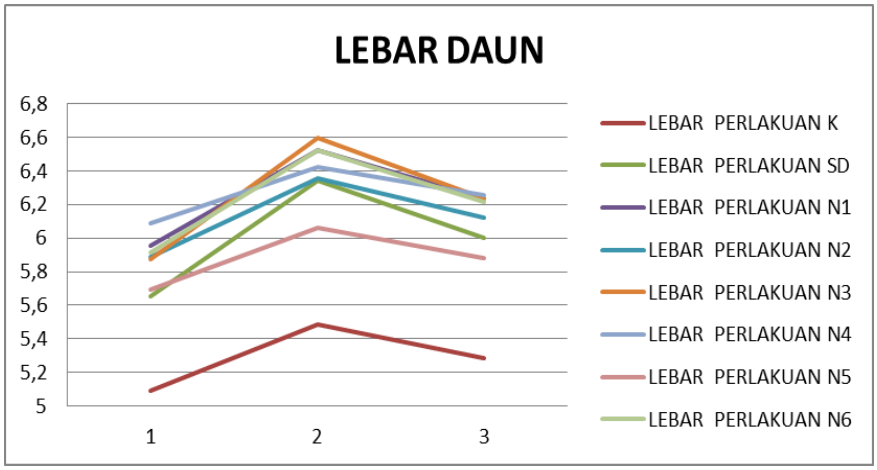


Gambar 1. Rerata tinggi tanaman kedelai



Gambar 2. Rerata panjang daun tanaman kedelai

Pengukuran panjang daun dilakukan mulai dari pangkal daun sampai ujung daun. Helai daun yang diukur pada helaian ke 4-5. Berdasarkan Gambar 2 di atas ditunjukkan bahwa panjang daun tanaman yang diberi pupuk NAP selama tiga kali pengamatan mengalami peningkatan yang nyata dibandingkan tanpa diberi pupuk organik NAP. Panjang daun pada tanaman tanpa perlakuan hanya berada pada kisaRAN 8-9 cm, sedangkan tanaman yang diberikan perlakuan pupuk NAP panjang daun dapat lebih 10 cm. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Rahmah *et al*., (2014) bahwa pupuk organik merupakan pupuk yang berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman.

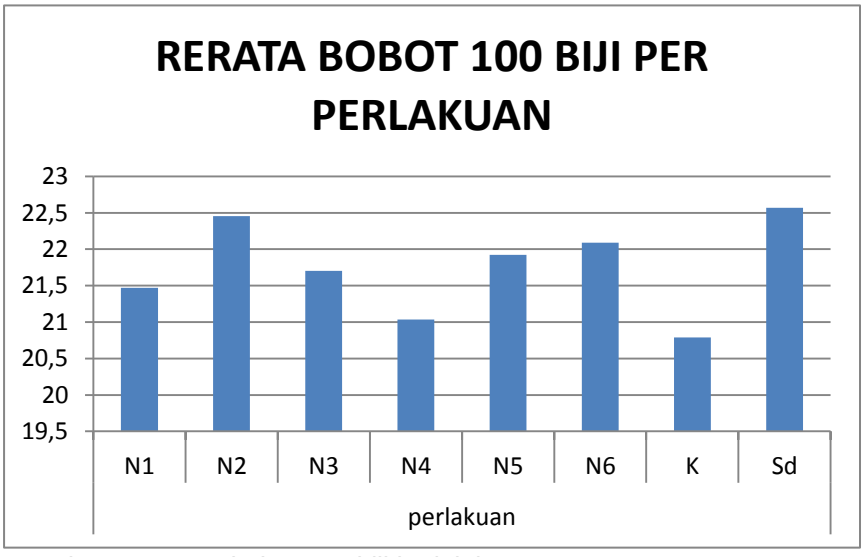


Gambar 3. Hasil pengamatan lebar daun tanaman kedelai

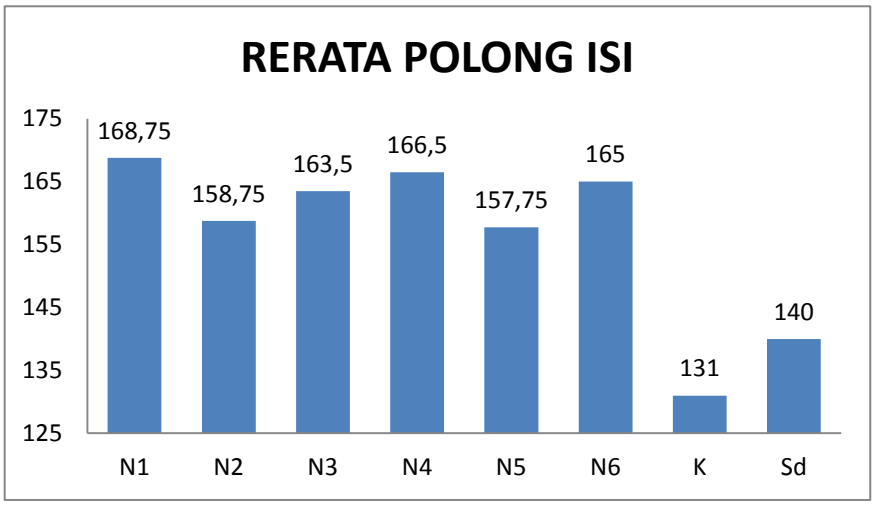
Pengukuran lebar daun dilakukan mulai dari tepi kanan ke tepi kiri atau sebaliknya. Daun yang digunakan pada helaian ke 4-5. Berdasarkan Gambar 3 di atas hasil pengamatan menunjukkan bahwa lebar daun yang diberi pupuk NAP selama tiga kali pengamatan mengalami peningkatan dengan nilai yang cukup tinggi dibandingkan panjang daun tanpa diberi pupuk organik NAP. Panjang daun pada tanaman tanpa perlakuan hanya berada pada kisaran 5-5,5 cm, sedangkan tanaman yang diberikan perlakuan pupuk NAP panjang daun dapat >6 cm. Hal tersebut ditegaskan oleh hasil penelitian dari Sari (2013) bahwa pemberian pupuk organik cair yang mengandung nitrogen mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman melalui peningkatan total luas daun.

Pengaruh Kombinasi Pemupukan Terhadap Hasil Tanaman Kedelai

Pengamatan bobot 100 biji (Gambar 4) menunjukkan bahwa bobot 100 biji yang didapatkan dari tanaman yang diberi pupuk organik lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk organik NAP. Bobot 100 biji terbesar ada pada perlakuan Sd (standar) dengan angka 22,2 57 g, kemudian diikuti perlakuan N2 dengan angka 22,45 g dan N6 dengan angka 22,08 g. dan semuanya tidak berbeda nyata pada taraf ∫ = 5%. Bobot 100 biji paling ringan ada pada perlakuan K (Kontrol) dengan angka 20,78 g dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk organik dan perlakuan standard.. Hasil penelitian Padjar (2010), menyatakan bahwa setiap biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/ 100 biji) dan besar (>13 g/100 biji). Dari hasil perbandingan dengan literatur kedelai varietas Grobogan yang dibudidayakan dengan pupuk organik NAP termasuk dalam kategori biji besar.

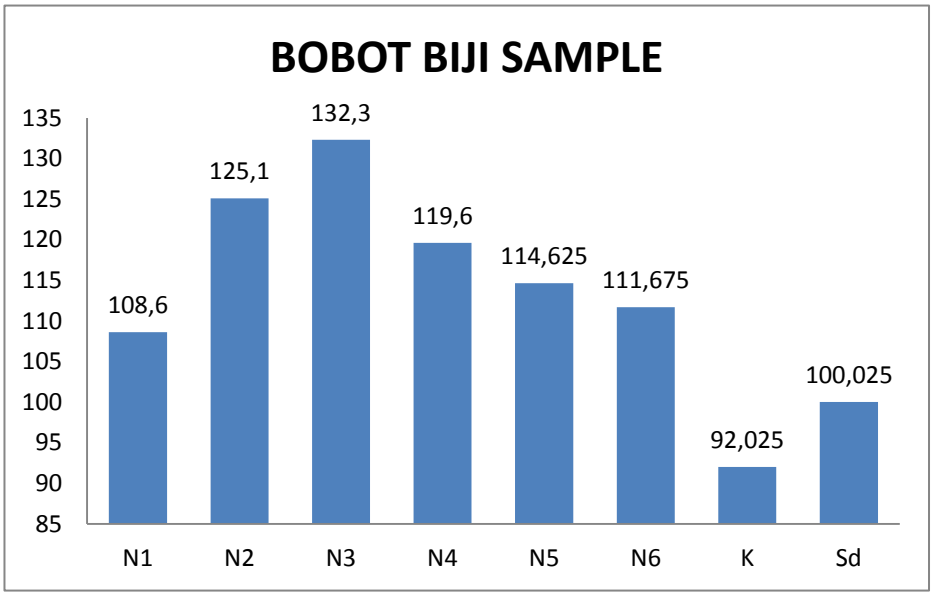


Gambar 4. Rerata bobot 100 biji kedelai



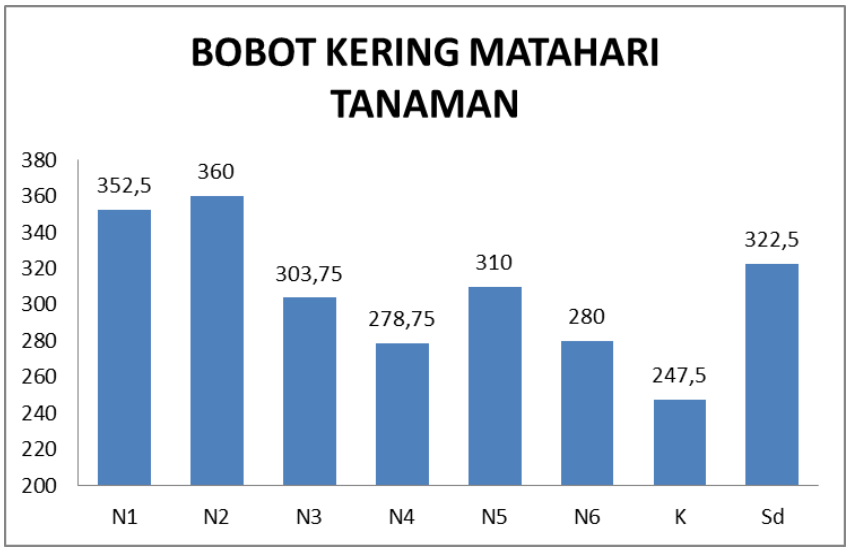
Gambar 5. Rerata jumlah polong isi

Berdasarkan gambar Gambar 5 di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik NAP memberikan jumlah polong isi tertinggi sebesar 168. Pada tiap perlakuan menghasilkan polong isi >130. Polong isi cenderung lebih banyak pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik NAP dibanding tanaman yang tidak diberi pupuk organik NAP. Sedangkan tanpa perlakuan polong isi tertinggi sebesar 131. Hasil penelitian Rasyad dan Idwar (2010), mengatakan bahwa jumlah polong isi lebih dominan dipengaruhi oleh lingkungan penanaman dibanding faktor genetik tanaman. Lebih lanjut Syukur *et al* (2008), menyatakan bahwa pupuk organik yang diberikan untuk tanaman berguna dalam pembentukan biji terutama unsur Nitrogen.



Gambar 6. Rerata bobot biji sampel kedelai

Berdasarkan Gambar 6 di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik NAP memberikan bobot biji sampel tertinggi sebesar 132,3 gr. Pada tiap perlakuan menghasilkan bobot biji antara 90-150 gr. Bobot biji diamati dari hasil panen kedelai sebanyak 10 tanaman/ plot dan menjadi indikator penting pada pengujian efektivitas pupuk organik ini karena biji merupakan wujud hasil panen dari usahatani kedelai. Rerata bobot biji sampel pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik NAP menghasilkan bobot yang lebih besar > 100 gr dibandingkan perlakuan tanpa diberikan pupuk organik NAP, dimana hanya menghasilkan bobot paling rendah (<95 gr/petak). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Sutejo (2002), bahwa penambahan pupuk organik pada tanah dapat memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan jumlah aktivitas mikroorganisme tanah sehingga akan menunjang perkembanagan tanaman.



Gambar 7. Berat biomass tanaman kedelai hasil panen

Berat biomass kering tanaman kedelai diukur dengan menimbang seluruh daun, batang dan polong setelah dikeringkan pada sinar matahari selama 2-3 hari (kering udara). Berdasarkan rerata bobot kering yang disajikan pada Gambar 7 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik NAP memberikan hasil cukup signifikan bagi penambahan bobot kering biomass tanaman. Pada perlakuan standar bobot biomass yang dihasilkan cukup tinggi yang disebabkan oleh tercukupinya kebutuhan nutrisi tanaman kedelai oleh pemberian pupuk anorganik lengkap, sehingga tanah masih mampu untuk memenuhi unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman kedelai. Pupuk organik NAP yang diberikan dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga mempermudah akar menyerap air dan mempengaruhi berat kering tanaman. Menurut Sutejo (2002), pupuk organik dapat memperbaiki pori-pori tanah sehingga drainase dan airase tanah menjadi lebih baik dan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara meningkat sehingga berat biomass tanaman juga mengalami peningkatan.

Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Tanah

Hasil uji laboratorium tanah untuk beberapa sifat kimia dan fisika tanah sebelum dilakukan aplikasi pupuk organik NAP dan pupuk standard (pupuk anorganik) disajikan pada Tabel 2 di bawah ini. Berdasarkan Tabel 2 tersebut terlihat bahwa tanah sawah tadah hujan di lokasi penelitian uji efektivitas pupuk di desa Candirejo kec.Semin, Gunungkidul memiliki pH relatif netral, kandungan bahan organik tanah tergolong rendah (< 2%), sedangkan kadar N tot. tanah tergolong rendah (< 0,2%) dengan C/N rasio sebesar 9,84 atau tergolong sedang, artinya sudah banyak bahan organik yang terurai menjadi unsur-unsur hara dan habis diserap oleh akar tanaman, Kadar P_2O_5 total dalam tanah tergolong sangat tinggi (> 60 mg/100 g tanah), hal ini akibat akumulasi pemupukan P anorganik yang terus menerus dan terikat kuat dalam ikatan jerapan komplek liat tanah. Sedangkan kadar K_2O tergolong tinggi (> 40 mg/100 g tanah) dan rerata KTK nya tergolong tinggi (> 45 me /100 g tanah). Secara umum kondisi tingkat kesuburan tanah di lokasi pengkajian tergolong sedang, hanya kandungan bahan organik dan N tanah perlu ditingkatkan dengan mengembalikan biomass sisa panen dan pupuk kandang ke dalam tanah setiap musim tanam agar mikroba tanah dapat berkembang lebih banyak. dan struktur tanah menjadi remah. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Atmojo (2003), yang menyebutkan bahwa bahan organik di samping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah, juga berpengaruh terhadap sifat fisik, biologi dan kimia tanah lainnya. Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah meliputi: : perbaikan struktur, konsistensi, porositas dan daya mengikat air. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap perbaikan struktur tanah berkaitan dengan tingkat agregasi dalam tanah. Pada tanah lempung yang berat, terjadi perubahan struktur gumpal kasar dan kuat menjadi struktur yang lebih halus tidak kasar, dengan derajat struktur sedang hingga kuat, sehingga lebih mudah untuk diolah.

Tabel 2. Hasil analisis beberapa sifat kimia dan fisika tanah Vertisol di Desa Candirejo–Semin, Gunungkidul sebelum dilakukan aplikasi pupuk NAP dan pupuk Standard

Sifat fisika/kimia tanah	Nilai	Kriteria
Tekstur tanah :		
Pasir (%)	12	
Debu (%)	23	Klas Liat
Liat (%)	65	
pH :		
H_2O (1:1)	6,95	Netral
KCl (1:1)	6,02	Agak netral
Bahan organik :		
C-organik (%)	1,87	Rendah
Bahan organik (%)	3,22	Rendah
N tot. Kjedhal (%)	0,19	Rendah
C/N rasio	9,84	Rendah
P tot. HCl 25% (mg/100g)	83,75	Sangat tinggi
P tersedia (mg /kg)	39,47	Tinggi
K tot. HCl 25% (mg/100g)	49,15	Tinggi
K tersedia. (mg /kg)	21,53	Sedang
Ca^{2+} (c.mol/ kg)	38,72	Sangat tinggi
Mg^{2+} (c.mol / kg)	12,27	Sangat tinggi
Na^{+} (c.mol /kg)	0,29	Rendah
K^{+} (c.mol / kg)	0,93	Tinggi
KTK tanah (me / 100 g)	71,86	Sangat Tinggi
Permeabilitas (cm/jam)	0,76	Agak Lambat
BI (cm^3 /gr)	1,16	
BJ (cm^3 /gr)	2,39	-
Porositas tanah (%)	62,41	
	-	

Tabel 3. Sifat Kimia tanah setelah panen sebagai pengaruh aplikasi pupuk organik NAP dan pupuk Standard di sawah tadah hujan desa Candirejo, kec.Semin, Gunungkidul

Kode Perlakuan	Keterangan	pH tanah (H_2O)	C-org (%)	N.tot (%)	P.tsd (ppm)	K.tsd (ppm)	KTK (me/ 100g)	BI tanah (gr/ cm^3)
K	Kontrol (tanpa pupuk organik NAP + ppk anorganik)	6,97 a	1,85 a	0,18 a	38,52 a	24,18 a	69,22 a	1,17 a
Sd	Pemupukan N, P, K sesuai dosis rekomendasi	7,03 a	1,87 a	0,16 a	40,19 a	30,68 b	70,16 a	1,19 a
N-1	Pupuk organik NAP dosis 2 kg + 100% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	7,16 a	2,04 b	0,21 ab	42,69 ab	29,17 ab	75,06 b	1,15 a
N-2	Pupuk organik NAP dosis 4 kg + 100% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	7,08 a	2,14 bc	0,26 b	45,38 b	31,06 b	73,53 b	1,14 a
N-3	Pupuk organik NAP dosis 6 kg + 100% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	7,02 a	2,23 c	0,22 b	49,56 c	34,26 c	76,49 c	1,17 a
N-4	Pupuk organik NAP dosis 8 kg + 100% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	7,11 a	2,17 bc	0,23 b	47,85 bc	33,74 c	74,27 bc	1,04 b
N-5	Pupuk organik NAP dosis 2 kg + 50% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	7,09 a	2,10 bc	0,20 ab	44,25 b	32,17 b	72,51 b	1, 16 a
N.6	Pupuk organik NAP dosis 4 kg + 50% pupuk anorganik sesuai rekomendasi	6,98	2,12 bc	0,22 b	48,11 bc	34,05 c	75,68 bc	1,18 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT) taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 3 tersebut ditunjukkan bahwa kandungan C-organik cenderung meningkat dengan aplikasi pupuk organik NAP sedangkan perlakuan Kontrol dan pupuk Standard tidak mengalami peningkatan pemberian dosis pupuk NAP di atas 4 kg/ha. Kadar P tersedia dan K tersedia serta KTK di dalam tanah setelah panen tanaman kedelai mengalami kenaikan signifikan/ berbeda nyata dengan pemberian pupuk NAP dibandingkan dengan perlakuan Kontrol dan pupuk Standard. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik NAP cukup efektif dalam meningkatkan hasil dan perbaikan beberapa sifat kimia tanah.

KESIMPULAN

1. Aplikasi pupuk organik NAP terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun) serta peningkatan hasil panen biji kedelai dan biomass tanaman kedelai (sebagai tambahan untuk pakan ternak) masing-masing sebesar 39,63 % dan 45,65 % dibandingkan perlakuan Kontrol
2. Pemberian pupuk organik NAP yang optimum dan sesuai dengan pemberian pupuk anorganik yang direkomendasikan adalah pada dosis NAP 6 kg/ha yang diberikan dalam bentuk padat bersamaan dengan pupuk dasar serta diaplikasikan berikutnya dalam bentuk cair (disemprotkan ke daun) pada umur 30 HST dan 45 HST.
3. Aplikasi pupuk organik NAP relatif tidak meningkatkan / menurunkan pH tanah, namun dapat meningkatkan kadar P tersedia, K tersedia dan KTK tanah secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan Kontrol (tanpa pemberian pupuk) dan perlakuan Standard (hanya diberi pupuk anorganik 100% sesuai dosis yang direkomendasikan).

DAFTAR PUSTAKA

Deptan. 2007. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40/Permentan/Ot.140/04/2007 Tanggal 11 April 2007 Tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, Dan K Pada Padi Sawah Spesifik Lokasi. Departemen Pertanian (Deptan), Jakarta.

Fairhust, T.H. and C. Witt. 2002. A practical guide to nutrient management. Potash and Phosphate Institute (PPI), PPI of Canada, and International Rice Research Institute (IRRI).

Ismunadji, M. and A.G. Manshuri. 1989. Soybean chlorosis caused by deficiency of potash. Better Crops International. p. 8-10.

Kementan. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 43/Permentan/SR.140/8/2011 tentang Syarat dan Tata Cara pendaftaran Pupuk An-Organik. Kementerian Pertanian (Kementan) Republik Indonesia

Lamond, R.E. and T.L. Wesley. 2001. In-season fertilization for high yield soybean production. Better Crops 85 (2): 7-11.

Manshuri, A.G. 2008. Panduan pemupukan N, P, dan K tanaman kedelai di lahan sawah. Agritek (17), edisi ulang tahun ke-18.

Manshuri, A.G., A. Widjanarko, dan A. Taufiq. 2007. Pengelolaan hara N, P, dan K pada tanaman kedelai di lahan sawah. Laporan Tahunan Balitkabi 2006.

Rukmana, R. dan Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai: Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Rusdi, 1990, *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat,* Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang

Sari, D. K. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pemberian Pupuk Cair. *Skripsi.* USU – Medan.

Suhartina. 2005. Deskripsi *Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbiu-mbian*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbiumbian, Malang.

Supriyadi, Hartati, S., Aminudin, A. 2014. Kajian Pemberian Pupuk Pupuk Mikro dan Pupuk Organik terhadap Serapan P dan Hasil Kedelai Varietas Kaba di Inseptisol Gunung Gajah Klaten. Fakultas Pertanian, UNS Solo.

Suriadikarta, D. A., Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik. 2004. Petunjuk Teknis Uji Mutu dan Efektivitas Pupuk Alternatif Anorganik. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Syukur, Abdul, Nisrina dan Sulakhudin. 2008. Pengaruh Pemupukan NPK dan Bahan Organik pada Absorpsi P, Pertumbuhan dan Hasil aaaaaKedelai di Bantul. *Sains Tanah*. Vol. 5(1).

Wahyudin, Wicaksono, dan Irwan. 2017. Respons tanaman Kedelai (*Glycine max)* Varietas Wilis akibat pemberian berbagai Dosis Puuk N, P, k dan Pupuk Guano pada Tanah Inceptisol Jatinagor. Jurnal Kultivar. Vol. 16(2).

Widari, T.S. 2007. Tanggap kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular pada berbagai tingkat cekaman kekeringan. *Skripsi.* Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Wijaya, K. A. 2008. Nutrisi Tanaman: Sebagai penentu kualitas hasil dan resistensi alami tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta. 121 hal

Zandstra, H.G., E.C. Price, J.A. Litsinger, and R.A. Morris. 1981. A Methodology for On-Farm Cropping Systems Research. IRRI, Los Banos, Laguna, Philippine.

Pertumbuhan dan Hasil Biomassa Padi Varitas Ciherang yang Ditanam pada Tinggi Genangan yang Berbeda pada Sawah Bukaan Baru di Umaklaran, Kabupten Belu

Growth and Biomass Yield of Ciherang Rice Variety Cultivated at Different Pounding Water Layers in Newly Developed Lowland Rice at Umaklaran, Belu District

Sukristiyonubowo[1)], Sugeng Widodo[2)] dan Damasus Riyanto[2)]
[1)]Balai Penelitian Tanah, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development
Jalan Tentara Pelajar 12, Cimanggu, Bogor.
E-mail: sukristiyonuboworicky@yahoo.com
[2)]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jogyakarta
Indonesian Agency for Agricultural Research and Development,
Jalan: Stadion Maguwohardjo 22 Karang Sari, Sleman, D.I.Jogyakarta

ABSTRAK

Sawah bukaan baru membutuhkan banyak air, jika dibandingkan dengan sawah yang sudah lama dibuka karena lapisan tapak bajak belum terbentuk. Lapisan tapak bajak akan berkembang setelah beberapa tahun tergantung pada intensitas penanaman padi. Percobaan pada skala plot dilaksanakan pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur pada tahun 2015. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh tinggi genangan air terhadap pertumbuhan dan hasil padi pada sawah bukaan baru. Beberapa tinggi genangan air diuji dalam penelitian ini meliputi:(T0) Tinggi genangan air 5 cm sebagai kontrol, (T1)Tinggi genangan air 3 cm , (T2) Intermitten dengan dua minggu periode basah dan satu minggu periode kering, dan (T3) Macak macak dengan tinggi genangan air 0,5 cm.Perlakuan tersebut diatur dengan Rancangan Acak Kelompok yang diulang tiga kali. Pengamatan meliputi peubah pertumbuhan tanaman dan biomassa padi. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggenangan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi, jumlah anakan dan hasil brangkasan padi (gabah dan jerami). Disimpulkan bahwa perlakuan macak macak dengan tinggi genangan 0,5 cm (T3) dan Intermitent dengan 2 minggu basah dan 1 minggu kering (T2) perlu dicoba pada skala yang lebih luas dan perlu dihitung produktivitas airnya.

Kata kunci: Padi, pertumbuhan, hasil biomassa, sawah bukaan baru, tinggi genangan air

ABSTRACT

Newly opened low land rice fields require more water compared to common low land rice fields due to plough pan layer is not established yet. Plough pan layers will be determined after several years cultivated with rice. Plot scale experiment was carried out in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province in 2015. The aim was to know the influence of pounding water layers on rice growth and biomass yields planted at newly developed low land rice fields. Four treatments were applied namely (T0) Pounding water layer of 5 cm as control, (T1) Pounding water layer of 3 cm, (T2) Intermittent with two weeks wet period and a week with dry period, and (T3) Macak macak with water layer about 0.5 cm. They were arranged in randomized complete block design with three replications. Data collected were rice growth and biomass yields. The results were pounding water layers did not significantly influence on rice plant height, tiller numbers and biomass productions (rice grains and straw). It was concluded that macak macak with pounding water layer of about 0.5 cm and intermittent with two weeks wet and a week dried need to be scaling up and need to be calculated the water productivity.

Keywords: *rice, growth, biomass yields, newly opened low land rice fields, ponding water layers*

PENDAHULUAN

Tantangan dunia pertanian di Indonesia ke depan adalah memproduksi banyak beras/pangan dilahan dengan air yang semakin terbatas (Sukristiyonubowo 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2017b). Tanaman padi merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang dapat hidup di air atau ditanah basah. Di sawah air diperlukan dalam jumlah besar mulai dari persipan tanam sampai pada fase awal pemasakan. Penghitungan produktivitas air menjadi sangat penting dalam rangka penghematan air, terlebih akhir akhir ini air menjadi langka atau terbatas. Produktivitas air dapat didefinisikan sebagai hasil secara ekonomi atau fisik setiap penggunaan air atau secara umum didefinisikan sebagai hasil padi atau tanaman setiap satu m^3 (meter kubik) air yang digunakan. Produktivitas air ini akan berbeda beda antar daerah ataupun antar lokasi tergantung pada rotasi tanam, faktor iklim, sistem pengairan dan pengelolaan air (Cai and Rosegrant 2003). Pengertian produktivitas air juga tergantung pada skala pengukuran, misal skala plot, skala usaha tani, skala DAS atau *water shed*, regional atau skala propinsi (Kumar *et al*. 2005). Menurut Molden *et al*. (2003) diantara tanaman biji-bijian, padi mengkonsumsi air irigasi lebih banyak dan paling tidak efisien dalam menggunakan air. Produktivitas air pada padi sawah di India berkisar antara 0,50-1,10 kgm^{-3} dan di Pillipina antara 1,40–1,60 kgm^{-3} (Cai and Rosegrant 2003; Kijne *et al*. 2003; Tuong and Bouman 2002). Selanjutnya, Cai and Rosegrant (2003) melaporkan bahwa pada umumnya produktivitas air tanaman padi berkisar antara 0,15 – 0,60 kgm^{-3}, sementara untuk tanaman biji-bijian lainnya antara 0,20 sampai 2,40 kgm^{-3}. Seterusnya, para peneliti lainnya melaporkan bahwa pada umumnya produktivitas air di India, Pilipina dan Jepang berkisar antara 0,14 – 1,10 kg m^{-3} (Bhuiyan 1992; Bhuiyan *et al*. 1994; Bouman and Tuong 2001; Cabangon *et al*. 2002; Cai and Rosegrant 2003; Tabal *et al*. 2002; IWMI 2004). Peneliti yang lainya melaporkan bahwa produktivitas air pada tanaman padi di Jepang pada vitric Andosol sekitar 0,42 kg m^{-3} (Anbumozhi *et al*. 1998). Sementara penelitian yang dilakukan di Iran menyimpulkan bahwa produktivitas air padi berkisar antara 0,42 kg m^{-3} (Montazar and Kosari 2008). Menyadari bahwa produktivitas air berbeda antar negara, maka diperlukan teknologi pengelolaan air yang baik agar penggunaan air dapat dihemat dan efisien.

Menurut beberapa peneliti seperti IWMI (2007) air yang digunakan untuk keperluan irigasi mengalami berbagai kompetisi dengan keperluan industri dan rumah tangga. Hal ini disebabkan karena a). pertumbuan penduduk yang tidak terkontrol, b). industrialisasi yang semakin berkembang yang menggunakan lahan terutama lahan pertanian untuk kawasan industri, c). kebutuhan akan perumahan yang semakin meningkat, d) pembangunan infra struktur seperti jalan tol yang mengorbankan banyak lahan pertanian khususnya sawah, e). degradasi lahan dan f). meningkatnya polusi tanah dan air.

Hasil penelitian di Desa Pati, Kabupaten Bulungan menunjukkan bahwa tinggi genangan air 5 cm pada sawah bukaan baru mempunyai tinggi tanaman padi, jumlah anak dan hasil padi yang terbaik, tetapi menghasilkan produktivitas air yang terendah yaitu 0,18 gram $liter^{-1}$ yang berarti bahwa perlakuan penggenagan dengan tinggi genangan 5 cm boros dalam menggunakan air. Sementara itu, pada perlakuan macak macak dengan ketinggian air 0,5 cm dan intermitten dengan tinggi genangan air 5 cm pada periode basah masing masing menghasil produktivitas air yang terbaik yaitu 0,78 gram $liter^{-1}$ dan 0,40 gram $liter^{-1}$, yang berarti bahwa perlakuan tersebut dapat menghemat air kurang lebih 32 sampai 172 x 10^5 liter $musim^{-1}$(Sukristiyonubowo *et al*. 2017a).Sementara itu, hasil penelitian di Dusun Kleseleon, Kabapaten Malaka, Nusa Tenggara Timur menyimpulkan bahwa hasil brangkasan padi disemua perlakuan tidak menunjukkan beda nyata dan hasil padi bervariasi sebesar 5,40 sampai 5,66 ton ha^{-1} $musim^{-1}$. Konsentasi hara yang terangkut tertinggi terjadi pada perlakuan digenangi dengan tinggi air 3 cm, yaitu pada biji padi sebesar 1,20 % N, 0,14 % P and 0,28 % K dan pada jerami sebesar 0,87 % N, 0,09 % P and 2,81 % K. Disarankan perlakuan Macak macak dan Intermittent perlu dikembangkan dalam skala yang lebih luas (Riyanto 2018). Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh tinggi genangan air terhadap pertumbuhan dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada skala plot, berlokasi di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Sawah bukaan baru berasal dari lahan yang tidak produktif dan dibuka tahun 2011. Percobaan merupakan faktor tunggal, dengan tinggi genangan sebagai faktor. Empat taraf tinggi genangan air dicobakan sebagai perlakuan, yaitu: T0: Tinggi genangan air 5 cm juga sebagai kontrol, T1: Tinggi genangan air 3 cm, T2: Intermitten dengan dua minggu basah dan

satu minggu kering dan, T3: Macak-macak dengan tinggi genangan air 0,5 cm. Rangcangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Air diberikan mulai dari persiapan lahan sampai dengan awal fase pemasakan. Untuk mengontrol tinggi genangan air setiap petak dipasang dengan *staff gauge*. Petak atau plot yang digunakan berukuran 5 m x 5 m dengan jarak antar plot 50 cm dan antar ulangan 100 cm.

Urea, SP-36 dan KCl ditetapkan secara langsung dengan Hasil Perhitungan Neraca Hara, didapatkan dosis sekitar100 kg ha^{-1} $musim^{-1}$ Urea, 100 kg ha^{-1} $musim^{-1}$ SP-36 dan 100 kg ha^{-1} $musim^{-1}$ KCl. Urea dan KCl diberikan 3 kali, yaitu 50% saat tanam, 25% diberikan umur 21 hari setalah tanam dan sisanya 25 % diberikan sekitar 42 hari setelah tanam. SP-36 diberikan dua kali, yaitu 50 % saat tanam dan 50 % sisanya saat tanam berumur 21 hari setelah tanam. Kompos jerami sebanyak 3 ton ha^{-1} $musim^{-1}$ disebar merata seminggu sebelum tanam.

Sebagai tanaman indiktor adalah padi varitas Ciherang. Penanaman dengan *transplanting system* dilakukan pada akhir bulan Maret 2015 dan panen dilakukan pada pertengahan bulan Juli 2015. Bibit padi yang berumur 21 hari dipindahkan dengan tiga buah bibit per lubang dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Adapun parameter yang diamati adalah (a) sifat tanah, (b) produktivitas air. Debit air yang masuk maupun yang keluar diukur dengan metoda '*Floating Method with Sop Watch'* (Sukristiyonubowo 2007), (c) tinggi genangan air yang diukur atau dimonitor dengan '*small staff gauge'* (d). pertumbuhan padi (tinggi tanaman dan jumlah anakan padi), dan (e) hasil gabah dan jerami padi varitas Ciherang.

Sebelum percobaan dimulai, diambil contoh tanah komposit pada Februari 2015 dengan kedalaman 0-20 cm. Contoh tanah tersebut dianalisa di Balai Penelitian Tanah Bogor, yang meliputi pH (H_20 dan KCl), C-organik, N-total, fosfat dan kalium. Bahan organik ditetapkan dengan menggunakan metoda Walkley and Black, pH (H_20 dan KCl) diukur dalam suspensi air 1:5 menggunakan gelas elektrode, total P dan P tersedia masing masing ditetapkan dengan metode HCl 25% yang kemudian diukur dengan metoda colori metric dan olsen dan totak K diextrak dengan HCl 25 % dan diukur dengan Flame Spektrometer (Balai Penelitian Tanah. 2009).

Semua data di analisa dengan anova menggunakan software program SPSS. Nilai rata rata dari masing masing data pengamatan dibandingkan dengan Duncan Multiple Range Test dengann tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Tinggi Genangan Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi

Pengaruh tinggi genangan air terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan padi disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2. Secara umum, dibandingkan dengan kontrol dengan tinggi genangan air 5 cm (Perlakukuan T0) tinggi genangan air tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi baik pada umur 60 hari setetelah tanam maupun saat panen (Tabel 1). Tetapi pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam, perlakuan kontrol dengan tinggi genangan 5 cm (perlakuan T0) menunjukkan adanya kecenderungan tinggi tanaman padi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya (perlakuan T1,T2 dan T3). Hal ini mungkin disebabkan jumlah hara yang terlarut pada perlakuan kontrol (T0) yang dibutuhkan oleh tanaman padi yang berasal dari pemupukan dan penggenangan cukup untuk mendukung tinggi tanaman padi. Pada kondisi tergenang dengan air dan pemberian kompos akan meningkatkan pH tanahnya sehingga unsur hara banyak yang tersedia, meningkatkan aktivitas mikroba, meningkat ketersedian P dan Ca dan menurunkan Eh (Ponnamperuma 1995; Tadano and Yoshida 1978;Hardjowigeno and Rayes 2005; Widowati and Sukristiyonubowo 2012).

Tabel 1. Tinggi tanaman padi varitas Ciherang umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada beberapa tinggi genangan air pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	60 HST	Panen
T0 : Tinggi genangan 5 cm sebagai kontrol	72.62	92.88
T1 : Tinggi genangan air 3 cm	68.25	89.95
T2 : Intermitten (dua minggu basah dengan ketinggian air 5 cm dan satu minggu kering)	71.53	92.88
T3 : Macak macak, tinggi genangan air 0.5 cm	70.12	89.74

Keterangan: HST= Hari Setelah Tanam, Panen= 90 HST

Angka dalam kolom yang sama yang diikiuti huruf yang sama tidak berbeda secara nyata pada taraf 5 % uji DMRT

Selanjutnya, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol dengan tinggi genangan 5 cm (perlakuan T0), perlakuan beberapa tinggi genangan air juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan padi Ciherang pada umur 60 HST. Pada umur 90 HST terlihat jumlah anakan padi pada semua perlakuan tidak menunjukkan beda yang nyata. Jumlah anakan produktif saat panen pada semua perlakuan juga tidak menunjukkan beda nyata (Tabel 2). Pada perlakuan macak-macak dengan tinggi genangan air 0,5 cm (perlakuan T3) menunjukkan jumlah anakan produkif paling sedikit (21.15), dan pada perlakuan kontrol dengan tinggi genangan air 5 cm (perlakuan T0) menunjukkan jumlah anakan yang paling tinggi, yaitu 22,79 (Tabel 2). Zen *et al*. (2002) dapat menjelaskan bahwa pada tinggi genangan air 0 cm tanaman padi mempunyai jumlah anakan dan malai yang lebih sedikit dan akan meningkat secara nyata dengan bertambahnya tinggi genangan air hingga mencapai 6 cm. Hal ini mungkin disebabkan dengan bertambahnya air, pH tanahnya semakin mendekati normal yang berarti pula ketersediaan hara semakin melimpah.

Tabel 2. Jumlah anakan padi variats Ciherang umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada beberapa tinggi genangan air pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Jumlah anakan	
	60 HST	Panen
T0 : Tinggi genangan 5 cm sebagai kontrol	14.87 ± 2.22 b	22.79
T1 : Tinggi genangan air 3 cm	14.73 ± 1.53 ab	22.28
T2 : Intermitten (dua minggu basah dengan ketinggian air 5 cm dan satu minggu kering)	14.15 ± 1.46 ab	22.56
T3 : Macak macak, tinggi genangan air sekitar 0.5 cm	12.87 ± 12.87 a	21.15

Keterangan: HST= Hari Setelah Tanam, Panen= 90 HST
Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda secara nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Pengaruh Tinggi Genangan Air terhadap Produksi Biomasa Padi

Tinggi genangan air tidak berpengaruh nyata terhadap hasil padi. Hasil padi yang didapat bervariasi antara 5,55 sampai 5,93 t ha^{-1} $musim^{-1}$ (Tabel 3). Pada perlakuan kontrol (tinggi genangan air 5 cm/ T0) memperoleh hasil padi yang tertinggi, yaitu 5,93 t ha^{-1} $musim^{-1}$, namun tidak berbeda nyata dengan ketiga perlakuan genangan lainnya (Tabel 3). Diduga, hal ini disebabkan jumlah malai per rumpun atau jumlah anakan produktif saat panen juga tertinggi, yaitu 22,79 (Tabel2) dan berat 1000 butir gabah isi yang secara nyata berbeda nyata di bandingkan dengan perlakuan yang dicobakan (Tabel 3). Kemungkinan yang lain pada perlakuan macak macak dengan tinggi genangan air 0,5 cm (T3) didapati banyak gulma atau rumput pengganggu, sehingga terjadi kompetisi untuk mendapatkan hara. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian di Dusun Pati, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara yang menyimpulkankan bahwa tinggi genangan air tidak menunjukkan pengaruh yang nyata antar perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil padi, hanya berpengaruh nyata terhadap pH tanah dan Eh tanah (Sukristiyonubowo *et al*. 2017a; Widowati and Sukristiyonubowo 2012). Namun demikian karena air semakin langka dan diduga penggunaan air pada tanaman padi boros, maka perlu diteliti lebih lanjut tinggi genangan air kurang dari 5 cm pada sawah bukaan baru agar didapatkan tinggi genangan air yang ideal dan didapatkan hasil padi yang tinggi serta dapat menghemat air.

Tabel 3. Hasil padi dan berat 1000 butir varitas Ciherang pada berbagai tinggi genangan air pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Hasil padi (t ha^{-1})	Berat 1000 butir (g)	Hasil jerami (t ha^{-1})
T0 : Tinggi genangan 5 cm sebagai kontrol	5.93 ± 0.47	27.90 ± 0.20 a	3.77
T1 : Tinggi genangan air 3 cm	5.65 ± 0.52	27.30 ± 0.18 a	3.63
T2 : Intermitten (dua minggu basah dengan ketinggian air 5 cm dan satu minggu kering)	5.55 ± 0.64	27.16 ± 0.16 a	3.37
T3 : Macak macak, tinggi genangan air 0.5 cm	5.67 ±0.57	26.78 ± 0.45 ab	3.50

Keterangan: HST= Hari Setelah Tanam
Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda secara nyata pada taraf 5% uji DMRT

Jika dilihat hasil jeraminya, juga tidak menunjukkan beda yang nyata antar perlakuan. Ini menunjukkan bahwa pada sawah bukaan baru yang digenangi maupun yang tidak atau macak macak juga memberikan hasil padi, jerami dan bobot 1000 butir yang tidak berbeda nyata. Dengan demikian ini dapat disimpulkan bahwa penghematan air pada sawah bukaan baru bisa dilakukan terlebih air semakin terbatas.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tinggi genangan air pada sawah bukaan baru tidak berpengruh pada peubah pertumbuhan (tinggi tanam dan jumlah anakan padi) dan hasil brangkasan padi (gabah dan jerami). Penerapan perlakuan macak macak dengan ketinggian air sekitar 0,5 cm atau intermitent dengan dua minggu periode basah dan satu minggu periode kering perlu diteliti lebih lanjut agar bisa diterapakan pada semua sawah, baik sawah irigasi teknis, setengah teknis maupun pada sawah bukaan baru.

DAFTAR PUSTAKA

Anbumozhi, V., Yamaji, E., Tabuchi T. 1998. Rice crop growth and yield as influenced by changes in pounding water depth, water regime and fertigation level. Agricultural Water Management. 37: 241-253.

Bhagat, R.M., Bhuiyan S.I., Moody K. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. Agricultural Water Management. 31: 165-184.

Bhuiyan, S.I., Sattar M.A., Tabbal, D.F. 1994. Wet seeded rice: water use efficiency, productivity and constraints to wider adoption. Paper presented at the International Workshop on constrains, opportunities, and innovations for wet seeded rice, Bangkok, May 31 – June 3, 1994, 19 pp.

Bhuiyan, S,I. 1992. Water management in relation to crop production: case study on rice. Outlook Agriculture. 21: 293-299.

Bouman, B.A.M, Peng, S, Castaneda A.R., Visperas R.M. 2005. Yield and water use of irrigated tropical aerobic rice systems. Agricultural Water Management. 74: 87-105.

Bouman, B.A.M, Tuong T.P. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. Agricultural Water Management. 49: 11-30.

Cabangon, R.J., Tuong, T.P., Abdullah N.B. 2002. Comparing water input and water productivity of transplanted and direct-seeded rice production systems. Agricultural Water Management. 57: 11-31.

Cai X., Rosegrant M.W. 2003. World water productivity: Current situation and future options.In: Water Productivity in Agriculture: Limit and opotunities for improvement eds: J.W. Kijne, R. Baker and D Molden. CAB International. 1-16 p.

Fageri, N.K., Balligar C.V. 2001. Improving nutrient use efficiency of annual crops in Brazilian acid soils for sustainable crop production. Communication Soil Science Plan Analysis. 32 (7 and 8): 1301 – 1319.

Hardjowigeno S, Rayes L. 2005. Tanah Sawah. Bayumedia Publishing. 205 p.

IWMI (International Water Management Institute). 2004. Water facts. IWMI Brochure.

IWMI (International Water Management Institute). 2007. Comprohensif assessment water management in agriculturre. London: eartfscan and Colombo, IWMI 48 p.

Kijne JW, Barker R, Molden D. 2003. Water productivity in agriculture: limit and opprtonity for improvement. CABI Publishing, Wallingford.

Molden David, Hammond Murray-Rust, R Sakthivadivel, Ian Makin. 2003. A water productivity for understanding and action. In: Jakob Kijne et al (Editor). Water productivity in agriculture: Limit and opportunitis for improvement. Comprehensive assessment of water productivity. CABI Pubhlishing in assosiation with Internation Water Management insitute.

Montazar A., Kosari H. 2008. Water productivity analisis of some irrigated crops in Iran. 109-120.

Ponnamperuma, F.N. 1978. Electrochemical changes in submerged soil and the growth of rice. IRRI. Los Banos, Philippines.

Riyanto, D., Widodo S, Sukristiyonubowo. 2018. Pengaruh penggenagan terhadap produksi biomasadan hara yang terangakuthasil panen padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di desa Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Paper sisajikan pada Seminar Nasional di Univ. Gadjah Mada pada tanggal 22 September 2018. 15 hal.

Shi Qinghua, Zeng X, Li M, Tan X, Xu F. 2002. Effect of different water management practices on rice growth. In: Bouman, BAS, Hengsdijk, H., Hardy, B., Bindraban, PS., Tuong, TP., Ladha, JK. (Editors). Water-wise rice production. IRRI and Plant Research International. p: 3-13.

Sujadi M. 1994. Masalah kesuburan tanah Podsolik Merah Kuning dan Kemungkinan pemecahannya. *Dalam* Prosiding Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi. badan Litbang Pertanian, Jakarta. Hal: 3 – 10.

Sukristiyonubowo, Mulyadi, P. Wigena, A. Kasno. 1993. Effect of organic matter, lime and NPK fertilizer added on soil properties and yield og peanut. Journal of Indonesian Soil and Fertilizer. 11: 1 – 7.

Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD thesis. Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium. 184 p.

Sukristiyonubowo, Tuherkih E. 2009. Rice production in terraced paddy field systems. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 28(3): 139-147.

Sukristiyonubowo, Ibrahim, A.S., Vadari, T.,Soyan A. 2011. Management of inherent soil fertility of newly opened wetland rice field for sustainable rice farming. Journal of Plant Breeding aand Crop Science, 3 (8): 146 – 153.

Sukristiyonubowo, Widodo S, Riyanto D. 2017b. Produktivitas air dan hasil padi pada beberapa tinggi genangan air pada sawah bukaan baru di desa Pati, Kabupaten Bulungan. Paper disajikan dalam Seminar Nasional di Balai Besar Padi di Sukamandi pada tanggal 11 Desember 2017. 15 hal.

Sukristioyonubowo, Widodo, S., Riyanto D. 2017a. Plot scale nitrogen balance of newly developed lowland rice at Kleseleon village, Malaka District, Nusa Tenggara Timur.Journal of Soil and Climate 41 (1): 115 – 121.

Taball DF, Bouman BAM, Bhuiyan SI, Sibayan EB, Sattar MA. 2002. On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice; case study in the Philippines. Agricultural Water Management. 56: 93-112.

Tadano T., Yoshida. 1978. Chemical changes in submerged soils and their on rice growth. The International Rice Research Institute.

Widowati L.R., Sukristiyonubowo. 2012. Dynamics of pH, ferrum and mangan, and phosphorus on newly opened paddy soil having soil organic matter on rice growth. Joournal of Tropica Soils. 17 (1): 1-8.

Yan D, D Wang, L Yang. 2007. Long term effect chemical fertilizer, straw and manure on labile organic matter in a paddy soil. Biol. Fertil. Soil Journal. 44:93-101.

Zen L.T.H., Seneratne R., Michael Z., Mainul H., Meskountavon. 2002. Effect of depth water and duration of inudation on rice – weed competitation and grain yield of rice in the central plain of Thailad. Deutcher Tropentag, October 9 – 12, Wiszenhausen.

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk SP36 dan Umur Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Kanton Tavi dalam Polybag

*Effect of SP36 Fertilizer Rate and Pruning Age on the Growth and Production of Long Bean (*Vigna sinensis *L.) of Kanton Tavi Variety in Polybags*

Andi Apriany Fatmawaty, Nuniek Hermita[1)], Dwi Aji Safiq[2)]
[1)]Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
[2)]Mahasiswa Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km.4 Pakupatan Serang, Fax.0254 8285293
E-mail: aaprianyfatmawaty@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk SP36 teroptimum dan umur pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas Kanton Tavi yang ditanaman dalam polibag. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu pupuk SP36 (P) yang terdiri dari 4 taraf, yakni : P_0 = 0 kg ha^{-1} (tanpa perlakuan), P_1 = 75 kg ha^{-1} (3,3 g/ polibag), P_2 = 150 kg ha^{-1} (6,6 g/ polibag), P_3 = 225 kg ha^{-1} (9,9 g/ polibag. Faktor kedua yaitu umur pemangkasan (C), yang terdiri dari 3 taraf, yakni: C_0 = tanpa pemangkasan, C_1 = pemangkasan umur 17 HST, C_2 = pemangkasan umur 24 HST. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga di dapat 36 satuan percobaan. Setiap perlakuan ditanam 2 polibag sehingga terdapat 72 polibag keseluruhan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah bunga (tangkai), jumlah polong pertanaman (buah), berat polong pertanaman (g), panjang rata- rata polong pertanaman (cm). Hasil dari penelitian ini adalah Pemberian pupuk SP36 dengan dosis 150 kg ha^{-1} memberikan hasil terbaik terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 8 HST dan 16 HST, jumlah daun 8 HST dan 16 HST, jumlah bunga 8 HST dan 16 HST, jumlah polong 45 HST, berat polong 45 HST, dan panjang rata-rata polong 45 HST. Perlakuan umur pemangkasan 17 HST memberikan hasil terbaik hanya terhadap parameter jumlah polong 51 HST, berat polong 51 HST, dan panjang rata- rata 48 HST. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang varietas kanton tavi.
Kata kunci: kacang panjang, pemupukan, pemangkasan, pertumbuhan, hasil

ABSTRACT

The aim of the research to was know effect of Dose and Age SP36 Fertilizer Pruning on the Growth and Production of Long Bean (Vigna sinensis L.) varieties in Cantonese Tavi inpolybags. The method used Randomized Completely Block Design (RCBD), which consisted two factors. The first factor is SP36 rate (P), which consists of 4 levels, namely: P0 = 0 kg ha^{-1} (without treatment), P1 = 75 kg ha^{-1} (3,2 g / polybag), P2 = 150 kg ha^{-1} (6,6 g / polybag), P3 = 225 kg ha^{-1} (9,9 g / polybag). The second factor was the age of pruning (C), which consisted three levels, namely: C0 = Without pruning, C1 = trimming the age of 17 HST, C2 = trimming age 24 HST. So there were 12 combinations of treatments, each treatment was repeated three times, so there were 36 units experiment. Parameters observed were height of plant (cm) number of leaves (sheet), number of flowers (stalk), number pods planting (fruit), weight pods cropping (g), long of pods (cm). The results showed trial 150 kg / ha, SP36 showed the best results to parameter plant height at 8 HST and 16 HST, leaf number 8 HST and 16 HST, flower number 8 HST and 16 HST, pods 45 HST, heavy pods 45 HST and the average length of the pod 45 HST. Treatment trimming age 17 HST gives the best results only on the parameters of the number of pods 51 HST, pod weight 51 HST, and the average length of 48 HST. There was no interaction between the SP36 pruning on the growth and yield varieties Kanton Tavi. Effect of SP36 Fertilizer Dosage and Yield of Long Bean (Vigna sinensis L.) Variety Kanton Tavi in Polybag.
Keywords: *long beans, fertilizer application, trimming age, growth, yield*

PENDAHULUAN

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berasal dari India dan Afrika Tengah, tanaman kacang panjang merupakan salah satu komoditi yang banyak diusahakan oleh Masyarakat. Tanaman ini banyak diminati oleh orang-orang Indonesia karena tanaman kacang panjang ini sudah dibudidayakan selama berabad-abad, tajuk lembut, daun, polong muda, biji muda segar, dan biji kering adalah produk yang dapat dimakan. Kacang-kacangan berperan penting dalam penyediaan sumber protein nabati bagi manusia. Kebutuhan protein bagi tubuh manusia tidak dapat disediakan hanya dari protein hewani saja, tetapi juga protein nabati (Haryanto *et al.*, 2008).

Pada umumnya orang lebih suka memilih sumber protein hewan (daging, ayam atau ikan) untuk memenuhi kebutuhan protein. Selain bergizi, protein nabati lebih aman dan sehat dibandingkan dengan protein hewani Protein merupakan salah satu unsur penting yang dibutuhkan oleh tubuh Manusia. Di samping sebagai salah satu sumber gizi, pada prisipnya protein berperan dalam menunjang keberadaan setiap sel tubuh dan berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh. (Sunarjono, 2012).

Perkembangan paling pesat di negara beriklim panas tropis seperti Indonesia. Kacang panjang merupakan jenis sayuran yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun diolah menjadi sayur, memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap seperti protein (2,7 g), lemak (0,3 g), karbohidrat (7,8 g), kalsium (4,9 mg), besi (0,7 mg), vitamin A (335 µg), vitamin B1(0,13 µg), Vitamin C(21 µg) dan kalori(44) (Sunarjono, 2012).

Kebutuhan sayur-sayuran akan semakin meningkat seiring dengan semakin pedulinya masyarakat akan makanan yang sehat dan berimbang. Kacang panjang sebagai salah satu jenis dari sayur-sayuran dapat menjadi pilihan yang mudah untuk sebagian masyarakat. Hal ini dapat dilihat berdasarkan data statistik pertanian secara nasional, produksi rata-rata tanaman kacang panjang di Indonesia pada tahun 2010 adalah 489.449 ton, dan mengalami penurunan sebanyak 31,142% pada tahun 2011 yaitu dengan rata-rata produksi sebanyak 458.307 ton (Deptan, 2012). Produksi tanaman kacang panjang pada tahun yang sama yaitu tahun 2010-2011 dengan luas panen 182 ha mengalami penurunan sebanyak 26,01% yaitu pada tahun 2010 produksinya mencapai 7,91 ton, sedangkan pada tahun 2011 produksinya 5,85 ton (BPS, 2011). Berdasarkan data tersebut, produksi kacang panjang masih sangat rendah bila dibandingkan dengan produksi nasional. Oleh karena itu usaha untuk meningkatkan produktivitas kacang panjang perlu terus dilakukan.

Kacang panjang merupakan sayuran polong yang digemari oleh masyarakat luas di dunia. Bentuk kultur pembudidayaan tanaman kacang panjang umumnya masih bersifat tanaman sambilan, yaitu ditanam dalam skala kecil (sempit) di lahan pekarangan, tegalan, pematang-pematang kolam dan sawah tanpa perawatan yang intensif. Oleh karena itu produksi rata-rata nasional masih rendah yakni, sekitar (2,21) ton/hektar. Padahal potensi yang dapat dicapai oleh varietas unggul yang dikelola secara intensif yakni sekitar 20 ton polong muda/hektar. Pada skala penelitian, daya hasil kacang hibrida dapat mencapai antara 4-5 ton polong muda/hektar (Rukmana, 2005).

Menurut Marsono dan Sigit (2005) pemberian pupuk pada dasarnya bertujuan untuk menambah sejumlah unsur hara terutama unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Rinsema (2013) menambahkan bahwa peranan unsur hara adalah membantu merangsang perkembangan seluruh bagian tanaman sehingga tanaman akan lebih cepat tumbuh, penyerapan unsur hara relatif banyak.

Unsur posfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar, ketersediaan posfat dalam tanah jarang melebihi 0,01% dari total P, sebagian besar posfat terikat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman, tanah dengan kandungan organik rendah seperti oksisol dan ultisol yang banyak terdapat di Indonesia kandungan posfat dalam organik bervariasi dari 20 % - 80% bahkan bisa kurang dari 20% tergantung tempat, posfat tersebut tidak dapat di manfaatkan semaksimal mungkin oleh tanaman, karena posfat dalam bentuk P terikat dalam tanah (Simanungkalit, 2006).

Menurut Novizan (2005) jika terjadi kekurangan posfor, maka tanaman akan menunjukan gejala pertumbuhan seperti tanaman lambat dan kerdil, perkembangan akan terhambat, pematangan buah terhambat, perkembangan bentuk dan warna buah buruk serta biji berkembang tidak normal.

Hasil penelitian Hayati *et al.,* (2009) dalam jurnalnya yang berjudul pengaruh varietas dan dosis pupuk SP36 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah hasil terbaik diperoleh pada dosis pupuk SP-36 150 kg/ha.

Agar pertumbuhan kacang panjang dapat berproduksi sehingga menghasilkan buah yang berkualitas, maka pemangkasan perlu dilakukan, pemangkasan merupakan suatu tindakan umum

yang dilakukan pada tanaman hortikultura yang bertujuan untuk mendapatkan kualitas dan kuantitas serta poduksi yang tinggi. Pemangkasan pada tanaman kacang panjang adalah pemangkasan pucuk cabang. Jenis pemangkasan pucuk cabang akan memberi pengaruh berbeda terhadap tingkat perkembangan tanaman dan dapat menaikkan kualitas serta produksi (Rukmana, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian Annong. A. Rahman (2013) dengan judul aplikasi pupuk organik cair dan umur pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) Produksi terbaik terdapat pada pemangkasan pada umur 17 hari setelah tanam.

Sesuai dengan penjelasan tersebut maka, aplikasi penggunaan pupuk dan pemangkasan adalah suatu hal yang perlu dikaji secara mendalam, untuk mengatasi masalah makin langkanya ketersediaan hara dan produktivitas kacang panjang nasional mengalami laju pertumbuhan yang cenderung menurun. Karena itu, dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Pemberian Pupuk SP36 dan Umur Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Produki Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L*.)* Varietas Kanton Tavi di Dalam Polybag.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun praktikum SMK Pertanian Negeri Serang Jln. Raya Cilegon KM 04, berlangsung dari bulan Mei sampai Juli 2016.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih kacang panjang varietas Kanton Tavi (Cap Panah Merah), pupuk SP36, pupuk Urea dan pupuk KCL dan Furadan. Peralatan yang digunakan adalah polybag dengan ukuran 45 x 45cm , meteran, hand sprayer, ember, timbangan, label, cangkul, skop, tali rafia, ajir, gunting stek dan alat tulis menulis, kamera.

Rancangan Penelitian

Rancangan Lingkungan

Rancangan lingkungan adalah rancangan faktorial dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pupuk SP36 (P) dan faktor kedua yaitu Umur Pemangkasan (C).

Rancangan Perlakuan

Faktor pertama yaitu pupuk SP36 (P) yang terdiri dari 4 taraf, yakni :

P_0 = 0 kg ha^{-1} kg/ha (tanpa perlakuan)
P_1 = 75 kg ha^{-1} kg/ha (3,3 g/ polybag)
P_2 = 150 kg ha^{-1} kg/ha (6,6 g/ polybag)
P_3 = 225 kg ha^{-1} kg/ha (9,9 g/ polybag)

Faktor kedua yaitu umur pemangkasan (C) yang terdiri dari 3 taraf, yakni:

C_0 = Tanpa pemangkasan
C_1 = Pemangkasan umur 17 HST
C_2 = Pemangkasan umur 24 HST

Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan yang masing- masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga di dapat 36 satuan percobaan (Lampiran 2). Setiap perlakuan nanti akan ditanam 2 polybag sehingga akan terdapat 72 polybag keseluruhan.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pupuk SP36 (P) dan Umur Pemangkasan (C).

Dosis Pupuk SP36 (P)	Umur Pemangkasan (C)		
	C_0	C_1	C_2
P_0 = 0 kg ha^{-1} kg/ha	P_0C_0	P_0C_1	P_0C_2
P_1 = 75 kg ha^{-1} kg/ha (3,3 g/ polybag)	P_1C_0	P_1C_1	P_1C_2
P_2 = 150 kg ha^{-1} kg/ha (6,6 g/ polybag)	P_2C_0	P_2C_1	P_2C_2
P_3 = 225 kg ha^{-1} kg/ha (9,9 g/ polybag)	P_3C_0	P_3C_1	P_3C_2

Analisis Data

Model rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$Yijk = \mu + \alpha i + \beta j + (\alpha\beta)ij + pk + \sum ijk$

Keterangan :

Yijk = Nilai pengamatan faktor dosis pupuk SP-36 taraf ke-i faktor umur pemangkasan taraf ke-j dan kelompok ke-k
μ = Nilai rataan
αi = Pengaruh dosis pupuk SP36
βj = Pengaruh umur pemangkasan
(αβ)ij = Interaksi antara kedua faktor
Pk = Pengaruh aditif dari kelompok
∑ijk = Pengaruh acak yang menyebar normal

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisi dengan menggunakan uji F untuk mengetahui keragamannya. Apabila dari hasil sidik ragam berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut. Dalam penelitian ini- akan dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

Parameter Utama

1. Tinggi tanaman (cm), Diukur pada saat tanaman berumur 8 HST dan 16 HST (Hari Setelah Tanam). Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batang (1 cm di atas permukaan tanah) sampai pada ujung titik tumbuh menggunakan meteran.
2. Jumlah daun (helai). Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna (tidak termasuk kuncup daun) dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada umur 8 HST dan 16 HST.
3. Jumlah bunga. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung bunga yang telah mekar sempurna sebanyak 2 kali yaitu pada umur 36 HST dan 41 HST.
4. Jumlah polong per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong per tanaman, setiap panen dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada umur 45 HST, 48 HST dan 51 HST.
5. Berat polong per tanaman (g). Pengamatan dilakukan setelah perhitungan jumlah polong pertanaman yaitu dengan menimbang berat polong segar pada setiap kali panen pada umur 45 HST, 48 HST dan 51 HST menggunakan timbangan analitik.
6. Panjang rata-rata polong per tanaman (cm). Panjang polong diukur bersamaan dengan pengamatan jumlah dan berat polong yaitu pada umur 45 HST, 48 HST dan 51 HST. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran mulai dari pangkal sampai ujung polong.

Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah melakukan pencatatan data sifat fisik tanah (tekstur, struktur), sifat kimia tanah (pH, kandungan bahan organik) dan data iklim (curah hujan, suhu, kelembaban).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis sidik ragam pada peubah-peubah yang diamati terdapat perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah bunga. Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam dari parameter pengamatan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam terhadap semua parameter yang diamati

Parameter	Umur (HST)	Perlakuan		
		P	C	P x C
Tinggi Tanaman (cm)	8	*	tn	tn
	16	*	tn	tn
Jumlah Daun (Helai)	8	*	tn	tn
	16	*	tn	tn
Jumlah Bunga (Bunga)	36	tn	*	tn
	41	tn	*	tn
Jumlah Polong Per Tanaman (Buah)	45	tn	tn	tn
	48	tn	tn	tn
	51	tn	tn	tn
Berat Polong Per Tanaman (g)	45	tn	tn	tn
	48	tn	tn	tn
	51	tn	tn	tn
Panjang Polong Per Tanaman (cm)	45	tn	tn	tn
	48	tn	tn	tn
	51	tn	tn	tn

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata;
* : Berpengaruh nyata pada taraf 5%

Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan pupuk SP36 memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 8 HST dan 16 HST sedangkan pada parameter pengamatan jumlah bunga, jumlah polong pertanaman, berat polong pertanaman dan panjang rata- rata polong pertanaman perlakuan pupuk SP36 menunjukan tidak berpengaruh nyata. Perlakuan umur pemangkasan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah bunga pada umur 36 HST dan 41 HST sedangkan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong pertanaman, berat polong pertanaman dan panjang rata rata polong pertanaman perlakuan umur pemangkasan menunjukan tidak berpengaruh nyata. Sedangkan pada interaksi antara perlakuan pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan menunjukan tidak berpengaruh nyata pada semua parameter yang di amati.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil (Lampiran 7) pengamatan tinggi tanaman , menunjukan bahwa perlakuan pupuk SP36 berpengaruh berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 8 HST dan 16 HST sedangkan perlakuan umur pemangkasan dan interaksi keduanya menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 HST & 16 HST. Rata- rata tinggi tanaman dan uji lanjut DMRT 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan

Dosis pupuk SP-36	Umur Pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
	Tanaman umur 8 HST			
P_0 = 0 kg ha^{-1}	14,6	16,16	17,5	16,1d
P_1 = 75 kg ha^{-1} (3,3 g/ polybag)	24,3	23,8	22,6	23,6b
P_2 = 150 kg ha^{-1} (6,6 g/ polybag)	25,8	26,16	27,6	26,5a
P_3 = 225 kg ha^{-1} (9,9 g/ polybag)	18,5	20,6	21,6	20,2c
Rata-rata	20,8	21,7	22,3	
	Tanaman umur 16 HST			
P_0 = 0 kg ha^{-1}	28	29,6	31,8	29,8c
P_1 = 75 kg ha^{-1} (3,3 g/ polybag)	36,1	35,5	35	35,5b
P_2 = 150 kg ha^{-1} (6,6 g/ polybag)	40,3	43,1	45,3	42,9a
P_3 = 225 kg ha^{-1} (9,9 g/ polybag)	33,8	33,5	33,1	33,5b
Rata-rata	34,5	35,4	36,3	

Keterangan : Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan umur tanaman yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

Tinggi tanaman merupakan peubah yang sering di amati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang di terapkan hal ini di dasarkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Anwar, 2007).
Pada Tabel 3. menunjukan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 8 HST dan 16 HST. Pada umur 8 HST dan 16 HST nilai terbaik terlihat pada perlakuan pemberian pupuk SP36 dengan dosis 150 kg/ha (P2) dengan nilai rata- rata 26,5 cm pada umur 8 HST dan 42,9 cm pada umur 16 HST. Pada umur 16 HST perlakuan pupuk SP36 150 kg/ha (P2) menunjukan berpengaruh nyata dengan perlakuan dosis pupuk SP36 225 kg/ha (P3), 75 kg/ha (P1) dan tanpa pemberian pupuk SP36/ Kontrol (P0) tetapi perlakuan dosis pupuk SP36 225 kg/ha (P3) dan perlakuan dosis pupuk SP36 75 kg/ha (P1) menunjukan berpengaruh tidak nyata. Pada perlakuan umur pemangkasan dan interaksi antara perlakuan pupuk SP36 dan umur pemangkasan menunjukan berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman umur 8 HST dan 16 HST, hal ini disebabkan karena perlakuan umur pemangkasan baru dilakukan ketika tanaman telah berumur 17 HST. Selain itu dari hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboraorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB, menunjukkan bahwa kandungan tanah yang terdapat pada lahan SMK Pertanian Serang, rata-rata rendah, dengan nilai kandungan tanah pH2O : 6,40. C-Organik (%) : 0,90. N total (%) : 0,09. C/N : 13. P2O5 (ppm) : 10,86. K2O (ppm) : 15,12. Dan KCL 5,20. Kandungan tanah tersebut rendah untuk areal lahan pembudidayaan.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hayati *et al,* (2009) dalam jurnalnya yang berjudul pengaruh varietas dan dosis pupuk SP36 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah hasil terbaik diperoleh pada dosis pupuk SP-36 150 kg/ha. Menurut Dartius (1990) bahwa ketersediaan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman yang berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolismenya akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat, sehingga pembesaran, perpanjangan dan pembelahan sel akan berlangsung dengan cepat. Hal ini sejalan dengan pendapat Purwa (2007) bahwa suatu tanaman menghendaki jenis, dosis dan konsentrasi yang optimum agar dapat memicu produktifitas dan petumbuhan yang maksimal. Apabila dosis dan konsentrasi yang diberikan lebih maka laju pertumbuhan akan menurun.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun, menunjukan bahwa perlakuan pupuk SP36 berpengaruh berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 8 HST dan 16 HST sedangkan perlakuan umur pemangkasan dan interaksi keduanya menunjukan tidak berpengaruh

nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 8 HST & 16 HST. Rata- rata jumlah daun dan uji lanjut DMRT 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun (helai) pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan

Jumlah daun 8 HST				
	Umur pemangkasan			
SP-36	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	2	2,6	2,6	2,4c
P1	6	5,3	6	5,7ab
P2	6,6	6,6	7,3	6,8a
P3	3,3	4	5,3	4,2c
Rata-rata	4,5	4,6	5,3	

Jumlah daun 16 HST				
	Umur pemangkasan			
SP-36	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	9,3	9,3	10	9,5c
P1	13,3	12,6	12,6	12,8b
P2	15,3	15,3	16	15,5a
P3	9,3	12,6	11,3	11,1bc
Rata-rata	11,8	12,5	12,5	

Keterangan : Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis. Jumlah daun mempengaruhi besarnya fotosintesis tanaman. Makin banyak jumlah daun maka semakin banyak pula fotosintesis yang dilakukan (Suhita *dalam* Damayanti, 2014).

Berdasarkan Tabel 4. menunjukan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 8 HST dan 16 HST. Pada umur 8 HST dan 16 HST nilai terbaik terlihat pada perlakuan pemberian pupuk SP36 dengan dosis 150 kg/ha (P2) dengan nilai rata- rata 6,8 helai pada umur 8 HST dan 15,5 helai pada umur 16 HST. Pada umur 8 HST dan 16 HST perlakuan pupuk SP36 150 kg/ha (P2) menunjukan berpengaruh nyata dengan perlakuan dosis pupuk SP36 225 kg/ha (P3), 75 kg/ha (P1) dan tanpa pemberian pupuk SP36/ Kontrol (P0). Pada perlakuan umur pemangkasan dan interaksi antara perlakuan pupuk SP36 dan umur pemangkasan menunjukan berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun pada umur 8 HST dan 16 HST, hal ini disebabkan karena perlakuan umur pemangkasan baru dilakukan ketika tanaman telah berumur 17 HST.Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumaryo dan Soryono (2010) bahwa masa pertumbuhan kedelai lebih baik dijumpai pada dosis SP-36 150 kg/ha di bandingkan dengan dosis 200 kg/ha, hal ini disebabkan dosis tersebut lebih efisien dan ekonomis.

Wibowo (2009), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk yang tersedia, seimbang dan konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Jumin (2005) bahwa pemupukan bertujuan untuk menjaga tetap terpeliharanya keseimbangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman di dalam tanah dan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, tanaman membutuhkan unsur Fosfor yang cukup untuk pertumbuhannya secara normal.

Jumlah Bunga

Berdasarkan hasil (Lampiran 7) pengamatan jumlah bunga, menunjukan bahwa pemberian pupuk SP36 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter jumlah bunga pada umur 36 HST & 41 HST. Pada perlakuan umur pemangkasan memberikan pengaruh yang berbeda

nyata terhadap parameter jumlah bunga baik pada umur 36 HST dan umur 41 HST. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemberian pupuk SP36 dengan umur pemangkasan. terhadap parameter jumlah bunga pada umur 36 HST dan 41 HST. Rata-rata jumlah bunga dan uji lanjut DMRT 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah bunga pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan

	Jumlah bunga 36 HST			
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	1,3	1,3	2	1,5
P1	0,6	0	3,3	1,3
P2	2	1,6	3	2, 2
P3	1,6	1,3	2	1,6
Rata-rata	1,4b	1,0b	2,5a	
	Jumlah bunga 41 HST			
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	10,3	10,3	11	10,5
P1	9,6	9	12,3	10,3
P2	11	10,6	12	11,2
P3	10,6	10,3	10,6	10,5
Rata-rata	10,4b	10,08b	11,5a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

Pada Tabel 5. Menunjukan bahwa perlakuan umur pemangkasan memberikan pengaruh berbeda nyata pada parameter jumlah bunga pada umur 36 HST dan 41 HST. Hasil terbaik pada umur 36 HST terdapat pada perlakuan yaitu C2 dengan nilai rerata 2,5. Pada umur 41 HST sama dengan nilai terbaik C2 dengan nilai rerata 11,5. Nilai terbaik terlihat pada perlakuan umur pemangkasan 24 HST (P2) dengan nilai rata- rata 2,5 pada umur 36 HST dan 11,2 pada umur 41 HST. Perlakuan umur pemangkasan 24 HST (C2) berbeda nyata dengan perlakuan umur pemangkasan 17 HST (C1), sedangkan perlakuan umur pemangkasan 17 HST (C1) berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa pemangkasan (C0). Menurut Haryanto *et al.,* (2008) pemangkasan pada tanaman kacang panjang perlu dilakukan agar dapat merangsang terbentuknya cabang baru yang produktif agar pertumbuhan bunga lebih maksimal. Hal ini sejalan dengan Rukmana (2005) yang menjelaskan bahwa pemangkasan merupakan tindakan umum yang dilakukan pada tanaman hortikultura yang bertujuan untuk mendapatkan kualitas dan kuantitas serta produksi yang tinggi pemangkasan cukup dilakukan satu kali yaitu pada umur 21- 28 HST jika pemangkasan dilakukan sampai dua kali atau lebih biasanya akan tumbuh makin rimbun dan hal ini justru akan mengurangi pertumbuhan bunga dan hasil buahnya.

Jumlah Polong Per Tanaman

Berdasarkan hasil (Lampiran 7) pengamatan jumlah polong per tanaman menunjukan bahwa pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter Jumlah Polong Per tanaman pada umur 45 HST, 48 HST dan 51 HST. Interaksi antara perlakuan pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan memberikan berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter Jumlah Polong Per tanaman. Rata-rata hasil yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah polong per tanaman (buah) pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan.

Jumlah polong panen 45 HST				
SP-36	Umur Pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	2	2	2,3	2,1
P1	2	1,6	2,3	2
P2	2,6	3	3	2,8
P3	3	1	2	2
Rata-rata	2,4	1,9	2,4	
Jumlah polong panen 48 HST				
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	2,3	3,3	3	2,8
P1	2	1,3	2	1,7
P2	3	2,6	1,3	2,3
P3	3	1,3	1,3	1,8
Rata-rata	2,5	2,1	1,9	
Jumlah polong panen 51 HST				
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	2	2,3	1,3	1,8
P1	2,3	2,6	1	2
P2	1,6	1,6	2	1,7
P3	1	2,6	2,3	2
Rata-rata	1,7	2,3	1,6	

Pada Tabel 6 terlihat pengaruh pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan pada parameter jumlah polong pertanaman menunjukan hasil yang berbeda tidak nyata. Nilai rata-rata dosis pupuk yang cenderung lebih baik terdapat pada umur panen 45 HST pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata yaitu 2,8 dan perlakuan C0 dan C2 dengan nilai rata-rata yaitu 2,4. Nilai rata-rata dosis pupuk yang cenderung lebih baik terdapat pada umur panen 48 HST pada perlakuan P0 dengan nilai rata-rata yaitu 2,8 dan C0 dengan nilai rata-rata yaitu 2,5. Nilai rata-rata dosis pupuk yang cenderung lebih baik terdapat pada umur panen 51 HST pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata yaitu 2, dan P2 dengan nilai rata-rata yaitu 2. Hal ini diduga berkaitan dengan banyaknya jumlah bunga yang gugur akibat pengaruh lingkungan seperti curah hujan pada saat memasuki fase generatif. Curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan unsur hara yang terkandung di dalam tanah terbawa oleh air yang menyebabkan proses resapan unsur hara oleh tanaman tidak maksimal sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan jumlah polong tanaman kacang panjang. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Rahmawati (2005) bahwa tidak semua bunga terbentuk dapat mengalami pembuahan, hal ini dipengaruhi oleh faktor suhu, curah hujan, cahaya, dan keadaan lingkungan yang mempengaruhi pembungaan dan pembuahan. Selain itu faktor genetik menentukan terbentuknya bunga menjadi buah (polong).

Berat Polong Per Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan berat polong per tanaman (g) menunjukan bahwa pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter berat polong pertanaman. Interaksi antara perlakuan pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan juga memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap berat polong rata-rata per tanaman disajikan pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 terlihat pengaruh pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan pada parameter berat polong per tanaman menunjukan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga berkaitan dengan banyaknya hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang panjang terutama serangan Ulat Penggerek Polong *Maruca restualis*. Hama ini berjenis ulat yang berwarna hijau, dan ulat ini memakan polong kacang panjang dengan cara melubangi polongnya dan masuk ke dalamnya dan memakan semua kacang panjangnya, sehingga kacang panjang kosong tanpa isi nya karena di makan oleh hama dan menyebabkan berat polong tanaman menjadi rendah hasilnya.

Tabel 7. Rata-rata berat polong per tanaman (g) pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan.

	Berat polong panen 45 HST			
SP-36	Umur Pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	37,4	41,2	62,4	47,1
P1	41,7	30,6	60,4	44,3
P2	47,1	56,6	73,2	59
P3	73,2	30,4	43,5	49,1
Rata-rata	49,8	39,7	59,9	
	Berat polong panen 48 HST			
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	43,5	62,1	56,9	54,1
P1	41,4	35,5	49,1	42,1
P2	60,1	50,3	35,5	48,6
P3	58,1	38,1	31,1	42,4
Rata-rata	50,7	46,5	43,1	
	Berat polong panen 51 HST			
SP-36	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	33,1	23,9	24,3	27,1
P1	31,9	42,7	17,1	30,5
P2	32,3	20,2	37,6	30,1
P3	27,3	45,7	43,3	38,8
Rata-rata	31,1	33,1	30,5	

Panjang Rata-rata Polong Per Tanaman

Berdasarkan hasil (Lampiran 7) pengamatan Panjang Rata- rata Polong Per tanaman (cm) menunjukan bahwa pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter berat polong per tanaman. Interaksi antara perlakuan pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan juga memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap panjang rata-rata polong per tanaman disajikan pada Tabel 8.

Pada Tabel 8 terlihat pengaruh pemberian pupuk SP36 dan umur pemangkasan pada parameter panjang rata-rata polong per tanaman menunjukan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga sama seperti menurunnya berat polong kacang panjang yang diakibatkan dengan banyaknya hama Penggerek Polong *Maruca restualis*. Hama ini memakan polong kacang panjang dan menyebabkan kacang panjang penjadi putus/ patah sehingga hasil kacang panjang menjadi lebih pendek dari ukuran sebenarnya. Hal ini sependapat dengan Subarsono dan Wahyuni (2002) yang menyatakan bahwa *Maruca restualis* merupakan salah satu hama utama tanaman kacang panjang, hama ini sangat merugikan karena menyerang bunga dan juga polong dan dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai lebih dari 60%., hasil penelitian dari (Wilma, 2009) juga menunjukan bahwa hama *Maruca restualis* menimbulkan kerugian karena patahnya polong dan berkurangmya hasil kacang panjang sebesar 30,03%.

Tabel 8. Panjang rata-rata polong per tanaman (g) pada perlakuan pemberian dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan

SP-36	Panjang polong panen 45 HST			
	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	38,5	54,4	59,7	50,8
P1	36,8	36,8	59,7	44,4
P2	61,1	51,6	63,7	58,8
P3	61,4	48,6	59,6	56,5
Rata-rata	49,4	47,8	60,7	
SP-36	Panjang polong panen 48 HST			
	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	52,4	51,7	52,9	52,3
P1	54,6	59,6	60,6	58,3
P2	56,6	54,3	60,8	57,2
P3	49,8	60,8	35,2	48,6
Rata-rata	53,3	56,6	52,4	
SP-36	Panjang polong panen 51 HST			
	Umur pemangkasan			
	C0	C1	C2	Rata-rata
P0	54,5	39,3	36	43,2
P1	46,9	34,6	31	37,5
P2	55	36,6	35,7	42,4
P3	24,5	53, 3	50,9	42,9
Rata-rata	45,2	40,9	38,4	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka simpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk SP36 dengan dosis 150 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 8 HST dengan nilai rata-rata (26,5) dan 16 HST dengan nilai (42,9), jumlah daun 8 HST dengan nilai rata-rata (6,8) dan 16 HST dengan nilai rata-rata (15,5), jumlah bunga 8 HST dengan nilai (2,2) dan 16 HST dengan nilai (11,2), jumlah polong 45 HST dengan nilai (2,8), berat polong 45 HST dengan nilai (59) dan panjang rata-rata polong 45 HST dengan nilai (58,8).
2. Perlakuan umur pemangkasan 17 HST memberikan hasil terbaik hanya terhadap parameter jumlah polong 51 HST dengan nilai (2,3), berat polong 48 HST dengan nilai (46,5), dan panjang rata- rata 48 HST dengan nilai (56,6).
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk SP36 dan umur pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang varietas Kanton Tavi.

Saran

1. Pada budidaya tanaman kacang panjang varietas Kanton Tavi dapat digunakan pupuk SP36 dengan dosis 150 kg/ha dan melakukan pemangkasan pada umur 17 HST.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis SP36 dan umur pemangkasan pada varietas kacang panjang yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

BPS (Badan Pusat Statistik). 2011. Kota Jakarta dalam Angka 2012.

Dartius. 1990. Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Haryanto, E., Suhartini, T., Rahayu, E, 2008. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta.217p.

Hayati, Marliah., Fajri. 2009. Pengaruh Varietas dan Dosis Pupuk SP-36 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syah Kuala Banda Aceh. Aceh. Hal 5-8.

Marsono dan Sigit. 2005. Pupuk Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.

Purwa. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta

Rinsemna. 2003. Pupuk dan Cara Pemupukan. Brata Karya Aksara. Jakarta.

Simanungkalit. 2006. Budidaya dan Analisis Usaha Tani : Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang. Absolut. Yogyakarta.

Sumaryo., Suryono. 2010. Pengaruh Dosis Pupuk Dolomoid dan SP-36 terhadap Jumlah Bintil Akar dan Hasil Tanaman Kacang Tanah di Tanah Latosol. Agrosains Volume 02 Hal 3-9.

Sunarjono H., 2012. Kacang Sayur. Penerbit Penebar swadaya. Jakarta.

Wibowo. 2009. Pengaruh Tanah dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan Tanaman. Hasil Penelitian Pertanian Indonesia.

Respons Pertumbuhan dan Hasil Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) pada Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Lahan Pascapenambangan Timah

*Response of Sorghum (*Sorghum bicolor *L.) Growth and Yield by Application of Arbuskula Mycorrhiza Fungi (AMF) in The Post-mining Tin Land*

Pangaribuan K.K.[1)], Inonu I.[2)], dan Lestari T.[2)]

[1)]Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, FPPB, Universitas Bangka Belitung
[2)] Dosen Jurusan Agroteknologi, FPPB, Universitas Bangka Belitung

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi respons pertumbuhan dan hasil sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) di lahan bekas penambangan timah. Penelitian dilaksanakan di Desa Dwi Makmur, Merawang, Bangka, pada bulan Desember 2017 sampai Juli 2018, menggunakan rancangan acak kelompok dengan faktor tunggal, yaitu takaran AMF (0, 10, 20, 30, dan 40 g/tanaman). Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, jumlah akar, bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, bobot 1.000 bji, produksi contoh, produksi plot, dan tingkat infeksi akar. AMF berpengaruh nyata hanya terhadap bobot brangkasan basah, tetapi umumnya memberikan respons terbaik untuk takaran AMF 10 g/tanaman.

Kata kunci: AMF, sorgun, pascapenambangan timah

ABSTRACT

This research aims to determine the response and of sorghum (Sorghum bicolor L.) growth and production by giving Arbuskula Mycorrhiza Fungi (AMF) in the post-mining tin land. This research was conducted in Dwi Makmur village, Merawang, Bangka, from December 2017 to July 2018. The design was used Randomized Block Design (RBD) of single factor, which is AMF dosage (0,10,20,30,40) g/plant. The measured of parameters were plant height, number of leaves, stem diameter, root length, number of roots, wet stover weight, dry stover weight, weight of 1000 seeds, production of sample, production plot and the degree of root infection. AMF significant effect only to wet stover weight, but generally gives the best response at dosage 10 g/plant.

Keywords*: AMF, sorghum, post-mining tin land*

PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan daerah penghasil timah terbesar di Indonesia. Aktivitas penambangan timah menyebabkan kerusakan bentang alam, hilangnya vegetasi dan terbentuknya lahan kritis. Menurut data BPS (2017), luas lahan kritis di Bangka Belitung pada tahun 2016 adalah 33.622 ha. Lahan bekas tambang timah merupakan lahan kritis yang terdiri dari pasir *tailing* dan *overburden* (timbunan liat hasil galian). *Tailing* adalah lahan yang mengandung fraksi pasir lebih dari 94%, fraksi liat kurang dari 3%, kandungan bahan organik kurang dari 2% serta daya permeabilitas air yang sangat rendah (Nurtjahya *et al.* 2007). Fraksi pasir yang besar menyebabkan *tailing* pasir memiliki tingkat porositas yang tinggi, sehingga jumlah bahan organik rendah, bahkan dapat dikatakan tidak memiliki bahan organik dan mikroba sama sekali (Purwantari 2007).

Revegetasi merupakan salah satu upaya perbaikan dan pemulihan kembali fungsi lahan yang telah kritis dan rusak. Kendala utama dari rehabilitasi lahan bekas tambang adalah rendahnya kandungan unsur hara dan bahan organik, toksisitas unsur tertentu, kemampuan tanah menyerap hara dan air, pH tanah serta sifat fisik tanah yang buruk (Dariah *et al.* 2010). Salah satu upaya untuk perbaikan fungsi lahan kritis bekas tambang tersebut adalah dengan pengaplikasian mikoriza.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan mikroba yang dapat dimanfaatkan guna meningkatkan kualitas lahan-lahan kritis atau miskin hara. Mikoriza dapat menyerap fosfor lebih besar ketika di dalam tanah tingkat ketersediaannya rendah atau terjerap dalam senyawa kompleks. Hifa mikoriza mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan

tersedia bagi tanaman dan akar tanaman yang terinfeksi mikoriza akan menyebabkan pertumbuhan akar lebih banyak, sehingga penyerapan P lebih cepat oleh akar tanaman (Subba (1982) *dalam* Ginting *et al*. (2013)). Mikoriza memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan tanaman dan ketahanannya dengan penurunan cekaman yang berhubungan dengan ketersediaan hara, kadar garam, logam beracun dan faktor biotik seperti patogen, penyerapan hifa dan bahan organik (Ulfa *et al*. 2011). Fungi mikoriza arbuskular juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta mengefisienkan penggunaan pupuk hingga 50% (Musfal 2010; Lestari *et al* 2017), sebagai bioproteksi dengan meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, mengefektifkan siklus hara dan bersinergi dengan mikroorganisme lain (Setiadi 2002 *dalam* Inonu 2008). Fungi mikoriza arbuskula (FMA) bersimbiosis dengan tanaman inang yang responsif, salah satunya adalah sorgum.

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan tanaman serelia semusim yang sudah lama dikembangkan di Indonesia, khususnya di Jawa dan Nusa Tenggara, namun tidak diusahakan secara intensif. Menurut Sumarno *et al.* (2013), areal panen sorgum Indonesia jauh lebih rendah dibandingkan komoditas lain, yaitu hanya sekitar 25 ribu hektar per tahunnya dalam satu dekade terakhir. Tanaman sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan dan juga bahan baku industri. Tanaman sorgum potensial sebagai tanaman pangan karena kaya akan antioksidan, mineral Fe, serat pangan, asam amino esensial, oligosakarida, β-glukan, termasuk komponen karbohidrat non-starch polysakarida (NSP) (Suarni 2012). Produk hijauan tanaman sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan utama bagi ternak ruminansia.

Tanaman sorgum hidup pada hampir seluruh kondisi lahan walaupun dibudidayakan pada lahan yang kurang subur. Tanaman sorgum mempunyai lebih banyak kelebihan dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, seperti toleran kelebihan dan kekurangan air, tidak banyak memerlukan air dalam pertumbuhannya serta relatif lebih sedikit terserang organisme pengganggu tanaman (OPT) (Sumarno *et al.* 2013). Oleh sebab itu tanaman sorgum cocok dibudidayakan di lahan bekas tambang timah, karena tanaman yang sesuai untuk lahan bekas tambang adalah tanaman yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lahan marginal.

Inokulasi FMA pada tanaman inang selain dapat meningkatkan serapan hara N dan P, juga meningkatkan pertumbuhan pada tanaman serealia yang diinokulasi FMA. Pemberian dosis yang tepat akan memberikan hasil pertumbuhan maupun produksi yang optimum. Rumambi (2012) melaporkan bahwa inokulasi FMA dan aplikasi fosfat alam pada *A. pintoi* tumpang sari jagung atau sorgum dapat meningkatkan produktivitas pakan baik kualitas dan kuantitas secara berkelanjutan. Penelitian Napitupulu *et al.* (2013), menunjukkan produksi tanaman sorgum terbaik dengan dosis perlakuan 10 g/tanaman dan kompos kascing 90 g/tanaman. Menurut penelitian Rivana *et al.* (2016) pemberian FMA 10 g/polybag berpengaruh nyata paling baik terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi berat segar tanaman sorgum pada tanah inseptisol.

Penelitian mengenai pengaruh dosis fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada tanaman sorgum di lahan bekas tambang timah belum pernah diteliti. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) di lahan pasca penambangan timah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017– Juli 2018 di lahan bekas penambangan timah di Dusun Air Jangkang, Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah cangkul, pisau, gembor, meteran, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, mikroskop dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah fungi mikoriza arbuskular (FMA), benih sorgum varietas Samurai 1 BATAN, pupuk kandang ayam, pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk SP-36 dan insektisida berbahan aktif Deltametrin 25EC. Adapun deskripsi benih sorgum varietas Samurai 1 BATAN terdapat pada lampiran 1.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal. Perlakuan yang digunakan adalah dosis mikoriza dengan 5 taraf perlakuan dengan 5 blok, sehingga terdapat 25 petak percobaan. Ukuran petak percobaan adalah 1 m × 2 m dengan jumlah tanaman per petak sebanyak 9 tanaman, sehingga jumlah total tanaman sebanyak 225 tanaman. Tanaman sampel dipilih secara acak, yaitu 3 tanaman per petak percobaan. K0 : 0 g/tanaman (kontrol); K1 : 10 g/tanaman; K2 : 20 g/tanaman; K3 : 30 g/tanaman; dan K4 : 40 g/tanaman.

Persiapan Lahan dan Lubang Tanam

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya dan diratakan. Lahan digemburkan dengan cara dicangkul kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 1 m × 2 m.

Jarak tanam yang digunakan untuk tanaman sorgum adalah 70 cm × 25 cm. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan cara mencangkul lubang tanam dengan sistem pot dengan ukuran 20 cm × 20 cm × 20 cm (p×l×t). Lubang tanam yang telah dibuat akan diberikan pupuk kandang ayam dengan dosis ±262,5 g/lubang tanam (BPTP Kepulauan Bangka Belitung 2017). Pupuk kandang terlebih dahulu dicampur ratakan dengan tanah tailing sebelum dimasukkan dalam pot lubang tanam. Campuran tanah dibiarkan selama 2 minggu untuk proses penguapan.

Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Penanaman Sorgum

Aplikasi FMA dilakukan pada saat tanam dengan pemberian sesuai dengan dosis perlakuan. Benih sorgum yang digunakan adalah benih varietas Samurai 1 BATAN. Benih umumnya mulai berkecambah pada hari ke-3 setelah tanam (HST). Penanaman dilakukan dengan cara tugal pada lubang tanam sedalam 3-5 cm dari permukaan tanah, kemudian benih dimasukkan sebanyak 2 benih tanaman.

Pemeliharaan Tanaman dan Pemupukan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penjarangan, penyulaman, penyiangan gulma serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan sekali sehari pada pagi hari atau sesuai dengan kelembaban lahan. Penjarangan dilakukan pada minggu ke-2 setelah tanam (MST) dengan cara menyisakan 1 tanaman terbaik dan sehat. Penyulaman tanaman dilakukan pada 2 MST. Pengendalian gulma serta pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan tergantung pada kondisi lapangan.

Pupuk yang digunakan adalah Urea, SP-36 dan KCl dengan dosis 300-200-150 kg/ha (Asmarhansyah *et al.* 2012). Konversi dosis pupuk per lubang tanam, yaitu 5,2 g Urea, 3,5 g SP-36 dan 2,6 g KCl. Pupuk Urea diberikan dua kali yaitu 1/3 pada waktu tanam bersamaan dengan SP-36 dan KCl, sisanya 2/3 pupuk Urea diberikan pada 30 HST. Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan ke dalam lubang disamping lubang tanam sejauh 7-10 cm dan ditutup dengan tanah.

Panen

Tanaman sorgum varietas Samurai 1 BATAN sudah dapat dipanen pada umur ±111 HST. Saat panen dapat ditentukan berdasarkan umur tanaman setelah biji terbentuk atau melihat ciri-ciri visual biji yang telah berubah warna dari hijau menjadi hitam/merah dan kulit buah sudah pecah dan kelihatan isinya. Panen dilakukan dengan cara memangkas tangkai malai 7,5–15 cm dibawah bagian biji dengan menggunakan pisau atau sabit.

Peubah yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang tanaman dengan menggunakan meteran atau penggaris. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 3-9 minggu setelah tanam (MST) dengan interval 2 minggu sekali.

Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong diatas pangkal batang tanaman. Pengukuran diameter batang dilakukan pada 3-9 MST dengan interval 2 minggu sekali.

Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah helai daun yang telah terbuka sempurna dan masih berwarna hijau. Pengukuran jumlah daun dilakukan pada 3-9 MST dengan interval 2 minggu sekali.

Bobot Brangkasan Basah (g)

Sampel tanaman sorgum ditimbang setelah panen dengan menggunakan timbangan analitik. Bagian tanaman yang ditimbang meliputi akar, batang, dan daun.

Bobot Brangkasan Kering (g)

Sampel tanaman sorgum dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C sampai bobot konstan. Kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

Panjang Akar Sorgum (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan dengan cara membongkar tanaman sorgum yang dijadikan tanaman sampel. Akar dicuci bersih dengan cara menyemprotkan air ke akar sampai sisa-sisa tanah hilang dan akar menjadi bersih, lalu pengukuran dilakukan mulai pangkal akar sampai ujung akar terpanjang.

Jumlah Akar (helai)

Penghitungan jumlah akar dilakukan dengan cara menghitung akar utama yang tumbuh langsung dari pangkal batang tanaman sorgum.

Persentase Infeksi Akar (%)

Pengukuran persentase akar terinfeksi dilakukan dengan metode pewarnaan. Persentase akar tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yang terinfeksi FMA dapat dihitung menggunakan rumus Kormanik & McGraw (1982) dalam Napitupulu (2012):

$$\% \text{ kolonisasi akar} = \frac{\sum bidang\ pandang\ bertanda\ (+)}{\sum bidang\ pandang\ keseluruhan} \times 100\ \%$$

Bobot 1000 Biji (g)

Bobot 1000 biji ditimbang setelah panen dengan menggunakan timbangan analitik. Biji tersebut terlebih dahulu dijemur selama beberapa hari sebelum ditimbang. Sampel biji yang digunakan untuk perhitungan bobot 1000 biji diambil dari 3 sampel tanaman per petak yang dikompositkan terlebih dahulu. Kemudian, biji tersebut dihitung sebanyak 1000 biji menggunakan *seed counter*.

Produksi per Sampel (g)

Produksi per sampel diambil dengan cara menimbang biji tiap sampel perlakuan setelah biji dipisahkan atau dirontokkan dari malai. Produksi per sampel ditimbang menggunakan timbangan analitik setelah tanaman di panen dan dijemur.

Produksi per Petak (g)

Produksi per petak diambil dengan cara menimbang biji per petak setelah biji dipisahkan atau dirontokkan dari malai. Produksi per petak ditimbang setelah tanaman di panen.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 95%. Apabila memperlihatkan pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan α 5% menggunakan
program *Statistical Analitic System* (SAS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan sidik ragam pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di lahan pasca penambangan timah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sidik ragam respon pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) di lahan pasca penambangan timah

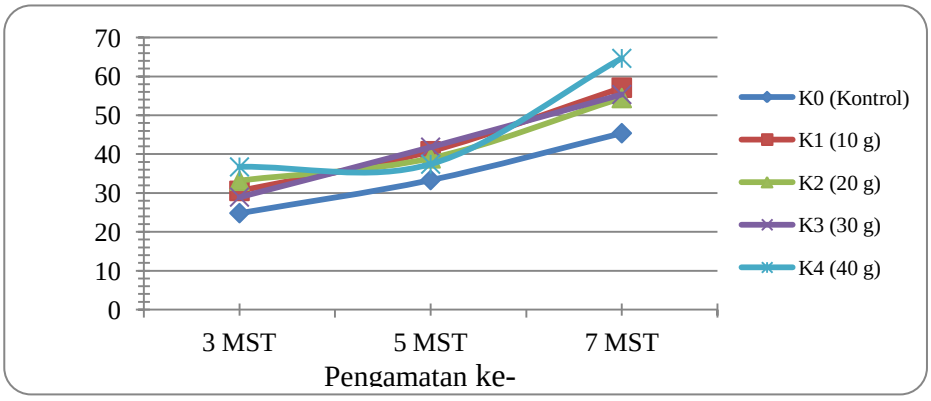
Peubah yang diamati	Perlakuan		KK %
	F hitung	Pr > F	
Tinggi tanaman (cm)	1.28	0.3217 ^{tn}	15.99
Jumlah daun (helai)	2.23	0.0822 ^{tn}	11.48
Diameter batang (mm)	1.84	0.1425 ^{tn}	9.37
Panjang akar (cm)	1.07	0.4281 ^{tn}	18.66
Jumlah akar (helai)	1.28	0.3217 ^{tn}	15.99
Bobot brangkasan basah (g)	3.28	0.0205*	12.25
Bobot brangkasan kering (g)	1.11	0.4093 ^{tn}	18.49
Bobot 1000 biji (g)	1.68	0.1806 ^{tn}	6.73
Produksi per sampel (g)	2.15	0.0916 ^{tn}	58.12
Produksi per petak (g)	1.33	0.2968 ^{tn}	44.62

Keterangan : * = berpengaruh nyata, ^{tn} = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman, Pr > F = nilai *Probability*

Hasil sidik ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap peubah pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum, kecuali pada bobot brangkasan basah yang memberikan pengaruh nyata.

Tinggi Tanaman

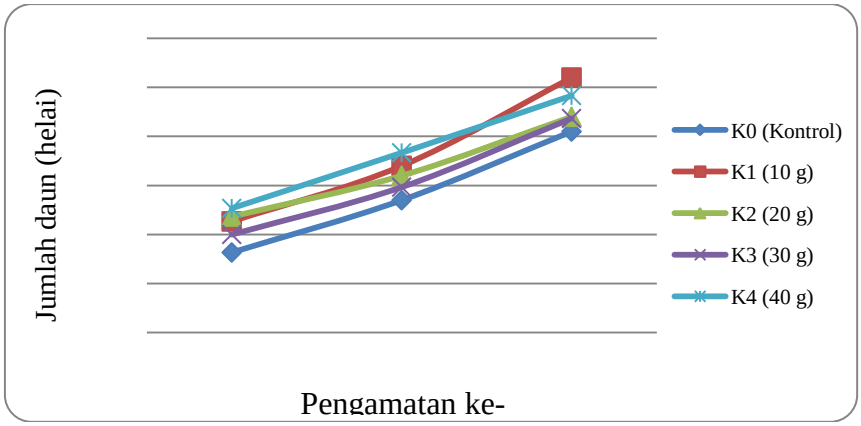
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah tinggi tanaman. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Rerata nilai tinggi tanaman tertinggi dengan pemberian FMA pada berbagai dosis terdapat pada perlakuan K4, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan K2. Hasil rerata pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada Grafik 1.



Gambar 1. Tinggi tanaman sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Jumlah Daun

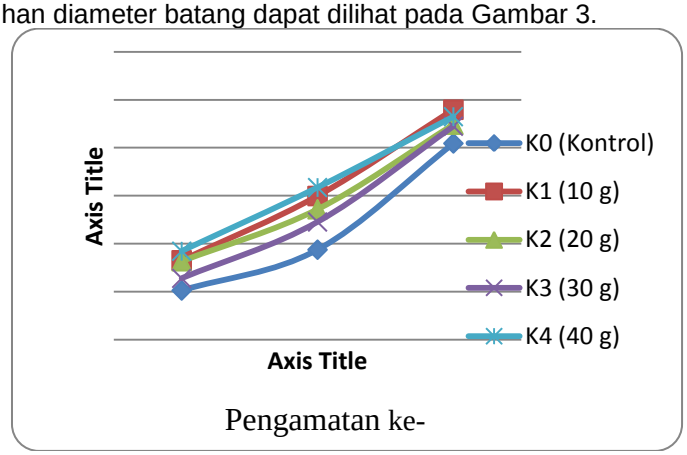
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah jumlah daun. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Rerata nilai jumlah daun terbanyak dengan pemberian FMA pada berbagai dosis terdapat pada perlakuan K1, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan K3. Hasil rerata pertumbuhan jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah daun sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Diameter Batang

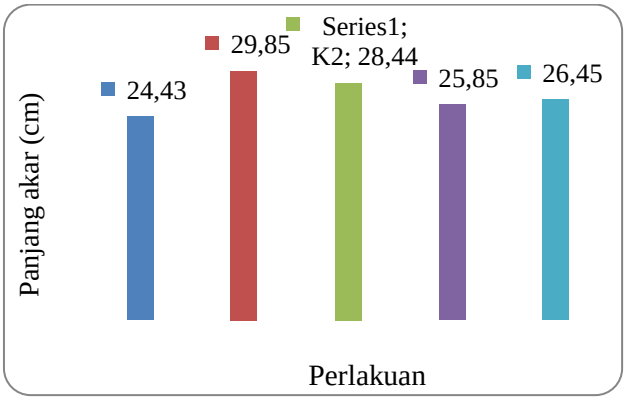
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah diameter batang. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K1 memberikan rerata diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil rerata pertumbuhan diameter batang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diameter batang sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Panjang Akar

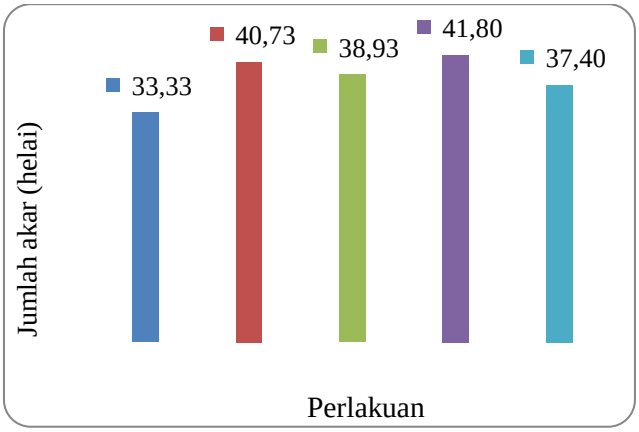
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah panjang akar. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K1 memberikan rerata panjang akar yang lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil rerata pertumbuhan panjang akar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Panjang akar sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Jumlah Akar

Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah jumlah akar. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan jumlah akar yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K4 memberikan rerata jumlah akar yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil rerata pertumbuhan jumlah akar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jumlah akar sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Bobot Brangkasan Basah

Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap nilai peubah bobot brangkasan basah. Bobot brangkasan basah yang lebih besar diperoleh pada perlakuan K1 sebesar 314,43 g dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol yaitu 250,94 g, namun berbeda tidak nyata dengan dosis pemberian FMA lainnya. Rerata nilai bobot brangkasan basah dapat dilihat pada tabel 2.

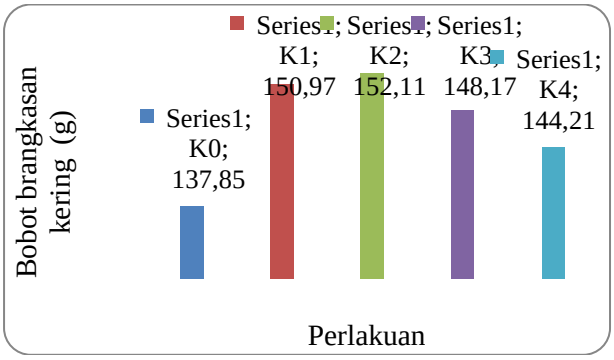
Tabel 2. Bobot brangkasan basah sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Perlakuan	Bobot brangkasan basah (g)
K0	250,94 b
K1	314,34 a
K2	298,39 ab
K3	310,39 a
K4	281,66 ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata

Bobot Brangkasan Kering

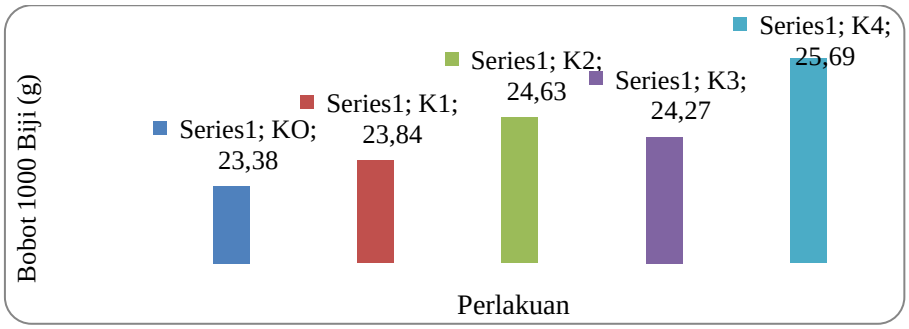
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap nilai peubah bobot brangkasan kering. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan bobot brangkasan kering yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K2 memberikan rerata bobot brangkasan kering yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil rerata nilai bobot brangkasan kering dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bobot brangkasan kering sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Bobot 1.000 Biji

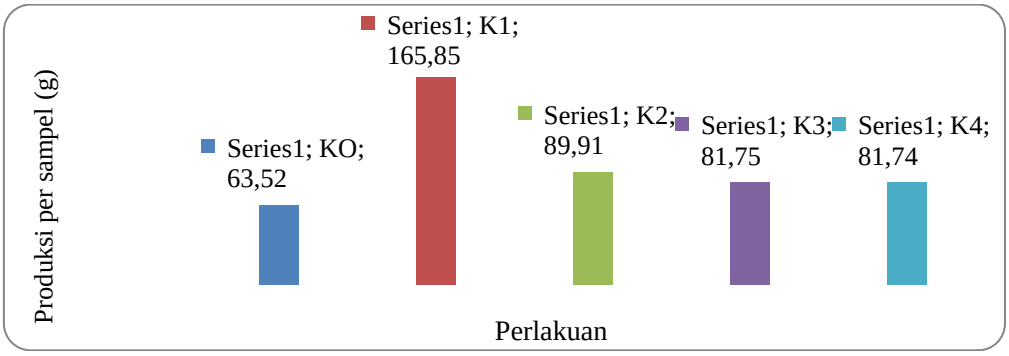
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap bobot 1.000 biji. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan bobot 1000 biji yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K4 memberikan rerata bobot 1000 biji yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil rerata nilai bobot 1000 biji dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bobot 1000 biji sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Produksi per Sampel

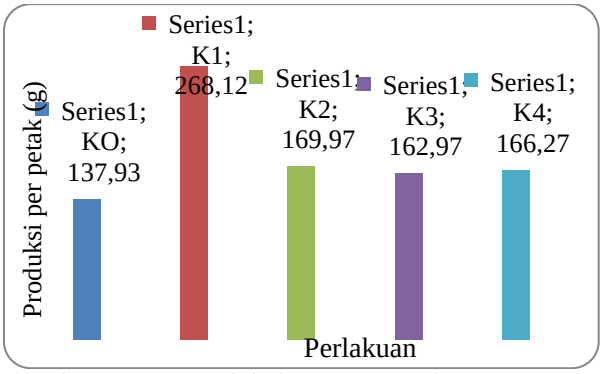
Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per sampel. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan produksi per sampel yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K1 memberikan rerata produksi per sampel yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan produksi per sampel terendah terdapat pada perlakuan K0 (kontrol). Hasil rerata nilai produksi per sampel dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Produksi per sampel sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Produksi per Petak

Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per petak. Tanaman yang diberikan FMA pada berbagai dosis menghasilkan produksi per petak yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K1 memberikan rerata produksi per petak yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan produksi per petak terendah terdapat pada perlakuan K0 (kontrol). Hasil rerata nilai produksi per petak dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Produksi per petak sorgum dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis

Infeksi Akar

Pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada berbagai dosis menunjukkan adanya simbiosis mikoriza dengan akar tanaman sorgum. Hal ini ditunjukkan dengan adanya hifa dan vesikula pada akar tanaman sorgum di bawah mikroskop (Gambar 10).



Gambar 10. Akar tanaman sorgum yang terinfeksi mikoriza

Provinsi kepulauan Bangka Belitung memilki lahan yang cukup luas yang dimanfaatkan masyarakat untuk lahan pertanian akan tetapi secara terus menerus berubah menjadi lahan kritis akibat aktivitas penambangan timah. Nurtjahya *et al.* (2017), dampak penambangan timah di Bangka Belitung perlu dilakukan studi reklamasi. Tanah di lahan bekas tambang timah di desa Dwi Makmur Merawang kabupaten Bangka memiliki kandungan tanah terdiri dari C-Organik 0.097% (sangat rendah), N-total 0.001% (sangat rendah), KTK 10.88 cmol/kg (sangat rendah) dan tekstur pasir 51.78%, debu 40.69%, liat 7.53%. Hal tersebut menunjukkan ketersedian unsur hara yang sedikit bagi kebutuhan tanaman di lahan bekas tambang timah Bangka. Lahan pasca tambang dapat dimanfaatkan maka harus ada upaya untuk memulihkan kembali lahan yang telah rusak akibat dari kegiatan penambangan. Upaya perbaikan lahan bekas tambang dilakukan melalui program reklamasi dan revegetasi dengan penambahan ameliorasi bahan organik (Inonu *et al.* 2011).

Perlakuan pemberian fungi mikoriza arbuskula FMA sebanyak 10 g (K1) memiliki pertumbuhan panjang dan jumlah akar tanaman sorgum tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula FMA sebanyak 10 g (K1) juga mampu meningkatkan produksi biji sorgum perpetak. Pemenuhan dosis mikoriza arbuskula FMA 10 g (K1) mampu meningkatkan optimalisasi pertumbuhan dan produksi sorgum dilahan bekas tambang timah Bangka. Penelitian Lestari *et al* 2017, menunjukkan pemberian mikoriza 20 g dapat meningkatkan produksi umbi ubi kayu dilahan PMK.

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. *Provinsi Bangka Belitung dalam Angka*. Pangkalpinang: Badan Pusat Statistik.

[BPTP Kepulauan Bangka Belitung]. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. 2017. Sorgum, Tanaman Adaftif di Lahan Bekas Tambang Timah. http://babel.litbang.pertanian.go. id/index.php/sdm-2/15-info-teknologi/526-sorgum -tanaman-adaptif-di-lahan-bekas-tambang-timah [diakses 08 Desember 2017].

Asmarhansyah D, Rusmawan, Muzammil. 2012. Soil chemistry and yield of maize as influenced by different levels of fertilizer in ex-tin land Central Bangka, Kepulauan Bangka Belitung *Proceeding*: International Maize Conference: Agribusiness of Maize- Livestock Integration. Ministry of Agriculture in collaboration with Provincial Government of Gorontalo.

Dariah A, Abdurachman A, Subardja D. 2010. Reklamasi lahan eks-penambangan untuk perluasan lahan pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 4(1):1-12. ISSN 1907-0799.

Ginting N, Musa L, Sitorus B. 2013. Efek interaksi pemberian silikat dan mikoriza pada andisol terhadap P-tersedia dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L). *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(1):294-302.

Inonu I. 2008. Pengelolaan lahan tailing timah di pulau bangka: penelitian yang telah dilakukan dan prospek ke depan. *ENVIAGRO* 2(2).

Inonu I, Budianta D, Harun MU, Yakup, Wiralaha. 2011. Ameliorasi bahan organik pada media tailing pasir pasca tambang timah untuk pertumbuhan bibit karet. *Jurnal Agrotropika*. 16 (1): 45 – 51.

Lestari T, Apriyadi R, Setiawan F. 2017. Keragaan Tanaman Ubi Kayu Lokal Bangka dengan Pemberian Mikoriza di lahan PMK. *Agrosaintek* 2(1).

Musfal. 2010. Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(4):154-158.

Napitupulu JP, Irmansyah T, Ginting J. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) terhadap pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan kompos kascing. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(3):497-510.

Nurtjahya E, Agustina F, Putri WA. 2007. Neraca Ekologi Penambangan Timah di Pulau Bangka: Studi Kasus Pengalihan Fungsi Lahan di Ekosistem Darat. *Berk. Penel. Hayati* 14: 29-38.

Nurtjahya E, Franklin J, Umroh , Agustina F. 2017. The impact of tin mining in Bangka Belitung and its reclamation studies. *Matec Web of Confrerences* 101, *sicest 2016*.

Purwantari DN. 2007. Reklamasi Area Tailing di Pertambangan dengan Tanaman Pakan Ternak. Bogor. Balai Penelitian Ternak. *Jurnal Online Agroteknologi*. ISSN 2337-6597.

Rivana E, Indriani NP, Khairani L. 2016. Pengaruh pemupukan fosfor dan inokulasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Ilmu Ternak* 16(1):46-53.

Rumambi A. 2012. Penyediaan Pakan Berkelanjutan Melalui Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Aplikasi Fosfat pada *Arachis pintoi* cv Amarillo dalamTumpang sari dengan Jagung (*Zea mays* L) atau Sorgum (*Sorghum bicolor* L, Moench) *[disertasi]*. Bogor: Program Studi Ilmu Ternak, Institut Pertanian Bogor.

Suarni. 2012. Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *IPTEK TANAMAN PANGAN* 7(1):58-66.

Sumarno, Darmadjati DS, Syam M, Hermanto. 2013. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.

Ulfa MA, Kurniawan, Sumardi, Sitepu I. 2011. Populasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) lokal pada lahan pasca tambang batubara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3):301-309.

Implementasi Teknologi Budidaya Padi Ramah Lingkungan Upaya Menekan Hama dan Penyakit serta Meningkatkan Hasil Ketan Hitam di Lahan Kering

Implementation of Environmentally Friendly Rice Cultivation Technology to Suppress Pests and Diseases and Increase the Yield of Black Sticky Rice in Dry Land

Resiani, Ni Made Delly[1)] dan Sukarja, I Made[2)]
[1),2)]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
By Pass Ngurah Rai Pesanggaran, Denpasar, Bali, Indonesia 80222
[1)]*E-mail*: dellyresiani67@gmail.com
[2)]*E-mail*:Sukarja-made@yahoo.co.id

ABSTRAK

Budidaya padi yang diterapkan petani di lahan kering masih tradisional, Oleh Sebab Itu diperlukan suatu dukungan inovasi teknologi untuk menekan serangan hama dan penyakit serta meningkatkan keragaman hayati dan hasil panen ketan hitam lokal. Introduksi teknologi budidaya padi ramah lingkungan merupakan satu solusi yang dapat diupayakan. Penelitian dilaksanakan di Subak Abian Tegal Sari, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Waktu penelitian Januari – Juli 2017. Pelaksanaan penelitian melibatkan kelompok tani dengan 1 lahan petani aktif sebagai demplot kajian dalam penterapan perlakuan teknologi yakni : P1 = Teknologi budidaya padi ramah lingkungan eksisting; P2 = Teknologi budidaya padi ramah lingkungan introduksi. Variabel yang diamati meliputi komponen pertumbuhan dan hasil panen serta hama dan penyakit dan keragaman hayati. Data dianalisis *t test*. Hasil analisis menunjukkan introduksi teknologi berpengaruh nyata dan tidak nyata terhadap variabel yang diamati. Intensitas penyakit blas pada perlakuan introduksi lebih kecil dibandingkan cara petani (77,50; 85,10%) atau terjadi penurunan jumlah tanaman terserang blas sebesar 9,81% akibat introduksi. Perlakuan introduksi menunjukkan persentase serangan walangsangit sebesar 0,89%, sementara eksisting petani sebesar 1,52% atau menurun 41,45% akibat introduksi teknologi. Persentase serangan penggerek batang pada perlakuan introduksi lebih kecil (0,38%) dibanding eksisting petani (0,77%) atau terjadi penurunan jumlah rumpun tanaman terserang penggerek batang sebesar 22,49 % akibat introduksi teknologi. Rerata populasi laba-laba dan kumbang juga menunjukkan perbedaan nyata akibat perlakuan introduksi, tetapi tidak nyata terhadap indeks keragaman hayati. Perlakuan introduksi mampu meningkatkan gabah berisi (88,25) dan hasil panen ketan hitam (2,64) masing-masing sebesar 41,31;137,83% dibanding eksisting petani.
Kata kunci: padi ketan hitam, teknologi budidaya, ramah lingkungan, hasil

ABSTRACT

Rice cultivation applied by farmers on dry land is still traditional. BY Therefore it is necessary to support technological innovation to suppress pest and disease attacks and increase biodiversity and local black sticky rice yields. The introduction of environmentally friendly rice cultivation technology is one solution that can be sought.. The study was conducted in Subak Abian Tegal Sari, Bangli Village, Baturiti District, Tabanan Regency, Bali Province. Research time January - July 2017. The research involved farmer groups with 1 active farmer land as a demonstration plot of the study in the application of technological treatment namely: P1 = Existing eco-friendly rice cultivation technology; P2 = Introduction to environmentally friendly rice cultivation technology. The variables observed included growth and yield components as well as pests and diseases and biodiversity. Data were analyzed t test. The results show that the introduction of technology has a significant and not significant effect on the observed variables. The intensity of blast disease in the introduction treatment was smaller than that of farmers (77.50; 85.10%) or there was a decrease in the number of blast attacked plants by 9.81% due to introduction. Introductory treatment showed percentage of Leptocorisa oratorius attack by 0.89%, while existing farmers were 1.52% or decreased by 41.45% due to technology introduction. The percentage of stem borer attack in the introduction treatment was smaller (0.38%) compared to existing farmers (0.77%) or there was a decrease in the number of clumps of stem borne plants by 22.49% due to the introduction of technology. The average spider and beetle population also showed significant differences due to introduction treatment, but it was not significant for the biodiversity index. Introductory treatment increase contain grains (88.25) and black sticky rice yields (2.64) respectively 41.31; 137.83% compared to existing farmers.
Keywords: *black sticky rice, cultivation technology, environmentally friendly, yield*

PENDAHULUAN

Program dan rencana strategis Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 sesuai dengan visi dan misi adalah terwujudnya kedaulatan pangan dan kesejahtaraan petani (Mulyani *et al*., 2017). Rencana strategis ini merupakan wujud implementasi dari salah satu tujuan negara yang tertuang dalam nawacita Pemerintah Republik Indonesia yaitu mewujudkan kedaulatan pangan (Kementan 2015, Jokowi dan Kalla 2014).

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang memegang peranan penting di Indonesia dalam memenuhi kebutuhan pangan. Padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Beras sebagai makanan pokok sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya. Diantaranya jagung, umbi-umbian, sagu dan sumber karbohidrat lainnya. Sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok sehari-hari (Donggulo *et al.*, 2017).

Pemenuhan kebutuhan pangan menjadi prioritas pokok dalam pembangunan nasional. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan akan beras terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Berbagai upaya terus dilakukan pemerintah dalam mengatasi permasalahan kebutuhan beras (Tampoma *et al*., 2017).

Padi lokal merupakan satu potensi penunjang ketahanan pangan yang perlu mendapat perhatian. Varietas padi lokal yang ditanam petani merupakan varietas yang telah puluhan tahun ditanam dan diseleksi oleh alam. Penanaman padi lokal disenangi petani karena sebagian memiliki daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan sub optimal antara lain ekologi lahan gambut, rasa beras yang enak, aroma harum, teruji ketahanannya terhadap hama dan kualitas nasi yang baik, walaupun produksinya tidak setinggi varietas padi baru. Varietas baru sebagian kurang disukai petani karena memerlukan pemeliharaan yang intensif dan lingkungan yang optimal (Munandar *et al*., 1996; Hidayat, 2002). Daradjat *et al*. (2008) menambahkan bahwa produktivitas varietas lokal masih lebih rendah bila dibandingkan dengan varietas modern, namun varietas lokal juga memegang peranan yang sangat penting selain sebagai penunjang ketahanan pangan nasional. Varietas lokal memiliki banyak keunggulan karena bersifat spesifik lokasi di antaranya toleran terhadap cekaman biotik dan abiotok. Varietas lokal juga banyak digunakan sebagai donor gen dalam menghasilkan suatu varietas unggul baru. Ketan hitam adalah salah satu komoditas pangan lokal di lahan kering yang telah lama di budidayakan petani sebagai sumber pendapatan. Berbagai upaya dilakukan guna meningkatkan produksi dan produktivitas ketan hitam, namun serangan organisme pengganggu tumbuhan tetap menjadi salah satu kendala dalam mewujudkan tujuan tersebut. Organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada berbagai komoditi tanaman merupakan salah satu risiko yang perlu diperhitungkan dan diantisipasi kehadirannya di dalam budidaya tanaman. Organisme pengganggu tumbuhan dapat menimbulkan kerusakan dan kerugian secara mutu maupun jumlahnya, sehingga pengenalan OPT secara baik dan benar merupakan dasar untuk melakukan usaha pengendalian. Pengendalian penyakit tanaman padi hingga kini masih mengandalkan penggunaan pestisida kimia sintetik yang relative mahal sehingga biaya pengendalian meningkat, mencapai 25% dari total biaya produksi. Selain itu, penggunaan pestisida sudah terbukti mencemari lingkungan, terutama jika diaplikasikan secara tidak terkendali. Penanganan yang tidak tepat dapat menyebabkan hama sasaran menjadi resisten, musuh alami terbunuh sehingga laju pertumbuhan populasi hama meningkat serta menyebabkan keracunan dan pencemaran lingkungan (Kartohardjono, 2011; Makarim *et al*., 2003).

Alternatif lain yang dapat dipilih untuk mengatasi masalah hama tersebut adalah dengan menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT) yakni pengendalian secara terintegrasi dan ramah lingkungan, oleh sebab Itu diperlukan suatu dukungan inovasi teknologi untuk menekan serangan hama dan penyakit serta meningkatkan keragaman hayati dan hasil panen ketan hitam lokal.Teknologi budidaya padi ramah lingkungan merupakan satu solusi yang dapat diupayakan untuk mencapai tujuan tersebut melalui kegiatan penerapan inovasi teknologi. Penerapan teknologi pengendalian penyakit ramah lingkungan ini memiliki berbagai kelebihan dalam mendukung pertumbuhan tanaman padi. Selain efektif, teknologi pengendalian penyakit ini juga dapat menekan biaya produksi hingga 60% dan mengurangi tingkat kehilangan hasil padi sampai 30% (Nuryanto, 2018). Berdasarkan kondisi tersebut dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menekan serangan hama dan penyakit serta meningkatkan keragaman hayati dan hasil panen ketan hitam lokal di lahan kering dengan implementasi teknologi budidaya padi ramah lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Subak Abian Tegal Sari, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Waktu penelitian Januari – Juli 2017.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Pupuk organik padat dan air, pupuk an organik, benih ketan hitam, Agensia hayati, MOL daun gamal, bonggol pisang, buah maja,buah-buahan dan air kelapa, traktor, cangkul, ember, gembor, caplak, label, alat tulis kantor, dan kamera.

Prosedur Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian melibatkan kelompok tani dengan 1 orang lahan petani aktif sebagai demplot kajian dalam penterapan perlakuan teknologi yakni : P1 = Teknologi budidaya padi ramah lingkungan eksisting dan P2 = Teknologi budidaya padi ramah lingkungan introduksi.

Tabel 1. Teknologi Introduksi Budidaya Padi Ramah Lingkungan Subak Tegal Sari-Baturiti

Waktu	Kegiatan
H-20	Penebaran pupuk organik di lahan
H-18	Pengolahan Tanah I (Traktor/bajak)
H-14	Pengolahan Tanah II (Membalik tanah)
H-10	1) Uji Bernas benih dengan larutan garam - telur bebek 2) Perendaman benih 3) Nyekeb benih, sampai berkecambah
H-9	1) Pengolahan tanah terakhir (meratakan tanah) 2) Penyemprotan tanah dengan Agensia Hayati. Penanaman dengan sistem Tabela jarwo 2:1
H+7	Penyulaman tanaman mati
H+35	Penyemprotan Bio-urine + MOL daun gamal + Agensia hayati Metarhizium sp.
H+45	Penyiangan
H+55	Penyemprotan Bio-urine + MOL Rebung bambu + Agensia hayati Beauveria bassiana
H+65	Penyemprotan Bio-urine + MOL Bonggol pisang + Agensia hayati campuran PP+Pf+Trichoderma
H+75	Penyemprotan Bio-urine + MOL Buah Maja + Agensia hayati campuran PP+Trichoderma
H+85	Penyemprotan Bio-urine + MOL Buah-buahan + Agensia hayati campuran Pf+Trichoderma
H+95	Penyemprotan Bio-urine + MOL Air Kelapa +Agensia hayati B. bassiana
H+150	Panen

Keterangan: H adalah Hari; sumber: Petunjuk Teknis IP (2017)

Variabel Pengamatan

Data komponen pertumbuhan (anakan total per rumpun, panjang malai, gabah hampa, gabah isi, gabah total) dan hasil panen (GKP), persentase serangan beluk, walangsangit, dan intensitas penyakit blas dan keragaman hayati .

Persentase serangan dihitung menggunakan rumus:

$$PS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:
PS = persentase serangan
n = jumlah tanaman yang terserang
N = jumlah tanaman yang diamati

Intensitas penyakit dihitung menggunakan rumus:

$$IP = \frac{\sum_{i=0}^{i}(ni.vi)}{N.V} \times 100\%$$

Keterangan:
IP = intensitas penyakit
∑ = jumlah hasil kali antara daun terserang dengan nilai skor setiap katagori
ni = jumlah daun terserang setiap katagori
vi = nilai skor dari setiap katagori
N = nilai skor tertinggi setiap katagori
V = jumlah daun pisang yang diamati

Untuk dapat menggunakan rumus pengukuran intensitas penyakit tersebut, maka harus diketahui atau ditentukan nilai skor atau skala setiap katagori yaitu:
0 = tidak ada serangan sama sekali
1 = serangan ringan sekali (0-10% permukaan daun terserang)
2 = serangan ringan (10-30% permukaan daun terserang)
3 = serangan sedang (30-50% permukaan daun terserang)
4 = serangan berat (50-75% permukaan daun terserang)
5 = serangan sangat berat (75-100% permukaan daun terserang)

Indeks keragaman hayati dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Odum, 1998).

Indeks keragaman Shannon-Wiener :

$$H' = -\Sigma (ni/N) \log (ni/N)$$

Keterangan :
H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener
ni = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah total individu

Nilai indeks :
< 1,5 : Keragaman Rendah
1,5 – 3,5 : Keragaman Sedang
>3,5 : Keragaman Tinggi

Produktivitas/Ha dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Produktivitas/Ha} = \frac{\text{Luas lahan 1 Ha}}{\text{Luas Ubinan}} \text{ X Bobot Hasil Ubinan}$$

Analisis Data

Data-data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji t-test (Gomez dan Gomez, 1995) dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambara Umum Lokasi Penelitian

Subak Tegal Sari terletak di Dusun Titigalar, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti. Secara administrasi batas wilayah Desa Bangli adalah sebagai berikut:

Sebelah utara : Desa Candikuning
Sebelah timur : Desa Baturiti
Sebelah selatan : Desa Angsri
Sebelah barat : Hutan lindung.

Didalamnya terdiri dari 7 (tujuh) dusun atau banjar dinas yakni: Banjar Dinas gunung Kangin, Bangli, Umop, Apit Yeh, Titigalar, Mimanuk Anglo, dan Banjar Dinas Samalan

Agroekosistem Desa Bangli Kecamatan Baturiti termasuk lahan kering beriklim basah, berada pada ketinggian 700-950 meter dari permukaan laut (mdpl), dengan suhu rata-rata 22-28 ^{o}C, topografi atau bentuk wilayah Desa Bangli berbukit dengan kemiringan 12-40%, jenis tanah Regosol Kelabu. Kesuburan lahan dan pemanfaatan air hujan juga menjadi satu-satunya sarana pendukung pertanian di lahan kering di Subak Tegal Sari, Baturiti. Subak Tegal Sari, Dusun Titigalar, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti di arahkan oleh Distan Pertanian Tabanan untuk menjadi wilayah pertanian ramah lingkungan.

Kondisi awal mulai kegiatan dukungan inovasi teknologi untuk peningkatan IP, IP padi masih kosong (nol). Sejak tahun 1970 penanaman padi di lahan kering berangsur-angsur sirna terdesak oleh tanaman sayuran. Kini yang masih aktif hanya 1 KK dari 125 KK di Subak Abian Tegal Sari, Titigalar, Baturiti. Usahatani yang dilakukan menyasar tanaman hortikultura sebagai penopang kebutuhan ekonomi. Pengelolaan lahan dan tanaman selama ini sangat intensif dengan input luar sangat tinggi khusunya pupuk dan pestisida kimia. Namun peningkatan penggunaan input tinggi justru tidak diikuti oleh provitas yang memadai. Akibat tingginya input usaha tani dan rendahnya nilai tambah yang diperoleh dari hasil hortikultura, anggota subak bertekad untuk menanam tanaman pangan khususnya padi ramah lingkungan pada sebagian lahannya untuk memenuhi pangan keluarga. Anggota subak memohon kepada BPTP Bali untuk menginisiasi kembali penanaman padi melalui bimbingan dan pendampingan.

Keragaan Demplot Budidaya Padi Ramah Lingkungan

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan teknologi budidaya padi ramah lingkungan berpotensi menekan serangan hama dan penyakit serta meningkatkan keragaman hayati dan hasil panen ketan hitam (Tabel 1-4).

Tabel 1. Rata-rata intensitas penyakit blas, persentase serangan walangsangit dan penggerek batang

	Intensitas penyakit blas (%)	Persentase serangan walangsangit (%)	Persentase serangan penggerek batang (%)
P1 = eksisting	85,10±10,97 a	1,52±0,21 a	0,77±0,80 a
P2 = introduksi	77,50±12,57 b	0,89±0,60 b	0,38±0,59 b
	F hitung : 2,11	F hitung : 4,39	F hitung : 2,07
	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69

Data persentase serangan penggerek batang dianalisis setelah ditransformasi ke dalam (X+0.5)^0.5
Keterangan: huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t-test

Rata-rata intensitas penyakit blas setelah aplikasi introduksi menunjukkan perbedaan nyata. Intensitas penyakit pada perlakuan introduksi lebih kecil dibandingkan cara petani (77,50; 85,10%) atau terjadi penurunan jumlah tanaman terserang blas sebesar 9,81% akibat introduksi (Tabel 1.). Demikian juga dengan persentase serangan walangsangit. Perlakuan introduksi menunjukkan persentase serangan walangsangit sebesar 0,89% sementara eksisting petani sebesar 1,52% atau

menurun 41,45% akibat introduksi teknologi. Persentase serangan penggerek batang pada perlakuan introduksi lebih kecil (0,38%) dibanding eksisting petani (0,77%) atau terjadi penurunan jumlah rumpun tanaman terserang penggerek batang sebesar 22,49 % akibat introduksi teknologi (Tabel 1.).

Rerata populasi laba-laba dan kumbang juga menunjukkan perbedaan nyata akibat perlakuan introduksi, tetapi tidak nyata terhadap indeks keragaman hayati (Tabel 2.). Pada tabel 2. terlihat populasi laba-laba lebih tinggi 76,00% dibanding eksisting petani. Demikian juga populasi kumbang (0,80), 40,74% lebih tinggi pada perlakuan introduksi (1,35 ekor).

Tabel 2. Rerata populasi laba-laba, kumbang dan indeks keragaman hayati pada ketan hitam

Perlakuan	Laba-laba (ekor)	Kumbang (ekor)	Indeks keragaman
P0 = eksisting	1,25±1,02 b	0,80±0,89 b	0,37± a
P1 = introduksi	2,20±1,24 a	1,35±0,81 a	0,41 a
	F hitung : 2,81	F hitung : 12,27	F hitung : 1,59
	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69

Data rerata populasi laba-laba dan kumbang dianalisis setelah ditransformasi ke dalam (X+0.5)^0.5
Keterangan: huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t-test

Introduksi teknologi budidaya padi ramah lingkungan berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan hasil panen ketan hitam (Tabel 3.).

Tabel 3. Rerata jumlah anakan, panjang malai dan gabah hampa (butir) ketan hitam lokal

Perlakuan	Jumlah anakan (batang)	Panjang malai (cm)	gabah hampa (butir) per rumpun
P0 = eksisting	4,85±2,11 b	22,9±1,25 b	36,25±5,17 a
P1 = introduksi	11,85±1,42 a	25,6±3,78 a	7,50±2,44 b
	F hitung : 11.82	F hitung : 3,11	F hitung : 21.37
	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69

Keterangan: huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t-test

Jumlah anakan dan panjang malai pada perlakuan introduksi teknologi lebih tinggi dibanding eksisting petani (11,85;25,6) atau introduksi teknologi mampu meningkatkan jumlah anakan total dan panjang malai ketan hitam masing-masing sebesar 144,32;11,79%. Butir gabah hampa per rumpun pada perlakuan introduksi lebih rendah (7,50) dibanding eksisting petani (36,25) atau introduksi teknologi mampu menekan munculnya gabah hampa sebesar 383,33% (Tabel 3). Perlakuan introduksi mampu meningkatkan gabah berisi (88,25) dan hasil panen ketan hitam (2,64) masing-masing sebesar 41,31;137,83% dibanding eksisting petani (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata gabah isi, gabah total dan hasil panen ketan hitam lokal

Perlakuan	Gabah isi (butir) per rumpun	Gabah total (butir) per rumpun	Hasil panen (t/ha)
P0 = eksisting	62,45±9,99 b	98,70±9,56 a	1,11±0,39 b
P1 = introduksi	88,25±3,42 a	95,75±3,14 a	2,64±0,23 a
	F hitung : 10,36	F hitung : 1,26	F hitung : 14,35
	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69	F Tabel : 1,69

Keterangan: huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t-test

Perlakuan introduksi mampu menekan intensitas penyakit blas, serangan penggerek dan walangsangit serta meningkatkan kelimpahan musuh alami laba-laba dan kumbang dan hasil panen ketan hitam lokal. Kondisi tersebut disebabkan oleh dampak aplikasi introduksi teknologi budidaya padi ramah lingkungan tersebut. Aplikasi teknologi yang terdiri dari bahan-bahan Mikro Organisme Lokal yang dikombinasikan dengan agensia hayati berperan dalam proses tersebut. Mikro Organisme Lokal (MOL) merupakan pupuk cair hayati yang paling sederhana dan gampang dibuat oleh petani dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal yang ada di sekitar lokasi. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro dapat menjaga kesimbangan biologi di daerah perakaran. Mikroorganisme tanah umumnya bersifat antagonis terhadap patogen, terutama yang bersifat tular tanah (*soil borne*) sepertijamur *R. solani* penyebab hawar pelepah dan *H. sigmoideum* penyebab busuk batang (Nuryanto *et al*., 2010).

Mol daun gamal mengandung unsur N yang cukup tinggi yang diperlukan pada awal pertumbuhan vegetatif. MOL rebung bambu mengandung mikrobia yang berguna sebagai penambat

N dari udara berfungsi membantu proses pertumbuhan akar, pembentukan anakan, dan menghijaukan daun. MOL bonggol pisang merupakan MOL yang beperan dalam pertumbuhan tanaman karena mengandung P. MOL buah maja disamping mengandung unsur P juga mengandung pestisida nabati sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman. Buah-buahan umumya merupakan bahan pangan sumber vitamin C (Illing *et al*., 2017). MOL buah-buahan merupakan MOL yang berperan pada fase generatif tanaman dengan kandungan K yang merangsang pertumbuhan generatif. Hasil penelitian Adhayanti *et al*. (2018) menunjukkan bahwa kulit buah pisang mengandung polifenol 3,50104 % b/v atau 35,0104 mg GAE/g ekstrak dan kandungan total flavonoid 2,076153 % b/v atau 20,76153 mg QE/g ekstrak. Hasil penelitian Sari *et al*. (2017) menunjukkan bahwa ekstrak kulit Pisang Mas Kirana mengandung senyawa antimikroba antara lain senyawa fenol, saponin dan terpen, sedangkan pada ekstrak kulit Pisang Agung Semeru mengandung senyawa fenol, terpen, saponin dan alkaloid. Demikian juga halnya dengan MOL Air kelapa yang berperan dalam pembentukan kebernasan biji. Agensia hayati Metarhizium sp dan Beauveria bassiana berperan sebagai pengendali hama tanaman, sementara PP dan Pf yang dikombinasikan dengan Trichoderma sp berperan dalam mengendalikan penyakit tanaman. Trichoderma merupakan agensia hayati yang bersifat antagonis dan berfungsi prefentif terhadap serangan penyakit tanaman. Disamping karakternya bersifat antagonis, *Trichoderma* juga berfungsi sebagai decomposer dalam pembuatan pupuk organik. Aplikasi jamur ini pada tanaman dapat mengantisipasi serangan penyakit. Trichoderma merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman. *Trichoderma* disamping sebagai organism pengurai dapat pula berfungsi sebagai stimulator pertumbuhan tanaman. Jamur *Trichoderma* mempunyai kemampuan untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama kemampuannya untuk menyebabkan produksi perakaran sehat dan meningkatkan akar lebih dalam masuk di permukaan tanah. Akar yang lebih dalam menjadi lebih resisiten terhadap kekeringan.

Hasil penelitian Salamah (2016) menunjukkan bahwa permberian MOL maja berpengaruh meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas tanaman sawi cv. Tosakan. Konsentrasi MOL maja yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi cv. Tosakan adalah 15 ml/L. Hasil penelitian Sirait *et al*. (2015) menunjukkan bahwa ekstrak buah maja mempunyai efektivitas sebagai insektisida nabati terhadap hama walang sangit, konsentrasi ekstrak buah maja 40% dengan menggunakan metode semprot serangga adalah yang efektif dapat mematikan 50% hama walang sangit. Hasil penelitian Astiti *et al* (2016) menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun Gamal seperti tannin, alkaloid dan flavanoid dapat menekan pertumbuhan larva *Tricostrongylus sp*. Hasil penelitian Resiani (2017) menunjukkan bahwa biourin dengan agensia hayati pada tanaman padi sawah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel pertumbuhan yang diamati. Rerata jumlah anakan dan jumlah malai (rumpun) tertinggi diperoleh pada perlakuan biourine+agensia hayati 9,92;2,93, dan 5,73% lebih tinggi dibandingkan perlakuan cara petani, biourin dan agensia hayati. Rerata panjang malai (cm) tertinggi juga pada perlakuan biourin+agensia hayati sebesar 3,21% lebih tinggi dibandingkan dengan cara petani. Rerata persentase serangan blas (%) tertinggi terjadi pada perlakuan cara petani sebesar 21,5% diikuti perlakuann biourin, agensia hayati, dan perlakuan biourine+agensia hayati serta produksi padi (g/25 rumpun) tertinggi pada perlakuan biourin+agensia hayati, lebih tinggi 7,34;13,18, dan 23,95% dibandingkan perlakuan agensia hayati, biourin, dan cara petani. Biourin dan agensia hayati *P. polimyxa* dan *P. flourescens* berpotensi sebagai agen pengendali blas malai. Hasil penelitian Rahayu dan Tamtomo (2016) menunjukkan bahwa MOL mampu meningkatkan kualitas kompos dan produktivitas ubi jalar. Hasil penelitian Damanik *et al*. (2013) menunjukkan bahwa kombinasi *Trichoderma* sp dengan *P. fluorescens* efektif menekan perkembangan *Xanthomonas oryzae* yaitu sebesar 4,74 %.dan meningkatkan produksi padi sebesar 7,46 ton/ha. Baharuddin *et al* (2005) menyatakan bahwa *P. fluorescens* yang hidup di daerah perakaran berperan sebagai jasad renik pelarut pospat, mengikat nitrogen dan menghasilkan zat pengatur tumbuh. Menurut Keet *et al* (1990) *P. fluorescens* mampu menghasilkan HCN (asam seanida) yang berfungsi sebagai toksin dan dapat menghalangi partumbuhan penyakit.

KESIMPULAN

Introduksi teknologi budidaya padi ramah lingkungan mampu meningkatkan gabah berisi dan hasil panen ketan hitam masing-masing sebesar 41,31 dan 137,83%. Introduksi teknologi budidaya padi ramah lingkungan menurunkan persentase serangan walangsangit dan penggerek batang padi sebesar 41,45% dan 22,49 %. Introduksi budidaya padi ramah lingkungan mampu menekan intensitas penyakit blas, terjadi penurunan jumlah tanaman terserang blas sebesar 9,81% serta meningkatkan kelimpahan musuh alami laba-laba dan kumbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian atas bantuan anggaran dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada kepala Balai Besar dan Kepala BPTP Bali atas fasilitasi percobaan di lapangan. Disampaikan juga ucapan terima kasih kepada teman-teman yang turut membantu dalam pelaksanaan kegiatan ini hingga terealisasinya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adhayanti, I., Abdullah, T., R. Romantika. 2018. Uji Kandungan Total polifenol Dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var. Sapientum). Media Farmasi Vol. Xiv. No. 1.

Astiti, L.G.S., Prisdiminggo, T. Panjaitan. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*).

terhadap Larva Cacing *Trichostrongylus* sp. pada Kambing PE. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru.

Baharuddin, Badawi dan Zaenab Masjkur. 2005. UJI Efektifitas Formulasi Seed Coating Berbahan Aktif Bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman tomat. Prosiding seminar ilmiah dan pertemuan tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel, 2005.

Daradjat, A.A., Setyono, A., Makarim A.K., A. Hasanuddin. 2008. Padi. Inovasi Teknologi Produksi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jakarta.

Damanik, S., Pinem, M.I., Y. Pengestiningsih. 2013. Uji Efikasi Agens Hayati Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas Oryzae* Pv. *Oryzae*) Pada Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza Sativa*). Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.4.

Donggulo, C.V.D., Iskandar, M., Lapanjang, M. Usman. 2017. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L) Pada Berbagai Pola Jajar Legowo Dan Jarak Tanam. J. Agroland 24 (1) : 27 - 35, April 2017.

Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian. (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta: Universitas Indonesia Press. 698 h.

Hidayat, 2002. Varietas diskriminatif untuk padi lahan pasang surut di lingkungan sungai deras, Kalimantan Barat. Akta Agrosia, 5: 60-66.

Illing, L., Safitri, W., Erfianauji. 2017. Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. Jurnal Dinamika, April 2017.

Jokowi, J. Kala. 2014. Jalan Perubahan untuk Indonesia yang Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian. Visi, Misi, dan Program Aksi Jokowi-Jusuf Kala.Jakarta.

Keet, C., Wirthner, P. H., Oberhansil, T. Haplustepts, Voisad C., Burger Hass, D. And Defago, G. 1990. Pseudomonas As Antagonis of Plant Pathogens In The Rhizosphere, Role of in antibiotic 2,4 – Diactl Phloroglucinol in the Suppressuion Op Blck Rot Of Tabacco Symbiosis g: 237- 241.

Kartohardjono, A. 2011. Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama padi Berbasis Ekologi**.** Peng. Inov Pert . 4: 29-46.

Kementerian Pertanian. 2014. Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045. Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan. Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta.

Mulyan, A., Nursyamsi, D., M. Syakir. 2017. Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan untuk Pencapaian Swasembada Beras Berkelanjutan Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 11 No. 1.

Munandar, Sukrilani, Yusup, Sulaiman, A. Wijaya. 1996. Inventarisasi dan studi karakter agronomi berupa varietas lokal padi lebak yang di tanam petani di sekitar Palembang dan kota Kayu Agung. Jurnal Ilmu Ilmu Pert. Indonesia., 4: 8 – 13.

Makarim, KA., Widiarta, Hendarsih., S. Abdulrachman. 2003. Pengelolaan Hara dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Padi Secara Terpadu. Departemen Pertanian.

Nuryanto, B., A. Priyatmojo, B. Hadisutrisno, dan B. H. Sunarminto. 2010. Hubungan antara inokulum awal patogen dengan perkembangan penyakit hawar upih pada padi varietas Ciherang. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 16(2).

Nuryanto, B. 2018. Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. Jurnal Litbang Pertanian Vol. 37 No. 1.

Odum. E.P. 1998. Dasar - dasar Ekologi. Edisi ketiga. Terjemahan. T. Samingan Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Resiani, N. M.D. D. 2017. Pemanfaatan Biourin Dan Agensia Hayati Sebagai Komponen Pengendali Blas Malai Secara Hayati Pada Pertanaman Padi Sawah. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian. Vol 15 Nomor 44.

Rahayu, S dan F. Tamtomo. 2016. Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) Dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi Dan Efisiensi Pemupukan N,P,K Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Jurnal Agrosains Vol 13 N0 2.

Salamah, Z.. 2016. Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Maja Untuk Meningkatkan Kualitas Pertumbuhan Tanaman Sawi Cv. Tosakan. Prosiding Symbion (Symposium On Biology Education), Prodi Pendidikan Biologi, Fkip, Universitas Ahmad Dahlan.

Sari, D.N.R., D.K. Susilo. 2017. Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru Dan Mas Kirana Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi .Volume 2 Nomor 2.

Sirait, R.D., Wibowo, N.J., I.Y. Murwani. 2015. Efektivitas Ekstrak Buah Maja (*Aegle Marmelos*) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa Acuta*) Pada Tanaman Padi. Fakultas Teknobiologi, Program Studi Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tampoma, W.P., T. Nurmala, M. Rachmadi. 2017. Pengaruh Dosis Silika Terhadap Karakter Fisiologı Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Kultivar Lokal Poso (Kultıvar 36-Super Dan Tagolu). Jurnal Kultivasi Vol. 16 (2).

Penerapan Komponen Teknologi PTT Padi Gogo Sebagai Alternatif Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman dan Meningkatkan Produktivitas Padi Gogo Lokal Bojog di Lahan Kering

Implementation of Upland Rice ICM Technology Components as an Alternative Control for Plant Disturbing Organisms and Increasing Bojog Local Upland Rice Productivity in Dry Land

Resiani, Ni Made Delly[1)] dan Sunanjaya, I Wayan[2)]
[1),2)]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali*
By Pass Ngurah Rai Pesanggaran, Denpasar, Bali, Indonesia 80222
[1)]*E-mail*: dellyresiani67@gmail.com [2)]*E-mail*: wayansunanjaya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ketahanan pangan merupakan kebutuhan paling hakiki yang menentukan kualitas sumberdaya manusia dalam melaksanakan pembangunan pertanian. Penyediaan pangan menghadapi banyak kendala dalam pemenuhan kebutuhan bahan pangan. Namun, berbudidaya tanaman yang benar dan baik terbukti mampu mencapai produksi maksimum meskipun pada lahan kering sekalipun. Dukungan teknologi Balitbangtan untuk mengoptimalisasi lahan kering menjadi lahan produktif melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) budidaya tanaman pangan sebagai satu strategi untuk mengatasi kondisi tersebut. Lahan kering sebagai salah satu sumberdaya lahan yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Kajian dilaksanakan di lahan kering (Subak Abian Tegalsari, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti) Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Waktu kajian Juli 2016-Januari 2017. Melibatkan kelompok tani dengan 10 orang petani aktif sebagai ulangan dalam penterapan 3 perlakuan teknologi yakni :T0 = teknologi eksisting;T1 = teknologi eksisting yang berpeluang diperbaiki;T2 = teknologi PTT padi gogo. Variabel yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, anakan total per rumpun, panjang malai, persentase gabah hampa, persentase gabah isi, bobot 1000 biji, hasil panen (GKP), persentase serangan penggerek batang padi, walangsangit, dan intensitas penyakit blas. Analisis data menggunakan analisis sidik keragaman (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata dengan uji BNT taraf 5% untuk perlakuan yang berpengaruh nyata. Tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, anakan total per rumpun, persentase gabah isi, bobot 1000 biji, hasil panen (GKP) tertinggi ditunjukkan pada perlakuan teknologi PTT padi gogo masing-masing 155.30; 13.50; 14.10;90,01; 24,60, 4,35. Persentase serangan penggerek batang padi dan walangsangit terendah pada perlakuan Teknologi PTT padi gogo 1,32 dan 1,35%. Teknologi PTT Padi gogo mampu menekan serangan organisme pengganggu tanaman dan meningkatkan produktivitas padi lokal Bojog berkisar 75,60-89,17 dan 219,85%.
Kata Kunci: PTT padi gogo, Organisme Pengganggu Tanaman, Produktivitas, Padi lokal Bojog

ABSTRACT

Food security was the most essential requirement that determines the quality of human resources in carrying out agricultural development. Food supply faces many obstacles in meeting food needs. However, proper and good cultivation is proven to be able to achieve maximum production even on dry land. Balitbangtan technology support to optimize dry land into productive land through Integrated Crop Management (ICM) for food crop cultivation is a strategy to overcome this condition. Dry land as one of the land resources that has great potential to be developed. The study was conducted on dry land (Subak Abian Tegalsari, Bangli Village, Baturiti District) Tabanan Regency, Bali Province. Assessment of time July 2016-January 2017. Involve farmer groups with 10 active farmers as replications in the application of 3 technology treatments namely: T0 = existing technology; T1 = existing technology that has the potential to be improved; T2 = upland rice ICM technology. Variables observed included: plant height, number of productive tillers, number of non-productive tillers, total tillers per clump, panicle length, empty grain percentage, grain grain percentage, 1000 seed weight, yield, percentage of rice stem borer attack, walangsangit and the intensity of blast disease. Data analysis used analysis of varians (ANOVA) and continued with a different test of the average value with a LSD test level of 5% for treatment that has a significant effect. The results show that the treatment has a significant and not significant effect on the observed variables. Plant height, number of productive tillers, total tillers per clump, percentage of filled grains, weight of 1000 seeds, highest

yield (harvest dry grain) were shown in the treatment of ICM rice upland technology respectively 155.30; 13.50; 14.10; 90.01; 24.60, 4.35. The lowest percentage of outbreaks and stimulation in treatment of Gogo ICM technology was 1.32 and 1.35%. It was concluded that the technology of Gogo Rice ICM was able to suppress the attack of plant pests and increase local rice productivity in Bojog ranging from 75.60 to 89.17 and 219.85%.
Keywords : *ICM of upland rice plants, Plant disturbing organisms, Productivity, Bojog local rice*

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu multi-dimensi dan sangat kompleks, meliputi aspek sosial, ekonomi, politik, dan lingkungan. Mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan menjadi isu dan agenda prioritas dalam berbagai pertemuan yang diselenggarakan berbagai negara dan lembaga internasional (Suryana, 2014). Isu ketahanan pangan menjadi topik penting karena pangan merupakan kebutuhan paling hakiki yang menentukan kualitas sumberdaya manusia dan stabilitas sosial politik sebagai prasyarat untuk melaksanakan pembangunan. Karena itu, pemerintah sangat berkepentingan terhadap masalah pangan, apalagi rata-rata pengeluaran rumah tangga untuk pangan masih diatas 60 persen (Ilham *et al*., 2006).

Di Indonesia, pada pemerintahan Kabinet Indonesia Bersatu Kedua (KIB 2), ketahanan pangan menjadi salah satu dari 11 prioritas pembangunan nasional, seperti tertera dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014 (Bappenas, 2010). Untuk mendukung pencapaian ketahanan pangan tersebut, di Kementerian Pertanian dilaksanakan program yang disebut Empat Sukses Pertanian, yang terdiri dari pencapaian swasembada lima komoditas pangan penting, yaitu beras, jagung, kedelai, gula, dan daging sapi pada tahun 2014; peningkatan diversifikasi pangan; peningkatan nilai tambah, dayasaing dan ekspor komoditas pertanian; dan peningkatan kesejahteraan petani (Kementerian Pertanian, 2010).

Pemerintah berkewajiban melaksanakan kebijakan pangan, menjamin penyediaan pangan yang meliputi pasokan, diversifikasi, stok, keamanan, kelembagaan, dan organisasi pangan. Kebijakan ini diperlukan untuk mewujudkan kemandirian pangan. Pembangunan yang mengabaikan keswadayaan dalam kebutuhan dasar penduduknya, akan menjadi sangat tergantung pada negara lain, dan itu berarti menjadi negara yang tidak berdaulat dari aspek pangan (Arifin, 2007).

Secara spesifik, permasalahan sehubungan dengan ketahanan pangan adalah penyediaan, stok dan distribusi (Purwaningsih, 2008). Nainggolan (2008) menambahkan bahwa penyediaan pangan melalui peningkatan produksi pangan dalam negeri dihadapkan pada masalah pokok yaitu semakin terbatas dan menurunnya kapasitas produksi, terjadinya konversi lahan pertanian ke non pertanian, menurunnya kualitas dan kesuburan lahan akibat kerusakan lingkungan, semakin terbatas dan tidak pastinya penyediaan air untuk produksi akibat kerusakan hutan, rusaknya sekitar 30 persen prasarana pengairan, dan persaingan pemanfaatan sumber daya air dengan sektor industri dan pemukiman.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk pemenuhan kebutuhan pangan, diantaranya pemberdayaan petani selaku pelaku usaha taninya dan optimalisasi lahan. Peningkatan kemandirian masyarakat khususnya pemberdayaan petani terhadap kedaulatan pangan dilakukan melalui : *Pertama*, pemberdayaan dalam pengembangan untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing. Hal ini dapat dilaksanakan melalui kerjasama dengan penyuluh dan peneliti. Pemberdayaan masyarakat melalui pengembangan teknologi ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil kegiatan kajian yang telah dilakukan para peneliti. Teknologi tersebut tentu yang benar-benar bisa dikerjakan petani di lapangan, sedangkan penguasaan teknologinya dapat dilakukan melalui penyuluhan dan Kajian. *Kedua,* penyediaan fasilitas kepada masyarakat hendaknya tidak terbatas pengadaan sarana produksi, tetapi dengan sarana pengembangan agribisnis lain yang diperlukan seperti informasi pasar, peningkatan akses terhadap pasar, permodalan serta pengembangan kerjasama kemitraan dengan lembaga usaha lain. *Ketiga,* revitalitasasi kelembagaan dan sistem ketahanan pangan masyarakat. Selama ini upaya-upaya meningkatkan penyediaan pangan dominan dilakukan di lahan sawah, namun demikian dewasa ini telah terjadi paradigma baru dalam upaya tersebut. Alih fungsi lahan sawah, degradasi sumberdaya lahan akibat pencemaran dan eksploitasi yang kontinu menyebabkan penurunan produktivitas lahan (Balitbangtan, 2008).

Lahan kering merupakan salah satu sumberdaya lahan yang mempunyai potensi besar untuk pembangunan pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura, maupun perkebunan. Lahan kering merupakan lumbung padi kedua setelah lahan sawah irigasi (Balitbangtan, 2008). Idjudin dan Marwanto (2008) menyatakan bahwa lahan kering di Indonesia yang belum diusahakan secara

intensif untuk pertanian relatif cukup luas (12,90 juta ha), yang disertai indeks pertanaman yang rendah terutama di luar Pulau Jawa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian lahan ini belum dikelola secara baik. Kekurangan dan kelemahan pengelolaan lahan kering di Indonesia selama ini telah mengakibatkan degradasi berbagai fungsi tanah yang berdampak semakin beratnya usaha mensejahterakan masyarakat/bangsa.

Di Provinsi Bali alih fungsi lahan masih tinggi. Tingginya alih fungsi lahan di Provinsi Bali menyebabkan luasan lahan pertanian menyempit setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, luas lahan pertanian berkurang 460 ha dari 81.625 ha pada tahun 2012 menjadi 81.165 ha pada tahun 2013 (BPS, 2018). Kondisi tersebut menyebabkan lahan pertanian semakin sempit. Lahan pertanian yang sempit memerlukan pengembangan pertanian ke lahan lahan kering secara optimal, dalam rangka pencapaian ketahanan dan kedaulatan pangan, serta pemenuhan kebutuhan hasil pertanian (Murtilaksono dan Anwar, 2014).

Potensi lahan kering di Provinsi Bali masih cukup luas. Namun demikian usahatani padi di lahan kering produksi dan produktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan lahan sawah irigasi. Rendahnya produksi dan produktivitas padi lahan kering disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya menyangkut sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta kekurangan air. Tanaman padi yang ditanam pada lahan tersebut hanya mengandalkan air hujan, bila tidak ada hujan akan kekeringan, sebaliknya saat hujan maka air melimpah tidak keseluruhan termanfaatkan.

Teknologi Balitbangtan untuk mengoptimalisasi lahan kering menjadi lahan produktif melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) budidaya tanaman pangan sebagai satu strategi untuk mengatasi kondisi tersebut. Pendekatan yang memungkinkan untuk dilakukan adalah penterapan komponen teknologi atau dukungan inovasi teknologi dasar maupun pilihan dalam PTT padi lahan kering secara insitu dengan melibatkan partisipatif petani secara penuh di dalam satu kawasan. Pengembangan maupun perbaikan sub komponen teknologi PTT padi telah diperoleh Balitbangtan untuk dapat didesiminasikan langsung kepada petani pengguna secara lebih luas. Sasaran utamanya adalah lahan lahan kering. Pengelolaan lahan kering secara intensif dengan dukungan inovasi pertanian insitu diharapkan dapat menekan serangan organisme pengganggu tanaman khususnya hama dan penyakit serta meningkatkan produktivitas padi lokal.

Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan kajian di Lahan Kering yang bertujuan untuk mendiseminasikan komponen teknologi PTT padi gogo di lahan kering guna menekan serangan organisme pengganggu tanaman dan tercapainya peningkatan provitas padi lokal lahan kering.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan kering (Subak Abian Tegalsari, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti) Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Waktu pelaksanaan kajian Juli 2016-Januari 2017. Penetapan lokasi kajian lahan kering di Kabupaten Tabanan didasarkan atas hasil koordinasi awal mengacu pada sentra padi sekaligus lumbung berasnya Provinsi Bali.

Kondisi awal mulai kajian dukungan inovasi teknologi untuk peningkatan IP padi masih kosong (nol). Sejak tahun 1970 penanaman padi di lahan kering berangsur-angsur sirna terdesak oleh tanaman sayuran. Kini yang masih aktif hanya 1 KK (KepalaK) dari 125 KK di Subak Abian Tegalsari, Dusun Titigalar, Desa Baturiti. Usahatani yang dilakukannya menyasar tanaman hortikultura sebagai penopang kebutuhan ekonomi masyarakat. Pengelolaan lahan dan tanaman selama ini sangat intensif dengan input luar sangat tinggi, khusunya pupuk dan pestisida kimia. Namun peningkatan penggunaan input tinggi justru tidak diikuti oleh provitas yang memadai. Akibat tingginya input usaha tani dan rendahnya nilai tambah yang diperoleh dari hasil hortikultura, anggota subak bertekad untuk menanam tanaman pangan khususnya padi ramah lingkungan pada sebagian lahannya untuk memenuhi pangan keluarga.

Demplot Penerapan Inovasi

Prosedur

Penelitian pada tingkat lapang menggunakan metoda partisipatif bersama petani dalam: (1) mengidentifikasi kebutuhan dan peluang untuk menggali potensi dan permasalahan di lokasi, dengan melaksanakan pertemuan bersama kelompok tani dan penyuluh, (2) perumusan inovasi teknologi, (3)

penyediaan dan penerapan inovasi teknologi introduksi/anjuran, (4) pelaksanaan kegiatan melibatkan sepenuhnya partisipasi kelompok tani disertai bimbingan teknis dari instansi terkait (5) pengamatan atau evaluasi partisipatif bersama petani.

Inovasi

Introduksi teknologi anjuran dilakukan dengan menerapkan komponen-komponen teknologi pada pendekatan PTT Padi gogo (Tabel 1). Terdapat beberapa komponen teknologi yang diperbaiki dan ada berstatus baru bagi petani. Setiap komponen teknologi yang diaplikasikan di tingkat lapang pelaksanaannya disertai Bimtek serta penyelesaian terkait permasalahann petani di lapang.

Tabel 1. Komponen Teknologi PTT, existing technology, dan peluang inovasi teknologi dalam peningkatan IP di lahan kering

Komponen teknologi PTT Padi	Teknologi petani yang telah eksis *(existing technology)*	Peluang dukungan Inovasi Teknologi dalam Peningkatan IP (status)
Benih		
Kebutuhan Benih (30 kg/ha)	-	baru
Benih varietas unggul baru bersertifikat	-	baru
Seleksi benih	-	baru
Seed treament	-	baru
Pengolahan lahan		
Pengolahan tanah sempurna	Telah eksis	perbaikan
Pembuatan saluran draenase	Telah eksis	perbaikan
Penanaman		
Jenis penanaman (Tabela legowo 2:1)	-	baru
Jumlah benih ditanam (1-3 butir)	-	baru
Jarak tanam (25x25/30x30 cm)	-	baru
Pemupukan		
Acuan pemupukan PUTK dan BWD	-	baru
Jenis pupuk diberikan (organik dan atau anorganik	-	baru
Dosis/jumlah pupuk diberikan	-	baru
Cara pemberian pupuk (sebar)	Telah eksis	perbaikan
Waktu pemberian (hst)	-	baru
Pengendalian OPT		
Gulma	-	baru
Penyakit	-	baru
Hama	-	baru
Panen		
Waktu panen/kreteria	-	
Cara panen (sabit, tresher)	-	baru

Pelaksanaan Kajian melibatkan kelompok tani dengan 10 orang petani aktif sebagai ulangan dalam penterapan 3 perlakuan teknologi yakni :
T0 = Teknologi Eksisting
T1 = Teknologi Eksisting yang berpeluang diperbaiki
T2 = Teknologi PTT Padi gogo

Data yang dikumpulkan

Data yang dikumpukan yakni komponen pertumbuhan dan hasil panen meliputi: data tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, anakan total per rumpun, panjang

malai, persentase gabah hampa, persentase gabah isi, bobot 1000 biji, hasil panen (GKP), persentase serangan beluk, walangsangit, dan intensitas penyakit blas.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik keragaman (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata dengan uji BNT taraf 5%. Data hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh nyata dan tidak nyata terhadap variabel yang diamati (Tabel 1-4). Aplikasi komponen teknologi PTT padi gogo berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi lokal Bojog dengan kontribusi tertinggi (155,30 cm), 4,70 dan 4,58% lebih tinggi dibanding teknologi perbaikan dan eksisting (Tabel 1). Pada Tabel 1. juga terlihat aplikasi perlakuan PTT padi gogo berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif dan jumlah anakan non produktif per rumpun (batang). Jumlah anakan produktif tertinggi ditunjukkan pada perlakuan komponen PTT padi gogo (13.50 batang), disusul teknologi perbaikan (9,00 batang) dan teknologi eksisting (7,70) atau 75,32% lebih tinggi jumlah anakan poduktifnya dibandingkan dengan teknologi eksisting. Jumlah anakan non produktif tertinggi ditunjukkan pada perlakuan teknologi eksisting (0,90 batang) diikuti teknologi perbaikan (0,80 batang) dan jumlah anakan terendah ditunjukkan pada perlakuan PTT padi gogo (0,60 batang).

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan jumlah anakan non produktif padi lokal bojog akibat perlakuan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan produktif (batang)*	Jumlah anakan non produktif (batang)*
T0=Eksisting	148,49±6,70 b	7,70±4,95 c	0,90±0,32 a
T1=Perbaikan	148,33±4,93 b	9,00±1,94 b	0,80±0,42 b
T2=PTT Padi gogo	155,30±2,49 a	13,50±3,66 a	0,60±0,52 c
KK (%) =	3,14	19,28	18,71
BNT 5% =	1,40	0,18	0,06

* Data jumlah anakan produktif dan non produktif dianalisis setelah ditransformasi ke dalam X+0.5)^0.5
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT Taraf 5%.

Aplikasi teknologi PTT padi gogo juga berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan total, panjang malai dan persentase gabah isi (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata anakan total, panjang malai, dan persentase gabah isi padi lokal bojog akibat perlakuan

Perlakuan	Anakan total (batang)	Panjang malai (cm)	Gabah isi (%)
T0= Eksisting	8,60±5,08 c	24,60±1,96 c	72,19±20,27 c
T1= Perbaikan	9,80±1,99 b	25,30±2,00 b	76,46±5,48 b
T2= PTT Padi gogo	14,10±3,81 a	26,90±1,37 a	90,01±6,30 a
KK (%) =	18,19	6,69	12,75
BNT 5% =	0,18	0,51	0,36

* Data total anakan dianalisis setelah ditransformasi ke dalam (X+0.5)^0.5
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT Taraf 5%.

Pada Tabel 2 terlihat anakan total tertinggi ditunjukkan pada perlakuan PTT padi gogo (14.10), diikuti teknologi perbaikan (9,80), dan teknologi eksisting (8,60) atau aplikasi perlakuan komponen teknologi PTT padi gogo mampu meningkatkan anakan total 63,95% dibanding teknologi

eksisting. Panjang malai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan PTT padi gogo (26,90) atau 6,32 dan 9,35% lebih tinggi dibanding teknologi perbaikan dan teknologi eksisting. Persentase gabah isi tertinggi ditunjukkan pada perlakuan PTT padi gogo (90,01), diikuti teknologi perbaikan (76,46) dan teknologi eksisting (72,19) atau meningkat 24,68% dibanding perlakuan teknologi eksisting

Rerata persentase gabah hampa, bobot 1000 butir dan hasil panen padi lokal bojog juga berpengaruh nyata akibat perlakuan uji (Tabel 3.). Rerata persentase gabah hampa tertinggi ditunjukkan pada perlakuan teknologi eksisting (27,81) diikuti teknologi perbaikan (23,54) dan teknologi PTT padi gogo (9,99). Pada Tabel 3. juga terlihat bobot 1000 butir padi lokal bojog tertinggi ditunjukkan pada perlakuan PTT Padi gogo (24,60), 12,33 dan 50,92% lebih tinggi dibanding perlakuan perbaikan (21,90) dan eksisting (16,30). Hasil panen padi lokal Bojog tertinggi ditunjukkan pada perlakuan Teknologi PTT padi gogo (4,35), disusul teknologi perbaikan dan eksisting atau aplikasi teknologi PTT Padi gogo mampu meningkatkan hasil panen padi lokal Bojog 92,48 dan 219,85% dibanding Teknologi perbaikan dan eksisting (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata persentase gabah hampa, bobot 1000 butir, dan hasil panen padi lokal bojog akibat perlakuan

Perlakuan	Parameter		
	Persentase gabah hampa (%)*	Bobot 1000 butir (gram)	Hasil panen (t/ha)*
T0= Eksisting	27,81±21,23 a	16,30±1,89 c	1,36±0,41 c
T1= Perbaikan	23,54±9,33 b	21,90±1,20 b	2,26±1,12 b
T2= PTT Padi gogo	9,99±7,03 c	24,60±3,17 a	4,35±0,25 a
KK (%) =	12,74	9,87	19,11
BNT 5% =	0,08	0,61	0,09

*Data persentase gabah hampa dan hasil panen dianalisis setelah ditransformasi ke dalam (X+0,5)^0,5
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT Taraf 5%.

Rerata persentase serangan beluk dan walangsangit berpengaruh nyata akibat pemberian perlakuan uji, namun tidak nyata terhadap intensitas penyakit blas (Tabel 4.). Pada Tabel 4. Terlihat persentase serangan beluk tertinggi ditunjukkan pada perlakuan eksisting petani (12,19) diikuti perlakuan teknologi perbaikan (5,41) dan komponen teknologi PTT padi gogo (1,32) atau aplikasi perlakuan teknologi PTT padi gogo mampu menekan serangan beluk sebesar 89,17 dan 75,60% dibanding teknologi perbaikan dan eksisting.

Tabel 4. Rerata persentase serangan beluk, walangsangit dan blas padi lokal bojog akibat perlakuan

Perlakuan	Persentase serangan beluk(%)*	Persentase serangan walang sangit(%)*	Intensitas penyakit blas (%)
T0= Eksisting	1,51±0,19	16,94±0,21 a	85,00±12,10
T1= Perbaikan	1,42±0,16	7,08±0,18 b	85,21±9,34
T2= PTT Padi gogo	1,31±0,10	1,25±0,100 c	81,88±12,37
KK (%) =	11,08	12,60	_
BNT 5% =	0,05	0,05	_

*Data persentase serangan beluk dan walangsangit dianalisis setelah ditransformasi ke dalam (X+0.5)^0.5
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT Taraf 5%

Tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, anakan total per rumpun, persentase gabah isi, bobot 1000 butir biji, hasil panen (GKP), persentase serangan beluk dan walangsangit terbaik ditunjukkan pada perlakuan komponen teknologi PTT padi gogo. Kejadian ini disebabkan oleh efek dari perlakuan tersebut. Perlakuan benih merupakan satu tindakan budidaya dalam mendukung pertumbuhan dan sebagai barier dalam perkembangan hama dan penyakit. Pengolahan tanah merupakan upaya untuk memperlancar sirkulasi hara tanah. Pemupukan merupakan suatu tindakan

pemberian unsur hara ke tanah atau tanaman sesuai yang dibutuhkan untuk pertumbuhan normal tanaman. Hasil Kajian Hepriyani *et al.* (2016) menunjukkan bahwa sistem olah tanah dan pemupukan N mampu meningkatkan tinggi tanaman, dan bobot kering berangkasan padi gogo lebih tinggi dibandingkan dengan olah tanah konservasi. Sistem tanam jajar legowo pada prinsipnya memberikan kondisi pada setiap barisan tanam padi untuk mengalami pengaruh sebagai tanaman pinggir (*border effect*). Tanaman pinggir umumnya menunjukkan hasil lebih tinggi daripada tanaman yang ada di bagian dalam barisan. Tanaman pinggir juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik karena persaingan antar barisan dapat dikurangi. Walaupun jarak tanam antar barisan lebih rapat, lorong pada sistem tanam jajar legowo 2:1 jumlahnya paling banyak (seolah-olah semua tanaman berposisi sebagai tanaman pinggir) sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kondisi tersebut memberikan peluang intensitas sinar matahari yang sampai ke permukaan daun lebih banyak sehingga mampu berfotosintesis secara optimal terutama pada bagian pinggir lorong. Semakin banyak energi cahaya matahari yang dikonversi dalam proses fotosintesis akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik sehingga mampu menghasilkan anakan dengan jumlah gabah lebih banyak (Anggraini *et al*., 2013). Hanarida *et al*.(1990) menambahkan bahwa efek samping tersebut menjadikan tanaman mampu memanfaatkan faktor-faktor tumbuh yang tersedia seperti cahaya matahari, air, dan CO2 dengan lebih baik untuk pertumbuhan dan pembentukan hasil karena kompetisi yang terjadi relative kecil. Dengan meningkatnya intensitas sinar matahari yang diterima tanaman, secara fisiologi laju serapan hara oleh akar tanaman juga cenderung meningkat (Fagi and Datta, 1989). Artinya per tanaman pada sistem tanam jajar legowo 2 : 1 mampu mengoptimalkan pembentukan dan pengisian gabah melalui intensitas sinar matahari yang diterima. Walaupun memiliki jumlah anakan produktif tinggi tetapi tidak diikuti dengan persentase gabah isi yang tinggi maka hasil yang dicapai akan rendah. Hasil Kajian Ariwibawa (2012) mendapatkan sistem tanam jajar legowo 2:1 dapat meningkatkan hasil gabah kering panen sekitar 14,36 persen dibandingkan dengan perlakuan system tanam legowo cara petani 12:1. Hasil Kajian Hamdani dan Murtiani (2014) mendapatkan bahwa aplikasi system tanam jajar legowo 2:1 di Desa Cigadog, Kecamatan Cisalak, Kabupaten Subang memberikan hasil tertinggi dan mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi dibandingkan dengan menggunakan system tanam tegel. Suparwoto (2010), menambahkan pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT) padi sistem tanam legowo merupakan terobosan teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 25,7 hingga 26,9 persen per hektar dibandingkan dengan sistem tanam tegel biasa di lahan rawa lebak dan lahan sawah.

KESIMPULAN

Perlakuan berpengaruh nyata dan tidak nyata terhadap variabel yang diamati. Tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, anakan total per rumpun, persentase gabah isi, bobot 1000 biji, hasil panen (GKP) tertinggi ditunjukkan pada perlakuan Teknologi PTT Padi gogo. Persentase serangan penggerek batang padi dan walangsangit terendah pada perlakuan Teknologi PTT Gogo. Penerapan komponen teknologi PTT padi gogo mampu menekan serangan organisme pengganggu tanaman sebesar 75,60-89,17 dan meningkatkan produktivitas padi lokal Bojog 219,85%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Badan Litbang Pertanian atas bantuan anggaran dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada kepala Balai Besar dan Kepala BPTP Bali. Disampaikan juga ucapan terima kasih kepada teman-teman yang turut membantu dalam pelaksanaan kegiatan hingga terealisasinya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, B. 2007. Strategi dan Kebijakan Sektor Pertanian dalam Mewujudkan Kesejahteraan Petani dan Kedaulatan Pangan". Paper disampaikan pada Seminar Milad ke-9 Partai Keadilan Sejahtera: Membela Ekonomi Rakyat-Ketahanan dan Kemandirian Pangan serta Perumahan yang Layak bagi Rakyat, untuk keberlanjutan Pembangunan Bangsa. Jakarta. 20 April 2007.

Aribawa. 2012. Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah Dataran Tinggi Beriklim Basah. Prosiding Kedaulatan Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo, Madura.

Anggraini, F., A. Suryanto, N. Aini, 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. Jurnal Produksi Tanaman 5 (1): 52-60. Fakultas Pertanian. Malang: Universitas Brawijaya.

Balitbangtan. 2008. PTT Padi Sawah Tadah Hujan. Petunjuk Teknis lapang. Badan Kajian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

Bappenas. 2010. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014. (Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2010). Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2018. Data luas lahan sawah tadah hujan dan lahan kering di Provinsi Bali. bps.go.id/ tnmn.pgn.

Fagi, A.M. and S.K. De Datta, 1989. Environmental factors affecting nitrogen efficiency in flooded tropical rice. Journal of Fertilizer Research. 2:52-67.

Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Kajian. (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta: Universitas Indonesia Press. 698 h.

Hanarida, I.S., I. Sahi dan M. Diredja, 1990. Penampilan Galur Harapan Padi gogo. Dalam: Nurbaeti N., K. Permadi, dan I. K. Sukanata. Pengujian Varietas Padi Hibrida di Lahan Sawah Intensif Kabupaten Sumedang. Jurnal Agrijati. 15 (1): 82-87.

Hamdani, K.K. dan Murtiani, S. 2014. Sistem Tanam Jajar Legowo Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Agros Vol.16 No.2, Juli 2014: 285-291

Hepriyani, A. G., Kuswanta F. Hidayat & Muhajir Utomo. 2016. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Dan Sistem Olah Tanah Jangka Panjang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi gogo (Oryza Sativa L.) Tahun Ke-27 Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. J. Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993 4(1): 36-42.

Ilham, N. Siregar, H. Priyarsono, D.S. 2006. Efektivitas Kebijakan Harga Pangan Terhadap Ketahanan Pangan. Jurnal Agro Ekonomi. Volume 24 No.2, Oktober 2006 : 157-177

Idjudin, A.A. dan Marwanto, S. 2008. Reformasi Pengelolaan Lahan Kering Untuk Mendukung Swasembada Pangan. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 2 No. 2, Desember 2008

Kementerian Pertanian. 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2010-2014. (Permentan Nomor 15 Tahun 2010). Jakarta.

Murtilaksono, K. dan Anwar, S., 2014. Potensi, Kendala dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering dan Kering Masam untuk Pertanian (Padi,jagung,kedele), Peternakan dan Perkebunan dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna dan Spesifik Lokasi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. ISBN 979-587-529-9

Nainggolan, K. 2008. Ketahanan dan stabilitas pasokan, permintaan, dan harga komoditas pangan. PSEKP. Bogor. AKP 6(2):114-139.

Purwaningsih, Y. 2008. Ketahanan Pangan: Situasi, Permasalahan, Kebijakan, Dan Pemberdayaan Masyarakat. Jurnal Ekonomi Pembangunan. Vol. 9, No. 1, Juni 2008.

Suryana, A. 2014. Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025: Tantangan Dan Penanganannya. Forum Kajian Agro Ekonomi. Volume 32 No. 2, Desember 2014: 123 – 135.

Suparwoto. 2010. Penerapan Sistem Tanam Legowo Pada Usahatani Padi Untuk Meningkatkan Produksi dan Pendapatan Petani. Jurnal Pembangunan Manusia. 4 (10): 60-67. Balai Kajian dan Pengembangan dan Inovasi Daerah, Sumatera Selatan.

Inovasi Teknologi Produksi dan Penangkaran Benih Kedelai: Studi Kasus Penangkar Kedelai di Kelompok Tani "Usaha Bersama" di Desa Nggembe Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima

Technological Innovation of Soybean Seed Production and Breeding: Case Studies at Farmers' Group ''Usaha Bersama" of Gembe Village, Bolo Sub-district, Bima Regency

Sudarto dan Nani Herawati
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB
Jln. Raya Peninjoan Narmada, Lombok Barat NTB
E-mail : darto_darto66@yahoo.go.id

ABSTRAK

Di Desa Nggembe Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima tanaman kedelai dapat diusahakan sepanjang musim. Pada musim hujan kebanyakan usahatani kedelai dilakukan pada lahan kebun/ladang dan pada musim kemarau pertama (MK1) dan kemarau kedua (MK2) diusahakan pada lahan sawah. Hal ini yang mendasari kelompok tani "Usaha Bersama" untuk melakukan kegiatan penangkaran benih kedelai. Kegiatan penangkaran telah dilakukan mulai tahun 2012 yang dilakukan pada skala kecil karena hanya untuk memenuhi kebutuhan kelompok sendiri. Pada tahun 2014 mulai melibatkan anggota kelompok dan petani lain diluar kelompok untuk memenuhi permintaan dari daerah lain. Tujuan studi kasus adalah untuk mengetahui perkembangan produksi perbenihan kedelai, keuntungan dan distribusi benih setiap tahunnya. Untuk menghitung keuntungan dilakukan dengan analisis diskripsi dan analisa ekonomi (RCR dan MBCR). Hasil yang diperoleh rata-rata produksi benih sebanyak 1.762 kg/ha, keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 14.091.950 dengan harga benih Rp 13.000 per kg, R/C ratio 2,59% lebih besar jika dibandingkan dengan usahatani kedelai konsumsi yaitu 1.107 kg/ha dengan keuntungan sebesar Rp. 221.100 dengan harga kedelai sebesar Rp 7.100 per kg, R/C ratio 1,02%. Dengan hasil yang demikian maka usahatani perbenihan kedelai yang dilakukan oleh kelompok tani "Usaha Bersama" dapat menjadi agroindustri perbenihan yang perlu didukung oleh pemerintah daerah.
Kata kunci : Inovasi, teknologi produksi, penangkaran benih, kedelai

ABSTRACT

In Nggembe village, Bolo Sub-district, Bima District, soybean plants can be cultivated throughout the season. During the rainy season most soybean farming is carried out in the garden/fields and in the first dry season (MK1) and second dry season (MK2) are cultivated in paddy fields. This is what underlies the "Usaha Bersama" farmer group to carry out soybean seed breeding activities. Breeding activities had been carried out starting in 2012 which were carried out on a small scale because it is only to meet the needs of the group itself. In 2014 began to involve group members and other farmers outside the group to fulfill requests from other regions. The purpose of the case study is to determine the development of soybean seed production, profits and distribution of seeds each year. To calculate profits, it was done by descriptive and economic analysis (RCR and MBCR). The results obtained by the average seed production of 1,762 kg/ha, the profits obtained amounted to Rp 14,091,950 with a seed price of Rp 13,000 per kg, R/C ratio 2.59% greater than the consumption of soybean farming which is 1,107 kg/ha with a profit of Rp. 221,100 with soybean prices of Rp 7,100 per kg, R/C ratio 1.02%. With such results, the farming of soybean seedlings carried out by farmer groups "Usaha Bersama" could become seed agroindustry which needs to be supported by the regional government.
Keywords: *Innovation, production technology, seed breeding, soybeans*

PENDAHULUAN

Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu sentral dan daerah yang sangat potensial untuk pengembangan dan peningkatan produksi kedelai secara nasional. Luas tanam tanaman kedelai di NTB pada tahun 2018 seluas 42.192 ha dengan produksi 70.460,64 ton dan produktivitas 16,70 kw/ha, sedangkan kabupaten Bima terdapat luas lahan untuk tanaman kedelai 25.522 ha dengan produksi 29.273,73 ton dan produktivitas 11,47 kw/ha (BPS, 2016). Belakangan ini luas pertanaman kedelai diseluruh wilayah NTB ada kecenderungan mengalami penurunan luas tanam, hal ini disebabkan karena lahan-lahan pertanaman kedelai kalah bersaing secara ekonomi dengan komoditas lain. Terobosan yang harus dilakukan adanya masalah tersebut diatas dalam rangka mendorong agar kelembagaan petani berpartisipasi aktif adalah penerapan pola intensifikasi. Supadi (2008), Zakaria (2010) menyatakan bahwa untuk mendorong partisipasi petani menanam kedelai dapat ditempuh dengan pola intensifikasi, selain itu juga ada jaminan harga dasar agar usahatani kedelai memberikan keuntungan yang layak bagi petani. Terobosan lain yang juga dapat ditempuh adalah dengan melakukan kegiatan penangkaran kedelai. Dalam usahatani penangkaran benih walau ada tambahan biaya usahatani tetapi nilai jual berupa benih kedelai masih lebih tinggi dibanding dengan harga pokok petani. Hal ini yang telah dilakukan oleh kelompok tani "Usaha Bersama" desa Nggembe kecamatan Bolo kabupaten Bima sejak tahun 2010. Sejak dimulainya usaha perbenihan kedelai, kelompok tersebut selalu menerapkan teknologi anjuran baik yang berasal dari BPTP Balitbangtan NTB maupun Balitkabi Malang, begitu pula penggunaan varietas juga selalu menggunakan varietas unggul baru dengan tujuan untuk menyediakan benih bermutu tinggi. Adi Sarwanto et.al (1992) menyatakan bahwa produktivitas kedelai yang tinggi dapat dicapai dengan menanam varietas unggul disertai dengan pengelolaan lingkungan fisik dan hayati serta pemanfaatan teknologi yang sesuai dengan lingkungan. Selanjutnya Adisarwanto et.al (2013) menyatakan bahwa agar produkstivitas tercapai sesuai dengan potensinya diperlukan penerapan teknologi spesifik lokasi yang tetntunya diimbangi dengan penyediaan benih bermutu tinggi, penyiapan lahan, pemeliraan tanaman, pengendalian OPT dan penanganan pasca panen secara tepat.

Tujuan studi kasus ini adalah untuk mengetahui perkembangan produksi perbenihan kedelai, keuntungan dan distribusi benih setiap tahunnya.

METODOLOGI

Studi kasus dilaksanakan dikelompok tani "Usaha Bersama" desa Nggembe kecamatan Bolo, kabupaten Bima pada bulan Juni 2018. Untuk mengetahui perkembangan produksi benih kedelai yang dihasilkan dilakukan wawancara langsung kepada pelaku penangkaran benih dan petani mitranya sebanyak 20 petani sampel. Data yang disampaikan secara langsung dicatat kemudian diolah secara diskriptif. Data-data yang dikumpulkan meliputi data produksi benih dari tahun 2014 sampai dengan 2018, kelas benih, distribusi benih, dan volume benih yang didistribusikan ke kabupaten. Sedangkan untuk mengetahui kelayakan usahatani perbenihan dilakukan analisis terhadap struktur biaya dan pendapatan menggunakan analisis anggaran parsial (*Partial Budget Analysis*) sebagai analisis finansial yang paling sederhana dalam evaluasi kelayakan suatu teknologi usahatani (menguntungkan). Menurut Kasijadi dan Suwono, 2001; Samuelson dan Nordhaus, 1995; Debertin, 1986; Malian *et al*., 1987 usaha tani dianggap layak apabila nilai Gross B/C lebih besar dari 1 yang dihitung dengan persamaan :

$$\text{Gross B/C} = \frac{P\ x\ Q}{Bi}$$

Dimana :

P = Harga produksi (Rp/kg)
Q = Jumlah produksi (kg/ha)
Bi = Biaya produksi ke i (Rp/ha)

Untuk mengetahui tingkat kelayakan akibat perubahan komponen teknologi melalui analisis titik impas propduksi (TIP) dan titik impas harga (TIH) dengan menggunakan *losses and gains* melalui marginal B/C dan biaya marginal (MBCR) (Rahman dan Saryoko, 2008) dengan persamaan:

$$MBCR = \frac{(Q2\ x\ P2) - (Q1\ x\ P1)}{C2 - C1}$$

Dimana :
Q1 = Produksi petani (kg)
Q2 = Produksi teknologi introduksi (kg)
P1 = Harga produksi petani (Rp/kg)
P2 = Harga produksi teknologi introduksi (Rp/kg)
C1 = Jumlah biaya produksi petani (Rp)
C2 = Jumlah biaya produksi teknologi introduksi (Rp)

Untuk mengetahui produksi minimum agar usaha penangkaran benih kedelai menguntungkan maka dilakukan perhitungan titik impas terhadap produksi (TIP), begitu pula terhadap harga minimum (TIH).

Y*P = TVC

Dimana :

Y = Yield
P = Price
TVC = Total variable Cost

Selanjutnya dilakukan pula analisis perbandingan tingkat keuntungan antara usahatani perbenihan dan produksi kedelai komsumsi dengan menggunakan tolok ukur nisbah peningkatan keuntungan (Adnyana dan Kariyasa, 1995).

$$NKB = \frac{KB\ pb}{KB\ kk}$$

Dimana :
NKB = Nilai pengingkatan keuntungan bersih
KBpb = Keuntungan bersih dari penagkaran benih (Rp)
KBkk = Keuntungan bersih dari kedelai komsumsi (Rp).

Inovasi teknologi :
Beberapa komponen produksi yang diterapkan adalah :

1. Penyiapan lahan
2. Penggunaan varietas unggul baru (VUB)
3. Penanaman
4. Pemupukan
5. Pengairan
6. Pengendalian hama dan penyakit
7. Rouging
8. Panen dan pasca panen, meliputi : pengeringan, perontokan, pembersihan biji, sortasi, dan pengemasan.

Dengan mengimplementasikan cara-cara penanganan benih seperti diatas secara benar, akan diperoleh daya tumbuh lebih kurang 95 % dan kadar air 8-10 % dapat dipertahankan minimal hingga 8 bulan dengan daya tumbuh lebih dari 80 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Benih Kedelai

Produksi benih yang dilakukan oleh kelompok tani “Usaha Bersama” desa Nggembe kecamatan Bolo kabupaten Bima sudah dimulai pada tahun 2012. Pada saat itu produksi benih dilakukan dengan skala luasan yang kecil yakni sekitar 1 ha karena hanya untuk memenuhi kebutuhan kelompoknya sendiri yang terdiri dari 26 KK dengan luas lahan 25 ha. Dalam prosesing benih juga bekerjasama dengan Dinas Pertanian Tanaman Pangan setempat dan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Hal tersebut dilakukan agar pengendalian mutu benih secara internal maupun ekternal dapat berjalan dengan baik, sehingga mutu genetik dalam produksi benih dapat

dipertahankan. Untuk keabsahan mutu genetik (uji laboratorium) maka proses akhir adalah sertifikasi dari instansi berwenang (BPSB). Benih kedelai bersertifikat yang diproduksi oleh penangkar kelompok tani "Usaha Bersama" dikemas dalam kantong plastik berkapasitas 5 kg dan 10 kg dengan kelas benih BR yang diperuntukkan untuk kebutuhan lokal (kabupaten Bima), sedangkan kemasan 25 kg diperuntukkan untuk diluar kabupaten Bima.

Untuk keberlanjutan kegiatan perbenihan kedelai Dinas Pertanian Tanaman Pangan kabupaten Bima memfasilitasi dalam membuat kebijakan yang mendukung perbenihkan kedelai seperti program pengembangan melalui perluasan areal tanam (PAT), kebijakan sebagai mediator antara BUMN pemasok benih untuk program terkait komoditas kedelai, pembagian benih melalui program BLBU dan CBN.

Mulai tahun 2014 produksi benih kedelai melibatkan semua anggota kelompok tani maupun petani diluar kelompok. Anggota kelompok tani maupun petai diluar kelompok sifatnya hanya memproduksi calon benih kemudian dibeli oleh penangkar benih dengan harga lebih tinggi 10 % dari harga pokok petani. Kerjasama antar anggota kelompok tersebut dikarenakan sudah ada permintaan dari luar daerah kabupaten Bima yang kebutuhannya cukup besar dan difasilitasi oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan. Pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2018 produksi benih sudah didistribusikan kekabupaten Manggarai Barat NTT, Dompu, Lombok Barat, Lombok Tengah dan kabupaten Sumbawa dengan volume yang berbeda-beda (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi benih kedelai yang telah didistribusikan kebeberapa daerah, 2018

Tahun	Produksi benih (ton)	Kelas benih/label	Distribusi (kab)	Jumlah benih (ton)
2014	229	BR	Manggarai Barat NTT	28
			Dompu	30
			Bima	150
2015	300	BR	Loteng	32
			Lobar	31
			Sumbawa	10
			Bima	200
2016	225	BR	Loteng	30
			Sumbawa	10
			Bima	150
2017	130	BR	Bima	100
2018	150	BR	Bima	120

Sumber : Penangkar benih kedelai kelompok tani "Usaha Bersama", 2018

Keragaan agronomi

Saat ini varietas kedelai yang ditanam umumnya varietas Burangrang. Menurut informasi dari penangkar dan petani lainnya secara fisik selama fase pertumbuhan tanaman kedelai melalui usahatani perbenihan cukup baik, hal ini ditandai dengan warna daun, tinggi tanaman, jumlah polong dan tingkat produktivitas (Tabel 2).

Tabel 2. Data agronomi usahatani produksi benih dan kedelai konsumsi

Variabel	Usahatani produksi benih	Usahatani kedelai konsumsi
Warna daun	Hijau tua	Hijau tua
Tinggi tanaman (cm)	68	71
Umur saat panen (hari)	89	87
Berat 1000 biji (gr)	164,56	142,5
Produksi (kg/ha)	2.460	1.107
Produksi benih (kg/ha)	1.762	-

Sumber : kelompok tani "Usaha Bersama", 2018

Tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan antara usahatani perbenihan kedelai dengan usahatani kedelai konsumsi, hal ini ditunjukkan berdasarkan data agronomi yang sempat dicatat. Pada usahatani produksi benih diperoleh tinggi tanaman (68 cm) lebih pendek dari pada usahatani kedelai konsumsi (71 cm), umur panen 89 hari disbanding 87 hari, berat

1000 biji usahatani prodksi benih 164,56 gram lebih tinggi dari pada produksi kedelai konsumsi yaitu 142,5 gram, sedangkan produksi benih yang dihasilkan 2.460 kg/ha dan produksi kedelai konsumsi 987 kg/ha, akan tetapi produksi yang dihasilkan setelah dilakukan sortir/grader sesuai ukuran biji menjadi sebanyak 1.762 kg benih. Perbedaan tersebut dikarenakan dalam usahatani produksi benih selalu menggunakan varietas unggul baru dan pemeliharaan tanaman sesuai teknologi anjuran. Subandi et.al (2013) menyatakan ketersediaan benih unggul yang berkualitas akan menentukan tingkat produktivitas, selain itu juga merupakan komponen teknologi yang relative mudah diadopsi oleh petani. Pemilihan varietas unggul yang berkualitas dan adaptif akan diperoleh hasil yang tinggi dalam usahatani kedelai (Adisarwanto et. al, 2013).

Keragaan ekonomi usaha perbenihan kedelai

Hasil analisa usahatani terdapat perbedaan antara produksi benih dengan produksi kedelai konsumsi, biaya saprodi yang digunakan masing-masing sebesar Rp. 3.550.000 dan Rp. 3.300.000, sedangkan biaya tenaga kerja sebesar Rp 5.264.050 untuk produksi benih dan Rp. 4.560.000 untuk produksi kedelai konsumsi. Adanya selisih penggunaan biaya tenaga kerja tersebut dikarenakan untuk memproduksi benih ada tambahan biaya untuk kegiatan rouging, sortir dan biaya administrasi proses sertifikasi sehingga total biaya yang digunakan masing-masing Rp. 8.814.050 dan Rp. 7.860.000 (Tabel 3).

Tabel 3. Analisa usahatani produksi benih dan produksi kedelai konsumsi, 2018

Uraian	Produksi benih kedelai	Produksi kedelai konsumsi
Sewa lahan (Rp/ha)	2,000,000	2,000,000
Biaya saprodi (Rp/ha)	3,550,000	3,300,000
Biaya TK (Rp/ha)	5,264,050	4,560,000
Total biaya (Rp/ha)	8,814,050	7,860,000
Pendapatan (Rp/ha	22,906,000	8,801,100
Keuntungan (Rp/ha)	14,091,950	221,100
R/C	2,59	1,02
MBCR	1,60	
NKB	64	

Keterangan : Harga benih Rp. 13000/kg ; kedelai konsumsi Rp. 7300/kg

Pendapatan yang diperoleh juga terdapat perbedaan yaitu pada kegiatan produksi benih diperoleh pendapatan sebesar Rp. 22.906.000 dengan keuntungan bersih sebesar Rp. 14.091.950, R/C ratio 2,59 % sedangkan produksi kedelai konsumsi diperoleh pendapatan sebesar Rp. 8.801.100 dengan keuntungan bersih sebesar Rp. 221.100, R/C ratio 1,02 %. Nilai Keuntungan Bersih (NKB) untuk usahatani perbenihan kedelai diperoleh nilai sebesar 64, berarti usaha perbenihan kedelai mampu meningkatkan pendapatan sebanyak 64 kali disbanding memproduksi kedelai konsumsi.

Tabel 4. Nilai TIP dan TIH pada produksi benih dan kedelai konsumsi, 2018

Uraian	TIP (kg)	TIH (Rp/ha)
UT produksi benih	678	5.002
UT kedelai konsumsi	1.077	7.100

Nilai TIP dan TIH pada masing-masing usahatani disajikan pada Tabel 4. Terlihat bahwa sepanjang produksi benih tidak kurang dari 678 kg dan harga per kg tidak kurang dari Rp. 5.002 maka usahatani perbenihan tidak mengalami kerugian. Begitu pula produksi kedelai konsumsi tidak kurang dari 1.077 kg dan harga per kg tidak kurang dari Rp. 7.100 maka usahatani kedelai konsumsi tidak mengalami kerugian.

KESIMPULAN

1. Penangkaran benih kedelai telah mampu menjadi salah satu bentuk agroindustri perbenihan kedelai dikelompok tani “Usaha Bersama”.
2. Hasil analisa ekonomi usahatani penangkaran benih kedelai lebih menguntungkan dari pada usahatani kedelai konsumsi

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto T., N. saleh, Marwoto, dan N. Sunarlim. 1992. Teknologi produksi benih. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

Adisarwanto T., Subandi, dan Sudaryono. 2013. Teknologi produksi kedelai. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto (*eds*.). Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal; 229-252.

Adnyana, M.O. dan K. Kariyasa. 1995. Model keuntungan kompetitif sebagai alat analisis dalam memilih komoditas unggulan pertanian. Informatika Penelitian. Vol 5 (2) 1995. Badan Litbang Pertanian Jakarta.

Biro Pusat Statistik, 2016. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka. Biro Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.

Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Nusa Tenggara Barat, 2016. Laporan Tahunan Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.

Debertin, D.L. 1986. Agricultural Production Economics. McMilllan Publ. Co. New York.

Kasijadi, F dan Suwono.2001. Penerapan Rakitan Teknologi Dalam Peningkatan Daya Saing Usahatani padi di Jawa Timur.Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.Vol 4 (1) Januari 2001. Puslitbang Sosek Pertanian. Bogor.

Malian, H.A., A. Jauhari, dan M.G. Van Der Veen. 1987. Analisis Ekonomi Dalam Penelitian Sistem Usahatani. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Rahman, B. dan A. Saryoko. 2008 Analisis titik impas dan laba usahatani tani melalui pendekatan pengelolaan padi terpadu di kabupaten Lebak-Banten. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol 11(1) : 54-60.

Samuelson, P.A. and W.D. Nordhaus. 1995. Mikro Ekonomi. Erlangga. Jakarta.

Subandi, A. Harsono, dan H. Kuntyastuti. 2013. Areal pertanaman dan sistem produksi kedelai di Indonesia. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto (*eds*.). Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal; 104-129.

Supadi, 2008. Menggalang partisipasi petani untuk meningkatkan produktivitas kedelai menuju swasembada. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 27(3): 106-111.

Zakaria A.K. 2010. Program pengembangan agribisnis kedelai dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 29(4): 147-153.

Evaluasi Mutu Benih dan Kesehatan Benih Padi Sawah di Tingkat Petani

Evaluation of Seed Quality and Seed Health of Lowland Rice Seeds at the Farmer Level

S. Wahyuni
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
E-mail: sri_wahyuni_64@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian yang dilaksanakan di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada tahun 2016 bertujuan untuk mempelajari varietas, mutu dan kesehatan dari benih yang dihasilkan sendiri oleh petani (benih tidak berlabel). Penelitian diawali dengan survei ke petani padi sawah yang memproduksi benih sendiri di Kabupaten Indramayu untuk mendapatkan informasi varietas dan pengelolaan benih padi sawah di tingkat petani, dilanjutkan dengan evaluasi mutu dan kesehatan benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 42,2% petani responden menanam varietas unggul dan penggunaan benih tidak bersertifikat di tingkat petani reponden mencapai 82,3%. Sebanyak 93,3% sampel benih petani (tidak bersertifikat) mempunyai daya kecambah ≥ 80%, namun 90% sampel benih petani tidak memenuhi standar mutu fisik benih. Sampel benih dari petani terinfeksi 4 jenis cendawan dan bakteri, dengan persentase benih terinfeksi tertinggi disebabkan oleh: *Fusarium sp.* Tidak ada benih yang terinfeksi oleh *Pyricularia oryzae* dan *Alternaria sp.* Untuk meningkatkan mutu benih dan kesehatan benih petani perlu melakukan perbaikan dalam proses produksi, pengolahan, dan penyimpanan benih. Pengenalan varietas unggul baru yang sesuai agroekosistem perlu dilakukan.
Kata kunci: Padi, benih, mutu benih, kesehatan benih

ABSTRACT

The study of evaluation seed quality and seed-health of lowland-rice-seeds at the farmer level had been carried out at The Indonesian Center for Rice Research in 2016. The aimed of the activity is to evaluate varieties, the quality of seeds and seed health from own-seeds produced by farmers (non-certified seeds). The research began with a survey to lowland-rice-farmers who use their own seed in Indramayu District to obtain information on varieties and rice seed management at farmer level, followed by evaluation of seed quality and seed health. The results showed that 42.2% of the respondents' farmers planted new improved rice varieties and the use of non-certified seeds reached 82.3%. As many as 93.3% of farmers 'seed samples (not certified) have germination percentage 80% or more, but 90% of farmers' seed samples do not meet the physical quality standards of seeds. Seed samples from farmers were infected with 4 types of fungi and bacteria, with the highest percentage of infected seeds caused by: Fusarium sp. There were no seeds infected by Pyricularia oryzae and Alternaria sp. To improve seed quality and seed health, farmers need to make improvements in production, as well as improvement in the processing and storage of seeds. The introduction of new improved rice varieties that are suitable for the agro- ecosystem needs to be done
Key words: Rice, seed, seed quality,seed health

PENDAHULUAN

Benih merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan produktivitas padi, selain ketersediaan air (irigasi) dan pemupukan yang sesuai. Terkait dengan benih terdapat 2 aspek yang penting diperhatikan yaitu: pemilihan varietas unggul yang sesuai agroekosistem dan mutu benih. Penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi yang sesuai dengan agroekosistem dan mempunyai ketahanan terhadap hama dan penyakit dominan mempunyai keuntungan antara lain: hasil yang tinggi, biaya yang lebih rendah karena biaya pengendalian hama dan penyakit yang lebih sedikit, serta kehilangan hasil karena hama dan penyakit yang lebih rendah. Sedangkan keuntungan penggunaan benih bermutu tinggi adalah biaya produksi lebih rendah (kebutuhan benih per hektar lebih sedikit, tidak ada biaya untuk menyulam) dan pertanaman lebih seragam sehingga kualitas hasil gabah lebih baik.

Penggunaan varietas unggul padi di Indonesia sudah cukup tinggi, meskipun perlu disesuaikan dengan agroekosistem, ketahanan hama dan penyakit, serta preferensi masyarakat. Data luas adopsi varietas menunjukkan bahwa 92,36% luas tanam padi di Indonesia ditanami dengan varietas unggul, sisanya (7,64%) ditanami dengan padi lokal (Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan, 2017). Secara umum benih yang digunakan petani padi dapat diklasifikasikan atas 2 jenis yaitu: benih bersertifikat/ berlabel dan benih tidak bersertifikat. Benih bersertifikat/ benih berlabel diidentikkan dengan benih bermutu karena diproduksi melalui standar operasional prosedur yang jelas, diawasi oleh instansi pengawasan dan sertifikasi mutu benih,serta telah memenuhi semua persyaratan mutu benih bersertifikat (Kementan, 2018), sehingga memberikan jaminan mutu yang jelas. Sedangkan benih tidak berlabel dihasilkan oleh petani dengan cara produksi dan pengelolaan sesuai pemahaman petani. Selain itu, pada petani yang memproduksi benih sendiri, pada umumnya menanam padi lokal atau varietas unggul tetapi benihnya sudah ditanam selama beberapa musim tanam.

Dalam rangka menginisiasi pemenuhan kebutuhan benih bermutu untuk mendorong peningkatan produktivitas padi, maka pemerintah mencanangkan program 1000 desa mandiri benih, program pemberdayaan penangkar, bantuan benih memalul berbagai program. Saat ini suplai benih padi bersertifikat mencapai sekitar 52,65% dari kebutuhan benih total (Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan, 2017), atau dengan kata lain 47,35% lahan padi di Indonesia masih ditanami dengan benih tidak bersertifikat. Oleh karena itu, kegiatan untuk meingkatkan penyediaan benih bersertifikat dan sekaligus peningkatan adopsi varietas sesuai agroekosistem perlu terus dilakukan. Untuk mendukung kegiatan tersebut, perlu dipelajari varietas yang ditanam oleh petani sehingga dapat diketahui alternatif varietas pengganti yang berdaya hasil tinggi yang sesuai dengan agroekosistem, cara pengelolaan benih yang dilakukan petani, serta mutu dan kesehatan benih yang dihasilkan oleh para petani secara mandiri. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari varietas yang ditanam, mutu benih dan kesehatan benih yang dihasilkan sendiri oleh petani (benih tidak berlabel).

BAHAN DAN METODE

Penelitian diawali dengan survei ke petani di Kabupaten Indramayu pada tahun 2016 di Kecamatan Lelea dan Kecamatan Gantar untuk mendapatkan informasi tentang: varietas yang ditanam, sumber benih yang digunakan (bersertifikat atau tidak bersertifikat) serta memperoleh sampel benih padi yang digunakan oleh petani. Total sampel yang diperoleh sejumlah 32 sampel: 30 sampel benih tidak bersertifikat dan 2 sampel benih bersertfikat. Benih-benih tidak bersertifikat yang diperoleh dari petani merupakan benih yang dihasilkan oleh petani sendiri dari pertanaman musim hujan dan telah mengalami penyimpanan sekitar 1 bulan. Sedangkan benih bersertiikat merupakan benih yang dibeli oleh petani di kios pertanian. Benih selanjutnya dievaluasi mutu benih di Laboratorium. Variabel mutu benih yang dievaluasi meliputi: mutu fisik (kadar air, persentase benih murni, persentase kotoran benih, bobot 1.000 butir), mutu fisiologis (daya berkecambah benih), vigor AAT (accelerated ageing test), kecepatan tumbuh, panjang akar, panjang batang dan berat kering kecambah. Selain itu diamati kesehatan benihnya (jenis dan persentase keberadaan patogen pada benih).

Pengujian daya berkecambah mengikuti metode ISTA (2013) dengan modifikasi kertas menggunakan kertas merang yaitu dengan cara benih dikecambahkan pada substrat kertas dan diinkubasi pada germinator kabinet dengan suhu berganti (suhu 20^{o}C selama 16 jam dan suhu 30^{o}C selama 8 jam) dan penghitungan kecambah normal dilakukan pada hari ke-5 dan hari ke-14. Sedangkan pengujian vigor benih dengan metode AAT (*Accelerated Ageing Test*) mengikuti metode

AOSA (www.aosaseed.com, 2009). Benih terlebih dahulu didera pada suhu 50^{o}C dan kelembaban relatif >90% selama 5 hari, selanjutnya dikecambahkan dalam substrat kertas merang dan diinkubasi pada germinator dengan suhu berganti.

Pengamatan variabel panjang akar dan panjang batang kecambah dilakukan pada hari ke -14, dengan cara mengukur panjang akar dan panjang batang kecambah normal dengan 10 kecambah normal per ulangan yang diambil secara acak. Setelah dilakukan pengukuran, kecambah normal tersebut kemudian dikeringkan dalam oven selama 3 X 24 jam pada suhu 60ºC, lalu dimasukan dalam desikator, setelah dingin di timbang berat keringnya. Sedang analisis kesehatan benih (persentase benih terinfeksi dan identifikasi patogen) dilakukan mengikuti prosedur IRRI (1994) dan ISTA (2006). Rancangan percobaannya adalah Rancangan Acak Kelompacak dengan 3 ulangan. Data pengamatan dianalisa keragamanannya dengan uji-F dan dilanjutkan pembandingan nilai tengah dengan DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Varietas yang ditanam dan sumber benih yang digunakan oleh petani responden

Sejumlah 42,2% petani responden di lokasi survei di Kabupaten Indramayu menanam varietas unggul, sedangkan sisanya (57,8% petani responden) menanam padi lokal. Varietas unggul yang ditanam meliputi : Mekongga (20%), Ciherang (17,8%) dan Inpari 10 (4,4%), sedangkan padi lokal yang ditanam antara lain: Borang, Sabret, Nengsih, Jembar, Lecii, Umbul dan MPS. Beberapa VUB padi sawah / tadah hujan seperti Inpari 11, Inpari 12, Inpari 38 dan Inpari 39 belum dikenal oleh petani. Bila dibandingkann dengan data adopsi varietas unggul nasional yang mencapai 92 % dari luas tanam padi (Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan, 2017), penggunaan varietas unggul di lokasi survei tergolong rendah, sehingga diseminasi/ pengenalan varietas unggul baru yang sesuai agroekosistem perlu dilakukan.

Sumber benih yang digunakan oleh sebagian besar petani responden (82,3%) di Indramayu benih tidak bersertifikat, sisanya menggunakan benih berlabel. Banyaknya petani (57,8% petani responden) yang menanam padi lokal menjadi salah satu penyebab tingginya persentase petani yang menggunakan benih tidak berlabel (produksi sendiri).

Alasan utama tingginya penggunaan benih tidak berlabel di lokasi survei di Indramayu adalah: varietas yang ditanam sama untuk beberapa musim yang ditanam padi lokal (59,6%), 12,8% petani responden beranggapan mutu benih berlabel dan tidak berlabel adalah sama, 6,4% petani responden beranggapann hasil gabah sama dengan varietas yang berbeda, dan 4,3% petani responden mengatakan hasil gabah sama antara menggunakan benih berlabel dan tidak berlabel.

Benih tidak berlabel/bersertifikat yang digunakan oleh sebagian besar petani responden (93,3%) berasal dari produksi petani sendiri, sedangkan sisanya (6,7%) petani responden mendapatkan benih tidak bersertifikat dari tetangga. Sedangkan benih bersertifikat diperoleh dari kios pertanian.

Mutu Fisik Benih

Mutu fisik benih merupakan salah satu kualitas benih yang penting, dimana mutu fisik juga mempengaruhi mutu fisiologis dan kesehatan benih. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa mutu fisik benih (kadar air, benih murni, dan kotoran benih) beragam antar berbagai sampel benih yang diuji (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai F hitung mutu fisik dan mutu fisiologis benih

Variabel mutu benih	Sumber keragaman		
	Varietas, sumber benih	Ulangan	Koefisien keragaman (%)
Kadar air benih (%)	126,3 **	3,19 tn	0,44
Benih murni (%)	3,23 **	0,83 tn	2,66
Kotoran benih (%)	532 **	15,2 *	1,07
Daya berkecambah (%)	230,2 **	0,21 tn	1,21
Vigor (AAT, %)	142,5 **	0,51 tn	1,68
Bobot 1.000 butir (g)	2.292 **	18,8 *	0,79
Panjang 'batang' kecambah (cm)	6,20 **	1,81 tn	8,63
Panjang akar kecambah (cm)	9,79 **	0,63 tn	5,63
Berat kering 'batang' kecambah (mg)	74, 6 **	3,37 tn	3,11
Berat kering akar kecambah (mg)	32,5 **	3,01 tn	5,22

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, * dan ** : berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%.

Kadar air dari sampel benih produksi petani (benih tidak berlabel, no. 1 s/d 30) bervariasi antara 12,1% sampai 14,3%. Apabila dibandingkan dengan persyaratan kadar air benih bersertifikat; dimana kadar air maksimal untuk benih padi adalah 13% (Kementan, 2018), sebanyak 12 dari 30 sampel benih (40%) memiliki kadar air di atas batas maksimum. Sedangkan kadar air benih berlabel (sampel no 31 dan 32) memenuhi persyaratan kadar air maksimum benih bersertifikat (Tabel 2).

Tabel 2. Mutu fisik benih padi sampel dari petani Indramayu

Varietas, sumber benih (TS, S)		Mutu fisik benih (%)		
		Kadar air	Benih murni	Kotoran benih
Borang	TS	13,0 g	96,8 abc	3,2 q
Sabret	TS	13,0 gh	96,3 bc	3,8 q
Nengsih	TS	12,9 gh	91,7 d	8,3 e
Sabret	TS	12,9 gh	95,1 bc	4,9 l
Borang	TS	12,6 hi	97,1 abc	2,9 r
Sabret	TS	13,4 d	94,4 c	5,6 j
Ciherang	TS	12,9 gh	93,9 c	6,1 i
Lele	TS	12,8 h	92,9 cd	7,1 g
Sabret	TS	13,0 g	94,6 c	5,4 k
Umbul	TS	12,9 gh	89,3 e	10,7 a
Sabret	TS	13,3 de	91,6 d	8,4 d
Sabret	TS	13,6 e	90,9 de	9,1 c
Ciherang	TS	14,3 a	88,8 e	1,2 t
Ketan Lilin	TS	13,3 def	90,5 de	9,5 b
Nengsih	TS	13,3 ef	91,6 d	8,4 d
Nengsih	TS	12,9 gh	94,7 c	5,3 k
Nengsih	TS	13,0 g	91,0 d	9,0 c
Nengsih	TS	13,6 c	89,2 e	10,8 a
K. Terbang	TS	13,4 de	91,0 d	9,0 c
Nengsih	TS	12,7 hi	95,4 bc	4,6 m
Inpari 10	TS	12,1 i	95,8 bc	4,2 n
Nengsih	TS	13,2 f	90,6 de	9,6 b
Nengsih	TS	12,8 l	98,0 abc	2,0 s
Nengsih	TS	13,2 f	92,8 cd	7,2 fg
MPS	TS	12,8 h	92,7 cd	7,3 f
Leci	TS	12,6 hi	93,4 cd	6,6 h
Ciherang	TS	13,9 b	92,9 cd	7,1 g
Leci	TS	13,9 b	96,5 abc	3,4 p
Ciherang	TS	12,7 hi	99,1 ab	0,9 u
Selegreng	TS	12,6 hi	98,8 ab	1,2 t
Ciherang	S	12,7 hi	99,9 a	0,2 w
Mekongga	S	12,9 gh	99,6 a	0,4 v
Rata- rata		13,1	93,4	6,6

Keterangan: Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji DMRT taraf 5%. TS: tidak bersertifikat, S: bersertifikat.

Kadar air benih yang terlalu tinggi (>13%) akan mempercepat penurunan mutu benih selama penyimpanan. Hasil penelitian Widiastuti *et al.* (2014) menunjukkan bahwa benih dengan kadar air yang lebih rendah mampu mempertahankan mutu benih yang lebih lama. Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat mempercepat penurunan mutu benih selama penyimpanan karena tingginya laju respirasi benih dan meningkatnya resiko benih terinfeksi cendawan dan bakteri (Copeland and Mc. Donald, 2001). Pada umumnya, cendawan dan bakteri mulai aktif pada benih serealia dengan kadar air 13% atau lebih, atau setara dengan kadar air kesetimbangan untuk benih dengan RH 65% atau lebih (Copeland dan Mc. Donald, 2001). Pada benih tanaman lain, adanya cendawan pada benih; khususnya cendawan terbawa benih (*seedborne*) dapat menghambat pertumbuhan kecambah dan menyebabkan busuk pada benih (Bramasto *et al.*, 2008).

Mutu fisik benih lainnya yaitu persentase benih murni dan persentase kotoran benih. Bila dibandingkan dengan persyaratan mutu benih bersertifikat (benih sebar), hanya 3 dari 30 sampel (10%) benih yang diproduksi oleh petani (benih tidak bersertifikat) yang mempunyai persentase benih murni ≥ 98% dengan persentase kotoran benih ≤ 2% (Tabel 2). Sampel benih petani (TS) yang sebagian besar dalam kondisi kotor menunjukkan bahwa penanganan benih belum dilakukan dengan baik. Hasil wawancara dengan petani, hanya 55,8% petani responden yang membersihkan benih sebelum disimpan, bahkan sebagian hasil pembersihan juga belum memenuhi standar untuk benih. Pengamatan secara visual di Laboratorium, benih masih tercampur dengan potongan daun, batang, serasah dan juga tanah. Benih yang disimpan dalam kondisi kotor akan berakibat pada penurunan mutu benih secara cepat selama penyimpanan baik karena serangan hama dan cendawan gudang maupun karena tingkat respirasi benih yang tinggi sebagai efek samping dari banyaknya kotoran di sekitar benih. Sedangkan persentase benih murni dan kotoran benih dari dua sampel benih bersertifikat memenuhi persyaratan mutu benih (Kementan, 2018).

Apabila dibandingkan dengan persyaratan mutu fisik benih bersertifikat (kadar air, benih murni dan kotoran benih), hanya 3 dari 30 sampel benih petani (TS) yang memenuhi persyaratan mutu fisik benih bersertifikat, yakni sampel benih no. 23, 29 dan 30. Sedangkan sampel benih bersertifikat (sampel no. 31 dan 32) memenuhi persyaratan mutu fisik benih.

Mutu Fisiologis Benih

Daya berkecambah benih merupakan salah satu mutu benih yang penting. Daya berkecambah benih dipengaruhi dipengaruhi oleh: kadar air saat simpan, mutu benih awal simpan, kondisi ruang simpan, tingkat kemasakan benih saat panen, kerusakan benih dan keberadaan mikroflora (cendawan) (Wilson, 1995, Copeland and Mc. Donald, 2001, Mulsanti dan Wahyuni, 2007**)**. Daya berkecambah benih bervariasi dari 78% sampai 94% (Tabel 3). Bila dibandingkan dengan persyaratan minimum daya berkecambah benih bersertifikat, 28 dari 30 sampel benih petani (%) mempunyai daya berkecambah lebih rendah dari 80%. Meskipun sebagian besar benih petani mempunyai mutu fisik dibawah standar benih bersertifikat (Tabel 2), namun sebagian besar mempunyai daya berkecambah di atas 80%. Kondisi ini terkait dengan saat sampel benih diambil baru berumur sekitar 1 bulan dari saat panen, sehingga kadar air benih yang tinggi dan kondisi benih yang kotor belum berpengaruh secara nyata terhadap penurunan daya berkecambah, kecuali untuk 3 sampel benih (nomor 8, 19 dan 28). Sedangkan daya berkecambah dan vigor benih dari benih bersertifikat masih tinggi, dimana daya berkecambah > 80% dengan vigor AAT > 70%.

Vigor benih menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang dalam kisaran kondisi lingkungan yang lebih luas atau menggambarkan potensi benih untuk disimpan (Copeland and Mc. Donald, 2001). Benih dengan nilai vigor AAT (*Accelerated Ageing Test*) yang tinggi berkorelasi dengan daya simpan yang panjang. Hasil uji Lab menunjukkan bahwa 4 dari 30 sampel benih petani (tidak bersertifikat) mempunyai vigor AAT yang rendah (kurang dari 70%) yaitu sampel nomor 8, 19, 26, dan 28, artinya benih-benih tersebut mempunyai daya simpan yang pendek. Sejalan dengan data daya berkecambah, sampel benih bersertifikat (sampel no. 31 dan 32) masih mempunyai vigor yang tinggi.

Tabel 3. Mutu fisiologis dan bobot 1000 butir benih padi sampel dari petani Indramayu

Varietas, sumber benih (TS, S)		Mutu benih		
		DB (%)	Vigor (%)	Bobot 1000 btr (g)
Borang	TS	87 d	88 c	25,2 kl
Sabret	TS	86 d	82 de	23,7 s
Nengsih	TS	85 de	89 bc	25,2 lm
Sabret	TS	87 d	84 d	25,4 j
Borang	TS	89 cd	89 bc	24,3 q
Sabret	TS	82 e	78 e	25,1 mn
Ciherang	TS	86 d	84 d	25,6 i
Lele	TS	73 g	68 f	25,4 j
Sabret	TS	91 bc	89 bc	25,3 jk
Umbul	TS	85 de	82 de	21,1 x
Sabret	TS	88 cd	90 b	26,1 f
Sabret	TS	87 d	88 bc	23,4 uv
Ciherang	TS	84 de	84 d	26,1 f
Ketan Lilin	TS	94 ab	95 a	29,6 a
Nengsih	TS	95 a	95 a	23,4 u
Nengsih	TS	92 b	94 a	26,0 g
Nengsih	TS	87 d	90 b	24,1 r
Nengsih	TS	90 bc	89 bc	26,7 d
K. Terbang	TS	87 d	54 g	24,5 p
Nengsih	TS	90 bc	92 ab	25,0 n
Inpari 10	TS	92 b	93 ab	24,8 o
Nengsih	TS	91 bc	91 b	22,7 w
Nengsih	TS	94 a	94 ab	28,0 b
Nengsih	TS	93 b	97 a	26,7 d
MPS	TS	95 a	91 b	26,9 c
Leci	TS	83 de	69 f	23,3 v
Ciherang	TS	94 ab	91 b	24,1 r
Leci	TS	78 f	53 g	23,7 s
Ciherang	TS	93 b	92 ab	26,9 c
Selegreng	TS	91 bc	85 d	23,6 t
Ciherang	S	95 ab	92 ab	26,3 e
Mekongga	S	94 ab	93 ab	25,8 h
Rata- rata		**89**	**86**	**25,1**

Keterangan: Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji DMRT taraf 5%. TS: tidak bersertifikat, S: bersertifikat

Data pertumbuhan kecambah (panjang akar dan plumula, berat kering akar dan batang kecambah) juga tampak bervariasi antar benih yang diperoleh dari petani maupun benih bersertifikat (Tabel 4). Panjang plumula bervariasi antara 10,3 cm – 17,2 cm, dengan sampel benih no. 17 (Nengsih) mempunyai panjang plumula tertinggi. Sedangkan panjang akar kecambah beragam dari 6,6, cm sampai 9,8 cm, sampel benih no. 8 (lokal Lele) mempunyai panjang akar terpanjang. Berat kering akar dan berat kering plumula tertinggi ditunjukkan oleh sampel benih no. 23 (lokal Nengsih), dimana benih tersebut juga menunjukka daya berkecambah dan vigor yang tinggi. Pertumbuhan yang cepat dan seragam menunjukkan tingkat vigor yang tinggi.

Tabel 4. Panjang akar dan plumula kecambah, serta berat kering akar dan plumula kecambah dari sampel benih petani di Indramayu

Varietas, sumber benih (TS, S)		Mutu benih			
		Pj batang (cm)	Pj batang (cm)	Pj batang (cm)	Pj batang (cm)
Borang	TS	11,9 d	7,8 e	609 f	183 i
Sabret	TS	10,7 ef	8,7 cd	586 g	196 gh
Nengsih	TS	11,0 e	7,5 ef	579 gh	194 gh
Sabret	TS	11,1 e	8,2 de	633 de	176 jk
Borang	TS	11,8 d	8,2 de	602 fg	162 m
Sabret	TS	11,4 de	7,7 e	533 ij	170 kl
Ciherang	TS	12,0 d	9,2 bc	584 g	201 fg
Lele	TS	10,5 f	9,8 a	494 k	205 efg
Sabret	TS	11,8 d	8,5 d	627 e	183 i
Umbul	TS	11,4 de	8,9 c	544 i	176 jk
Sabret	TS	12,7 c	9,3 ab	570 h	173 jk
Sabret	TS	12,7 c	7,7 e	584 g	163 m
Ciherang	TS	17,2 a	7,8 e	610 f	172 kl
Ketan Lilin	TS	11,9 d	7,8 e	609 f	183 i
Nengsih	TS	10,7 ef	8,7 cd	586 g	196 gh
Nengsih	TS	11,0 e	7,5 ef	579 gh	194 gh
Nengsih	TS	11,1 e	8,2 de	633 de	176 jk
Nengsih	TS	11,8 d	8,2 de	602 fg	162 m
K. Terbang	TS	11,4 de	7,7 e	533 ij	170 kl
Nengsih	TS	12,0 d	9,2 bc	584 g	201 fg
Inpari 10	TS	10,5 f	9,8 a	494 k	205 efg
Nengsih	TS	11,8 d	8,5 d	627 e	183 i
Nengsih	TS	11,4 de	8,9 c	544 i	176 jk
Nengsih	TS	12,7 c	9,3 ab	570 h	173 jk
MPS	TS	12,7 c	7,7 e	584 g	163 m
Leci	TS	17,2 a	7,8 e	610 f	172 kl
Ciherang	TS	11,9 d	7,8 e	609 f	183 i
Leci	TS	12,3 cd	9,0 c	380 m	130 o
Ciherang	TS	11,7 d	7,7 e	516 jk	176 jk
Selegreng	TS	11,7 d	8,3 de	626 e	188 hi
Ciherang	S	11,2 e	9,0 c	599 fg	192 h
Mekongga	S	11,0 e	9,4 ab	584 g	176 jk

Keterangan: Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji DMRT taraf 5%. TS: tidak bersertifikat, S: bersertifikat.

Kesehatan Benih

Pengujian kesehatan benih pada sampel benih yang diproduksi oleh petani maupun benih bersertifikat menunjukkan bahwa semua benih terbebas dari infeksi cendawan *Pyricularia oryzae*. *Pyricularia oryzae* merupakan cendawan terbawa benih (*seed-borne*) yang menyebabkan penyakit blas. Juga tidak ada infeksi dari cendawan *Alternaria sp* (data tidak ditampilkan, semua0%). Padahal, pada penelitian Ikrarwati dan Yukti (2014) dilaporkan *Alternaria sp menginfeksi 32% sampel benih padi, sedangkan pada* Islam *et al*. (2000) *Alternaria padwickii* menginfeksi benih padi pada tingkat infeksi 1,33-44,0%.

Persentase benih terinfeksi oleh cendawan *Helminthosporium spp* dan *Aspergillus spp.* tidak berbeda nyata antar sampel yang diuji (Tabel 5). Sedangkan tingkat infeksi dari cendawan lainnya (Fusarium spp, *Culvularia spp*,), infeksi bakteri, maupun persentase benih sehat dan benih terinfeksi tampak beragam antar sampel benih. Dari empat jenis cendawan yang menginfeksi sampel benih padi yang dievaluasi tampak bahwa persentase infeksi tertinggi ditunjukkan oleh cendawan *Fusarium*, dimana persentase benih terinfeksi berkisar antara 47,3% sampai 76,8%. Persentase benih terinfeksi oleh cendawan *Culvularia* beragam antara 2,5% sampai 9,0% (Tabel 6). Sedangkan persentase benih terinfeksi cendawan *Helminthosporium* antara 0% -1% *(data tidak ditampilkan).*

Infeksi oleh cendawan *Aspergillus sp.* juga rendah *(*Tabel 6*), dimana Aspergillus sp*. merupakan cendawan gudang yang menyebabkan warna benih berubah, perkecambahan terhambat dan menimbulkan penyakit di persemaian atau pertanaman (Justice and Bass, 2002). Sampel benih dengan tingkat infeksi cendawan *Aspergillus sp*. yang tinggi menunjukkan bahwa pengelolaan benih tidak optimal, sehingga perlu perbaikan dalam pengelolaan pengolahan dan penyimpanan benihnya (kadar air awal simpan, ruang simpan, kemasan benih). Pada umumnya *Aspergillus sp*. akan

berkembang secara optimal pada suhu 35-37^{o}C. Rendahnya persentase benih terinfeksi oleh *Aspergillus sp* (Tabel 6) diduga berkaitan dengan umur simpan benih yang baru 1 bulan penyimpanan.

Tabel 5. Nilai F hitung pada pengujian kesehatan

Variabel kesehatan benih	Sumber Keragaman		
	Varietas, sumber benih	Ulangan	Koefisien keragaman (%)
Fusarium spp (%)	10,64 **	1,57 tn	7,75
Culvularia spp (%)	1,75 *	2,91 *	15,8
Aspergillus spp (%)	1,26 tn	0,20 tn	19,5
Bakteri (%)	3,99 **	3,91 *	16,9
Benih sehat (%)	4,33 **	0,23 tn	13,3
Benih terinfeksi (%)	2,49 **	0,04 tn	6,43

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, * dan ** : berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%.

Cendawan *Fusarium* menginfeksi jumlah benih terbanyak dibanding cendawan lain dan bakteri (Tabel 6). Fusarium merupakan cendawan tular benih (*seed borne*), namun cendawan tersebut tidak menginfeksi benih secara internal. Patogen menginfeksi tanaman melaui akar atau pucuk tanaman secara sistemik, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit atau tanaman. Pada benih Sengon, infeksi oleh *Fusarium sp*. dan *Aspergillus sp.* secara nyata menurunkan viabilitas benih dan vigor bibit (Yuniarti *et al*, 2013). Hasil survei pada benih padi menunjukkan bahwa tingkat infeksi oleh cendawan *Fusarium moniliforme* dan *Aspergilis flavus* mencapai 23,0% dan 4,53% (Gopalakrishnan *et al*. 2010). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penanganan benih yang baik di tingkat petani dapat menekan persentase total benih terinfeksi menjadi lebih rendah (di bawah 10%). Penanganan benih yangbaik meliputi penanganan dalam proses produksi, prosesing benih dan penyimpanan benihnya. (Wahyuni *et a.l*, 2007).

Tabel 6. Persentase benih terinfeksi cendawan pada sampel benih padi petani di Indramayu

Varietas, sumber benih (TS, S)		Persentase benih terinfeksi (%)				Benih sehat (%)
		Fusarium	Culvularia	Aspergillus	Bakteri	
Borang	TS	63,8 d	3,3 d	0,3	1,8 cd	30,3 b
Sabret	TS	63,3 d	1,3 e	0,3	1,3 d	45,7 a
Nengsih	TS	67,0 cd	2,5 de	0,5	1,8 cd	27,5 b
Sabret	TS	67,0 cd	5,8 c	0,3	2,3 cd	24,8 bc
Borang	TS	65,7 cd	2,3 de	0,3	6,5 b	22,5 bc
Sabret	TS	63,0 d	7,5 b	0,0	8,5 a	21,0 bc
Ciherang	TS	56,8 f	4,3 cd	0,3	7,3 ab	31,5 b
Lele	TS	52,3 g	8,3 ab	0,0	6,0 b	35,5 ab
Sabret	TS	56,8 f	5,3 c	0,0	3,3 c	34,8 ab
Umbul	TS	53,8 g	6,8 bc	0,0	6,8 ab	32,8 ab
Sabret	TS	47,3 h	6,3 bc	0,0	8,0 a	38,5 ab
Sabret	TS	70,5 abc	8,8 a	0,0	3,0 c	17,8 c
Ciherang	TS	62,8 de	3,5 d	0,0	2,8 c	30,8 b
Ketan Lilin	TS	64,5 d	9,0 a	0,0	8,3 a	21,5 bc
Nengsih	TS	60,3 e	8,5 a	0,0	4,5 bc	26,5 b
Nengsih	TS	57,5 e	6,3 bc	0,0	7,3 ab	29,0 b
Nengsih	TS	75,0 a	3,0 d	0,0	5,8 b	18,8 c
Nengsih	TS	75,0 a	3,0 d	0,0	5,8 b	18,8 c
K. Terbang	TS	72,7 ab	4,3 cd	0,3	3,5 c	15,3 cd
Nengsih	TS	73,5 ab	5,3 c	0,0	5,8 b	15,3 cd
Inpari 10	TS	76,5 a	4,5 cd	0,0	3,8 c	15,3 cd
Nengsih	TS	76,8 a	8,8 a	0,0	3,0 c	11,5 d
Nengsih	TS	72,8 ab	7,5 b	0,0	1,8 cd	18,0 c
Nengsih	TS	75,0 a	5,5 c	0,0	1,8 cd	17,8 c
MPS	TS	68,8 c	2,5 d	0,0	2,8 c	26,0 b
Leci	TS	72,3 ab	5,5 c	0,5	4,5 bc	16,5 c
Ciherang	TS	56,8 f	4,8 cd	0,0	6,8 ab	32,0 b
Leci	TS	52,5 g	5,8 c	0,0	4,5 bc	37,3 ab
Ciherang	TS	61,3 e	6,5 bc	1,5	7,3 ab	35,3 ab
Selegreng	TS	64,0 d	7,0 b	0,0	4,0 bc	23,7 bc
Ciherang	S	55,5 fg	6,3 bc	0,0	6,8 ab	31,5 b
Mekongga	S	57,3 e	3,0 d	1,7	7,8 a	45,7 a
				(ns)		

Keterangan: Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji DMRT taraf 5%. TS: tidak bersertifikat, S: bersertifikat.

KESIMPULAN

1. Sejumlah 42,2% petani responden menanam varietas unggul dan penggunaan benih tidak bersertifikat di tingkat petani reponden mencapai 82,3%.
2. Sebanyak 93,3 % sampel benih petani (tidak bersertifikat) mempunyai daya berkecambah ≥ 80%, namun 90% sampel benih petani tidak memenuhi standar mutu fisik benih.
3. Sampel benih dari petani terinfeksi 4 jenis cendawan dan bakteri, dengan persentase benih terinfeksi tertinggi disebabkan oleh: *Fusarium sp*
4. Tidak ada benih yang terinfeksi oleh *Pyricularia oryzae* dan *Alternaria sp*
5. Untuk meningkatkan mutu benih dan kesehatan benih, petani perlu melakukan perbaikan dalam proses produksi, pengolahan, dan penyimpanan benih.
6. Perlu dilakukan pengenalan varietas unggul baru yang sesuai agroekosistem

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sdr Ahmad Yazid yang telah banyak membantu dalam penelitian ini, dalam pelaksanaan pengujian mutu benih di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

AOSA. 2009. Seed vigor testing handbook. Part IV: Seed Vigor Test – Procedures. www.aosaseed.com/publications.htm#vigor. Updated December 2009.

Bramasto, Y., M. Zanzibar dan T. Suharti. 2008. Teknik pengelolaan hama dan penyakit pada benih tanaman hutan rakyat. Info Benih 12(2): 117-126.

Copeland, L.O. and M.B. Mc. Donald. 2001. Principle of Seed Science and Technology 4th ed. Boston, Kluser.

Direktorat Perbenihan. 2017. Laporan Tahunan Direktorat Perbenihan Dirjen Tanaman Pangan Tahun 2017. 46p.

Gopalakrishnan, C., A. Kamalakannan, dan V. Valluvaparidasan. 2010. Survey of seed-borne fungi associated with rice seeds in Tamil Nadu, India. Libyan Agric. Res. Cent. J. Internat'l 1(5): 307-309.

Ikrarwati dan A.M.Yukti. 2014. Evaluasi mutu fisiologis dan patologis benih padi Varietas Ciherang dan Hipa 8. Buletin Pertanian Perkotaan Vol 4(1): 27-37.

Islam, M.Sh., Q.S.A. Jahan, K. Bunarith, S. Viangkum, and S.D. Merca. 2000. Evaluation of seed health of some rice varieties under different conditions. Bot. Bull. Acad. Sin. 41:293-297.

International Seed Testing Association. 2013. The Germination Test: 5.1-5.9. The International Rules for Seed Testing. Edition 2013. Zurichstr, CH-8303 Basserdorf, Switzerland.

International Rice Research Institute. 1994. A Manual of Rice Seed Health Testing. Pp: 25-28.

International Seed Testing Association. 2006. International Rules for Seed Testing. Annexe to Chapter 7. Seed Helath Testing Methods.

Justice, O.L., and L.N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: PT Radja Persada (terjemahan).

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan. Keputusan Menteri Pertanian No: 991 Tahun 2018. 66 p.

Mulsanti, I.W. dan S.Wahyuni. 2007. Pengaruh suhu dan jenis kemasan terhadap daya simpan benih padi dengan kadar amilosa yang berbeda. Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Nendukung Hari Pangan Sedunia 2007. Buku I: 206-217.

Wahyuni, S.; Kadir, T.S. dan U.S. Nugraha. 2007. Hasil dan mutu benih padi gogo pada lingkungan tumbuh berbeda. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol 25 (1) : 30-37

Widiastuti, M.L., S. Wahyuni, dan U.S. Nugraha. 2014. Gatra fisiologi dan biokimia penyimpanan benih padi Varietas Inpari 13 dan IR 42. Prosiding Seminar Nasional: Pembangunan Pertanian

Terpadu Berkelanjutan Untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Energi Menyongsong Era Asia. Buku 1: p. 352-361.

Wilson Jr., D.O. 1995. The storage of orthodox seeds. Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications. New York: Food Products Press. P. 173 – 207.

Yuniarti, N., T. Suharti, dan Y. Bramasto. 2013. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria*). Jurnal Peneltian Kehutanan Wallacea Vol 2(2): 93-103.

Mutu dan Kesehatan Benih Padi di Tingkat Petani di Lahan Kering Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Quality and Health of Rice Seed at Farmer Level at the Dry Land of Indramayu District, West Java

Aida F.V. Yuningsih
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat, 41256
E-mail: viva.aida@yahoo.com

ABSTRAK

Identifikasi mutu benih padi di tingkat petani dilaksanakan di wilayah pengembangan padi gogo di Kabupaten Indramayu. Evaluasi mutu dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesehatan benih yang digunakan petani padi gogo sebagai benih sumbernya, yang sebagian besar adalah benih hasil perbanyakan sendiri yang terdiri atas varietas padi lokal dan padi sawah. Pengamatan dilakukan pada benih yang diperoleh dari petani dan kios saprotan di sekitar lokasi tersebut, serta benih dari UPBS BB terhadap parameter mutu fisik, mutu fisiologis, dan mutu patologis. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 71% petani masih menggunakan benih hasil perbanyakan sendiri (tidak bersertifikat), dengan penggunaan varietas unggul baru sebesar 50%. Hasil pengujian menunjukkan 56.25% dari jumlah sampel benih petani menunjukkan persentase benih murni >98% dan sebanyak 50% dari jumlah sampel benih petani menunjukkan persentase kotoran benih <2%. Hasil uji daya berkecambah dan vigor benih menunjukkan seluruh sampel yang diuji memiliki nilai >80%, kecuali sampel varietas lokal aromatik (73.5% dan 74.5%). Terdapat keragaman antar sampel benih/varietas terhadap kecambah yang dihasilkan ditunjukkan pada panjang batang dan akar, serta bobot batang dan akar. Seluruh sampel benih yang diuji terinfeksi patogen tular-benih (83,75%), sampel varietas lokal Nengsih (81.5%) dan Slegreng (81.25%) menunjukkan persentase terinfeksi yang lebih tinggi. *Fusarium* terdeteksi sebagai patogen yang paling tinggi menginfeksi sampel benih yang diuji (61.65%).
Kata kunci: Mutu benih, padi gogo, benih sumber, patogen tular-benih

ABSTRACT

Identification of seed quality at the farmer level was carried out in the dry land development area in Indramayu District to determine the quality of their seed source (seed parent), which were self-multiplication, consisting of local rice and lowland rice varieties. Observations were made on seeds obtained from farmers and markets around the location and also from UPBS BB Padi on physical quality, physiological quality, and pathological quality parameters. The results showed that 71% of farmers using non-certified seeds with the use of new-improved varieties by 50%. The test results showed that 56.25% of the farmers-saved seed samples showed more than 98% of pure seeds and as much as 50% of farmer-saved samples showed less than 2% of seed excretion. Germination and seed vigor test results showed that all samples tested had a value more than 80%, except for sample of aromatic local variety (73.5% and 74.5%). All tested-seed samples were infected with seed-borne pathogens (83.75%), samples of two local varieties, Nengsih (81.5%) and Slegreng (81.25%) showed a higher percentage of infection. Fusaryum was detected as the highest pathogen to infect tested seed samples (61.65%).
Keywords: *Seed quality, dry land rice, seed source, seed-borne pathogen*

PENDAHULUAN

Perluasan areal tanaman pangan pada lahan kering merupakan salah satu solusi lain terhadap permasalahan ketahanan pangan nasional. Prediksi permintaan padi tahun 2050 sebesar 80,30 juta ton (Sukarman dan Suharta, 2010), sangat berat apabila hanya dibebankan pada produksi di lahan sawah. Sedangkan produktivitas padi di lahan optimal (sawah irigasi) cenderung mengalami pelandaian, sehingga pemanfaatan lahan kering untuk pengembangan produksi padi perlu ditingkatkan, baik dengan perluasan areal tanam dan peningkatan produktivitasnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (Kementan, 2018), secara nasional saat ini luas lahan kering padi gogo diperkirakan 11,7 juta ha, dengan total luas tanam padi gogo mencapai 1,2 juta ha atau sekitar 7,5% dari luas tanam padi nasional, luas produksi padi gogo secara nasional baru mencapai 3,8 juta ton atau baru sekitar 4,7% dari produksi padi nasional, dengan tingkat produktivitas 3,3 ton/ha atau baru sekitar 62% produktivitas padi sawah.

Padi lahan kering (gogo) adalah padi yang ditanam pada lahan kering yang sepanjang hidupnya tidak digenangi air dan sumber kebutuhan airnya berasal dari kelembaban tanah yang berasal dari curah hujan (Sumarno dan Hidayat, 2007). Secara umum, budidaya padi gogo yang dilakukan petani berada di lahan terbuka (ladang), di sekitar bantaran sungai, di sekitar perbukitan daerah aliran sungai (DAS), ditumpangsarikan dengan tanaman perkebunan, dan pada hutan tanaman industri yang masih muda (Toha, 2005). Provinsi Jawa Barat memiliki 0,6 juta ha lahan kritis yang merupakan lahan kering yang tersebar di beberapa kabupaten dan kota (BPS, 2018), lahan tersebut berpotensi besar untuk dilakukan pengembangan padi gogo dengan pemacuan teknologi.

Selain penerapan teknik budidaya yang tepat dan pengendalian hama dan penyakit tanaman, penggunaan benih bermutu merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan produktivitas padi. Benih memiliki peranan yang penting dalam produksi pertanian, benih yang bermutu berarti benih tersebut benar (otentik, asli, *true-to-variety*) sehingga mampu mencerminkan karakteristik varietas yang diwakilinya sesuai dengan deskripsi, hidup (*viable*) sehingga tumbuh apabila ditanam, bersih dari biji gulma dan kotoran lainnya sehingga tidak menjadi sumber infestasi gulma, serta sehat sehingga tidak menyebarkan penyakit terbawa benih (*seed-borne disease*) (Nugraha, 2004). Pada umumnya, petani padi gogo menggunakan benih perbanyakan sendiri dari hasil panen sebelumnya. Toha (2005) menyatakan bahwa salah satu kendala dalam pengembangan padi gogo adalah karena petani masih menggunakan benih yang kurang bermutu. Benih yang bermutu rendah bisa jadi terkontaminasi dengan varietas lain, terinfeksi penyakit, atau tidak bersih. Sehingga, benih tersebut menghasilkan daya berkecambah dan vigor yang rendah, performa pertumbuhan tanaman tidak prima, dan peka terhadap serangan hama dan penyakit di lapangan, dan pada akhirnya berproduksi rendah.

Perluasan areal tanam padi gogo dan peningkatan produktivitas padi gogo memberi peluang dalam peningkatan produksi beras nasional. Namun, pengembangan padi gogo masih menghadapi kendala, salah satunya adalah tidak tersedianya benih padi gogo di pasaran. Hal ini terkait erat dengan kondisi dimana padi gogo pada umumnya hanya ditanam satu kali dalam setahun yaitu pada musim hujan, sebagian besar areal pertanamannya terpencar dan berada di daerah yang aksesibilitasnya kurang, dan sebagian besar petani gogo termasuk petani miskin, sehingga permintaan benih padi gogo hanya sedikit dan tidak menarik bagi produsen benih untuk memproduksi benih padi gogo (Wahyuni et al., 2012). Rendahnya pengetahuan terhadap produksi benih dan kurangnya jumlahnya produsen/penangkar benih padi gogo berdampak terhadap ketersediaan benih padi gogo dan mutu benih yang dihasilkan. Sebagian besar pemenuhan kebutuhan benih padi gogo masih dari sektor perbenihan informal, yaitu dari benih hasil perbanyakan sendiri, tukar atau beli dari petani lain. Pengujian mutu benih di lokasi produksi padi gogo di Indramayu, Jawa Barat dapat memberikan informasi mengenai mutu benih di tingkat petani sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam upaya pengembangan padi gogo di wilayah tersebut.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2016 di Desa Sanca dan Bantarwaru, Kecamatan Gantar, Kabupaten Indramayu. Kegiatan survey dilakukan terhadap 30 responden yang dipilih secara acak untuk mengetahui karakteristik petani dan teknik budidaya yang dilakukan oleh petani padi gogo. Pengambilan sampel benih padi diperoleh dari tiga sumber yaitu: (1) petani, (2) kios saprotan dari beberapa lokasi di Desa Sanca dan Bantarwaru Kabupaten Indramayu, dan dari (3) Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) BB Padi. Pengujian benih dilakukan untuk mengetahui mutu benih yang ditentukan berdasarkan pengujian terhadap faktor-faktor kualitas benih (fisik, fisiologis, dan patologis).

Pengujian mutu benih dilakukan terhadap benih yang diterima dari lokasi pengambilan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan.

Evaluasi Kemurnian Fisik Benih dan Bobot 1.000 Butir

Penentuan kemurnian benih dilakukan untuk mengetahui komposisi benih, dengan cara memisahkan sampel benih kedalam komponen benih murni, benih tanaman lain, dan kotoran fisik lainnya. Penentuan bobot 1000 butir dilakukan dengan menghitung/menimbang sejumlah 1000 butir benih yang diambil secara acak.

Evaluasi Kadar Air Benih

Pengukuran kadar air benih dilakukan dengan metode oven sesuai yang direkomendasikan International Seed Testing Association (ISTA, 2013). Benih sebanyak 10gram yang telah dihancurkan dioven pada suhu tinggi konstan 130^{o} C selama 2 jam. Pengulangan dilakukan sebanyak dua kali pada setiap sampel benih.

Evaluasi Persentase Kecambah Normal

Penghitungan persentase kecambah normal pada uji daya berkecambah (DB) merupakan parameter pengujian yang mengindikasikan viabilitas benih suatu varietas. Analisa persentase kecambah normal dilakukan dengan metode kertas dilipat (*folded-paper*) dengan menggunakan modifikasi media tumbuh kertas CD. Pengecambahan dilakukan dalam alat pengecambah (*germinator*) standar dengan suhu berganti yaitu 20^{o}C selama 16 jam dan 30^{o}C selama 8 jam (ISTA, 2013). Pengamatan hitungan pertama dilakukan pada hari ke-5 setelah tabur, dan pengamatan hitungan kedua dilakukan pada hari ke-14 setelah tabur. Setiap pengujian diulang sebanyak 3 kali dengan jumlah benih per ulangan sebanyak 100 butir.

Penghitungan persentase kecambah normal setelah penuaan adalah pengujian vigor setelah benih didera fisik (V_{AAT}), dengan mengekspos dua kondisi lingkungan (suhu dan kelembaban) yang menyebabkan kemunduran secara cepat. Sebelum analisa persentase kecambah normal, sampel benih didera terlebih dahulu dalam inkubator pada suhu 43-45^{o}C dan kelembaban >95% selama 120 jam. Analisa kecambah normal dilakukan dengan metode yang telah digambarkan seperti diatas.

Kecepatan tumbuh (K_{CT}) adalah parameter yang mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh. K_{CT} diperhitungkan sebagai akumulasi kecepatan tumbuh setiap hari dalam unit satuan persen per hari. K_{CT} dapat menjadi tolok ukur vigor awal yang menunjukkan vigor maksimum pada saat benih mencapai masak fisiologis. K_{CT} dihitung berdasarkan nilai pertambahan persentase kecambah normal setiap hari pada kurun waktu perkecambahan. Analisa kecambah normal dilakukan dengan metode yang telah digambarkan seperti diatas, tetapi pengamatan perkecambahan dilakukan setiap hari sampai dengan pengamatan hitungan kedua (hari ke-14).

Pengukuran terhadap panjang batang dan akar dilakukan terhadap 10 sampel kecambah normal yang diambil secara acak. Penghitungan bobot batang dan akar diperoleh dari penimbangan kecambah normal yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu 60^{o}C selama 3 x 24 jam terhadap 10 sampel benih yang diambil secara acak.

Evaluasi Kesehatan Benih

Pengujian kesehatan benih untuk mengidentifikasi penyakit terbawa benih (*seed-borne*). Contoh kerja yang digunakan dalam pengujian kesehatan benih diambil dari hasil pengujian kemurnian benih. Metode pengujian kesehatan benih yang dilakukan dengan metode inkubasi pada media kertas (*blotter-test*), yaitu dilakukan dengan cara menumbuhkan benih dalam media kertas yang basah dan di-inkubasikan selama 7 hari dalam kondisi gelap dan terang secara bergantian. Benih yang di-inkubasi tersebut diamati di bawah mikroskop untuk dilakukan identifikasi cendawan yang tumbuh.

Metode Statistik

Analisis data dilakukan dengan sidik ragam (Anova) pada taraf 5% dengan menggunakan SAS Software 9.13. Pembandingan nilai tengah DMRT dengan selang kepercayaan 95-99% dilakukan pada hasil yang berbeda nyata. Transformasi arcsine$\sqrt{X}$ sebelum analisa data dilakukan terhadap data yang diketahui tidak mengikuti distribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani dan Budidaya, serta Penggunaan Varietas di Tingkat Petani

Berdasarkan hasil survei diperoleh informasi bahwa sebagian besar petani di lahan kering Desa Sanca dan Bantarwaru didominasi oleh petani dengan usia ≥51 tahun (47%) dan usia 40-50 tahun (33%), berpendidikan rendah (97%), belum pernah mengikuti sekolah lapang (80%) dan pelatihan perbenihan (93%). Hal ini memberikan informasi bahwa usaha tani padi kurang diminati oleh generasi muda dan dilakukan berdasarkan pengalaman. Sebagian besar petani di daerah tersebut membudidayakan padi di lahan kering dan tadah hujan di bawah tegakan pohon karet, jati, dan kayu putih dengan rata-rata 0.5-1.0 ha luas lahan yang di garap. Cara tanam tugal dan pengolahan tanah minimal dominan diterapkan di lokasi tersebut (63%) dengan jumlah >5 bibit/lubang (57%), dan seleksi pertanaman dilakukan satu kali pada saat menjelang panen (77%). Hasil panen dirontok dengan cara manual (50%) dan menggunakan *tresher* (50%), benih dikeringkan dengan cara manual dan disimpan dalam kamar dalam kemasan karung plastik sampai dengan musim tanam berikutnya (71%). Dengan demikian, sebagian besar petani di lokasi pengembangan padi gogo tersebut menggunakan benih sumber tidak bersertifikat, hanya sebagian kecil (29%) menggunakan benih berlabel.

Petani padi di lokasi tersebut telah menggunakan varietas unggul baru (50%), dengan varietas Ciherang (22%) dan Inpari 10 (8%) yang merupakan padi sawah menunjukkan persentase yang lebih tinggi diantara varietas lainnya. Varietas padi gogo yang telah dikenal dan ditanam oleh petani adalah Batutugi (2%), Inpago 4 (2%), dan Inpago 5 (2%). Sedangkan varietas padi tadah hujan belum dikenal oleh petani. Penggunaan atau pemanfaatan varietas unggul baru (VUB) ini masih rendah dibandingkan dengan luas tanam VUB secara nasional (92%) (Direktorat Perbenihan, 2017). Sehingga diperlukan upaya yang massif untuk memperkenalkan VUB spesifik lokasi di lokasi tersebut.

Mutu Fisik, KadarAir, dan Bobot 1.000 Butir Benih di Tingkat Petani

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel benih yang diperoleh dari petani, kios saprotan, dan UPBS BB Padi yang terdiri atas varietas lokal dan VUB menunjukkan keragaman benih murni dan kotoran benih yang beragam dalam kisaran cukup luas terutama pada sampel benih dari petani (Tabel 1). Standar mutu pengujian benih padi di laboratorium dalam sistem sertifikasi benih yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Pertanian (Kepmentan) No. 991/HK.150/C/05/2018 adalah minimal 98% untuk parameter pengujian benih murni dan maksimal 2% untuk parameter kotoran benih, baik untuk kelas benih sebar dan benih pokok. Seluruh varietas benih bersertifikat (dari kios saprotan dan UPBS BB padi) yang diuji menunjukkan persentase benih murni diatas 98% dan persen kotoran benih kurang dari 2%. Hal ini memberikan informasi bahwa benih bersertifikat yang berada di pasaran memiliki mutu benih yang sesuai dengan persyaratan, dan ada sebagian benih sumber yang dimiliki oleh petani yang merupakan hasil perbanyakan sendiri telah memiliki mutu fisik yang baik. Sebanyak 7 dari 16 sampel yang diperoleh dari petani menunjukkan kemurnian benih kurang dari yang dipersyaratkan, dan pada parameter kotoran benih terdapat 8 dari 16 sampel benih petani menunjukkan persen kotoran benih diatas 2% atau tidak sesuai dengan standar yang dipersyaratkan sebagai benih bermutu.

Tabel 1. Kemurnian fisik benih, kadar air (KA), dan bobot 1000 butir benih

Sampel/Varietas	Benih Murni (%)	Kotoran Benih (%)	KA (%)	Bobot 1000 Butir (g)
Ciherang[1]	99.43 a	0.56 i-l	11.50 kl	22.27 i
Ciherang[1]	95.89 bc	4.60 c	11.20 m	21.15 i
Ciherang[1]	92.15 d	7.83 c	12.85 ef	29.39 a
Inpari 10[1]	99.82 a	0.28 kl	12.70 ef	26.54 b-e
IR 64[1]	97.37 a-c	2.62 f	16.10 a	26.11 c-e
IR 64[1]	96.22 bc	3.78 e	14.45 c	24.33 gh
Nengsih[2]	99.52 a	0.47 j-l	11.35 lm	27.28 b-d
Pandanwangi[2]	98.28 ab	1.72 g	11.35 lm	27.62 b
Slegreng[2]	98.99 a	1.00 h-j	11.70 k	21.18 i
Umbul[2]	82.45 e	17.30 a	13.55 d	23.89 gh
Umbul[2]	91.10 d	8.90 b	12.00 j	24.13 gh
Umbul[2]	95.28 c	4.71 d	12.95 e	21.70 i
Umbul[2]	98.09 ab	1.41 gh	12.20 i	19.77 j
Umbul Merah[2]	98.96 a	0.54 i-l	12.55 gh	24.57 f-h
Umbul Merah[2]	97.61 a-c	2.39 f	15.45 b	26.33 b-e
Umbul Merah[2]	99.56 a	0.43 j-l	12.95 e	23.79 h
Situ Bagendit[3]	99.87 a	0.12 l	10.60 n	26.33 b-e
Situ Patenggang[3]	99.95 a	0.05 l	10.30 o	25.30 e-g
Ciherang[4]	99.93 a	0.06 l	12.45 h	26.41 b-e
Mekongga[4]	99.79 a	0.20 kl	11.45 l	25.88 d-f

Ket: [1] sampel benih VUB dari petani; [2] sampel benih Lokal dari petani
[3] sampel benih dari UPBS BB Padi; [4] sampel benih dari kios saprotan
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji DMRT

Kadar air benih menggambarkan persentase air dalam benih. Benih padi termasuk benih ortodoks, yaitu benih yang disimpan dengan kadar air rendah. Seluruh sampel benih yang diuji menunjukkan keragaman kadar air benih yang cukup luas (Tabel 1). Seluruh sampel benih bersertifikat menunjukkan kadar air benih kurang dari 13% (sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan). Ditemukan empat sampel benih petani menunjukkan kadar air yang tinggi (13.55-16.10%). Hal ini diduga berkaitan dengan tingginya persentase kotoran benih yang ditunjukkan oleh sampel-sampel benih tersebut. Seluruh sampel benih yang diuji menunjukkan keragaman bobot 1000 butir pada kisaran yang cukup sempit antara 19.77-29.39 gram (Tabel 1). Bobot 1000 butir adalah pengukuran berat gabah sebanyak 1.000 butir dan merupakan salah satu parameter yang dapat mengindikasikan potensi hasil panen suatu varietas.

Mutu Benih Fisiologis Benih di Tingkat Petani

Tabel 2 menunjukkan keragaman nilai daya berkecambah (DB) yang sempit pada seluruh sampel benih yang dievaluasi. Sesuai dengan persyaratan standar mutu benih di laboratorium, menentukan syarat DB minimum 80%. Sebagian besar sampel benih yang diuji menunjukkan daya berkecambah diatas 80% baik sampel dari petani dan benih bersertifikat. Terdapat satu sampel benih petani menunjukkan DB kurang dari 80%, yaitu varietas Pandanwangi (73.5%). Uji DB digunakan secara luas dalam pengujian mutu fisiologis benih untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan nilai pertanaman di lapangan (selama produksi). Uji vigor merupakan indeks mutu benih yang lebih peka dibandingkan pengujian DB, karena penurunan vigor lebih dulu terjadi sebelum penurunan perkecambahan. Sebanyak 19 dari 20 sampel menunjukkan nilai vigor diatas 80%, yaitu pada kisaran 87-97.25%. Satu sampel benih yang sama yang menunjukkan nilai DB rendah juga menunjukkan nilai vigor yang rendah (74.5%), hal ini diduga karena dipengaruhi jenis varietas, Pandanwangi merupakan varietas lokal aromatik.

Tabel 2. Daya berkecambah (DB), vigor benih setelah pengusangan (V_{AAT}), dan kecepatan tumbuh benih (K_{CT}), panjang batang dan akar, dan bobot batang dan akar

Sampel/Varietas	DB (%)	V_{AAT}	K_{CT} (%/etmal)	Panjang Batang (cm)	Panjang Akar (cm)	Bobot Batang (g)	Bobot Akar (g)
Ciherang[1]	95.50 cd	96.25 ab	14.69 gh	10.73 d-h	7.70 c-e	0.48 fg	0.13 gh
Ciherang[1]	86.75 j	87.50 g-i	15.64 de	10.46 f-i	8.22 c-e	0.37 j	0.15 d-g
Ciherang[1]	91.25 f-i	87.00 hi	12.87 lm	10.54 e-i	7.13 e	0.58 c	0.20 a
Inpari 10[1]	98.75 a	94.00 a-e	13.88 ij	12.31 ab	8.07 c-e	0.75 a	0.19 ab
IR 64[1]	94.50 de	95.50 a-c	16.63 b	10.93c-h	8.21 c-e	0.52 ef	0.16 e-c
IR 64[1]	92.00 e-i	94.00 a-e	15.03 fg	10.91 c-h	8.63 bc	0.55 c-e	0.17 b-d
Nengsih[2]	97.50 ab	95.25 a-c	13.90 ij	11.10 b-h	7.87 c-e	0.53 de	0.18 a-c
Pandanwangi[2]	73.50 l	74.50 j	9.16 n	9.93 hi	7.75 c-e	0.45 g-i	0.13 gh
Slegreng[2]	96.75 bc	94.75 a-d	13.55 jk	11.08 b-h	8.06 c-e	0.48 fg	0.10 i
Umbul[2]	83.25 k	88.00 g-i	14.73 gh	12.01 a-d	8.41 b-d	0.36 j	0.14 e-g
Umbul[2]	93.00 d-h	88.50 gh	15.83 de	11.66 a-f	8.07 c-e	0.55 c-e	0.15 d-g
Umbul[2]	93.75 d-g	94.00 a-e	17.38 a	12.10 a-c	8.52 b-d	0.53 e	0.12 hi
Umbul[2]	89.50 ij	91.00 d-h	15.95 cd	11.09 b-h	8.32 b-d	0.42 i	0.11 i
Umbul Merah[2]	93.00 d-h	94.75 a-d	15.36 ef	11.88 a-e	8.44 b-d	0.57 cd	0.13 gh
Umbul Merah[2]	96.50 bc	95.25 a-c	15.66 de	10.93 c-h	10.22 a	0.58 c	0.19 ab
Umbul Merah[2]	93.75 d-g	97.25 a	16.40 bc	12.47 a	8.69 bc	0.54 c-e	0.15 d-g
Situ Bagendit[3]	90.50 hi	90.50 e-h	13.32 kl	11.08 b-h	8.56 b-d	0.46 gh	0.16 c-e
Situ Patenggang[3]	89.50 ij	87.25 hi	13.66 jk	10.78 c-h	7.43 de	0.51 ef	0.16 c-e
Ciherang[4]	91.00 g-i	92.00 c-g	14.39 hi	9.41 i	7.87 c-e	0.45 gh	0.17 b-d
Mekongga[4]	91.75 e-i	93.25 b-f	14.23 lj	10.23 g-i	8.17 c-e	0.43 hi	0.20 a

Ket: [1] sampel benih VUB dari petani; [2] sampel benih Lokal dari petani
[3] sampel benih dari UPBS BB Padi; [4] sampel benih dari kios saprotan
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji DMRT

Nilai KCT yang tinggi mencerminkan vigor benih yang tinggi, sesuai dengan pernyataan Heydecker (1972) dalam Desai *et al*. (1997) bahwa salah satu ciri benih yang memiliki vigor yang tinggi adalah berkecambah dengan cepat dan seragam. Nilai KCT dengan satuan %/etmal menunjukkan jumlah benih yang tumbuh setiap 24 jam. Tabel 2 menunjukkan keragaman nilai KCT antar sampel benih yang diuji berkisar antara 9.16-17.38 %/etmal. Nilai KCT ditunjukkan oleh sampel benih petani varietas Umbul, diperkirakan untuk mencapai 100% perkecambahan dibutuhkan waktu 100/17.38 atau 5.7 hari. Semakin tinggi nilai KCT suatu lot benih, maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan oleh lot benih tersebut untuk menjadi kecambah normal.

Hasil percobaan menunjukkan terdapat keragaman antar varietas benih terhadap panjang batang, panjang akar, bobot batang, dan, bobot akar dalam kisaran yang cukup sempit (Tabel 2). Kecambah yang akan menghasilkan bibit yang vigor adalah kecambah yang memiliki panjang hipokotil dan akar primer tiga sampai empat kali panjang benihnya. Kecambah yang dihasilkan dari benih yang berasal dari petani menunjukkan ukuran panjang batang dan akar yang lebih tinggi, hal ini diduga karena perbedaan lama simpan benih. Sampel benih yang diperoleh dari petani dievaluasi sesaat setelah panen sedangkan sampel benih bersertifikat telah melewati masa simpan yang lebih panjang. Panjang batang tertinggi ditunjukkan oleh varietas lokal Umbul Merah yang berasal dari petani (12.47 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Inpari 10 dan Umbul yang berasal dari petani. Panjang akar tertinggi ditunjukkan oleh varietas Umbul merah (10.22 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Umbul (9.4 cm).

Penghitungan bobot batang dan akar dapat menggambarkan kemampuan benih dalam menggunakan cadangan makanannya untuk tumbuh menjadi kecambah. Dengan demikian kemampuan berkecambah suatu benih berhubungan dengan cadangan makanan yang dikandungnya. Menurut Schmidt (2000) perkecambahan merupakan mata rantai terakhir dalam proses penanganan benih, hal ini didasari dari pengertian bahwa perkecambahan merupakan batas antara benih yang masih tergantung pada sumber makanan dari induknya dengan tanaman yang mampu berdiri sendiri dalam mengambil hara. Berdasarkan Tabel 2 diketahui terdapat keragaman antar sampel benih terhadap bobot batang dan akar. Sampel Inpari 10 yang berasal dari petani menunjukkan bobot batang tertinggi (0.75 g) dan sampel dari kios saprotan Mekongga menunjukkan bobot akar tertinggi (0.20 g).

Mutu Benih Patologis di Tingkat Benih

Pengujian kesehatan benih bertujuan untuk mendeteksi patogen terbawa benih (*seed-borne)* sangat penting dalam tahapan pengendalian hama penyakit. Benih yang terinfeksi *seed-borne* selain akan menghasilkan kecambah normal yang rendah, juga dapat menjadi sumber inokulum untuk pertanaman produksi di musim berikutnya. Tabel 3 menyajikan persentase benih terinfeksi patogen yang terbawa benih, seluruh sampel benih yang dievaluasi menunjukkan kondisi terinfeksi *seed-borne* dengan rata-rata persentase terinfeksi mencapai 83.75%, sedangkan rata-rata persentase benih sehat (bebas infeksi) hanya mencapai 16.25%. Varietas lokal dari petani (hasil perbanyakan sendiri), yaitu Nengsih (81.5%) dan Slegreng (81.25%) menunjukkan persentase terinfeksi yang lebih tinggi. Keberadaan patogen tular benih yang menginfeksi benih, baik benih hasil perbanyakan petani maupun benih bersertifikat belum menurunkan persen daya berkecambah masing-masing sampel benih.

Jenis cendawan patogen yang paling tinggi terdeteksi menginfeksi sampel benih adalah *Fusarium* (61.65%), bahkan menginfeksi seluruh sampel benih yang diuji baik benih perbanyakan sendiri dan benih bersertifikat. Sebanyak lima sampel benih/varietas yang menunjukkan persentase terinfeksi diatas rata-rata, yaitu varietas Slegreng, Nengsih, Umbul, Ciherang, dan Mekongga. *Curvularia* juga menginfeksi seluruh sampel benih/varietas yang diuji dengan rataan persentase sebesar 8.65%. Sebanyak enam sampel benih/varietas yang terinfeksi diatas persentase rata-rata, yaitu IR 64, Slegreng, Nengsih, Situ Patenggang, Mekongga, dan Ciherang. *Helminthosporium* adalah cendawan yang dapat menyebabkan bercak coklat pada daun dan dapat menurunkan tingkat perkecambahan benih. *Helminthosporium* menginfeksi sebanyak tiga sampel benih dengan rataan persentase terinfeksi 0.81%, varietas Nengsih (1.5%) menunjukkan persentase terinfeksi diatas rata-rata.

Tabel 3. Persentase rata-rata benih padi yang terinfeksi *seed-borne*

Varietas	DB (%)	Pathogen Benih *(Seed-Borne) (%)*						
		Fusarium	*Helminthosporium*	*Curvularia*	*Pyricularia*	*Aspergillus*	Bakteri	Terinfeksi
IR 64[1]	93.25	56.00	0	12.25	0	0	7.50	75.75
Ciherang[1]	91.17	63.50	0	5.75	0.50	0.75	5.00	75.50
Inpari 10[1]	98.75	60.5	0	1.75	1.25	0.25	1.50	65.25
Slegreg[2]	96.75	71.25	0.75	8.75	0.25	0	0.25	81.25
Nengsih[2]	97.50	65.25	1.50	12.25	0	0.50	2.00	81.50
Umbul[2]	89.88	66.75	0.50	7.25	0	0.75	3.25	78.50
Situ Bagendit[3]	90.50	58.00	0	6.50	0	1.5	5.75	71.75
Situ Patenggang[3]	89.50	58.00	0	11.75	0	0.25	6.75	76.75
Mekongga[4]	91.75	62.75	0	8.50	0.75	0	7.50	79.50
Ciherang[4]	91.00	54.50	0.50	11.75	0	0	10.75	77.50
Rata-rata		61.65	0.81	8.65	0.69	0.67	5.03	83.75

Ket: [1] sampel benih VUB dari petani; [2] sampel benih Lokal dari petani

[3] sampel benih dari UPBS BB Padi; [4] sampel benih dari kios saprotan

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji DMRT

Nurdin (2003) melaporkan bahwa cendawan yang berasosiasi dengan benih padi tidak hanya cendawan yang terbawa benih dari lapangan, tetapi juga cendawan dari gudang, seperti *Aspergillus, Penicillium*, *Rhizopus*, dan *Mucor*. Pada percobaan ini terdeteksi *Aspergillus* yang menginfeksi enam sampel dengan rata-rata terinfeksi 0.67% baik pada benih hasil perbanyakan sendiri dan benih bersertifikat. Varietas Umbul (0.75%), Ciherang (0.75%), dan Situ Bagendit (1.5%) menunjukkan persentase terinfeksi yang lebih tinggi diatas rata-rata persentase terinfeksi *Aspergillus*.

Ora *et al*. (2011) menyatakan bahwa bakteri juga dapat terbawa di luar permukaan benih ataupun didalam benih, beberapa bakteri patogen yang berasosiasi dengan benih padi, diantaranya adalah *Bipolaris oryzae* (bercak coklat), *Fusarium moniliforme* (busuk akar), *Phrycularia oryzae* (blas), *Rizoctonia solani* (hawar pelepah), *Sarocladium oryzae* (busuk pelepah), dan *Sclerotium oryzae* (busuk batang), yang mengakibatkan hasil rendah, kemunduran benih, dan kegagalan

perkecambahan. Tabel 3 menunjukkan *Phrycularia* menginfeksi sampel benih yang diuji dengan rataan terinfeksi 0.69%, dan sebanyak empat sampel terinfeksi. Sebanyak dua sampel benih yang menunjukkan persentase terinfeksi diatas nilai rata-rata, yaitu Inpari 10 (1.5%) dan Mekongga (0.75%). Bakteri patogen lainnya terdeteksi menginfeksi seluruh varietas yang dievaluasi, dengan rataan terinfeksi sebesar 5.03%. Sebanyak lima varietas menunjukkan persentase terinfeksi diatas nilai rata-rata, yaitu IR 64 (7.5%), Situ Bagendit (5.75%), Situ Patenggang (6.75%), Mekongga (7.5%), dan Ciherang (10.75%).

KESIMPULAN

Petani di lahan kering wilayah pengembangan padi gogo di Kabupaten Indramayu, sebagian besar berusia diatas 40 tahun dan melakukan usaha tani berdasarkan pengalaman. Sebagian petani di wilayah tersebut menggunakan benih hasil perbanyakan sendiri sebagai benih sumbernya (71%). Beberapa sampel benih yang diperoleh dari petani sebagian besar adalah varietas lokal dan varietas unggul baru yang sebagian besarnya adalah varietas padi sawah. Secara umum mutu fisik dan mutu fisiologis benih di tingkat petani di wilayah tersebut sudah baik ditunjukkan dengan nilai kadar air benih, kemurnian benih, daya berkecambah, dan vigor benih yang tidak signifikan berbeda dengan mutu benih bersertifikat yang diperoleh dari kios saprotan dan UPBS BB Padi. Seluruh sampel yang diuji terinfeksi patogen terbawa benih baik benih hasil perbanyakan sendiri (petani) maupun benih bersertifikat, tetapi keberadaannya belum menurunkan daya berkecambah benih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ahmad Yajid dan Encep Riyanto disampaikan terimakasih atas bantuannya selama proses analisa perkecambahan di Laboratorium Mutu Benih. Penelitian ini didukung penuh oleh kegiatan DIPA BB Padi Kementerian Pertanian Republik Indonesia Tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2007. Penelitian Padi Mendukung Upaya Peningkatan Produksi Beras Nasional. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Litbang Pertanian. 22 hal.

Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Indonesia. Statistical Yearbook of Indonesia 2015. Jakarta.719 hal.

Desai, B. B., P. M. Kotecha, dan D. K. Salunkhe. 1997. Seed Handsbook. Marcel Dekker, Inc. 627 hal.

Direktorat Perbenihan. 2017. Laporan Tahunan Direktorat Perbenihan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2017. 46p.

International Seed Testing Association. 2013. International Rules for Seed Testing. Edition 2013. Chapter 5: Germination.

Kementeria Pertanian Republik Indonesia. 2018. Statistik Pertanian. Agricultural Statistics 2018. Jakarta. 382 hal.

Nugraha, U. S. 2004. Legislasi, Kebijakan, dan Kelembagaan Pembangunan Perbenihan. Perkembangan Teknologi TRO 16 (1): 61.

Nurdin M. 2003. Inventarisasi beberapa mikroorganisme terbawa benih padi yang berasal dari Talang Padang kabupaten Tanggamus, Lampung. J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika 3(2): 47-50

Ora, N., A.N. Faruq, M.T. Islam, N. Akhtar and M.M. Rahman. 2011. Detection and Identification of Seed Borne Pathogens from Some Cultivated Hybrid Rice Varieties in Bangladesh. Middle-East Journal of Scientific Research 10 (4): 482-488.

Schmidt, L. 2000. Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis. Direktorat RLPS dan Danida Forest Seed Centre. Jakarta. Sutopo L. 1993. Teknologi Benih. PT Raja Gafindo Persada. Jakarta.

Sukarman dan N. Suharta. 2010. Kebutuhan lahan kering untuk kecukupan produksi pangan tahun 2010 sampai 2050. hlm. 111-124 Dalam Buku Analisis Sumber Daya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, hlm. 163.

Sumarno dan J.R. Hidayat, 2007. Perluasan areal padi gogo sebagai pilihan untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Iptek Tanaman Pangan. Vol. 2 No.1, Juni 2007:26-40.

Toha, H. M., Prayitno, I. Yuliardi dan K. Permadi. 2005. Penelitian dan pengkajian model pengembangan pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT) padi gogo. Laporan tahunan 2004. Balai Penelitian Tanaman Padi, 25 hal.

Wahyuni, S., Triny S. Kadir, dan Suwarno. 2012. Penyiapan Penangkar Padi Gogo di Tingkat Pedesaan. Laporan Akhir Hasil Penelitian. Balai Besar Tanaman Padi.

Penerapan Rekomendasi Pemupukan Sistem Informasi Katam dan Jajar Legowo Mendukung Peningkatan Produksi Padi di Kabupaten Siak

Application of Fertilizer Recommendation of Integrated Planting Calendar Information System and Jajar Legowo *to Support Increasing Rice Production in Siak Regency*

Anis Fahri, Nurhayati dan Nana Sutrisna
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau
E-mail : anisfahri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian penerapan rekomendasi pemupukan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu terhadap produksi padi dilakukan di lahan petani pada agroekosistem lahan sawah pasang surut Desa Muara Kelantan, Kecamatan Sei Mandau Kabupaten Siak, Provinsi Riau pada MK, 2017. Rancangan disusun menggunakan rancangan split Plot, dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor I adalah perlakuan sistem tanam (J1 = Jajar Tegel ; J2 = Jajar Legowo 2:1). Faktor II adalah perlakuan rekomendasi pemupukan berdasar SI-Katam Terpadu MK April – September 2017 Kecamatan Sei Mandau Kabupaten Siak. (P1) 250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha .P2) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha . P3) 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea . P4) 125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Kompos jerami 2 ton/ha. P5) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha (Pembanding). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan rekomendasi pemupukan Sisitem Informasi Kalender Tanam Terpadu terhadap produksi padi di desa Muara Kelantan Kecamatan Sei Mandau. Dari kelima perlakuan tersebut perlakuan dengan225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha memberikan hasil gabah kering panen tertinggi 7,77 ton/ha dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu, pemupukan dan Jajar Legowo

ABSTRACT

Research on the application of fertilizer recommendations Information System of Integrated Planting Calendar on rice production was carried out on farmers' land in tidal wetland agroecosystem of Muara Kelantan Village, Sei Mandau Subdistrict, Siak Regency, Riau Province at MK, 2017. The design was arranged using split plot design, with 2 treatments and 3 replications. Factor I is the planting system treatment (J1 = Jajar Tegel; J2 = Jajar Legowo 2: 1). The second factor is the treatment of recommendations for the integrated SI-Katam based fertilization of the April - September 2017 Sei Mandau District, Siak Regency. (P1) 250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha. P2) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg /ha + Straw compost 2 tons /ha. P3) 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea. P4) 125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Compost straw 2 tons /ha. P5) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg /ha (Comparator). This study aims to determine the application of fertilizer recommendations based on Information System of Integrated Planting Calendar on rice production in the village of Muara Kelantan Sei Mandau District. From the five treatments, the treatment with 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg /ha + Straw compost 2 tons /ha gave the highest yield of dry grain (7.77 tons/ha) compared to other fertilizer treatments.

Keywords: *Integrated Planting, Fertilization, Jajar Legowo and Information System Calendars*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang berimbas terhadap pola hujan menjadi kendala bagi Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) dan Program Peningkatan Produksi Padi. Perubahan iklim yang ditandai oleh perubahan pola dan distribusi curah hujan (Surfleet dan Tullos, 2013), peningkatan suhu udara (Gunawardhana dan Kazama 2012), dan peningkatan permukaan air laut (Zecca dan Chiari, 2012) berdampak secara langsung dan tidak langsung terhadap wilayah pertanian (Kang *et al.* 2009). Salah satu implikasi dari perubahan iklim adalah pergeseran awal dan akhir musim tanam yang berdampak negatif terhadap pola tanam dan produktivitas tanaman, khususnya tanaman semusim.

Naylor *et al.* (2007) dalam Runtunuwu *et al*. (2013) secara spesifik menyatakan bahwa produksi pertanian di Indonesia sangat dipengaruhi oleh curah hujan, baik variasi antarmusim maupun antartahun, akibat dari monsoon Australia-Asia dan *El Nino-SouthernOscillation* (ENSO) yang dinamis. Untuk memandu petani dalam menyesuaikan waktu dan pola tanam, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian sejak tahun 2007 telah menyusun informasi kalender tanam tanaman padi setiap kecamatan untuk seluruh Indonesia dalam bentuk atlas. Atlas Kalender Tanam Tanaman Pangan Skala 1:250.000 yang telah dibuat adalah pulau: Jawa (Las *et al.* 2007; Runtunuwu *et al.* 2011a), Sumatera (Las *et al.* 2008). Peta ini menggambarkan potensi pola tanam dan waktu tanam tanaman semusim, terutama padi, berdasarkan potensi dan dinamika sumber daya iklim dan air.

Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No. 45/2011 tentang Tata Hubungan Kerja Antara Kelembagaan Teknis, Penelitian dan Pengembangan, serta Penyuluhan Pertanian dalam Mendukung Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) menjelaskan bahwa Balitbangtan bertanggung jawab antara lain dalam pengembangan dan penerapan kalender tanam, baik dalam penyusunan, sosialisasi, validasi lapang, maupun upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Sejalan dengan Permentan No. 45/2011, Balitbangtan mengembangkan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu (selanjut-nya disingkat SI Katam Terpadu) yang menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam penyusunan rencana pengelolaan pertanian tanaman pangan skala kecamatan (Ramadhani *et al.* 2012; Runtunuwu *et al.* 2012a). SI Katam Terpadu dapat diakses melalui alamat situs web litbang.pertanian.go.id. balitklimat.litbang.pertanian.go.id, dan katam.info.

Menindaklanjuti Permentan No. 45/2011, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian menerbitkan Surat Keputusan (SK) No. 77.1/Kpts/OT.160/I/3/2012 tentang Tim Penyusunan Kalender Tanam Terpadu (selanjutnya disebut Tim Katam Terpadu Pusat) dan SK No. 178 /Kpts/OT.160/I/7/2012 tentang Pembentukan Gugus Tugas Katam dan Perubahan Iklim di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (selanjutnya disebut Gugus Tugas BPTP). Pembentukan kedua tim ini sangat penting karena efektivitas pelaksanaan Permentan No. 45/2011 sangat bergantung pada keakuratan, kelengkapan, dan kecepatan arus data dan informasi dan sistem informasi yang andal.

Selama kurun waktu lima tahun (2008 – 2013) di Provinsi Riau terjadi penurunan luas tanam padi sawah seluas 29.726 hektar (23,31%) dari 127.522 hektar menjadi seluas 97.796 ha (BPS Riau. 2014).Cara yang efektif dan efisien untuk meningkatkan produksi padi nasional secara berkelanjutan adalah meningkatkan produktivitas melalui ketepatan pemilihan komponen teknologi dengan memperhatikan kondisi lingkungan biotik, lingkungan abiotik serta pengelolaan lahan yang optimal oleh petani termasuk pemanfaatan residu dan sumberdaya setempat yang ada (Makarim & Las, 2005).

Melalui berbagai program yang telah dijalankan, peningkatan produksi nasional belum mencapai target yang diharapkan, disisi lain impor bahan pangan hampir tidak terkendali. Terlepas dari persoalan kartel impor pangan, program peningkatan produksi juga masih perlu banyak perbaikan baik secara teknis maupun regulasinya. Belajar dari kondisi sebelumnya, sebagaimana telah tertuang dalam Nawacita dan terangkum dalam RPJMN 2015-2019, sasaran pembangunan pertanian ke depan adalah untuk mewujudkan kedaulatan pangan, di mana seluruh kebutuhan pangan pokok akan diupayakan untuk dipenuhi dari produksi dalam negeri.

Untuk mewujudkan target tersebut, maka Kementerian Pertanian menetapkan 4 (empat) target sukses yang ingin dicapai yaitu: (1) swasembada padi, jagung, dan kedelai, serta peningkatan produksi daging dan gula; (2) peningkatan diversifikasi pangan; (3) peningkatan komoditas bernilai tambah, berdaya saing dalam memenuhi pasar ekspor dan substitusi impor; dan (4) peningkatan pendapatan petani. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah Upaya Khusus (UPSUS) untuk peningkatan produksi komoditas pangan utama (padi, jagung, kedelai, daging dan gula) beserta pengawalannya secara massif (Kementerian Pertanian, 2015 dalam Husnain dkk, 2016).

Rekomendasi pupuk mempertimbangkan kondisi status hara tanah aktual di lapangan dan kebutuhan hara tanaman. Informasi status hara fosfat (P) dan kalium (K) aktual dalam tanah dapat diperoleh dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), analisis tanah secara langsung di laboratorium, dan Peta Status Hara Tanah P dan K Tanah Sawah skala 1:50.000. Berdasarkan nilai uji tanah/status hara N, P, K tersebut, ditetapkan dosis pupuk untuk padi sawah.

Rekomendasi pupuk untuk tanaman padi VUB atau hibrida diprediksi sekitar 20% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas unggul biasa. Apabila informasi status hara tanah tidak tersedia, maka dosis pupuk dapat mengacu pada rekomendasi pupuk PHSL atau Permentan No. 40/2007 dan revisinya atau acuan rekomendasi lain yang dianjurkan oleh Dinas/ Bakorluh/BPTP setempat. Informasi rekomendasi pupuk dalam revisi Permentan No. 40/2007 memberikan pilihan untuk menggunakan pupuk tunggal atau pupuk NPK majemuk yang dikombinasikan dengan pupuk organik (Balitbangtan, 2017). Rekomendasi pemupukan berdasar SI-Katam Terpadu MK April – September 2017 Kecamatan Sei Mandau Kabupaten Siak menggunakan pupuk tunggL Tanpa bahan organic adalah 250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha , menggunakan pupuk organic adalah 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + Kompos jerami 2 ton/ha, menggunakan pupuk majemuk 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea dan 125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Kompos jerami 2 ton/ha (Balitbangtan, 2017)

Sistem tanam jajar legowo merupakan system tanam yang memperhatikan larik barisan, dan merupakan tanaman berselang seling antara dua barisan atau lebih tanaman padi dengan satu barisan kosong. Istilah Legowo di ambil dari bahasa jawa, yaitu berasal dari kata ”lego” berarti luas dan ”dowo” berarti memanjang. Legowo di artikan pula sebagai cara tanam padi sawah yang memiliki beberapa barisan dan diselingi satu barisan kosong. Baris tanaman (dua atau lebih) dan baris kosongnya (setengah lebar di kanan dan di kirinya) disebut satu unit legowo. Bila terdapat dua baris tanam per unit legowo maka disebut legowo 2:1, sementara jika empat baris tanam per unit legowo disebut legowo 4:1, dan seterusnya (Balitbangtan, 2016).

Keuntungan dari sistem tanam jajar legowo adalah menjadikan semua tanaman atau lebih banyak tanaman menjadi tanaman pinggir. Tanaman pinggir akan memperoleh sinar matahari lebih banyak dan sirkulasi udara lebih baik, unsure hara lebih merata dan memudahkan pemeliharaan tanaman (Mujisihono, *et al*. 2001 dalam Misran, 2014) . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan rekomendasi pemupukan Sisitem Informasi Kalender Tanam Terpadu terhadap produksi padi di desa Muara Kelantan Kecamatan Sei Mandau.

METODE PENELITIAN

Penelitian penerapan rekomendasi pemupukan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu terhadap produksi padi dilakukan di lahan petani pada agroekosistem lahan sawah pasang surut Desa Muara Kelantan, Kecamatan Sei Mandau Kabupaten Siak, Provinsi Riau pada MK, 2017. Rancangan disusun menggunakan rancangan split Plot, dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor I adalah perlakuan sistem tanam (J1 = Jajar Tegel ; J2 = Jajar Legowo 2:1). Faktor II adalah perlakuan rekomendasi pemupukan berdasar SI-Katam Terpadu MK April – September 2017 Kecamatan Sei Mandau Kabupaten Siak. (P1) 250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha .P2) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha . P3) 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea . P4) 125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Kompos jerami 2 ton/ha. P5) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha (Pembanding).

Sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam tanam 25 cm x 12,5 cm dalam barisan dan tegel dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pengolahan tanah pada lahan adalah bajak 1-2 kali dan garu 2 kali dengan menggunakan hand traktor. Varietas padi digunakan adalah logawa. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan PHT. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah/malai, bobot 1000 butir dan hasil gabah. Data yang diperoleh diuji dengan analisis varians (anova). Uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji Duncan taraf 5%. Analisis data menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum penampilan tanaman pada fase vegetative menunjukkan pertumbuhan yang baik. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan sistem jajar legowo tidak berbeda nyata pada peubah tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, jumlah gabah permalai, bobot 1000 butirdan tidak

berbeda nyata pada peubah hasil GKP (Tabel 1). Sedangkan perlakuan pemupukan menunjukkan berbeda nyata pada peubah tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah gabah permalai, dan hasil gabah kering panen (Tabel 2).

Rata – rata tinggi tanaman dengan perlakuan pemupukan 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea (109,44 cm) berbeda nyata dibanding pemupukan lainnya. Kemudian pada peubah jumlah anakan perlakuan pemukan 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/hamenghasilkan jumlah anakan sebanyak 19,94 batang berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan lainnya. sistem tanam jajar legowo menghasilkan anakan produktif sebanyak 10,94 batang. Menurut Ramija et al (2010), bahwa perbedaan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang dimiliki masing – masing varietas adalah karena sifat genetis dari varietas itu sendiri. Jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetic yang baik, dan ditambah dengan keadaan lingkunganyang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner *dalam* Husna 2010).

Suatu varietas dapat tumbuh baik apabila ada kesesuaian genotype dengan lingkungan (Daradjat, *et al*. 2001). Faktor lainnya seperti curah hujan, suhu, kelembaban, ketinggian tempat, penyinaran matahari, serta tingkat kesuburan tanah. Dobermann and Fairhurts (2000) dalam Yahumri *et al.* (2015), hasil padi sawah sangat dipengaruhi faktor iklim, tingkat kesuburan lahan, dan varietas adaptif pada daerah penanaman.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah malai perrumpun. MK. 2017

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan (btng)	Panjang malai (cm)
Sistem tanam			
Tegel	103,98	16,78	24,80
Jarwo 2 :1	101,71	17,02	26,20
Pemupukan			
250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha	101,94 b	15,89 bc	25,50
225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha	97,94 c	19,94 a	25,50
200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea	109,44 a	15,78 bc	25,67
125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Kompos jerami 2 ton/ha	102,78 c	17,61 b	26,17
225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha	102,11 c	15,28 c	24,67
Rata – rata	102,84	16,90	25,50

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uj Duncan taraf 5%.

Tabel 2. Rataan jumlah gabah permalai, bobot 1.000 butir dan hasil gabah

Perlakuan	Jumlah gabah / malai	Bobot 1000 butir (g)	Hasil GKP (ton/ha)
Sistem tanam			
Tegel	89,20	22,90	5,04 b
Jarwo 2 :1	98,20	23,71	6,88 a
Pemupukan			
250 urea + 75 SP-36 + 50 KCl kg/ha	90,50	19,28	6,22 b
225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha	98,67	26,02	7,77 a
200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea	104,50	22,20	5,72 bc
125 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea + Kompos jerami 2 ton/ha	90,00	24,74	5,10 c
225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha	84,83	24,30	5,00 c
Rata – rata	93.70	23,30	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uj Duncan taraf 5%.

Rata-rata jumlah gabah/malai, bobot 1000 butir, dan hasil gabah system tanam jajar legowo lebih tinggi dibanding system tanam jajar tegel (Tabel 2). Hasil ini disebabkan pada sistem tanam jajar memperhatikan larik barisan, dan merupakan tanaman berselang seling antara dua barisan atau lebih tanaman padi dengan satu barisan kosong. Keuntungan dari sistem tanam jajar legowo adalah menjadikan semua tanaman atau lebih banyak tanaman menjadi tanaman pinggir. Tanaman pinggir akan memperoleh sinar matahari lebih banyak dan sirkulasi udara lebih baik, unsure hara lebih merata dan memudahkan pemeliharaan tanaman. Peningkatan hasil gabah disebabkan meningkatnya komponen hasil juga meningkatnya populasi tanaman. Misran (2014) melaporkan sistem tanam jajar legowo 2:1 menghasilkan gabah (6,40 t/ha) lebih tinggi dibanding tanpa jajar legowo (4,25 t/ha).
Rata-rata jumlah gabah permalai terbanyak diperoleh dari perlakuan 3) 200 NPK Phonska 15-15-15 + 200 urea, Jumlah bobot 1000 butir tertinggi diperoleh pada perlakuan 2) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha. Dari kelima perlakuan tersebut, diketahui bahwa perlakuan kedua dengan225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha memberikan hasil gabah kering panen tertinggi yaitu 7,77 ton/ha dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya. Selanjutnya diikuti perlakuan pertama yaitu 6,22 ton/ha, perlakuan ketiga sebanyak 5,72 ton/ha, perlakuan keempat sebanyak (5,10 ton/ha), dan perlakuan kelima sebanyak (5,00 ton/ha). Hasil ini diduga disebabkan oleh perlakuan 2) 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/ha, adanya penambahan bahan organik dari kompos jerami sebanyak 2 ton/ha, mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan kemampuan tanaman menyerap unsur hara.

KESIMPULAN

1. Rekomendasi pupuk mempertimbangkan kondisi status hara tanah aktual di lapangan dan kebutuhan hara tanaman. Informasi status hara fosfat (P) dan kalium (K) aktual dalam tanah dapat diperoleh dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), analisis tanah secara langsung di laboratorium, dan Peta Status Hara Tanah P dan K Tanah Sawah skala 1:50.000. Penerapan inovasi teknologi melalui system tanam jajar legowo memberikan rata – rata hasil 6.88 t/ha GKP lebih tinggi disbanding system tanam jajar tegel 5.04 t/ha GKP.
2. Pemupukan 225 urea + 25 SP-36 + 30 KCl kg/ha + kompos Jerami 2 ton/hamampu memberikan hasil tertinggi yaitu 7,77 ton/ha GKP. Hasil ini berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian. 2007. Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. 40 Hal.

Badan Litbang Pertanian. 2016. Petunjuk Teknis Budidaya Padi Jajar Legowo Super. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. Propinsi Riau Dalam Angka Tahun 2013. Badan Pusat Statistik. Propinsi Riau.Kang, Y., S. Khan, and X. Ma. 2009. Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security – A review. Progress Nat. Sci. 19(12): 1665-1674.

Badan Litbang Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. Kalender Tanam Jakarta.http://balitklimat.litbang.deptan.go.id/webkatam/main.html

Husnain, D. Nursyamsi dan M. Sakir. 2016. Teknologi Pemupukan Mendukung Jarwo Super. Jurnal Sumberdaya Lahan. VOl. 10. No 1. Juli 2016. 1- 10

Kang, Y., S. Khan, and X. Ma. 2009. Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security – A review. Progress Nat. Sci. 19(12): 1665-1674.

Las, I., A. Unadi, K. Subagyono, H. Syahbuddin, dan E. Runtunuwu. 2007. Atlas Kalender Tanam Pulau Jawa Skala 1:1.000.000 dan 1:250.000. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor.

Las, I., A. Unadi, H. Syahbuddin, dan E. Runtunuwu. 2008. Atlas Kalender Tanam Pulau Sumatera Skala 1:1.000.000 dan 1:250.000. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor.

Makarim, A.K. & I. Las. 2005. Terobosan Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Irigasi melalui Pengembangan Model Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT). *Dalam*

Suprihatno *et al*. (Penyunting). Inovasi teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian. Hal.115-127.

Misran, 2014. Studi Sistem Tanam Jajar Legowo Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol 14 (2) : 106 – 110.

Surfleet, Ch.G. and D. Tullos. 2013. Variability in effect of climate change on rain-on-snow peak flow events in a temperate climate. J. Hydrol. 479: 24-34.

Ramadhani, F., E. Runtunuwu, dan H. Syahbuddin. 2012. Pengembangan sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu berbasis web. Disampaikan kepada Jurnal Informatika Pertanian pada November 2012.

Runtunuwu, E., dan H, Syahbuddin. 2011. Atlas kalender tanam tanaman pangan nasional untuk menyikapi variabilitas dan perubahan iklim. Jurnal Sumberdaya Lahan 5(1):1-10.

Runtunuwu, E., H. Syahbuddin, F. Ramadhani, A. Pramudia, D. Setyorini, K. Sari, Y.Apriyana, E. Susanti, Haryono, P. Setyanto, I. Las, dan M. Sarwani. 2012.Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu: Status terkini dan tantangan kedepan. *J. Sumberdaya Lahan Vol. 6 No. 2, Desember 2012.*

Runtunuwu, E., H Syahbuddin, Fadhlullah Ramadhani, A. Pramudia, D. Setyorini, K. Sari, Y. Apriyana, E. Susanti, dan Haryono. 2013. Inovasi kelembagaan sistem informasi kalender tanam terpadu mendukung adaptasi perubahan iklim untuk ketahanan pangan nasional. J. *Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 6 No. 1 Maret 2013: 44-52.*

Surfleet, Ch.G., and D. Tullos. 2013. Variability in climate change changes in rain-on-snow peak events in temperate climate. *J. Hydrol*. 479: 24-34.

Zecca, A. and L. Chiari. 2012. Lower bounds to future sea-level rise. Global Planet. Change 98-99: 1-5.

Penampilan Galur-Galur Padi Gogo Tahan Terhadap Penyakit Utama di Lahan Podsolik Merah Kuning

Performances of Upland Rice Lines Resistant to Major Diseases in the Red-Yellow Podzolic soil

Rini Hermanasari, Aris Hairmansis,Yullianida, Angelita Puji Lestari, dan Erna Herlina
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya No 12 Sukamandi, Subang
E-mail: hermanasari@yahoo.co.id

ABSTRAK

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendongkrak produksi padi nasional adalah dengan memanfaatkan lahan-lahan sub optimal seperti lahan kering untuk budidaya padi. Kendala utama dalam peningkatan produksi padi di lahan kering (padi gogo) antara lain penyakit blas. Upaya untuk mengatasinya dengan merakit varietas unggul padi gogo yang tahan terhadap penyakit blas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sejumlah galur padi gogo tahan penyakit utama, mutu beras baik dan berpotensi hasil tinggi. Sebanyak 30 galur dan 5 varietas pembanding (Limboto, Situpatenggang, Inpago 6, Inpago 8 dan Situbagendit) di evaluasi pada Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) dalam rancangan acak kelompok lengkap di ulang tiga kali. Penelitian dilaksanakan pada musim penghujan tahun 2016 di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung Timur dengan jenis tanah Podsolik merah kuning. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata dan sangat nyata untuk semua karakter yang diamati. Pengujian daya hasil pendahuluan diperoleh satu galur yang menunjukkan hasil diatas pembanding terbaik Limboto (3.37 t/ha) yaitu B15053F-PWR-1 (3.73 t/ha). Sebanyak 23 galur padi gogo yang hasilnya lebih tinggi dari pembanding Situbagendit (1.77 t/ha) yang memiliki hasil gabah paling rendah. Pengujian terhadap penyakit blas daun, blas leher dan bercak coklat di lapang diperoleh lima galur yang sangat tahan (skor 0) terhadap penyakit blas daun, blas leher dan bercak cokelat, yaitu B15053F-PWR-11, B14908C-MR-1-25-1-2, B14956-MR-2-2-1-3, B15231-MR-6-1, dan B15206-MR-3-1. Galur-galur yang diuji didominasi oleh beras dengan ukuran panjang-medium dengan sedikit pengapuran (LMS) serta tekstur nasi rata-rata pulen dengan kadar amilosa berkisar antara 16.59 – 23.17 %.

Kata kunci: Uji daya hasil pendahuluan, penyakit blas, padi gogo, mutu beras baik, potensi hasil tinggi

ABSTRACT

One effort that can be done to boost national rice production is to utilize sub-optimal lands such as dry land for rice cultivation. The main obstacle in increasing rice production on dry land (upland rice) includes blast disease. Efforts to overcome them by assembling superior varieties of upland rice that are resistant to blast disease. This study aims to obtain a number of upland rice lines resistant to major diseases, good quality rice, and high yield potential. A total of 30 lines along with five check varieties (Limboto, Situpatenggang, Inpago 6, Inpago 8 and Situbagendit) were evaluated in the Preliminary Yield Trial (PYT) using a randomized complete block design with three replications. The study conducted in the rainy season of 2016 at Tamanbogo experimental station, East Lampung with red- yellow podsolic soil types. The results of the variance analysis show that there are significant differences and very significant differences for all observed characters. The preliminary yield trial obtained one line which showed results above the best check of Limboto (3.37 t / ha), namely B15053F-PWR-1 (3.73 t / ha). A total of 23 upland rice lines with high yield than the check of Situbagendit which had the lowest grain yield. Tests on leaf blast disease, neck blast and brown spots on the field obtained five highly resistant lines (score 0) for leaf blast disease, neck blast and brown spots, namely B15053F-PWR-11, B14908C-MR-1-25-1- 2, B14956-MR-2-2-1-3, B15231-MR-6-1, and B15206-MR-3-1. The tested lines dominated by medium-length rice with the percentage of chalkiness was small and whole the tested lines had rice texture tender with amylose content ranging from 16.59 – 23.17 %.

Keywords: *preliminary yield trial, blast desease, upland rice, good quality rice, high yield potential*

PENDAHULUAN

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian telah menargetkan untuk mewujudkan swasembada beras yang berkelanjutan pada tahun 2015-2019 dan mengarahkan pembangunan pertanian ke depan untuk mewujudkan kedaulatan pangan, agar Indonesia sebagai bangsa dapat mengatur dan memenuhi kebutuhan pangan rakyatnya secara berdaulat (Kementan, 2015). Salah satu upaya strategis untuk meningkatkan produksi padi nasional adalah dengan pengembangan padi gogo di lahan kering. Lahan kering yang telah dimanfaatkan untuk produksi padi gogo sekitar 1.15 juta ha dengan produktivitas yang relative rendah yakni 3.35 ton/ha dan memberikan sumbangan sekitar 5% terhadap produksi padi nasional (Kementan, 2013). Produktivitas padi di lahan kering tersebut jauh dibawah produktivitas padi sawah yang mencapai 5.14 t/ha.

Kendala yang dihadapi pada budi daya padi gogo di lahan kering diantaranya masalah cekaman biotik. Cekaman biotik utama pada tanaman padi gogo adalah penyakit blas yang disebabkan oleh jamur patogen Pyricularia grisea. Pada daerah endemik blas, penurunan produktivitas padi gogo mencapai 11-50% (Baker et al. 1997). Cendawan P. grisea mempunyai banyak ras dan virulensinya berbeda menurut tempat dan musim tanam. Virulensi ras-ras patogen mudah bergeser ketingkat yang lebih tinggi dari ras semula sehingga dengan cepat dapat mematahkan ketahanan varietas. Beberapa varietas unggul padi gogo yang semula tahan terhadap penyakit blas setelah 2-3 musim di lapang berubah menjadi peka (Amir dan Kardin, 1991). Salah satu cara yang ditempuh dalam mengendalikan penyakit ini adalah penggunaan varietas yang memiliki ketahanan lestari, di antaranya adalah varietas yang memiliki dua atau lebih gen ketahanan blas berbeda dan bersifat parsial (Roumen, 1994). Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan merakit varietas unggul padi gogo yang tahan terhadap penyakit blas. Di luar jawa sebagian besar lahan kering beriklim basah didominasi oleh tipe tanah podzolik merah kuning. Kendala peningkatan hasil padi gogo pada lahan tersebut selain penyakit blas juga adanya kemasaman tanah yang erat kaitannya dengan keracunan Alumanium. Pada lahan kering beriklim kering kendala peningkatan hasil adalah penyakit blas dan kekeringan, kahat unsur hara N, P, K, Ca dan Mg (Partohardjono et al, 1990).

Untuk mendukung upaya pemerintah dalam pengembangan padi gogo maka pemuliaan padi gogo di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi diarahkan untuk menghasilkan varietas unggul padi gogo tahan terhadap beragam ras penyakit blas. Beberapa varietas unggul padi gogo tahan blas telah dilepas oleh Balai Besar Penelitian Padi. Selain itu galur-galur harapan dengan ketahanan terhadap blas yang lebih beragam juga telah dihasilkan dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut Pengujian daya hasil pendahuluan dilakukan pada penelitian ini yang bertujuan untuk mendapatkan satu atau lebih galur padi gogo yang tahan terhadap penyakit blas, bermutu beras baik serta berpotensi hasil tinggi.

BAHAN DAN METODE

Percobaan pengujian daya hasil pendahuluan padi gogo tahan terhadap hama dan penyakit dilaksanakan di Desa KP Tamanbogo Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur pada musim penghujan tahun 2016. Lokasi ini berada pada ketinggian tempat 49 m dpl, dengan koordinat 05º 00' 286" lintang selatan (LS) dan 105º 29' 471" bujur timur (BT) dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Materi yang digunakan sebanyak 30 genotipe generasi lanjut yang terdiri dari 30 galur padi gogo dan lima varietas pembanding (Tabel 1). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Tanam dilakukan dengan cara tugal dengan jumlah benih 2-3 butir per lubang tanam. Ukuran plot 2 m x 5 m, jarak tanam 30 cm x 15 cm. Pemupukan yang digunakan adalah 300 kg NPK (Phonska) + 100 kg Urea /ha. Dengan cara pemberian sebagai berikut: 10 hari setelah tanam (200 kg/ha Phonska), 35 hari setelah tanam (100 kg/ha Urea) dan 65 hari setelah tanam (100kg/ha Phonska). Pemeliharaan tanaman dan proteksi dilakukan seoptimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Tanaman dipelihara sampai panen, pengendalian hama dan penyakit mengikuti petunjuk PHT padi gogo. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan produktif, umur tanaman berbunga (50%) (hari), umur dapat dipanen (80% padi menguning) (hari), jumlah gabah isi dan hampa per malai (butir), bobot 1.000 butir gabah isi (kadar air 14 %) (g), hasil gabah kering giling per petak (kadar air 14 %) (t/ha).

Pengamatan hama dan penyakit dilapangan dilakukan berdasarkan *Standard Evaluation System for Rice* (SES, 2014). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Beda rata-rata antar galur diuji dengan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf beda nyata 5%.

Pengujian mutu beras dan gabah dilakukan di Laboratorium Mutu-Kebun Percobaan Muara, Bogor. Lingkup pengujian mutu gabah dan beras meliputi uji amilosa dan mutu fisik (panjang, bentuk dan kebeningan beras. Pengujian kadar amilosa dilakukan dengan cara setiap galur dianalisis kadar amilosanya dengan metode kalorimetri iodida yaitu 10-12 butir beras ditepungkan dengan menggunakan alat tepung (Crescent WIG-BUG), lalu ditimbang sebanyak 100 mg dan dimasukan ke dalam labu ukur, ditambahkan 1 ml alkohol 95% dan 9 ml NaOH 1 N, larutan didiamkan selama 23 jam setelah itu diencerkan dengan air destilasi sampai tera 100 ml, larutan dikocok dan diambil 5 ml dimasukan ke labu ukur yang telah berisi 80 ml air destilasi kemudian tambahkan dengan 1 ml asam asetat 1N dan 2 ml larutan 2% Iod dalam KI dan diencerkan kembali dengan air destilasi tera sampai 100 ml. Absorbannya diukur menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 620 mμ. Pengelompokan kadar amilosa yaitu tinggi (>25%), sedang (20-25%), rendah (10-19%), sangat rendah (5-10%) dan ketan (0-5%) (Cruz and Kush 2000). Pengujian untuk pengukuran Panjang, bentuk dan pengapuran beras dilakukan dengan cara dari setiap galur yang diuji diambil 10 butir beras kepala utuh, kemudian diukur panjang dan lebar beras utuh tersebut dengan menggunakan *"Dial Caliper".* Bentuk beras adalah ratio antara panjang dan lebar beras tersebut. Pengapuran beras diukur dengan memperkirakan persentase rata-rata pengapuran dari beras yang diamati (IRRI 2014).

Tabel 1. Daftar galur/varietas yang diuji pada daya hasil pendahuluan padi gogo MT. 2 2016 di KP. Tamanbogo

No	Galur	No	Galur
1	B15053F-PWR-1	19	B14948-MR-3-15-3-2
2	B15053F-PWR-3	20	B14948-MR-3-15-3-3
3	B15053F-PWR-6	21	B14948-MR-3-15-3-4
4	B15053F-PWR-11	22	B14948-MR-3-15-3-5
5	B14958-MR-11-25-1-1	23	B14949-MR-2-1-1
6	B15209B-MR-6-2	24	B14949-MR-2-2-1
7	B15277-MR-8-2-1	25	B14949-MR-2-3-1
8	B15227-MR-4-1	26	B14908C-MR-1-25-1-1
9	B15227-MR-5-2	27	B14908C-MR-1-25-1-2
10	B15227-MR-5-3	28	B14956-MR-2-2-1-3
11	B15195B-MR-7-1	29	B15231-MR-6-1
12	B15195B-MR-7-2	30	B15206-MR-3-1
13	B15195B-MR-7-3		**Varietas Pembanding**
14	B15056C-MR-1-1	31	Inpago 6
15	B15056C-MR-1-2	32	Inpago 8
16	B15058-MR-1-5-1	33	Situpatenggang
17	B14948-MR-1-3-2-B	34	Situbagendit
18	B14948-MR-3-15-3-1	35	Limboto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam terhadap karakter hasil dan komponen hasil ditampilkan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata dan sangat nyata untuk semua karakter yang diamati. Keadaan ini mengindikasikan bahwa antar galur-galur yang diuji memberikan respon yang berbeda terhadap hasil gabah, jumlah anakan produktif, tinggi tanaman, umur berbunga 50%, Umur panen, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa dan bobot 1000 butir.

Tabel 2. Kuadrat tengah karakter hasil dan komponen hasil padi gogo pada MT. 2 2016

Karakter	Kuadrat tengah		KK (%)
Tinggi tanaman	632.52	**	11.2
Umur bunga 50%	471.60	**	3.71
Umur panen	117.19	**	2.55
Jumlah anakan produktif	17.22	*	23.24
Jumlah gabah isi	3838.39	**	15.52
Jumlah gabah hampa	3786.09	**	75.56
Bobot 1000 butir	1.09	**	1.30
Hasil gabah	2.65	*	14.95

Menurut Gomez dan Gomez (1984) menyatakan bahwa nilai koefisien keragaman (KK) menunjukkan tingkat ketepatan perlakuan dalam suatu percobaan, pengaruh lingkungan dan factor lain yang tidak dapat dikendalikan dalam percobaan. Nilai KK beragam tergantung dari jenis percobaan, tanaman dan sifat yang diukur. Nilai KK terbesar pada percobaan adalah karakter jumlah gabah hampa dan terrendah bobot 1000 butir.

Salah satu rangkaian kegiatan pemuliaan tanaman adalah melakukan pengujian dan evaluasi. Uji daya hasil dilakukan seletah melalui rangkaian tahapan seleksi untuk mendapatkan satu atau lebih galur yang memiliki keungulan baru sesuai dengan tujuan pemuliaan. Tujuan utama program pemuliaan saat ini adalah merakit suatu varietas unggul yang memiliki produktivitas dan kualitas hasil lebih baik serta memiliki ketahanan baik terhadap cekaman biotik dan abiotik. Menurut Syukur et al (2015) galur-galur tanaman yang dihasilkan dari program pemuliaan tanaman perlu dilakukan uji dan evaluasi terkait karakter-karakter unggul terhadap varietas pembanding yang digunakan. Oleh karena itu, Balai besar penelitian tanaman padi melakukan kegiatan uji daya hasil pendahuluan. Nilai rataan hasil gabah yang dievaluasi dan varietas pembanding ditampilkan pada Tabel 3. Varietas pembanding dengan hasil tertinggi pada percobaan ini adalah varietas Limboto (3.37 t/ha) diikuti oleh Situpatenggang (3.17 t/ha), Inpago 8 (3.03 t/ha), Inpago 6 (2.83 t/ha) dan Situbagendit (1.77 t/ha.). Dari hasil pengujian menunjukkan galur B15053F-PWR-1 (3.73 t/ha) nyata lebih tinggi hasilnya dari varietas pembanding terbaik Limboto. Galur ini berpotensi untuk diikutsertakan dalam pengujian selanjutnya sebagai calon yang siap di lepas setelah uji multilokasi. Galur-galur lainnya memberikan hasil gabah yang bervariasi, sebagian besar memiliki hasil gabah yang lebih tinggi dari varietas pembanding Situbagendit dengan kisaran hasil gabah 1.80 t/ha – 3,33 t/ha (Tabel 3).

Sifat-sifat penting lainnya yang diamati pada pengujian daya hasil pendahuluan adalah sifat agronomis serta respon terhadap cekaman lingkungan. Sifat-sifat agronomis dari galur/varietas padi gogo yang diuji di lokasi KP. Tamanbogo dapat dilihat pada Tabel 4. Karakter yang diamati pada pengujian ini antara lain tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen. Hasil uji beda nyata terkecil pada karakter tinggi tanaman menunjukkan sebagian besar galur yang diuji memiliki rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi dari pembanding Situbagendit (85.2 cm) dengan kisaran tingginya berada diantara 66.89 cm – 137.11 cm, menurut BB Padi (2015) rata-rata tinggi tanaman yang diharapkan untuk pertanaman padi gogo berkisar antara 100 -120 cm. Sebanyak 16 galur memiliki tinggi tanaman berkisar antara 100-120, diantaranya galur B15053F-PWR-1 memiliki tinggi tanaman yang ideal untuk padi gogo (Tabel 4). Adanya variasi antar galur diduga karakter ini disamping dipengaruhi oleh genetik juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh tanaman.

Tabel 3. Data rata-rata hasil GKG (t/ha) galur/varietas padi gogo yang diuji di KP. Tamanbogo pada musim penghujan tahun 2016

Galur	Rata-rata (t/ha)	Limboto	Situpatenggang	Inpago 8	Inpago 6	Situbagendit
B15053F-PWR-1	3.73	0.88*	1.09*	1.22*	1.42*	2.49*
B15053F-PWR-3	3.33	0.48ns	0.69*	0.82*	1.02*	2.09*
B15053F-PWR-6	0.23	-2.62	-2.41	-2.28	-2.08	-1.01
B15053F-PWR-11	2.93	0.08ns	0.29ns	0.42ns	0.62*	1.69*
B14958-MR-11-25-1-1	1.73	-1.12	-0.91	-0.78	-0.58	0.49ns
B15209B-MR-6-2	0.47	-2.38	-2.18	-2.05	-1.85	-0.78
B15277-MR-8-2-1	3.03	0.18ns	0.39ns	**0.52**	0.72*	1.79*
B15227-MR-4-1	2.03	-0.82	-0.61	-0.48	-0.28	0.79*
B15227-MR-5-2	2.27	-0.58	-0.38	-0.25	-0.05	1.02*
B15227-MR-5-3	2.30	-0.55	-0.35	-0.21	-0.01	1.05*
B15195B-MR-7-1	2.77	-0.08	0.12ns	0.25ns	0.45ns	1.52*
B15195B-MR-7-2	2.77	-0.08	0.12ns	0.25ns	0.45ns	1.52*
B15195B-MR-7-3	1.80	-1.05	-0.85	-0.71	-0.51	0.55*
B15056C-MR-1-1	1.93	-0.92	-0.71	-0.58	-0.38	0.69*
B15056C-MR-1-2	1.07	-1.78	-1.58	-1.45	-1.25	-0.18
B15058-MR-1-5-1	1.83	-1.02	-0.81	-0.68	-0.48	0.59*
B14948-MR-1-3-2-B	1.97	-0.88	-0.68	-0.55	-0.35	0.72*
B14948-MR-3-15-3-1	2.40	-0.45	-0.25	-0.11	0.09ns	1.15*
B14948-MR-3-15-3-2	2.10	-0.75	-0.55	-0.41	-0.21	0.85*
B14948-MR-3-15-3-3	2.40	-0.45	-0.25	-0.11	0.09ns	1.15*
B14948-MR-3-15-3-4	2.57	-0.28	-0.08	0.05ns	0.25ns	1.32*
B14948-MR-3-15-3-5	2.73	-0.12	0.09ns	0.22ns	0.42ns	1.49*
B14949-MR-2-1-1	0.37	-2.48	-2.28	-2.15	-1.95	-0.88
B14949-MR-2-2-1	0.37	-2.48	-2.28	-2.15	-1.95	-0.88
B14949-MR-2-3-1	0.23	-2.62	-2.41	-2.28	-2.08	-1.01
B14908C-MR-1-25-1-1	2.07	-0.78	-0.58	-0.45	-0.25	0.82*
B14908C-MR-1-25-1-2	2.10	-0.75	-0.55	-0.41	-0.21	0.85*
B14956-MR-2-2-1-3	2.37	-0.48	-0.28	-0.15	0.05ns	1.12*
B15231-MR-6-1	3.13	0.28ns	0.49ns	0.62*	0.82*	1.89*
B15206-MR-3-1	1.80	-1.05	-0.85	-0.71	-0.51	0.55*
Inpago 6	2,83	-0.02	0.19ns	0.32ns	**0.52**	1.59*
Inpago 8	3,03	0.18ns	0.39ns	**0.52**	0.72*	1.79*
Situpatenggang	3,17	0.32ns	**0.52**	0.65*	0.85*	1.92*
Situbagendit	1,77	-1.08	-0.88	-0.75	-0.55	**0.52**
Limboto	3,37	**0.52**	0.72*	0.85*	1.05*	2.12*
Rerata	2.14					
BNT 5%	0.52					

Keterangan: * = Berbeda nyata pada taraf 5%, ns = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 4. Keragaan agronomi galur/varietas padi gogo di KP. Tamanbogo pada musim penghujan tahun 2016

Galur	Tinggi Tanaman (cm)		Umur (hari)				Jumlah Anakan Produktif (batang)		Jumlah gabah per malai (butir)				Bobot 1.000 butir (gram)	
			Bunga 50%		ma sak				Isi		Hampa			
B15053F-PWR-1	111,2	*	97	*	122	*	10	ns	125	ns	45	*	27,27	*
B15053F-PWR-3	109,4	*	96	*	122	*	9	ns	157	*	39	*	27,27	*
B15053F-PWR-6	90,1	*	86	*	111	*	10	ns	56		119	*	27,33	*
B15053F-PWR-11	115,3	*	98	*	123	*	10	ns	121		35	*	27,00	ns
B14958-MR-11-25-1-1	111,9	*	84	*	111	*	7		101		37	*	26,33	
B15209B-MR-6-2	95,9	*	93	*	118	*	12	ns	17		142	*	26,50	
B15277-MR-8-2-1	98,7	*	102	*	127	*	14	*	104		34	*	27,07	ns
B15227-MR-4-1	66,9	ns	96	*	121	*	15	*	111		23	*	26,83	ns
B15227-MR-5-2	106,7	*	96	*	123	*	14	*	128	ns	20	*	26,60	
B15227-MR-5-3	105,7	*	86	*	117	*	12	ns	114		22	*	26,93	
B15195B-MR-7-1	105,6	*	98	*	124	*	16	*	138	ns	26	*	27,00	
B15195B-MR-7-2	107,1	*	98	*	123	*	12	ns	138	ns	24	*	26,00	
B15195B-MR-7-3	100,3	*	96	*	124	*	15	*	104		26	*	26,43	
B15056C-MR-1-1	93,3	*	101	*	127	*	13	*	90		29	*	25,67	
B15056C-MR-1-2	97,8	*	101	*	127	*	15	*	102		23	*	27,93	*
B15058-MR-1-5-1	104,8	*	99	*	125	*	17	*	98		24	*	26,07	
B14948-MR-1-3-2-B	101,7	*	100	*	126	*	13	*	110		28	*	26,00	
B14948-MR-3-15-3-1	109,7	*	100	*	126	*	11	ns	117		48	*	26,37	
B14948-MR-3-15-3-2	105,9	*	86	*	111	*	15	*	119		32	*	27,30	*
B14948-MR-3-15-3-3	106,3	*	99	*	124	*	12	ns	118		42	*	26,23	
B14948-MR-3-15-3-4	111,9	*	103	*	127	*	10	ns	119		174	*	26,53	
B14948-MR-3-15-3-5	108,4	*	87	*	113	*	10	ns	101		103	*	26,00	
B14949-MR-2-1-1	94,6	*	86	*	111	*	11	ns	17		127	*	25,97	
B14949-MR-2-2-1	93,1	*	96	*	122	*	16	*	17		123	*	25,93	
B14949-MR-2-3-1	96,1	*	87	*	114	*	11	ns	38		110	*	26,00	
B14908C-MR-1-25-1-1	131,1	*	98	*	125	*	10	ns	109		45	*	25,80	
B14908C-MR-1-25-1-2	133,9	*	99	*	126	*	11	ns	99		44	*	25,27	
B14956-MR-2-2-1-3	129,7	*	97	*	124	*	11	ns	109		38	*	27,00	
B15231-MR-6-1	127,7	*	97	*	122	*	11	ns	124		30	*	27,07	
B15206-MR-3-1	137,1	*	99	*	125	*	9	ns	130		29	*	26,93	
Inpago 6	122,4	*	88	*	114	*	11	ns	129	ns	27	*	25,93	
Inpago 8	122,1	*	92	*	116	*	9	ns	137	ns	17	ns	26,03	
Situpatenggang	105,3	*	86	*	107	ns	9	ns	150	**ns**	22	ns	27,20	**ns**
Situbagendit	**85,2**	**ns**	85	*	112	*	12	**ns**	70		30	*	26,13	
Limboto	106,7	*	83	**ns**	109	*	11	ns	119		17	**ns**	26,83	ns
Rerata	107,1		94		120		12		104		50		26,54	
BNT 0.05	19,6		6		5		5		26		62		0,56	

Keterangan: * = Berbeda nyata pada taraf 5%, ns = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Potensi hasil padi ditentukan oleh komponen hasil, yaitu jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot gabah bernas (Abdullah et al. 2008). Karakter yang menunjukkan komponen hasil seperti jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa dan bobot 1000 butir ditampilkan pada Tabel 4. Karakter jumlah anakan produktif dapat berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya hasil. Semakin banyak jumlah anakan semakin baik untuk mendukung peningkatan produksi padi (BB Padi 2015). Hasil pengujian diperoleh sebanyak 11 galur memiliki Jumlah anakan produktif lebih banyak dari varietas pembanding Situbagendit (12 batang/rumpun) berkisar antara 13 – 17 anakan produktif per rumpun. Jumlah anakan produktif dari galur yang diuji termasuk kriteria kurang sampai sedang, menurut Putra et al (2009) jumlah anakan padi dikelompokkan ke dalam tiga kriteria, yaitu sedikit (<10 anakan), sedang (11–20 anakan), banyak (>20 anakan). Abdullah et al (2008) menyebutkan bahwa jumlah anakan per rumpun yang terlalu banyak akan mengakibatkan masa masak malai tidak serempak, sehingga menurunkan produktivitas dan atau mutu beras. Dengan jumlah anakan sedikit diharapkan malai masak serempak. Namun jika jumlah gabah per malai banyak maka masa pemasakan akan lebih lama, sehingga mutu beras menurun atau tingkat kehampaan tinggi karena ketidakmampuan sumber mengisi limbung. Jumlah anakan sedikit, bila ada serangan hama yang mengakibatkan kerusakan anakan, akan menurunkan hasil.

Tujuan perbaikan varietas antara lain untuk mendapatkan tanaman yang secara genetik mampu menghasilkan gabah isi per malai lebih banyak dan gabah hampa dalam jumlah yang sekecil-kecilnya. Varietas Pembanding Situbagendit memiliki jumlah gabah isi tertinggi sebanyak 150 butir. Galur-galur padi gogo yang diuji sebagian besar nyata lebih rendah dari pembanding Situbagendit dengan kisaran 17 butir – 138 butir. Namun ada satu galur yang memiliki jumlah gabah isi nyata lebih tinggi dari pembanding Situbagendit yaitu galur B15053F-PWR-3 (157 butir). Rata-rata jumlah gabah hampa yang terendah dari kelima varietas pembanding adalah varietas Limboto dengan jumlah gabah hampa sebanyak 17 butir. Galur-galur padi gogo yang diuji nyata lebih tinggi kehampaannya dari pembanding varietas Limboto dengan kisaran antara 20 butir – 174 butir. Karakter komponen hasil lainnya adalah bobot 1000 butir. Karakter ini dapat menduga potensi hasil tanaman. Semakin tinggi bobot gabah menunjukkan semakin bernas gabah tersebut. Rata-rata bobot 1000 butir dari galur yang diuji berkisar antara 25.27 g – 27.93 g. Sebanyak lima galur yang memiliki bobot 1000 butir nyata lebih tinggi dari varietas pembanding Situpatenggang (27.20 g), meliputi: B15053F-PWR-1 (27.27 g), B15053F-PWR-3 (27.27 g), B14948-MR-3-15-3-2 (27.30 g), B15053F-PWR-6 (27.33 g) dan B15056C-MR-1-2 (27.93 g).

Salah satu kendala peningkatan produksi padi gogo pada lahan kering adalah adanya serangan penyakit blas. Penyakit blas adalah penyakit penting pada tanaman padi yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia oryzae* Cav (Santoso dan Nasution, 2012). Penyakit ini dapat menyerang semua stadia tumbuh tanaman dari fase bibit, vegetative sampai fase reproduktif (Sudir et al. 2014). Penurunan hasil padi akibat serangan penyakit blas dapat dicegah dengan menggunakan varietas tahan blas. Pengendalian penyakit blas dengan varietas tahan selain ramah lingkungan, biayanya juga murah. Balai Besar Penelitian Padi telah menghasilkan beberapa galur padi gogo tahan blas seperti: Inpago 5, Inpago 6, Inpago 8, Inpago 9, Inpago 10, Inpago 11, Inpago 12, Batutegi dan Limboto, namun sebagian besar hanya memiliki satu gen ketahanan penyakit blas, sehingga mudah untuk dipatahkan, kecuali Inpago 5 dan 6 tahan blas multiras. Patogen blas memiliki banyak varian ras dan sangat dinamis serta mudah beradaptasi di lingkungan tumbuh yang baru, menyebabkan varietas padi yang tahan dapat menjadi patah ketahanannya dalam beberapa musim tanam (Santoso et al. 2007; Sudir et al. 2014). Penyakit lainnya yang menyerang tanaman padi gogo pada lahan marginal atau lahan kurang subur, yaitu adanya serangan penyakit bercak daun coklat. Daerah endemik penyakit ini diantaranya Lampung. Bercak daun coklat disebabkan oleh jamur *Helminthosporium oryzae*. Penyakit ini bukan sebagai penyakit utama pada tanaman padi gogo karena dampak serangan yang ditimbulkan belum setinggi penyakit blas, namun penyakit ini banyak terdapat pada tanaman padi gogo. Oleh karena itu, BB Padi melakukan perbaikan varietas padi gogo untuk menghasilkan galur-galur harapan baru yang memiliki keunggulan diantaranya ketahanan terhadap hama dan penyakit. Ketahanan galur-galur padi gogo yang diuji di KP. Tamanbogo terhadap serangan penyakit blas dan bercak daun coklat disajikan pada Tabel 5. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ketahanan galur-galur padi gogo cukup bervariasi antar galur. Rata-rata tahan terhadap blas leher dan bercak daun cokelat, namun bereaksi moderat terhadap blas daun. Terdapat lima galur yang sangat tahan (skor 0) terhadap penyakit blas daun, blas leher dan bercak daun cokelat, yaitu B15053F-PWR-11, B14908C-MR-1-25-1-2, B14956-MR-2-2-1-3, B15231-MR-6-1, dan B15206-MR-3-1 (Tabel 5).

Tabel 5. Reaksi 30 galur dan 5 varietas pembanding padi gogo terhadap penyakit blas di lokasi KP. Taman bogo

Galur	Nilai rerata serangan		
	BD*	BL*	BC*
B15053F-PWR-1	0,3	1,7	0,0
B15053F-PWR-3	0,3	1,7	0,0
B15053F-PWR-6	7,0	9,0	0,0
B15053F-PWR-11	0,0	0,0	0,0
B14958-MR-11-25-1-1	0,0	1,7	0,0
B15209B-MR-6-2	4,7	6,0	0,0
B15277-MR-8-2-1	1,3	1,7	0,0
B15227-MR-4-1	2,3	0,0	0,0
B15227-MR-5-2	2,7	0,0	0,0
B15227-MR-5-3	3,3	0,0	0,0
B15195B-MR-7-1	1,0	0,0	0,0
B15195B-MR-7-2	2,0	1,0	0,0
B15195B-MR-7-3	4,3	0,0	0,0
B15056C-MR-1-1	2,4	0,3	0,0
B15056C-MR-1-2	2,7	1,7	0,0
B15058-MR-1-5-1	1,3	0,0	0,0
B14948-MR-1-3-2-B	1,0	0,0	0,0
B14948-MR-3-15-3-1	3,7	0,0	0,0
B14948-MR-3-15-3-2	2,0	0,0	0,0
B14948-MR-3-15-3-3	2,0	0,0	0,0
B14948-MR-3-15-3-4	2,3	2,3	2,3
B14948-MR-3-15-3-5	2,3	0,0	0,0
B14949-MR-2-1-1	6,3	7,7	0,0
B14949-MR-2-2-1	5,0	2,3	0,0
B14949-MR-2-3-1	6,3	6,0	0,0
B14908C-MR-1-25-1-1	0,3	0,0	0,0
B14908C-MR-1-25-1-2	0,0	0,0	0,0
B14956-MR-2-2-1-3	0,0	0,0	0,0
B15231-MR-6-1	0,0	0,0	0,0
B15206-MR-3-1	0,0	0,0	0,0
Inpago 6	0,0	0,0	0,0
Inpago 8	0,0	0,0	0,0
Situpatenggang	0,7	1,0	0,0
Situbagendit	2,3	4,3	0,0
Limboto	0,0	0,0	0,0

Keterangan: BD=blas daun, BL= blas leher, BC= bercak coklat, *)=skor berdasarkan SES (IRRI, 2014)

Mutu hasil yang baik merupakan syarat penting untuk pengembangan suatu varietas unggul. Mutu beras berperan penting dalam proses perakitan varietas baru setelah daya hasil (Juliano and Villareal 1993; Rathi et al. 2010). Hasil identifikasi karakter mutu beras dapat dimanfaatkan oleh pemulia tanaman padi dalam perbaikan dan perakitan varietas unggul baru (Prihadi w. et al 2009). Analisis mutu meliputi analisis mutu fisik berupa pengukuran panjang dan bentuk beras serta pengamatan terhadap persentase pengapuran beras dan kadar amilosa. Hasil pengamatan terhadap mutu beras pertanaman UDHP tahan OPT tertera pada Tabel 6. Hasil pengujian secara fisik terhadap 30 galur padi gogo yang di uji hampir semua berukuran panjang, kecuali galur B15058-MR-1-5-1,

B14948-MR-1-3-2-B, B14949-MR-2-3-1 dan B14908C-MR-1-25-1-1 berukuran sedang. Seluruh galur padi gogo yang diuji memiliki bentuk beras sedang. Persentase pengapuran pada beras galur-galur generasi lanjut umumnya rendah, meskipun terdapat delapan galur tergolong sedang. Galur-galur tersebut adalah B15053F-PWR-1, B15053F-PWR-3, B15053F-PWR-6, B15053F-PWR-11, B14958-MR-11-25-1-1, B14956-MR-2-2-1-3, B15231-MR-6-1 dan B15206-MR-3-1. Panjang, bentuk dan kebeningan beras mempengaruhi besarnya persentase beras kepala (Jennings et al. 1979).

Kadar amilosa diklasifikasikan sebagai ketan (0-5%), rendah (10-19%), sedang (20-25%), dan tinggi (>25%) (Cruz and Kush, 2000). Galur-galur padi gogo yang diuji memiliki kisaran kadar amilosa 16.6 % – 23.2 %. Berdasarkan penggolongan tersebut kadar amilosa galur yang di uji berada dalam kisaran rendah sampai dengan sedang, 13 galur berkadar amilosa rendah dan sisanya berkadar amilosa sedang. Dengan demikian galur-galur padi gogo yang diuji memiliki mutu beras yang baik, berdasarkan kadar amilosanya sebagian besar galur UDHP berkadar amilosa sama dengan varietas pembandingnya yang memiliki kadar amilosa sedang. Beras yang mempunyai kadar amilosa 20-24 % biasanya mempunyai rasa nasi enak (Suwarno et al 1982). Kadar amilosa beras mempunyai korelasi positif terhadap rasa nasi; makin tinggi kadar amilosa beras, makin keras pula nasinya. Menurut Damardjati (1995) beras dengan kadar amilosa sedang mempunyai tekstur nasi pulen dan tidak menjadi keras setelah dingin, sebaliknya beras yang memiliki kadar amilosa rendah menghasilkan nasi yang lengket dan lunak.

Tabel 6. Data mutu beras 30 galur dan 2 varietas pembanding padi gogo di Laboratorium Mutu Muara. Bogor

Galur	Amilosa (%)	Keterangan	Ukuran Beras		
			Panjang	Bentuk	Pengapuran
B15053F-PWR-1	19.7	Rendah	L	M	M
B15053F-PWR-3	19.4	Rendah	L	M	M
B15053F-PWR-6	20.6	Sedang	L	M	M
B15053F-PWR-11	21.6	Sedang	L	M	M
B14958-MR-11-25-1-1	21.3	Sedang	L	M	M
B15209B-MR-6-2	22.0	Sedang	L	M	S
B15277-MR-8-2-1	18.8	Rendah	L	M	S
B15227-MR-4-1	19.3	Rendah	L	M	S
B15227-MR-5-2	20.0	Sedang	L	M	S
B15227-MR-5-3	20.4	Sedang	L	M	S
B15195B-MR-7-1	21.1	Sedang	L	M	S
B15195B-MR-7-2	20.0	Sedang	L	M	S
B15195B-MR-7-3	21.7	Sedang	L	M	S
B15056C-MR-1-1	21.4	Sedang	L	M	S
B15056C-MR-1-2	18.8	Rendah	L	M	S
B15058-MR-1-5-1	17.9	Rendah	M	M	S
B14948-MR-1-3-2-B	17.8	Rendah	M	M	S
B14948-MR-3-15-3-1	16.6	Rendah	L	M	S
B14948-MR-3-15-3-2	18.8	Rendah	L	M	S
B14948-MR-3-15-3-3	19.5	Rendah	L	M	S
B14948-MR-3-15-3-4	19.6	Rendah	L	M	S
B14948-MR-3-15-3-5	21.9	Sedang	L	M	S
B14949-MR-2-1-1	21.4	Sedang	L	M	S
B14949-MR-2-2-1	20.9	Sedang	L	M	S
B14949-MR-2-3-1	20.3	Sedang	M	M	S

Tabel 6. *Lanjutan*...

Galur	Amilosa (%)	Keterangan	Ukuran Beras		
			Panjang	Bentuk	Pengapuran
B14908C-MR-1-25-1-1	23.1	Sedang	M	M	S
B14908C-MR-1-25-1-2	23.2	Sedang	L	M	S
B14956-MR-2-2-1-3	18.8	Rendah	L	M	M
B15231-MR-6-1	18.2	Rendah	L	M	M
B15206-MR-3-1	20.2	Sedang	M	M	M
Varietas Pembanding					
Inpago 6	21.5	Sedang	L	M	M
Inpago 8	22.2	Sedang	L	M	S
Situpatenggang	24.6	Sedang	L	M	S
Situbagendit	22.3	Sedang	L	M	M
Limboto	23.3	Sedang	L	M	M

Keterangan: L= Panjang, M= Sedang dan S = kecil

KESIMPULAN

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata dan sangat nyata untuk semua karakter yang diamati. Pengujian daya hasil pendahuluan diperoleh satu galur yang menunjukkan hasil diatas pembanding terbaik Limboto (3.37 t/ha) yaitu B15053F-PWR-1 (3.73 t/ha). Sebanyak 23 galur padi gogo yang hasilnya lebih tinggi dari pembanding Situbagendit (1.77 t/ha). Varietas pembanding ini memiliki hasil gabah paling rendah. Pengujian terhadap penyakit blas daun, blas leher dan bercak coklat di lapang diperoleh lima galur yang sangat tahan (skor 0) terhadap penyakit blas daun, blas leher dan bercak cokelat, yaitu B15053F-PWR-11, B14908C-MR-1-25-1-2, B14956-MR-2-2-1-3, B15231-MR-6-1, dan B15206-MR-3-1. Galur-galur yang diuji didominasi oleh beras dengan ukuran panjang-medium dengan sedikit pengapuran (LMS) serta tekstur nasi rata-rata pulen dengan kadar amilosa berkisar antara 16.59 – 23.17 %.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, B., Soewito Tjokrowidjojo, dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian, 27(1):1-9.

Amir, M. dan M.K. Kardin. 1991. Pengendalian penyakit jamur. p. 825-843. *In* Soenarjo *et al* (eds). Padi, Buku 3. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangtan. Bogor.

Baker, B., P. Zambryski, B. Staskawicz, S.P. Dinesh-Kumar. 1997. Signalling inplant-microbe interactions. J. Sci. 276:726-733.

BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi). 2015. Deskripsi Varietas Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Crus, N.J. and G.S. Kush. 2000. *Rice Grain Quality Evaluation Proceduress. In: Aromatic Rice*. Singh, R.K., U.S. Singh, G.S. Khush (Ed.). Oxford and IBH Publising Co, Pvt, Ltd, Calcuta, India. 292p.

Damardjati, D.S. 1995. Karakteristik sifat dan standarrisasi mutu beras sebagai landasan pengembangan agri-bisnis dan agro-industri padi di Indonesia. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor.

Gomez- KA.and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedurres For Agricultural Research.2rd IRRI, Los Banos, Philippines. P 39-73.

IRRI. 2014. Standard evaluation system for rice. IRRI. Los Banos, Phillippines.

Jennings P.R., W.R. Coffman, and H.E. Kauffman. 1979. Rice Improvement. IRRI. Los Banos, Philippines. p 186.

Juliano, B. O. and Villareal 1993. The chemical basis of rice grain quality. Proceeding of the Workshop on Chemical Aspect of Rice Grain Quality. IRRI, Los Banos, Philippines. P 69-90.

Kementrian Pertanian 2013. Statistik Pertanian 2013. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementrian Pertanian. Jakarta 316 hal.

Kementrian Pertanian. 2015. Rencana strategis Kementerian Pertanian. Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal. Kementrian Pertanian. Jakarta. 339 hal.

Partohardjono, S., J. S. Adiningsih, dan I. G. Ismail. 1990. Peningkatan produktivitas lahan kering beriklim basah melalui teknologi sistem usahatani. p. 47-62. *In* Syam, M. (ed). Risalah Lokakarya Penelitian Sistem Usahatani, Sistem Usahatani di Lima Agroekosistem. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian.

Roumen, E. C. 1994.A strategy for accumulating genes for partial resistance to blast disease in rice within a conventional program. p. 245-265. *In* Ziegler *et a*l (eds). Rice Blast diseases. IRRI. Los Banos, Philippines.

Putra S, Suliansyah I, Ardi. 2009. Eksplorasi dan karakterisasi plasma nutfah padi beras merah di Kabupaten Solok dan Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat.

Prihadi W., S. Dewi Indrasari dan Jumali. 2009. Identifikasi karakteristik dan mutu beras di Jawa Barat. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 28(1):43-49.

Rathi, S., R.N.S. Yadav, and R.N. Sarma. 2010. Variability in grainquality characters of upland rice of Assam, India. Rice Science 17(4): 330-333.

Santoso, Nasution A., Utami D.W., Hanarida I., Ambarwati A.D. Moeljopawiro S., Tharreau D. 2007. Variasi genetik dan spektrum virulensi patogen blas pada padi asal Jawa Barat dan Sumatera. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 26(8): 150-155.

Santoso dan Nasution, A. 2012. Pengendalian Penyakit Blas dan Penyakit Cendawan Lainnya. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jawa Barat.

Sudir, Nasution A., Santoso, Nuryanto B. 2014. Penyakit blas Pyricularia grisea pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya. IPTEK Tanaman Pangan 9(2): 85-96.

Suwarno, Allidawati B. Surono, dan Z. Harahap. 1982. Hubungan antara kadar amilosa beras dengan rasa nasi. Penelitian Pertanian 2 (Sedang cetak).

Syukur M, Sujiprihati S, Yunianti R. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta (ID): Penerbit Swadaya.

Potensi Jagung Lokal Siarang Dairi Sumatera Utara

The Potential of Local Corn from Siarang in North Sumatra

Muainah Hasibuan[1)], Lely Zulhaida Nasution[1)], dan Catur Oktivian Indri Hastuti[2)]
[1)]BPTP Sumatera Utara, Jl. Jend. A.H. Nasution No. 1B Medan
[2)]Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
E-mail: muainahhsb@gmail.com

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat selain padi dan gandum serta mengandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan bagi manusia maupun hewan. Kebutuhan jagung saat ini mengalami peningkatan, khususnya dari segi produksi dimana permintaan pasar domestik ataupun internasional yang sangat besar untuk kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu jagung lokal Siarang Dairi diharapkan dapat bersaing dengan jagung komersial karena jagung Sialang Dairi ini dapat digunakan masayarakat untuk pangan dan pakan ternak karena mengandung protein yang tinggi yaitu 8,3 gr. Jagung Siarang Dairi merupakan salah satu sumber pendapatan daerah di Kabupaten Dairi, Sumatera Utara dan diharapkan jagung lokal Sialang Dairi dapat dimanfatkan oleh masyarakat khususnya Sumatera Utara.
Kata Kunci: Jagung lokal, jagung Siarang Dairi, Sumatera Utara

ABSTRACT

Corn is one of the carbohydrate-producing food plants in addition to rice and wheat and contains nutrients that can be used by humans and animals. The need for corn is currently experiencing an increase that can be seen in terms of production where the demand for domestic or international markets is very large for the needs of the community. In connection with this matter, the local corn of Dairi Siwa is expected to be able to compete with commercial corn because the corn starch Dairi can be used by the community for food and for animal feed because it contains high protein which is 8.3 gr. Dairi's corn Sialang is one of the regional revenues sources in Dairi Regency, North Sumatra and it is expected that the local Siarang Dairi corn can be used by the community, especially North Sumatra.
Keywords: *Local corn, corn Siarang Dairi, North Sumatra*

PENDAHULUAN

Jagung adalah salah satu dari tujuh komoditas utama yang ditargetkan oleh Kementerian Pertanian dalam program pencapaian swasembada dan peningkatan produksi tahun 2017. Tahun 2015, Sumatera Utara memiliki luas panen jagung sebesar 243.772 ha dengan produksi 1.519.407 ton. Salah satu kabupaten yang memiliki potensi jagung hibrida dan lokal adalah Dairi dengan luas panen 39.261 ha dan produksi 259.033 ton (BPS, 2015).

Jagung merupakan tanaman serealia yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohitrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan (Purwanto, 2008). Upaya peningkatan produksi jagung masih menghadapi berbagai kendala sehingga produksi jagung dalam negri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional (Soerjandono, 2008).

Kebutuhan jagung di Indonesia untuk konsumsi meningkat sekitar 5,16% pertahun sedangkan untuk kebutuhan pakan ternak dan bahan baku industri naik sekitar 10,87 % pertahun (Roesmarkan dan Yuwono, 2002) sentra produksi jagung masih didominasi di pulau jawa (sekitar 65%) belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negri sehingga dilakukan inpor jagung (Purwono dan Hartono, 2008).

Selain varietas, kondisi lahan kering dan curah hujan yang relatif rendah juga merupakan faktor penyebab rendahnya produksi jagung (Jatoi et al, 2014 dan Khan et al, 2010).

Produksi jagung lokal Siarang Dairi berkisar 1,25 ton/ha. Hasil jagung lokal yang masih menggunakan benih hasil panen sebelumnya menunjukkan kualitas benih yang rendah. Menurut Maemunah (2008), rendahnya produksi jagung lokal disebabkan oleh benih bermutu tidak tersedia pada saat dibutuhkan disamping pengembangan jagung Siarang Dairi yang belum mendapat perhatian pemerintah daerah.

Tanaman lokal mempunyai peranan yang penting untuk sumberdaya genetik dan dapat menciptakan varietas unggul baru. Oleh karena itu, perlu dilestarikan dan dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh pemulia tanaman jagung untuk perakitan varietas unggul. IPGRI (1993) mendefinisikan sumber daya genetik sebagai bahan genetik tanaman yang memiliki nilai sebagai suatu sumber untuk generasi sekarang dan yang akan datang. Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk menyebarluaskan informasi mengenai potensi jagung lokal Siarang Dairi yang ada di Sumatera Utara.

Syarat Tumbuh Jagung Sialang Dairi

Daerah tumbuh Jagung di Indonesia sebagian besar didataran rendah baik ditanah tegalan, sawah tadah hujan maupun dan beririgasi. Jagung Sialang Dairing tumbuh didataran tinggi, dan tanah yang baik untuk tanaman jagung ini adalah gembur dan subur karena tanaman ini memerlukan aerasi dan drainase yang baik. Jagung Sialang Dairi dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah asalakan mendapat pengolahan yang baik.

Jagung Sialang Dairi adalah jagung lokal Sumatera Utara dengan morfologi tongkol dengan penampilan yang mewakili tongkol jagung Siarang Dairi sebagaimana disajikan pada Gambar 1 sedangkan keragaan karakter morfologi tongkol disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1 : Morfologi tongkol jagung Siarang Dairi **(**Sumber: Nasution dan Buri, 2018)

Tabel 1. Karakter morfologi tongkol Jagung Siarang Dairi

Uraian	Sampel				
	1	2	3	4	5
Panjang tongkol (cm)	19	17	19	16	16
Panjang tangkai tongkol (cm)	1.5	8	1.5	3	1
Diametertongkol (cm)	4	4	4.5	4	4
Diameter janggel	3	3	3	2.5	3
Diameter rakhis (cm)	1.5	2.5	2	1.5	2
Indeks janggel/rakhis	2	1.2	1.5	1.67	1.5
Indeks kelobot/biji	0.45	1.6	0.95	0.5	0.8
Indeks rakhis/biji	0.525	0.75	0.7	0.6	0.8
Indeks penutupan biji	2.475	2.25	2.3	1.9	0
Jumlah cabang	0	0	0	0	0
Jumlah biji/baris	34	34	30	30	33
Warna janggel	Putih	Putih	Coklat	Coklat	Putih
Bentuk tongkol paling atas	Silindris	Silindris	Silindris mengerucut	Silindris mengerucut	Silindris mengerucut

Nasution dan Buri, (2018) menyatakankan bahwa panjang tongkol jagung berkisar 16 – 19 cm, dengan panjang tangkai tongkol antara 1 - 3 cm dan diameter tongkol 4 – 4,5 cm. Sedangkan diameter rakhis 1,2 – 2 cm dengan indeks penutupan biji sebesar 1,9 – 2,4, tidak memiliki cabang dengan jumlah biji/baris berkisar 30 – 34 buah. Keseragaman sudut keberadaan tongkol yaitu ± 50°.

Warna dan Kandungan Nutrisi Jagung Sialang Dairi

Jagung Siarang Dairi dianalisis berdasarkan klassifikasi warna yang terdapat dalam 1 tongkol. Jagung Siarang Dairi memiliki warna biji jagung cokelat tua. Cokelat keoranye muda, coklat tua, coklat keabuan, kehitaman dan kuning dengan gradasi kadar nutrisi yang juga bervariasi (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar Protein dan Kadar Lemak Jagung Siarang Dairi

Warna	Kadar protein	Kadar Lemak	Keterangan
Cokelat keoranye muda	8,64	4,04	% b/b
Cokelat tua (ditengahnya berwarna oranye)	8,30	3,48	% b/b
Cokelat tua	8,28	3,76	% b/b
Cokelat Keabuan (ditengahnya berwarna cokelat muda keputihan)	8,17	4,10	% b/b
Kehitaman	8,32	3,56	% b/b
Kuning	8,58	3,79	% b/b

Sumber : Nasution dan Buri (2018)

Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa kadar protein jagung lokal Siarang Dairi rata – rata 8,3 gr dan kadar lemak jagung lokal Siarang Dairi rata – rata 3,7.
Kandungan gizi jagung per 100 gr bahan adalah : Kalori: 355 Kalori; Protein: 9,2 gr; Lemak: 3,9 gr; Dan Karbohidrat 73,7 gr (Budiman, 2013).

Hal ini berarti jagung Sialang Dairi memiliki kadar protein dan kadar lemak yang mendekati jagung biasa, sehingga jagung ini dapat digunakan untuk pangan dan untuk pakan ternak.

Pemanfaatan jagung untuk 5 tahun ke depan berpeluang meningkat tidak hanya sebagai sumber pakan tetapi dapat diolah menjadi berbagai produk pangan yang bernilai ekonomi seperti pati jagung, minyak jagung, berasan jagung dan tepung jagung. Berasan jagung dimanfaatkan untuk mengganti atau mensubtitusi beras (dari padi) sedangkan tepung jagung potensial mengganti atau mensubtitusi terigu untuk produk roti dan mie jagung (Richana dkk, 2014).

Jagung sebagai sumber pangan fungsional menjadi daya tarik bagi konsumen pasar pangan fungsional *indegenous* Indonesia yang semakin terbuka dengan adanya perubahan gaya hidup masyarakat perubahan pola makan yang mengarah pada hidup sehat. Komposisi kimia potensi zat aktif sebagai bahan baku nutrisi merupakan nilai unggul jagung sebagai pangan fungsional termasuk

serat pangan yang dibutuhkan tubuh, juga penting artinya untuk mengubah jagung menjadi pangan fungsional (Suarni dan Yasin, 2008).

Tanaman jagung memiliki nilai ekonomi yang tinggi selain bijinya sebagai sumber protein nabati dan karbohidrat, hasil sampingnya seperti daun, tongkol, dedak jagung dapat dimanfaatkan sebagai komponen pakan ternak. Daya guna tanaman jagung mempunyai prospek sebagai sumber hijauan pakan sekaligus juga berpotensi sebagai bahan pakan ternak (Bambang dan Iriani, 2003)

Buah jagung hasil panen langsung dikupas kelobotnya dan ditampung dalam wadah terbuka untuk membantu proses pengeringan jagung. Buah yang masih muda banyak digunakan sebagai bahan sayuran dan buah yang bijinya sudah tua digunakan untuk pembuatan pakan ternak. Jagung merupakan bahan utama dalam penyusunan ransum ayam dengan komposisi pemakaian jagung dalam pakan mencapai 50% dari total ransum (Tangendjaya, 1993).

Tongkol jagung/janggel adalah limbah yang diperoleh ketika biji jagung dirontokkan dari buahnya. Akan diperoleh jagung pipilan sebagai produk utamanya dan sisa buah disebut tongkol (Rohaeni et al. 2006). Selain limbah tanaman jagung, hasil samping dari industri jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Industri berbasis bahan dasar biji jagung di Indonesia masih terbatas sehingga limbah industri yang dihasilkan juga terbatas. Sedangkan diluar negeri, hasil samping industri jagung semacam ini lebih beragam tergantung dari sistem penggilingan dan proses dalam industri tersebut.

Menurut Tangendjaja dan Gunawan (1988), menyatakan bahwa janggel jagung banyak digunakan terutama untuk penggemukan sapi dengan komposisi sebanyak 20% dari seluruh pakan yang diberikan. Jika seluruh pakan sapi sebanyak 7,5kg/ekor/hari maka komposisi 20% menjadi 1,5 kg/ekor/hari. Jika dalam 1 ha tanaman jagung dihasilkan 2.748 kg janggel jagung (Varietas Bima-4), dengan pemberian 1,5 kg janggel/ekor/hari, akan dapat memenuhi kebutuhan sapi sebanyak 5,02 ekor/tahun.

KESIMPULAN

1. Jagung siarang dairi adalah salah pangan lokal Sumatera Utara
2. Jagung Siarang dairi memiki kadar protein yang tinggi yang tinggi yaitu 8,28 % yang tidak jauh berbeda dengan kadar protein jagung biasa pada 100 gr bahan yaitu 9,2 gr
3. Jagung siarang dairi juga bisa dimanfaatkan masyarakat untuk pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang K dan N Iriani., 2003 Silase tanaman jagung sebagai pengembang sumber pakan ternak Balai Penelitian Ternak Prosiding temu teknis Nasional.

BPS Provinsi Sumatera Utara, 2015. Dairi Dalam Angka.

Budiman, H., 2013 Sukses bertanam jagung komuditas pertanian yang menjanjikan.

IPGRI. 1993. Diversity for Development. International Plant Genetic Resources Institute. Rome.

Jatoi, W. A M Baloch and S Gul, 2014 Heterosis for yield and traits in wheat under stress conditions of An dan Plant 24 (1) 252 – 261.

Khan, A.S., Ullah and S. Sadique, 2010 Genetic variability and correction among traits of wheat under water stress int J Agr. Biol. 12 : 247-250.

Maemunah dan I. Lapanjang, 2002. Pengaruh Takaran dan Waktu Pemberian Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. J. Agroland Vol. 9 No. (1), Maret 2002.

Nasution L.Z and N. Buri., 2018 Characterization of Siarang Dairi local corn, regency of Dairi Nort Sumatera Province.

Purwanto, S., 2008 Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam peningkatan produksi jagung Direktorat budidaya serealia Direktorat Jendral Tanaman Pangan, Bogor.

Purwanto, dan R, Hartono, 2008 Bertanam jagung unggul swadaya Jakarta hal 10 -11.

Rohaeni, E.S., N Amali dan Subhan, 2006 Janggel jagung fermentasi sebagai pakan alternatif untuk ternak sapi pada musim kemarau. Prosiding lokakarya Nasional jejaring pengembangan sistem Integrasi jagung – sapi Puslitbangnak, Pontianak, 9 -10 Agustus, p.193 - 196

Roesmarkam, A dan N. W yuwono., 2002 Ilmu Kesuburan Tanah Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Richana, Ratnaningsih dan W Haliza, 2014 Teknologi pasca panen jagung Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Bogor.

Suarni dan M. Yasin., 2008 Jagung sebagai sumber pakan fungsional. Balai Penelitian tanaman serealia.

Soerjandono, N. B., 2008 Teknik produksi jagung anjuran di lokasi prima tani Kabupaten Sumenep, Buletin Teknik Pertanian.

Tangendjaya, B, 1993. Bahan pakan alternatif sebagai subsitusi jagung untuk pakan ayam Warta Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 15 (6) : 15 -16.

Tangendjaja T dan B. Gunawan, 1988 Jagung dan limbahnya untuk makanan ternak. Dalam jagung, Pusat Penelitian dan pengembangan tanaman Pangan, Bogor hlm 11

Pendampingan BPTP Nusa Tenggara Barat terhadap Penyediaan Benih Kedelai melalui Sekolah Lapang di Kabupaten Lombok Tengah

Assistance of West Nusa Tenggara AIAT to the Provision of Soybean Seeds through Field Schools in Central Lombok Regency

Nani Herawati, Faesal Matenggomena, Ai Rosah Aisah
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Barat
E-mail: nani.subhan@yahoo.com

ABSTRAK

Kegiatan pengkajian pendampingan BPTP NTB terhadap penyediaan benih kedelai melalui sekolah lapang dilaksanakan di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah pada Maret-Juli 2018. Pengumpulan data dilakukan dengan metode FGD, *Action Reserch* dan pengisian kuesioner yang melibatkan 22 orang petani kooperator. Hasil pengkajian menunjukan bahwa pendampingan yang dilakukan oleh BPTP NTB telah berhasil menumbuhkan setidaknya dua orang penangkar benih baru untuk tanaman kedelai, yang mampu menghasilkan benih bersertifikat 1.137 ton. Kegiatan pendampingan juga telah mampu meningkatkan pengetahuan petani melalui kegiatan Bimtek sekolah lapang pasca panen kedelai sekitar 20%.
Kata kunci: kedelai, penangkar benih, sawah tadah hujan.

ABSTRACT

The assessment activity of West Nusa Tenggara AIAT accompaniment to soybean seed supply through Field School was conducted in Segala Anyar Village, Pujut Subdistrict, Central Lombok Regency on March-July 2018. Data collection was done by FGD method, Action Research, and filling out the questionnaire involving 22 cooperative farmers. The Assessment result showed that accompaniment which was done by West Nusa Tenggara AIAT had succeeded to grow at least two new seed breeders for soybean plant who were able to produce 1.137 ton certified seeds. The accompaniment activity had also been able to increase farmers's knowledge through technical guidance of post-harvest field school by around 20%.
Keywords: *soybean, seed breeder, rainfed rice fields*

PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung program swasembada padi, jagung dan kedelai, perlu penyediaan benih yang dapat memenuhi kebutuhan wilayah/desa. Penyiapan benih yang dilakukan di kawasan pengembangan memiliki keuntungan dari segi ketepatan jumlah, tepat waktu, tepat varietas, dan mutu benih karena diproduksi diwilayah tersebut. Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi penghasil kedelai di Indonesia, dimana pada tahun 2012 dan 2013 menduduki peringkat ke tiga setelah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Pada tahun 2013, luas panen kedelai di NTB 85.364 ha, dengan produksi mencapai 97.144 ton dan produktivitas 1,14 t ha^{-1} (BPS Indonesia, 2013). Pengembangan benih kedelai di NTB sangat penting artinya mengingat ketersediaan benih bermutu dari varietas unggul kedelai masih terbatas, sehingga petani menanam benih antar lapang dari varietas yang telah lama berkembang di lokasi dan tidak bersertifikat. Produksi benih bermutu dan bersertifikat dapat diwujukan dengan menumbuhkan penangkar baru yang akan siap menyediakan benih untuk memmenuhi kebutuhan desa/wilayah.Sementara itu potensi hasil dari varietas unggul dapat mencapai 3,25 t ha^{-1} (Balitkabi, 2010). Kesenjangan senjang produktivitas kedelai di tingkat petani dengan potensi genetik tanaman kedelai masih cukup tinggi. Disamping masalah benih bermutu dari varietas unggul dan masalah lain adalah teknik pengelolaan panen dan pasca panen pada benih tanaman masih belum optimal (Adisarwanto, 2004).

Sebelum teknologi benih berkembang, perhatian terhadap kualitas benih difokuskan pada cara mempertahankan dan menentukan kualitas benih. Namun perlu disadari bahwa kualitas benih ditentukan mulai dari proses prapanen. Panen dan pascapanen hanya merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas benih yang telah dicapai. Perbedaan kualitas dari lot benih (sebelum benih disimpan) dapat terjadi karena adanya perbedaan lingkungan pertumbuhan (tingkat kesuburan tanah, iklim, dan cara budidaya), waktu dan cara panen, cara pengeringan, pemipilan, pembersihan, sortasi, pengemasan, dan distribusi (Saenong *et al*. 2005). Dalam memproduksi benih, mutu benih yang mencakup mutu genetis, mutu fisiologis, mutu fisik, dan mutu kesehatan benih mutlak untuk dipenuhi (Ilyas, 2012). Copeland dan Mc Donald, 1985 menyebutkan bahwa Faktor-faktor yang berperan sebagai penyebab penurunan viabiltas benih kedelai selama penyimpanan adalah (a) benih kedelai yang disimpan memiliki vigor awal yang rendah, (b) benih disimpan atau dikemas pada kadar air yang tinggi, (c) kondisi penyimpanan yang lembab dan panas, dan (d) kerusakan benih oleh hama, penyakit terbawa benih dan kerusakan benih secara mekanis (Nirhono, 2009).

Hal ini yang perlu dilakukan adalah pendampingan teknologi produksi benih diantaranya adalah pengeloaan benih pasca panen. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan NTB melakukan pendampingan melalui kegiatan sekolah lapang (SL) mandiri benih untuk mendukung kegiatan perbenihan kedelai. Kegiatan tersebut merupakan salah satu proses diseminasi hasil pengkajian teknologi spsefik lokasi, sesuai dengan amanat Permentan nomor 19/Permentan/OT.020/05/2017. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan pendampingan BPTP Balitbangtan NTB terhadap kegiatan perbenihan kedelai melalui sekolah lapang mandiri benih yang salah satu indikatornya adalah tumbuhnya penangkar baru yang melakukan kegiatan produksi benih kedelai bersertifikat dan meningkatnya pengetahuan petani terhadap teknologi pasca panen kedelai di Lombok Tengah.

BAHAN DAN METODE

Pendampingan dilaksanakan pada Bulan Maret-Juli 2018 di lahan sawah tadah hujan. Bahan yang digunakan adalah lima varietas kedelai Anjasmoro, Dena, Dega, Argomulyo, dan Devon yang diperoleh dari Balitkabi Malang. Pada saat tanam hingga akhir panen karena faktor iklim tidak mendapatkan air hujan langsung. Sumber pengairan berasal dari air embung di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah. Data dikumpulkan dari 25 orang petani yang mengikuti sekolah lapang mandiri benih kedelai. Metode yang digunakan melalui pengamatan langsung dengan pencatatan, survey dan FGD menggunakan kuesioner pre-test dan post-test kepada petani yang mengikuti bimbingan teknis (bimtek). Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskrptif. Pelaksanaan pendampingan BPTP NTB terdiri atas: 1) Menumbuhkan penangkar baru dengan menentukan dan menetapkan lokasi dan produsen benih, sosialisasi dan koordinasi dengan instansi terkait; 2) Memproduksi benih bersetifikat dengan implementasi teknologi perbenihan; dan, 3) Meningkatkan pengetahuan petani melalui kegiatan Bimtek pasca panen teknologi kedelai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran BPTP Balitbangtan NTB tehadap Kegiatan Perbenihan Kedelai

Untuk menyediakan benih kedelai, BPTP Balitbangtan NTB melakukan tugas di antaranya : 1) Melakukan display varietas unggul baru kedelai yaitu varietas Anjasmoro, Dena, Dega, Devon dan Argomulyo pada lahan milik Petani bekerjasama dengan BPTP. Lahan seluas 1 ha sebagai tempat belajar petani dan lahan petani sekitar yang menanam kedelai yang tidak mengikuti kegiatan sekolah lapang dapat ikut serta belajar tentang produksi benih kedelai. Dan dalam kegiatan tersebut petani juga diharapkan dapat memilih benih kedelai sesuai dengan preferensi dan kriteria yang disukai oleh petani.Kedelai yang menjadi preferen petani selanjutnya benih tersebut yang akan diperbanyak menjadi benih kedelai ; 2) Melakukan laboratorium lapang perbenihan sebagai tempat belajar bagi petani, produsen benih, dan petugas; 3) Melakukan pendampingan teknologi yang dilakukan pada setiap tahapan, terutama pada tahapan *roughing* yang dilakukan bersama petugas pengawas benih BPSB; 4) Memfasilitasi produsen benih ke BPSB untuk mendapatkan rekomendasi sebagai produsen benih dan permohonan sertifikasi benih (Harnowo *et al*, 2007)

Menumbuhkan Penangkar Baru di Wilayah Desa Mandiri Benih

Keberadaan penangkar benih di Lombok Tengah dari tahun ke tahun semakin menurun. Sementara kebutuhan benih kedelai untuk luas areal tanam 24.358 ha dibutuhkan ketersediaan benih sebanyak 1.217 ton. Dengan demikian, diperlukan produksi benih yang lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan ketersediaan benih secara berkelanjutan. Salah satu yang memegang peranan penting dalam produksi benih adalah penangkar. Kegiatan penangkaran benih kedelai menjadi titik point usaha yang harus terus berekelanjutan mengingat kebutuhan benih kedelai yang ada terbatas.

Jumlah penangkar kedelai di Lombok Tengah pada tahun 2014 terdapat 12 orang, kemudian pada tahun 2017 menurun menjadi 6 orang penangkar dengan kondisi penangkar sebagian masih beroperasi dan selebihnya stagnan. Hal ini antara lain disebabkan oleh minat petani yang kurang dalam menanam kedelai, kepastian harga yang belum jelas di pasaran, modal awal penangkaran yang tinggi, dan ketersedian benih kedelai. Hal ini senada dengan kasus penangkar benih kedelai di Klungkung, Bali yang mana faktor modal menjadi salah satu penentu kemampuan petani untuk mengembangkan usahanya (Suardana *et al.* 2016).

BPTP Balitbangtan NTB menentukan lokasi dan petani produsen benih bersama-sama dengan dinas/instansi terkait di tingkat lapangan termasuk PPL, Pembina Wilayah Kerja Penyuluhan (WKPP) setempat untuk mencari calon produsen benih untuk di bentuk penangkar baru. Lokasi kegiatan ditentukan di Kelompok Tani Pade Mele Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah.

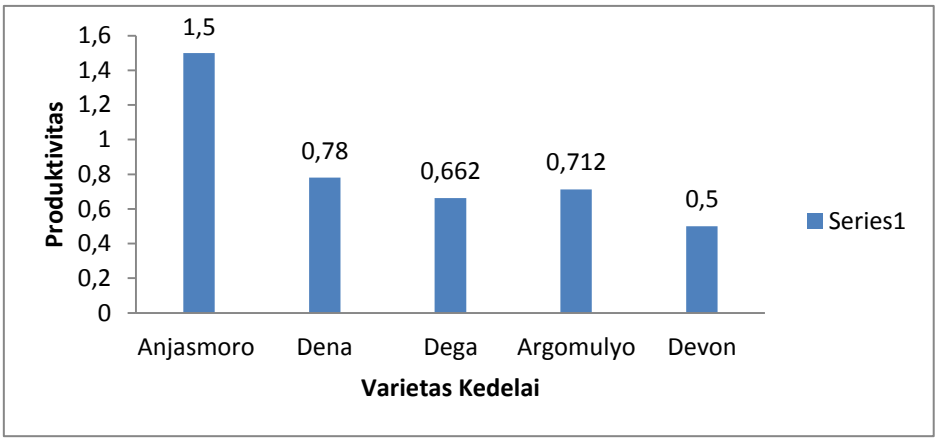
Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Tengah (2018) diketahui bahwa wilayah Kecamatan Pujut merupakan sentra produksi Kedelai dengan luas panen kedelai 8.148 ha, sehingga dengan luas panen terbesar diperkirakan kebutuhan benih di wilayah ini adalah 163 ton benih. Dengan demikian, upaya untuk melakukan kegiatan mandiri kedelai diharapkan dapat memenuhi kebutuhan benih di wilayah setempat yang dapat di kelola oleh penangkar baru. Penangkar yang telah terbina adalah sebanyak dua orang penangkar baru atas nama Inaq Atun dan Amaq Sakdiah dan telah mendapatkan rekomendasi sebagai produsen benih tanaman pangan dari BPSB dan telah mendapatkan persetujuan rekomendasi benih telah mengajukan permohonan sertifikasi benih kedelai nomor 79/UD/NTB-03/IX.2017 dan nomor: 50/KT/NTB/2IV/015/IX.2017.

Pendampingan Teknologi Produksi Benih Kedelai Bersertifikat

Implementasi teknologi perbenihan diterapkan oleh produsen benih dengan pendampingan secara intensif oleh peneliti, penyuluh BPTP Balitbangtan NTB, teknisi, Balai Pengawas Sertifikasi Benih (BPSB), dan Petugas Penyuluh Lapang (PPL)/Balai Penyuluh Pertanian (BPP). Pendampingan dilaksanakan dari tahap penentuan lokasi dan produsen benih, dari tanam sampai panen dan prosessing benih hingga benih ditanam kembali untuk menghasilkan benih multiplikasi kelas di bawahnya. Pendampingan teknologi perbenihan dimaksudkan untuk mentransfer teknologi ke produsen benih dan untuk menjaga kemurnian benih yang dihasilkan.

Untuk menghasilkan benih bermutu dan bersertifikat, diperlukan proses sertifikasi yang mencakup pemeliharaan di lapangan dan di laboratorium. Persyaratan secara umum adalah sebagai berikut: Produksi benih bersertifikat harus terdaftar di BPSB, Sertifikasi lapangan yang dilakukan BPSB dimulai pada saat penentuan lokasi, fase vegetatif, fase generatif, dan panen. Hasil pendampingan perbenihan kedelai pada Kelompok Tani Pade Mele dan Duta Tani sebanyak 1.137 ton yang terdiri atas 850 kg varietas Anjasmoro, 230 kg Dena, 17 Kg Dega, 25 kg Argomulyo, dan 15 kg Devon yang akan dijadikan benih bersertifikat. Sedangkan petani sekitar yang belajar memproduksi yang melakukan kegiatan panen dn tidak melewati tahap rouging dan sertifikasi karena sumber benih diperoleh darilokasi yang tidak jelas karena sumber benih masih

Keragaan produksi dari masing-masing display varietas di lokasi pendampingan adalah sebagai berikut. Kondisi iklim mempengaruhi pertumbuhan kedelai di lapangan, karena produksi kedelai tidak terlalu tinggi disebabkan oleh kekeringan dan tidak turun hujan selama masa pertumbuhan tanaman (Gambar 1). Varietas Anjasmoro mampu beradaptasi dengan baik di lokasi dengan pengairan yang kurang dan tanpa turunnya hujan. Argomulyo memiliki daya adaptasi kedua tertinggi. Sejalan dengan penelitian Sacita (2016), varietas Argomulyo adalah varietas kedelai yang tahan terhadap cekaman kekeringan di rumah kaca.



Gambar 1. Hasil produksi kedelai di lahan sawah tadah hujan, dengan tanpa memperoleh air dari air hujan selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman

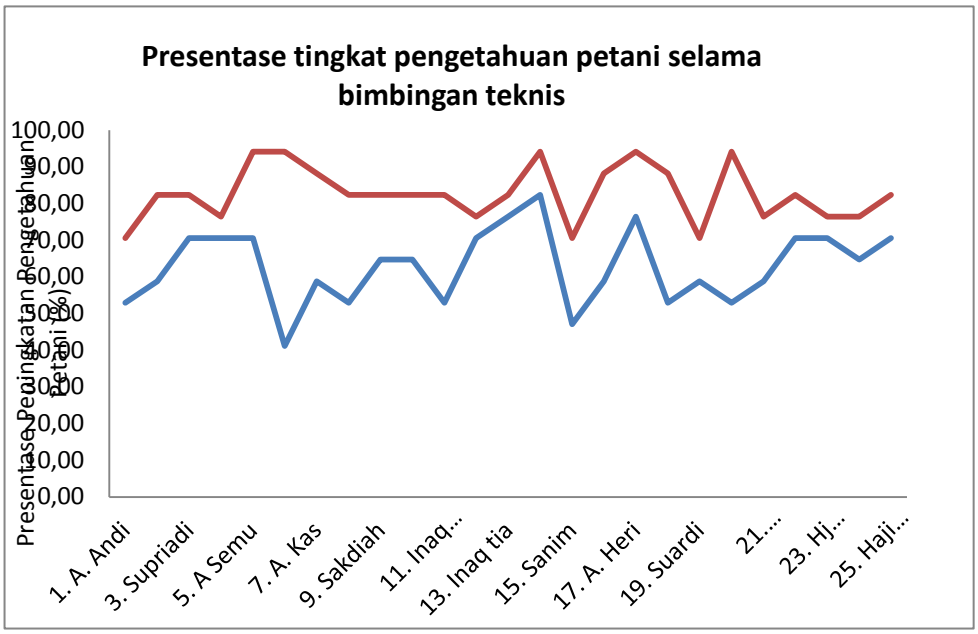
Berdasarkan hasil ubinan produktivitas kedelai dilokasi kegiatan Sekolah lapang desa Mandiri benih kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi ketersediaan air bagi pertumbuhan tanaman, rata-rata produktivitas dilokasi berkisar 0,5-1,5 ton/ha. Varietas anjasmoro memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas yang lain. Hal ini disebabkan oleh varietas Anjasmoro memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik pada seluruh wilayah yang ada di indonesia.

Hasil Bimtek Sekolah Lapang Teknologi Pascapanen Kedelai

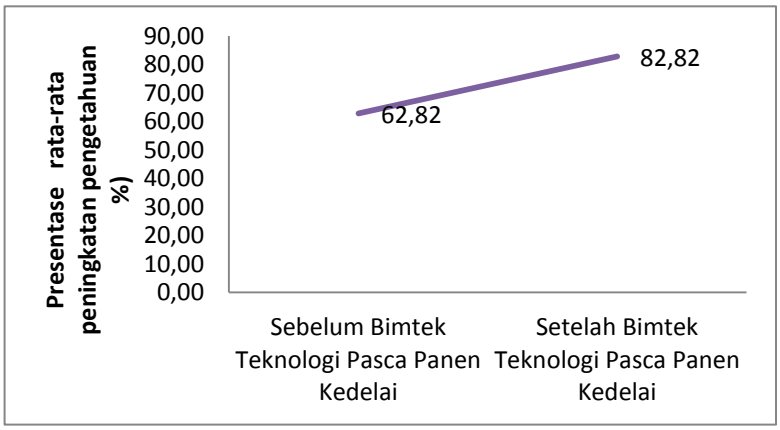
Pembinaan produsen benih dilakukan dengan melakukan sekolah lapang teknologi produksi benih kedelai dan sertifikasi benih. Pelatihan, selain ditujukan kepada produsen benih, juga terhadap petugas lapang (PLL), dan petani sekitar mitra produsen benih dalam memproduksi benih. Pelatihan/workshop dilakukan 1 kali pada saat sebelum penanaman, pada saat pengendlian hama dan penyakit dan pada saat panen dan pasca panen Peserta yang menghadiri pelatihan/workshop: petani yang tergabung dalam kelompoktani, pengurus kelompoktani, PPL, BPSB, dan Dinas Pertanian Kabupaten. Narasumber pelatihan adalah peneliti dan penyuluh BPTP, PPL, dan BPSB.

Hasil bimtek teknologi pascapanen kedelai dalam kegiatan sekolah lapang yang diikuti oleh 25 orang petani calon produsen benih kedelai disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil bimtek pascapanen diketahui bahwa dari 25 orang petani peserta bimtek rata-rata peningkatan pengetahuan terhadap bimtek pascapanen sebesar 20%. Hal ini memberikan indikator bahwa peningkatan tingkat pengetahuan sejalan dengan apa yang petani telah lakukan saat di lapang. Dari semula mereka belum melakukan sampai pada akhirnya mereka melakukan dengan presentase pengingkatan yang cukup tinggi.

Hasil kegiatan bimtek teknologi panen dan pascapanen bagi responden (petani penangkar) sebanyak 25 orang dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan petani sebelum bimtek sebesar 62.8% dan meningkat menjadi 82.82% setelah mengikuti bimtek. Hal ini menunjukan bahwa pengetahuan petani meningkat 20%.



Gambar 2. Persentasi tingkat pengetahuan petani selama bimtek pascapanen kedelai



Gambar 3. Persentase peningkatan pengetahuan rata-rata keseluruhan pada petani koorperator

KESIMPULAN

1. Melalui kegiatan pendampingan oleh BPTP Balitbangtan NTB, telah menumbuhkan 2 orang penangkar baru kedelai di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah.
2. Produksi benih dari kegiatan sekolah lapang desa mandiri benih yang sudah bersertifikat sebanyak 1.137 ton.
3. Pengetahuan petani setelah mengikuti bimtek teknologi panen dan pascapanen kedelai meningkat sebesar 20%.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T. 2004. Strategi peningkatan produksi kedelai sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi impor. Orasi Pengukuhan APU. Badan Litbang Pertanian. 50 hlm.

[Balitkabi] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2010. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balitkabi, Malang.

[Balitkabi] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balitkabi, Malang.

[BPS] Badan Pusat Statistik NTB. 2013. Nusa Tenggara Barat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, Mataram.

[BPS] Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013. Statistik Pertanian Indonesia. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Tanaman Pangan, dalam www.bps.go.id, diakses 10 Pebruari 2014.

Badan Litbang Pertanian, 2015. Pedoman Umum Sekolah Lapang Kedaulatan Desa Mandiri Benih Kedelai.

Copeland LO, MB. Mc. Donald. 1985. “Principles of Seed Science andTechnology”. Burgess Publishing Company. New York. 369 p.

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2005. Kebijakan Pertanian Tanaman Pangan. Seminar Nasional: Peranan Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Kerjasama Departemen Pertanian dengan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 23 November 2006.

Departemen Pertanian. 2009. Pedoman Produksi Benih Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu, dan Benih Ubi Jalar. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 55/Permentan/SR.120/12/2009.

Harnowo D, JR Hidajat, Suyamto. 2007. Kebutuhan dan Teknologi Produksi Benih Kedelai. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A Widjono, Hermanto, H Kasim.Penyunting.Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan.Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Hal: 383 - 415.

Ilyas S. 2012. Ilmu dan Teknologi Benih. Teori dan Hasil-hasil Penelitian. Bogor (ID): IPB Press. 95 hal.

Justice, O.L., L.N., Bass. 1994. “Prinsip Praktek Penyimpanan Benih”. Diterjemahkan oleh Rennie Roesli. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Nirhono. 2009. Percepatan Penyebaran Varietas Unggul Melalui Sistem Produsen Perbenihan Kedelai di Indonesia, dalam http://www.nirhono.wordpress.com, diakses 10 Pebruari 2014.

Suardana, I.K., Ambarawati, I.G.A.A., dan Suardi, I.D.P.O. 2016. Analisis usahatani penangkaran benih kedelai (kasus di Subak Kusamba, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung). E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata, 5(1): 1-9.

Kombinasi Lama Perendaman dan Penjemuran Secara Bergilir untuk Memecahkan Tempurung Biji *Macadamia integrifolia*

Combination of Long Soaking and Drying in Rotation for Cracking* Macadamia integrifolia *Seed Shells

Sunjaya Putra[1)] dan Sumadi[2)]
[1)]Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
[2)]Fakultas Pertanian UNPAD
E-mail: sunjayaputra69@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi dalam mengembangkan Makadamia di Indonesia adalah terbatasnya ketersediaan benih. Hal ini terkait dengan perkecambahan biji yang rendah dan ketidakteraturan munculnya bibit karena Makadamia mempunyai kulit biji atau tempurung yang tebal dan keras sehingga terjadi dormansi biji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi yang tepat lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap pemecahan tempurung biji *Macadamia integrifolia.* Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Manoko Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro) Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat pada Bulan Juni sampai Agustus 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial, terdiri atas dua faktor dan 6 ulangan. Faktor pertama lama perendaman terdiri atas 3 taraf yaitu: a_1: 18 jam, a_2: 12 jam, dan a_3: 6 jam. Faktor kedua adalah lama pengeringan/penjemuran terdiri atas 3 taraf perlakuan, yaitu: b_1: 4 jam, b_2: 5 jam, b_3: 6 jam. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji Makadamia berasal dari Kebun Percobaan Manoko, air, dan serbuk gergaji. Data yang dikumpulkan antara lain jumlah biji yang retak/berkecambah, waktu (hari) peretakan dan panjang hipokotil. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis of Varian (Anova) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa peretakan tempurung biji Makadamia mencapai 85,83% pada kombinasi perendaman 18 jam dan penjemuran 6 jam secara bergilir. Laju peretakan tercepat adalah 3,33 hari pada perendaman selama 12 jam dengan penjemuran selama 6 jam secara bergilir. Panjang hipokotil benih Makadamia mencapai 6,07 cm di umur 10 hari setelah semai pada kombinasi lama perendaman 18 jam dengan lama penjemuran 5 jam.

Kata kunci : Perendaman, penjemuran, *Macadamia integrifolia*, peretakan benih

ABSTRACT

The problem faced in developing Macadamia in Indonesia is the limited availability of seeds. This is related to low seed germination and irregularities in the appearance of seeds due to seed dormancy. The reason is that Macadamia seeds have thick and hard seed or shell. This study aimed to determine the right combination of soaking time and drying in rotation to break the shell of Macadamia integrifolia seeds. The experiment was conducted at Kebun Percobaan Manoko Balittro in Lembang Sub District, West Bandung Regency, West Java Province in June to August 2018. The experiment was arranged based on a randomized block design (RBD) with factorial patterns, consisting of two factors and 6 replications. The first factor of immersion time consists of 3 levels, namely: a_1: 18 hours, a_2: 12 hours, and a_3: 6 hours. The second factor is the length of drying consisting of 3 levels of treatment, namely: b_1: 4 hours, b_2: 5 hours, b_3: 6 hours. The ingredients used in this experiment were Macadamia seeds from Experiment Field, water, and sawdust. Data collected included the number of cracked seeds, cracking time (days) and hypocotyl length. The observation data obtained were analyzed using Analysis of Variants (ANOVA) and to find out the differences between treatments were further tested using Duncan Multiple Range Test at the level of 5%. The experimental results showed that the shell cracking of the Macadamia seeds reached 85.83% in a combination of 18 hours immersion and 6 hours of rotating drying. The fastest cracking rate was 3.33 days in soaking for 12 hours by drying for 6 hours in rotation. The hypocotyl length of the Macadamia seed reached 6.07 cm at the age of 10 days after the seedlings in a combination of 18 hours soaking time with 5 hours of drying time.

***Keywords**: Soaking, drying,* Macadamia integrifolia*, seed cracking*

PENDAHULUAN

Makadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) merupakan salah satu spesies tanaman dari famili Proteaceae. Terdapat dua spesies Makadamia yang bijinya dapat dikonsumsi yaitu *Macadamia integrifolia*, yang mempunyai tempurung atau kulit biji yang halus, dan *M. tetraphylla* dengan tempurung yang kasar(Stewart dan Percival, 1997).

Makadamia merupakan tanaman asli benua Australia, banyak tumbuh di daerah pantai Queensland dan New South Wales, sehingga terkenal dengan sebutan Queensland Nut (Ryan, 2006). Negara-negara penghasil utama Makadamia adalah Australia dan Amerika Serikat, sedangkan negara-negara penghasil kecil lainnya adalah Afrika Selatan, Malawi, Zimbabwe, Kenya, Guatemala, Kosta Rika, Brasil, dan Israel (Nagao dan Hirae, 1992; CSIRO, 2000).

Makadamia dapat ditemukan di Indonesia seperti di Kebun Raya Cibodas (1.000 m dpl) ditanam pada tahun 1962 dan 1970 yang berasal dari biji, Balai Penelitian Perkebunan Blawan dan Kayumas di dataran tinggi Ijen Jawa Timur, Kebun Percobaan Manoko, di Lembang (1.100 m dpl), Tlekung di Malang (950 m dpl) (Hasanah, 1994), dan Kebun Percobaan KHDTK Sipiso-piso di daerah Sumatera (1.200 m dpl).

Kacang Makadamia dikenal sebagai sumber nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan karena tingginya kandungan asam lemak tak jenuh tunggal (72%), kandungan asam oleat dan asam palmitoleat khususnya asam lemak omega-7 (22%) (Wood & Garg, 2011). Selain dapat dikonsumsi dalam bentuk mentah, dibakar atau digoreng dengan rasa yang lezat, enak, dan beraroma sedap (Nagao dan Hirae, 1992, Suheryadi, D. 2002), kacang Makadamia juga dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk membuat cokelat, kue dan es krim.

Tanaman Makadamia juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Baik sebagai elemen taman (tanaman peneduh), maupun sebagai tanaman hias dalam pot terutama dilakukan oleh masyarakat di kawasan yang beriklim dingin. Makadamia juga dapat ditanam untuk pengendalian erosi, sebagai tanaman naungan, dan sebagai ornamen (Armini dan Wattimena, 1993).

Permasalahan yang dihadapi dalam mengembangkan tanaman Makadamia di Indonesia adalah terbatasnya ketersediaan benih bermutu. Hal ini terkait dengan perkecambahan biji sangat tidak menentu, berkepanjangan, dan persentase perkecambahan rendah. Perkecambahan pertama dapat muncul dalam waktu 3-4 minggu, bahkan hingga 6 bulan (Hamilton, 1957a, b; Storey dan Kemper, 1960). Menurut Simão(1998), waktu yang diperlukan untuk perkecambahan biji lebih dari 120 hari setelah disemai, tergantung pada perlakuan benih.

Persentase perkecambahan biji yang rendah dan ketidakteraturan dalam munculnya bibit, disebabkan oleh dormansi biji (Hamilton,1957b). Kacang Makadamia mempunyai kulit biji atau tempurung yang cukup keras. Menurut Astari*et al.*, (2014) kulit benih yang keras bersifat *impermeable* terhadap air dan udara, sehingga menghalangi proses perkecambahan benih. Faktor lingkungan yang paling dikenal untuk mengatur perkecambahan adalah ada atau tidaknya cahaya, panjang gelombang cahaya, perubahan suhu, serta konsentrasi gas dan air di sekitar diastore (Ferreira *et al*. 2001).

Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan persentase perkecambahan kacang Makadamia. Menurut Yuniarti (2015), beberapa perlakuan dapat diberikan pada benih, sehingga tingkat dormansinya dapat diturunkan dan persentase kecambahnya tetap tinggi. Perlakuan tersebut dapat ditujukan pada kulit benih, embrio maupun endosperma benih untuk menghilangkan faktor penghambat perkecambahan dan mengaktifkan kembali sel-sel benih yang dorman.

Pematahan dormansi dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan pendahuluan. Perlakuan pada benih dapat dilakukan dengan cara mekanis, fisik maupun kimia. Di antara metode yang digunakan untuk mengatasi dormansi diantaranya skarifikasi mekanis dan stratifikasi. Selain sederhana dan murah, juga efektif dalam mempromosikan perkecambahan biji cepat dan seragam (Hermansen, 2000).

Menurut Daniel *et al*. (1995), perlakuan skarifikasi berupa penggosokan atau pengikiran, perendaman dalam asam, hidrogen peroksida, atau air panas selama periode waktu yang bervariasi. Metode *stratifikasi* dapat dikatakan metode yang paling praktis untuk mematahkan dormansi dan mempercepat proses perkecambahan benih. Salah satu cara stratifikasi benih secara fisik adalah dengan merendam benih dalam air dingin atau air panas.

Pemecahan dormansi terhadap kacang Makadamia dapat dilakukan dengan teknologi perendaman dan penjemuran secara bergilir (Suheryadi, D. 2002). Penjemuran kacang Makadamia dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi yang tepat antara lama perendaman dan penjemuran secara bergilir untuk memecahkan tempurung biji *Macadamia integrifolia*

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Manoko Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro) Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni sampai Agustus 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial, terdiri atas dua faktor dan 6 ulangan. Faktor pertama lama perendaman terdiri dari 3 taraf yaitu : a_1: 18 jam, a_2: 12 jam, dan a_3: 6 jam. Faktor kedua adalah lama pengeringan/penjemuran terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu: b_1: 4 jam, b_2: 5 jam, b_3: 6 jam.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah wadah plastik, gelas ukur, kamera, kotak persemain, penggaris, dan sigmat. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji Makadamia yang berasal dari Kebun Percobaan Manoko, air dan serbuk gergaji. Sedangkan proses penelitiannya sebagai berikut: a) persiapan biji untuk penelitian; biji dipilih dari buah yang sudah tua. Kemudian buah tersebut diseleksi berdasarkan tingkat kemasakan morfologis dan fisiologis. Warna buah hijau tua sampai kusam dan agak mengeras. Buah yang sudah diperoleh di kupas hingga tampak bagian tempurung biji Makadamia. Tempurung biji yang sudah tua berwarna coklat dan mengkilat. Kemudian dipilih biji yang sehat, seragam bentuk dan ukurannya. b) pemberian perlakuan; biji Makadamia direndam menggunakan air dengan lama perendaman sesuai perlakuan. Selanjutnya dilakukan penjemuran dengan lama penjemuran sesuai perlakuan. Perendaman dan penjemuran dilakukan secara bergiliran hingga terjadi peretakan pada tempurung biji Makadamia. c) Persemaian; biji yang sudah mengalami retak tempurung dengan lebar retakan 0,8 mm disemaikan di media serbuk gergaji untuk mengetahui tingkat perkecambahan dan panjang hipokotil.

Variabel pengamatan terdiri atas persentase peretakan diamati pada hari ke-3 hingga tidak ada lagi biji yang retak dengan cara menghitung jumlah biji yang retak setelah diberi perlakuan. Menurut Sutopo (2004) cara menghitung persentase perkecambahan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

Laju peretakan diamati pada hari ke-3 setelah perlakuan dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk peretakan tempurung biji. Cara menghitung laju peretakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata hari} = \frac{N1T1 + N2T2 + ... + NxTx}{\text{Jumlah total benih yang retak}}$$

N : Jumlah tempurung biji yang retak pada satuan waktu tertentu
T : Jumlah waktu antara awal suatu pengujian sampai akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

Panjang hipokotil yang diamati pada hari ke-10 setelah penyemaian, diukur dari bagian bawah kotiledon sampai pucuk akar dengan menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA sesuai rancangan yang digunakan. Apabila sidik ragam menunjukan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Peretakan Tempurung Biji Makadamia

Berdasarakan hasil pengamatan dan Analisis of Varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap persentase peretakan tempurung biji Makadamia, diperoleh hasil bahwa lama perendaman dengan air mempengaruhi persentase kulit biji Makadamia yang retak/berkecambah pada α 5%. Selengkapnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis of varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap persentase peretakan tempurung biji Makadamia

Source	*DF*	*Sum of Square*	*Mean Square*	*F Value*	*P(value)*
Ulangan	5	1128.54	225.71	0.55	0.7393
Perendaman	2	10109.15	5054.57	12.26	0.0001*
Penjemuran	2	816.15	408.07	0.99	0.3806
Perendaman: Penjemuran	4	5962.74	1490.69	3.62	0.0132*
Error	40	16492.63	412.32		
Total	53	34509.20			

Keterangan : *berbeda nyata, CV(%) 40.15

Hasil analisis data pada Tabel 1. terlihat bahwa lama penjemuran tidak memberikan pengaruh terhadap persentase tempurung biji Makadamia yang retak, dimana nilai P value (0,7393) atau P > 0,05. Sementara perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kulit biji yang retak, dimana nilai P value 0,001 (P<0,05). Selain itu juga terjadi interaksi antara lama perendaman dengan lama penjemuran terhadap persentase peretakan tempurung biji Makadamia dengan nilai P value <0,05 (0,0132). Sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Hasil analisis uji lanjut pengaruh interkasi antara lama perendaman dan lama penjemuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh interaksi lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap persentase peretakan tempurung biji Makadamia

Perendaman / Penjemuran	Biji retak (%)		
	4 jam	5 jam	6 jam
18 jam	47.33 ab B	69.67 a AB	85.83 a A
12 jam	58.17 a A	55.83 a A	36.00 b A
6 jam	30.33 b A	30.33 b A	41.67 b A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertikal (kolom)

Hasil analisis pengaruh interaksi antara lama perendaman dan lama penjemuran secara bergilir terhadap peretakan tempurung biji Makadamia menunjukkan bahwa persentase tertinggi diperoleh pada kombinasi perendaman selama 18 jam dan penjemuran dibawah sinar matahari selama 6 jam sebanyak 85,83% dan tidak berbeda dengan kombinasi lama perendaman 12 jam dan lama penjemuran 4 jam serta 5 jam. Namun demikian, berbeda dengan perlakuan lainnya yang mempunyai persentase peretakan tempurung biji Makadamia yang lebih rendah. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Marthen (2013) pada benih sengon yang direndam selama 12 jam, penyerapan airnya telah maksimum atau imbibisi telah mencapai optimum. Menurut Doijode (2001), bahwa perkecambahan termasuk baik pada kisaran 42-83% untuk dijadikan benih.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa lama perendaman mempengaruhi persentase peretakan biji Makadamia. Hal ini terjadi karena perendaman menyebabkan melunaknya struktur biji Makadamia sehingga molekul kulit biji merenggang yang mengakibatkan air lebih mudah masuk kedalam biji sehingga kulit biji pecah. Masuknya air, oksigen kedalam biji akan mengakibatkan protoplasma menjadi lebih encer pada saat proses pemasakan maupun pengeringan mengalami dehidrasi sehingga metabolisme sel akan meningkat (Loveless, 1989). Sutopo (2004) menyatakan bahwa pada tahap awal perkecambahan kebutuhan air terus meningkat sampai jaringan dalam biji memiliki kandungan air 70-90%.

Menurut Bewley dan Black (1982), air yang cukup diperlukan untuk rehidrasi enzim dan substrat mereka dalam persiapan untuk perkecambahan biji, terutama pada fase pertama imbibisi yang ditandai oleh pengambilan air yang cepat, memainkan peran penting dalam keberhasilan perkecambahan benih (Harb, 2013). Perendaman sebelum disemai memungkinkan imbibisi yang lebih cepat dibandingkan dengan biasanya, sehingga perkecambahan biji lebih cepat (Schmidt, 2000).

Laju Peretakan Tempurung Biji Makadamia

Berdasarakan hasil Analisis of Varian (ANOVA), pengaruh lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap laju peretakan tempurung biji Makadamia, diperoleh hasil bahwa lama perendaman dengan air, mempengaruhi laju peretakan tempurung biji Makadamia pada α 5%. Selengkapnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis of varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap laju peretakan tempurung biji Makadamia

Source	*DF*	*Sum of Square*	*Mean Square*	*F value*	*P(value)*
Ulangan	5	29.0970	5.8194	0.81	0.5471
Perendaman	2	56.1137	28.0569	3.92	0.0278*
Penjemuran	2	52.1181	26.0591	3.64	0.0352*
Perendaman:Penjemuran	4	78.1741	19.5435	2.73	0.0422*
Error	40	286.1363	7.1534		
Total	53	501.6393			

Keterangan: *berbeda nyata, CV(%) 41.17

Hasil analisis dari data yang disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju peretakan tempurung biji pada α 5%, dimana P value 0,0278 (P<0,05). Begitu juga dengan lama penjemuran memberikan pengaruh terhadap laju peretakan tempurung biji Makadamia dimana nilai P value (0,0352) atau P value< 0,05. Hasil analisis juga menunjukkan adanya interaksi antara lama perendaman dengan lama penjemuran terhadap laju peretakan tempurung biji Makadamia dimana nilai P value <0,05 (0,0422). Sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh interaksi lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap laju peretakan tempurung biji Makadamia

Perendaman / Penjemuran	Laju peretakan (hari)		
	4 jam	5 jam	6 jam
18 jam	4.47 b A	5.78 a A	5.40 ab A
12 jam	8.38 a A	7.97 a A	3.33 b B
6 jam	9.55 a A	6.87 a A	6.72 a A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertikal (kolom)

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pengaruh interaksi lama perendaman dan penjemuran terhadap peretakan tempurung biji Makadamia menunjukkan adanya perbedaaan antar perlakuan. Lama perendaman 12 jam dan lama penjemuran 6 jam menghasilkan waktu peretakan tempurung biji tercepat (3,33 hari) diikuti dengan kombinasi lama perendaman 18 jam dengan lama penjemuran 4 jam (4,47 hari). Sementara perlakuan lainnya memerlukan waktu lebih lama berkisar antara 5,4-9,55 hari.

Panjang Hipokotil Benih Makadamia

Biji Makadamia yang sudah retak setelah mendapatkan perlakuan lama perendaman dan penjemuran disemai di media serbuk gergaji untuk melihat perkembangan perkecambahan yang ditandai dengan munculnya hipokotil. Berdasarakan hasil pengamatan dan analisis pengaruh kombinasi lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap panjang hipokotil benih Makadamia, menunjukkan bahwa perendaman dengan menggunakan air berpengaruh terhadap panjang hipokotil benih Makadamia dimana nilai P value 0,0020 (P<0,05). Kemudian diperoleh interaksi antara lama perendaman dengan lama penjemuran terhadap panjang hipokotil dimana nilai P value <0,05 (0,0009). Sehingga untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Sedangkan lama penjemuran tidak memberikan pengaruh terhadap panjang hipokotil (Tabel 5.).

Tabel 5. Hasil analisis of varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap panjang hipokotil benih Makadamia

Source	*DF*	*Sum of Square*	*Mean Square*	*F Value*	*P(value)*
Ulangan	5	9.0281	1.8056	1.17	0.3396
Perendaman	2	22.4389	11.2195	7.29	0.0020*
Penjemuran	2	1.4276	0.7138	0.46	0.6324
Perendaman:Penjemuran	4	35.6619	8.9155	5.79	0.0009*
Error	40	61.6022	1.5401		
Total	53	130.1587			

Keterangan : *berbeda nyata, CV(%) 26,06

Hasil analisis (Tabel 6) menunjukkan bahwa panjang hipokotil benih Makadamia tertinggi diperoleh pada kombinasi lama perendaman 18 jam dengan lama penjemuran 5 jam (6,07 cm). Namun demikian, kombinasi perlakuan tersebut tidak berbeda dengan kombinasi lama perendaman 18 jam dengan lama penjemuran 4 jam dan 6 jam, lama perendaman 12 jam dengan lama penjemuran 4 jam dan 5 jam, serta perlakuan lama perendaman 6 jam dengan lama penjemuran 6 jam. Sedangkan panjang hipokotil terendah diperoleh pada perlakuan lama perendaman 12 jam dengan lama penjemuran 6 jam (3,73 cm).

Tabel 6. Pengaruh interaksi lama perendaman dan penjemuran secara bergilir terhadap panjang hipokotil benih Makadamia

Perendaman / Penjemuran	Panjang hipokotil (cm)		
	4 jam	5 jam	6 jam
18 jam	5.37 a A	6.07 a A	5.44 a A
12 jam	4.97 a A	5.04 a A	3.73 b A
6 jam	4.10a B	2.52 b C	5.62a A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertikal (kolom)

KESIMPULAN

Kombinasi lama perendaman dengan air dan penjemuran secara bergilir dapat mematahkan dormansi biji Makadamia. Peretakan tempurung biji Makadamia mencapai 85,83% pada kombinasi perendaman 18 jam dan penjemuran 6 jam secara bergilir. Laju peretakan tercepat adalah 3,33 hari pada perendaman selama 12 jam dengan penjemuran selama 6 jam. Panjang hipokotil benih Makadamia mencapai 6,07 cm di umur 10 hari setelah semai pada kombinasi lama perendaman 18 jam dengan lama penjemuran 5 jam.

Penjemuran dengan matahari memiliki kelemahan, diantaranya suhu yang berfluaktif terutama pada saat mendung atau tertutup awan. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan pengaruh suhu penjemuran dan suhu perendaman terhadap pemecahan dormansi biji Makadamia

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Kebun Dedi Suheryadi, SP. dan seluruh teknisi Kebun Percobaan Manoko, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro) Lembang, atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Armini, N.M. dan G.A. Wattimena. 1993. Meraih Peluang Meningkatkan Pendapatan Petani Daerah Pegunungan dengan Menanam Tanaman Makadamia. Agroteknologi 1 (2): 57-60.

Astari, R.P., Rosmayati, dan Bayu, E,S. 2014. Pengaruh Pematahan Dormansi Secara Fisik dan Kimia terhadap Kemampuan Berkecambah Benih Mucuna (*Mucuna Bracteata* D.C). USU. Medan. 2(2) : 803-812.

Bewley, J.D. and M. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Springer-Verlag, Berlin.

Daniel, T. W., J. A. Helms. dan F. S. Baker. 1995. Prinsip-prinsip Silvikultur. Diterjemahkan oleh Djoko Marsono. Gajah Mada. 651 p.

Doijode, S.D. 2001.Seed Storage of Horticultura Crops. Food Product Press. New York. 339 p.

Ferreira AG, Cassol B, Rosa SGT, Silveira TS, Stival AL, Silva AA. 2001. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 15:231-242.

Harb, A.M. 2013. Reserve mobilization, total sugars and proteins in germinating seeds of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) underwater deficit after short period of imbibition. Jordan J. Biol. Sci. 6:67–72.

Hamilton, R.A. (1957a). Problems in germinating macadamia seed. Hawaii Farm Sci. 5, 3, 9 and 12.

Hamilton, R.A. (1957b). A study of germination and storage life of macadamia seed. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. V. 70: 209-211. University of Hawaii, Honolulu.

Hasanah, M. 1994. Perkembangan penelitian benih makadamia. Keluarga Benih (1): 48-56.

Hermansen, L.A. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. Seed Science & Technology, Zurich, v.28, n.1, p.581-595, 2000.

Loveless, A. R. 1989. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik. Jakarta: Gramedia

Marthen, E., Kaya. Dam H. Rehatta. 2013. Pengarub Perlakuan Pencelupan dan Perendaman terhadap Perkecambahan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). Jurnal Agrologia. 2 (1) : 10-16.

Nagao, M.A. and H.H. Hirae. 1992. Cultivation and physiology. Critical Rev. in Plant Sci. 10 (5): 441-470.

Ryan, S. (2006). Conservation Management Profile: Queensland nut tree *Macadamia integrifolia*. Queensland: Environmental Protection Agency, Ecosystem Conservation Branch dalam http://www.epa.qld.gov.au/publications/p02096aa.pdf/Queensland_nut_tree_emMacadamia_integrifolia/em.pdf. diakses tanggal 25 Oktober 2018.

Schmidt, L.H. 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Danida For. Seed Ctr.,Humlebaek, DK.

Simão, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ,1998. 760p.

Stewart dan Percival. 1997. Australia's Most Delicious Bush Nut. www.macanut.com, diakses tanggal 21 Mei 2008.

Storey, W.B., and Kemper, W.C. (1960). A study of macadamia seed germination. California Macadamia Society Yearbook 1–5.

Suheryadi, D., 20012. Perkecambahan Biji Makadamia. Buletin Teknik Pertanian Vol. 7. No. 1

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada: Jakarta.

Wood, L.G., Garg, M.L., 2011. Macadamia nuts (*Macadamia integrifolia* and *tetraphylla*) and their use in hypercholesterolemic subjects. In: Victor, R., Preedy, V.R., Watson, R.R., Patel, V.B. (Eds.), Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. Academic Press, London, UK. d*alam* Functional Dietary Lipids: Food Formulation, Consumer Issues and Innovation for health. diedit oleh Thomas Sanders. Woodhead Publishing. P 89-90.

Yuniarti, N. Dharmawati F. dan Djaman. 2015. Pematahan Dormansi untuk Mempercepat Perkecambahan Benih Kourbaril (*Hymenaea courbaril*). Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Volume 1, Nomor 6, Halaman: 1433-1437.

Transparansi Penghitungan Rendemen Sebagai Dasar Pembelian Tebu Petani oleh Pabrik Gula

Transparency Calculation of Rendement as a Basis of Purchasing Farmers Sugar Cane by Sugar Mills

Purwono[1)] dan M. Syakir[1)]
[1)]Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
[2)]Ketua Peragi dan Profesor Riset pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Litbang Pertanian, Kementan Republik Indonesia

ABSTRAK

Rendemen adalah variabel penentu yang sangat penting dalam sistem bagi hasil gula antara petani tebu rakyat (PTR) dengan pabrik gula (PG). Perhitungan rendemen dilakukan dengan membagi hasil riil gula dengan tebu yang digiling, atau disebut dengan rendemen efektif. Dengan perhitungan ini rendemen akan dipengaruhi oleh enefisiensi PG. Oleh sebab itu transparansi penghitungan rendemen harus diperbaiki. Pengukuran rendemen secara individu di depan pabrik akan menghindarkan petani ikut menanggung inefisensi PG. Peran PTR sangat strategis bagi produksi gula nasional. Oleh sebab itu diperlukan perbaikan kemitraan antara petani dan PG karena sebagian besar tebu PTR digiling di PG BUMN. Oleh karena itu peningkatan kinerja PG BUMN harus diperbaiki dengan serius. Sistem bagi hasil (SBH) yang sekarang berlaku di hampir semua PG mempunyai implikasi terhadap pendapatan PTR. Mutu gula yang tidak memenuhi standar SNI dan keterlambatan penjualan gula adalah masalah yang dihadapi PTR saat ini. Sistem Pembelian Tebu (SPT) adalah alternatif dari sistem bagi hasil. Dengan SPT ini PTR tidak lagi dilibatkan dalam hal mutu gula yang dihasilkan PG dan dan tataniaga gula.
Kata kunci : mutu gula, sistem bagi hasil, sistem pembelin tebu, transparansi

ABSTRACT

The sugar content (rendement) is a very important determinant variable in the sugar sharing system between smallholder sugar cane farmers and sugar mills. The rendement calculation is carried out by dividing the of riel sugar yieldwith milled sugar cane, or referred to as effective rendement. With this calculation the yield will be affected by sugar mill's efficiency. Therefore, transparency in the calculation of the yield must be corrected. Measurement of individual yields in front of the sugar mills will prevent farmers from taking part in sugar mill's inefficiency. The role of sugar cane farmers is very strategic for national sugar production. Therefore, it is necessary to improve the partnership between farmers and sugar mills because most of the sugar cane farmers sugar cane is milled in sugar mill belongs to state-owned enterprises. Therefore, improving the performance of sugar mill belongs tostate-owned enterprises must be seriously improved. The profit sharing system which is now applicable in almost all sugar mills has implications for sugar cane farmers revenues. The quality of sugar that does not meet the Indonesian Nasional Standard (SNI) and delays in the sale of sugar are the problems faced by farmer at this time. The Sugar Cane Purchasing System is an alternative to the profit sharing system. With this sugar cane purchasing system, farmers is no longer involved in the quality of sugar produced by sugar mills and the sugar trade system. The following article will cover about the role of rendement as an important variable as a basis for calculating sugar sharing in the profit sharing system and sugarcane purchasing system as an alternative profit sharing system.
Keywords: *profit sharing system,sugar quality, sugarcane buying system, transparency*

PENDAHULUAN

Produksi gula nasional berbahan baku tebu 5 tahun terakhir berkisar 2,1-2,6 juta ton per tahun. Sementara konsumsi terus meningkat sejalan dengan pertambahan penduduk, perkembangan industri makan minuman (mamin) dan industri lainnya yang berbahan baku gula. Konsumsi gula untuk rumah tangga tahun sebesar 3,08 juta ton dan untuk industri mamin sebesar 3,21 juta ton (Kementerian BUMN, 2018). Kekurangan pasokan gula dipenuhi dengan impor dalam bentuk raw sugar.

Produksi gula tahun 2017 adalah 2,09 juta ton yang 54% berasal dari tebu yang diolah oleh pabrik gula (PG) BUMN dan 46% oleh PG Swasta. Luas areal tebu total Indonesia ± 60% dari tebu yang berasal tebu rakyat dan ± 40% dari tebu yang ditanam oleh PG. Untuk Jawa proporsi luas tebu rakyat mencapai ± 87% (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018).Oleh sebab itu peranan tebu rakyat dan pabrik gula BUMN sangat besar terhadap produksi gula nasional.

Pembagian hak dalam kemitraan antara petani tebu rakyat (PTR) dengan PG yang umum digunakan adalah bagi hasil gula yang dihasilkan dari tebu petani yang digiling oleh PG. Dasar perhitungan hasil gula total yang diperoleh adalah rendemen. Oleh sebab itu rendemen menjadi suatu angka yang strategis bagi petani dan PG. Rendemen yang digunakan untuk bagi hasil adalah rendemen efektif (RE), yaitu ratio antara gula yang diperoleh dengan tebu yang digiling. Hal ini menyiratkan arti bahwa rendemen dipengaruhi oleh potensi rendemen dalam tebu dan efisiensi PG.Dengan potensi rendemen yang sama akan diperoleh RE yang berbeda jika digiling di PG yang berbeda.

Saat ini belum semua PG melakukan penetapan rendemen secara individu (analisis rendemen individu, ARI). Rendemen dihitung berdasarkan hasil gula dalam satu periode giling, sehinggahanya satu angka seragam untuk tebu milik beberapa petani yang berbeda.

Implikasi sistem bagi hasil (SBH) yang saat ini digunakan dihampir semua PG dalam kemitraan antara PTR dengan PG antara lain petani harus terlibat dalam tataniaga gula dan dampak mutu gula yang dihasilkan PG. Kasus yang terjadi belakangan ini sangat merugikan petani sebab gula tidak memenuhi standar SNI dan terjadinya keterlambatan penjualan gula.

Tulisan berikut akan sedikit mengulas tentang peranan rendemen sebagai variabel penting sebagai dasar menghitung bagi hasil gula pada sistem bagi hasil (SBH) dan sistem pembelian tebu (SPT) sebagai alternatif SBH. Dalam tulisan ini juga disampaikan kondisi yang diinginkan untuk menunjang perbaikan industri gula berbasis tebu.

Kondisi Aktual Industri Gula Kristal Putih di Indonesia

Produksi Gula

Produksi gula kristal putih (GKP) nasional cenderung turun dari periode 2013 – 2017. Pada tahun 2017 produksi GKP hanya 2,09 juta ton yang dihasilkan dari areal seluas 425 ribu hectare. Jumlah PG yang beroperasi pada tahun 2017 adalah 59 unit dengan jumlah tebu digiling 28 juta ton.Hal yang menarik adalah dari PG yang beroperasi adalah jumlah PG BUMN yang semakin berkurang. Pada tahun 2017 jumlah PG BUMN yang beroperasi adalah 45 unit dari 51 unit yang ada (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi GKP Tahun 2013-2017

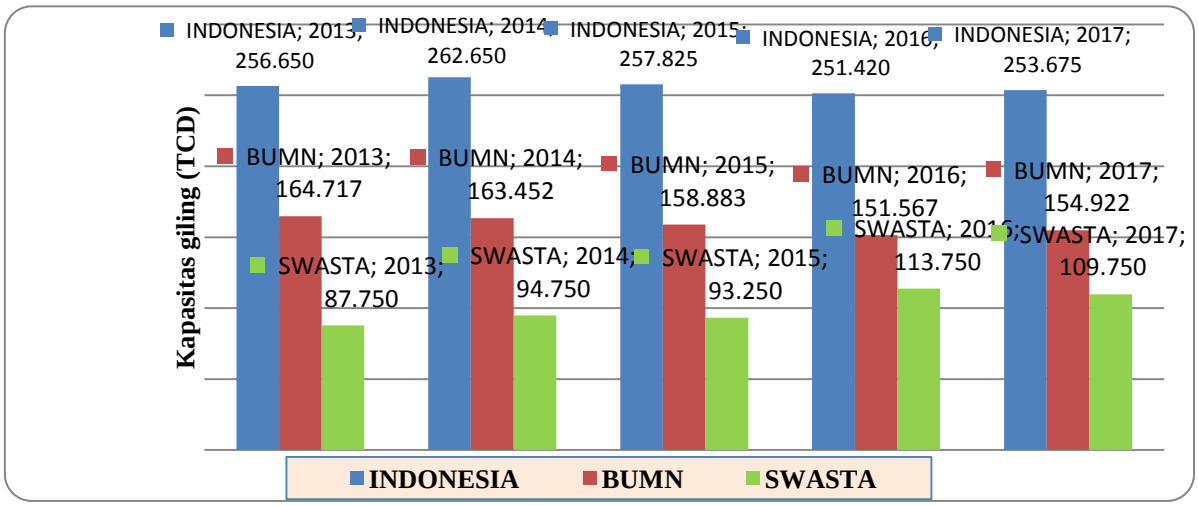
Komponen	2013	2014	2015	2016	2017
Jumlah PG beroperasi	63	64	59	59	59
Luas (ha)	469.228	477.123	445.651	440.733	425.617
Protas tebu (t/ha)	75,71	70,68	67,69	75,58	67,68
Jumlah tebu (000 ton)	35.526	33.723	30.164	33.311	28.806
Rendemen (%)	7,18	7,.65	8,28	6,62	7,37
Protas gula (t/ha)	5,44	5,41	5,61	5,00	4,98
Jumlah gula (000 ton)	2.551	2.579	2.497.997	2,205	2.090

Sumber : Kementerian BUMN, 2018

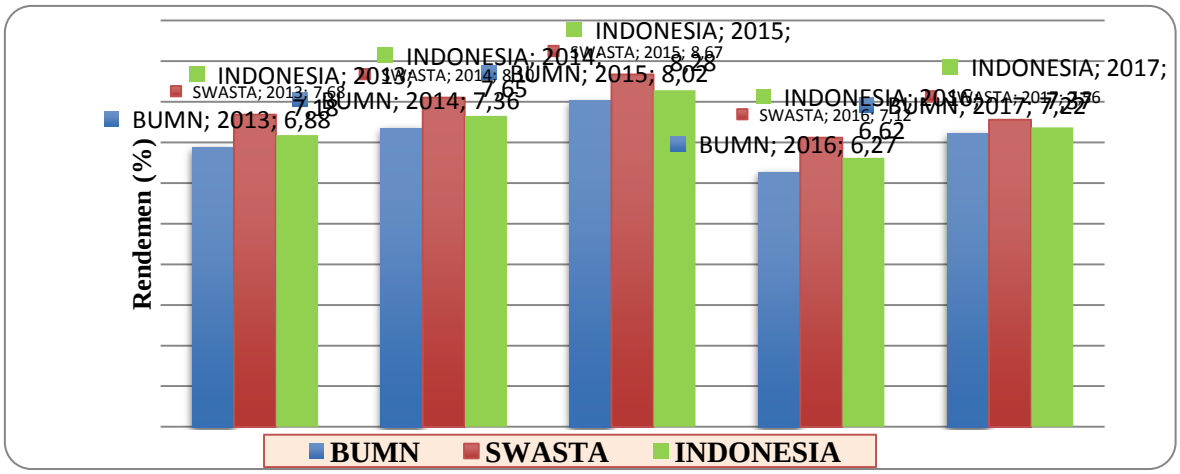
Kapasitas giling PG secara total hampir tidak terjadi perubahan selama 5 tahun. Dengan penghentian operasi beberapa unit PG BUMN, kapasitas giling menjadi berkurang.Penurunan kapasitas giling PG BUMN digantikan oleh PG swasta yang meningkat (Gambar 1).Hal ini

menunjukkan bahwa proporsi produksi gula PG BUMN semakin berkurang terhadap produksi GKP nasional. Dari total produksi gula nasional saat ini, gula yang dihasilkan oleh PG BUMN sekitar 55%. Hal ini berarti peranan PG masih sangat strategis dalam menyumbang produksi gula nasional.Kondisi PG BUMN saat ini harus diperbaiki agar mampu lebih berperan dalam industri gula nasional.

Rendemen sebagai salah satu tolok ukur kinerja sebuah pabrik menunjukkan bahwa dalam rentang waktu 2013-2017 PG swasta lebih tinggi dibandingkan dengan PG BUMN (Gambar 2).Perbaikan peralatan dan perbaikan operasional yang secara kontiyu dilakukan oleh PG swasta menjadi faktor penting dalam meningkatkan kinerja.Dampak dari perbedaan rendemen ini menjadi salah satu sumber konflik antara PTR dengan PG BUMN, karena rendemen adalah faktor utama dalam penentuan bagi hasil gula.

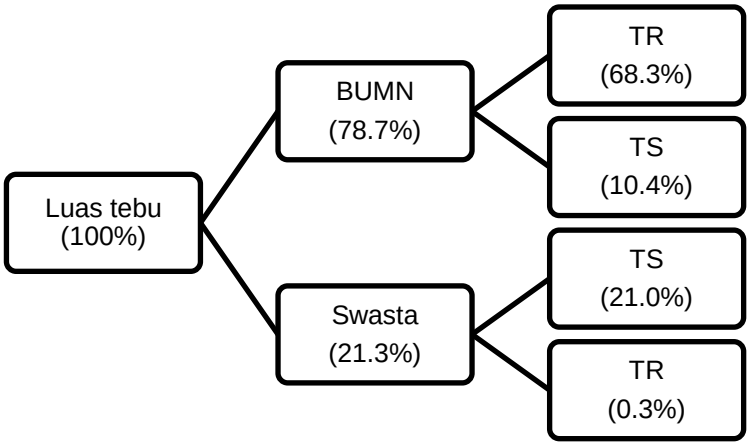


Gambar 1. Kapasitas Giling Pabrik Gula di Indonesia



Gambar 2. Rendemen Tebu Pabrik Gula di Indonesia

Sumber bahan baku tebu yang digiling oleh PG BUMN sebagian besar berasal dari tebu rakyat. Secara keseluruhan luas tebu rakyat adalah sekitar 60% dari total areal tebu di Indonesua. Jika melihat kondisi di Jawa, luas areal tebu rakyat adalah sekitar 87% dari luas total yang digiling di PG BUMN (Gambar 3). Data ini menunjukkan bahwa hubungan antara PTR dengan PG BUMN sangat penting. Potensi konflik yang terjadi karena masalah rendemen harus dicegah jangan sampai menjadi konflik. Rendemen adalah masalah yang saat ini menjadi sumber hilangya ketidakpercayaan PTR terhadap PG.



Gambar 3. Persentase Luas Tebu Rakyat di Jawa

Perhitungan dan Penetapan Rendemen

Perhitungan rendemen saat ini dilakukan berdasarkan ratio antara jumkah gula yang dihasilkan dengan jumlah tebu yang digiling (Rendemen Efektif). Hal ini menyebabkan kinerja pabrik (jam berhenti internal dan kehilangan gula) sangat berpengaruh terhadap RE. Rendemen ditetapkan tiap periode (1 minggu) dengan angka yang sama untuk semua sumber bahan baku tebu, sehingga tidak memberikan rasa keadilan bagi petani yang tebunya baik.

Seuai dengan SK Mentan/Ketua Badan Pengendali BimasNomor: 04/SK/MENTAN/BIMAS/V/1992. Rendemen dihitung dari nilai nira perahan pertama (NNPP) dan Faktor Rendemen (FR).Dengan cara ini petani akan mendapat rendemen sesuai dengan mutu tebunya karena diukur dengan nilai NNPP. Sementara itu efisiensi PG ditetapkan dengan angka FR.Perhitungan rendemen tebu dihitung dengan rumus :

R = NNPP x FR

NNPP : Nilai nira perahan pertama adalah angka yang mencerminkan mutu tebu, dihitung dengan rumus Homes, yaitu :

NNPP = pol - 0.4(brix-pol)

FR : Faktor Rendemen adalah angka yang mencerminkan kinerja pabrik yang dihitung berdasarkan kadar nira tebu (KNT) dan efisiensi pengolahan.

Bagi Hasil

Sistem bagi hasil (SBH) adalah sistem yang digunakan dalam kemitraan antara PTR dengan PG.Bagi hasil dihitung berdasarkan rendemen rata-rata per periode (1 minggu).Di lapangan, perhitungan bagi hasil berubah secara dinamis sesuai dengan kesepakatan antara PTR dengan PG.Rumus dasar bagi hasil adalah PTR mendapat bagian gula 66% dan PG mendapat 34%.Selain itu PTR masih mendapat bagian tetes 3 kg per kuintal tebu.Beberapa PG mulai menerapkan bagi hasil secara progresif, yaitu angka bagi hasil berubah jika rendemen tebu PTR lebih tinggi.

Implikasi bagi hasil

1. Petani ikut menanggung inefisiensi PG jika kinerja PG buruk, karena rendemen diperoleh hasil riil gula yang digiing.
2. Selain menanggung inefisiensi, petani akan terkena dampak jika mutu gula yang dihasilkan tidak memenuhi standar mutu menurut SNI GKP yang berlaku.
3. Penetapan rendemen secara kolektif merugikan petani yang mutu tebunya baik.
4. Petani masih harus terlibat dalam pemasaran gula sehingga jika penjualan gula tertunda, pandapatan petani juga tertunda.

Kondisi yang Diinginkan

Produksi Gula yang Efisien

Target yang diharapkan adalah mengembalikan luas tanaman eksisting 450 ribu ha, produktivitas tebu 80 ton/ha dan rendemen 8.5%, sehingga akan diperoleh gula sebanyak 3 juta ton. Target ini akan dapat dicapai jika dilakukan beberapa kegiatan yang meliputi :

1. Perbaikan on farm agar mutu tebu menjadi lebih baik, dicerminkan oleh meningkatnya brix, pol, dan kadar nira tebu (KNT).
2. Penataan PG BUMN menuju kapasitas minimal 4.000 tcd, efisiensi pabrik minimal (OR) 80%, mutu gula dengan ICUMSA maksimum 200 IU.
3. Pengembangan industri hilir yang terintegrasi, sehingga PG bukan hanya menghasilkan gula tetapi dapat juga menghasilan produks lain berbasis tebu (ethanol, pupuk organik, dan energi listrik). Dengan diversifikasi hasil ini akan mengurangi biaya pengolahan gula.
4. Jaminan ketersediaan bahan baku tebu dengan lama giling efektif minimum 135 hari
5. Biaya pokok produksi lebih rendah dari Rp. 7.000/kg gula yang terdiri atas biaya tebu maksimum Rp 5.000/kg gula dan biaya olah tebu manjadi gula maksimum Rp 2.000/kg gula.
6.

Transparansi Perhitungan dan Penetapan Rendemen

Rendemen tebu petani harus ditetapkan secara individu depan pabrik sebelum tebu masuk antrian. Artinya rendemen tebu petani ditetapkan sebelum digiling sehingga tidak dipengaruhi oleh efisiensi PG. Penghitungan rendemen tetap mengacu pada rumus

Rendemen = NNPP x FR
NNPP = pol – 0.4 (brix – pol)

- Nilai nira perahan pertama (NNPP) adalah angka yang mencerminkan potensi rendemen tebu yang dihitung dengan rumus
- Faktor rendemen yang dihitung degan rumus Homes, merupakan cerminan efisiensi PG ditetapkan minimum sebesar 0.68.
- Angka pol dan brix diperoleh dari pengukuran tebu petani sebelum masuk pabrik. Pengambilan contoh tebu direkomendasikan dengan alat *core sampler*.

Dengan cara penetapan rendemen ini maka petani akan mendapat haknya sesuai dengan mutu tebunya dan tidak dirugikan oleh efisiensi PG.

Evaluasi Bagi Hasil

Sistem bagi hasil gula antara petani dengan PG didasarkan rendemen hasil penetapan secara individu.Bagi hasil antara petani dengan PG diusulkan secara progresif. Dari berbagai kajian teori dan diskusi dengan berbagai pihak di lapangan, perhitungan bagi hasil yang paling logis diterapkan adalah yang saat ini digunakan oleh PTPN X. Bagi hasil dihitung dengan ketentuan sebagai berikut :

a. Sampai dengan rendemen 6%, rendemen bagian petani = 66% x R

b. Rendemen lebih besar dari 6% sampai dengan 8%, selisih dari 6% rendemen rendemen bagian petani 70%, dan dihitung dengan rumus :

   R bagian petani = (R x 70%) – 0.24

c. Rendemen lebih besar dari 8%, selisihnya dari 8% rendemen bagian petani 75%, dan dihitung dengan rumus :

   R bagian petani = (R x 75%) – 064

d. Selain gula, petani mendapat bagian tetes 3 kg per kuintal tebu.

Sistem Pembelian Tebu (SPT) sebagai Alternatif Sistem Bagi Hasil Gula

Sistem pembelian tebu adalah bentuk lain cara penyeranhan tebu PTR ke PG pada kemitraan antara PTR dengan PG.Pendekatan yang digunakan untuk menghitung harga tebu adalah bagi hasil

gula seperti yang berlaku selama ini. Oleh sebab itu agar sistem ini berjalan dengan baik maka ada hal-hal yang harus diatur oleh Pemerintah, antara lain :

1. Pada rendemen yang sama petani memperoleh pendapatan tidak lebih rendah dari sistem bagi hasil
2. Harga tebu petani dinilai sejalan dengan rendemen tebunya yang diukur di emplasemen sebelum antrian giling
3. Pengukuran rendemen dilakukan secara individu dan transparan
4. Proses penerimaan tebu sampai dengan pembayaran dilakukan secara mudah dan cepat.
5. Pengambilan contoh tebu direkomendasikan dengan *core sampler*atau dengn alat pengambilan contoh lain yang disepakati oleh PTR dan PG.
6. Ada pengawasan pengukuan brix dan pol dan perhitungan rendemen oleh tim pengawas independen. Tim pengawasan ini terdiri unsur petani, PG, Pemerintah, Perguruan Tinggi, dan Peneliti. Dana untuk operasional tim bersumber dari APBN dan APBD.
7. Harga tebu dengan rendemen sama harus sama di semua PG.
8. Harus ada peran aktif Pemerintah pada tahap awal implementasi SPT.

Impor Gula Dihitung Lebih Akurat

Dasar dari impor gula harus didasarkan pada neraca gula nasional. Komponen nerca gula adalah stok awal tahun, produksi gula dari tebu, konsumsi 1 tahun berjalan, dan konsumsi 5 bulan di tahun berikut pada masa PG belum giling. Jika dirumuskan adalah :

Neraca = (stok + prod) – (konsumsi 1 th + konsumsi 5 bulan th berikut)

Impor hanya dilakukan jika terjadi kekurangan (neraca minus) dengan jumlah sesuai dengan perhitungan dalam neraca tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Rendemen adalah variabel penentu yang sangat penting dalam sistem bagi hasil atau sistem pembelian tebu milik PTR. Oleh sebab itu transparansi penghitungan rendemen harus diperbaiki.
2. Peran PTR sangat strategis bagi produksi gula nasional. Oleh sebab itu diperlukan perbaikan kemitraan antara petani dengan PG.
3. Sebagian besar tebu PTR digiling di PG BUMN, oleh sebab itu peningkatan kinerja PG BUMN harus diperbaiki dengan serius.,
4. Minat PTR untuk menanan tebu akan meningkat jika ada kepastian dan apresiasi terhadap usahatani tebunya. Rendemen adalah faktor penting dalam menghitung bagi hasil. Evaluasi penetapan rendemen dan bagi hasil sudah waktunya dilakukan.Pengukuran rendemen secara individu di depan pabrik akan menghindarkan petani ikut menanggung inefisensi PG.
5. Sistem Pembelian Tebu (SPT) adalah alternatif dari sistem bagi hasil. Dengan sistem beli putus petani tidak lagi dilibatkan dalam hal mutu dan tataniaga.

Saran

1. Untuk meningkatkan minat Petani Tebu dan mendukung peningkatan produksi gula nasional, perlu dibuat aturan tentang Kemitraan antara PTR dengan PG yang didalamnya mengatur tentang Rendemen, Bagi Hasil, dan Sistem Pembelian Tebu.
2. Kebijakan Pemerintah harus lebih berpihak terhadap pergulaan nasional dengan mengedepankan keuntungan bagi semua *stakeholders*gula.
3. Penataan PG BUMN menuju kinerja yang efisien dan berdaya saing.
4. Akurasi data produksi dan konsumsi gula harus segera dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2018. Hasil Evaluasi Giling PG Berbahan Baku Tebu Tahun 2017. Dirjen Perkebunan, Kementarian Pertanian Republik Indonesia.

Kementerian Badan Usaha Milik Negara. 2018. ROADMAP PENGEMBANGAN PABRIK GULA BUMN 2018 – 2022. Kementerian BUMN Republik Indonesia.

Fadilah, R. dan Sumardjo.2011. Analisis Kemitraan antara Pabrik Gula Jatitujuh Dengan Petani Tebu Rakyat di Majalengka Jawa Barat.Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB.

Hafsah, M.J. 2000. Kemitraan Usaha: Konsepsi dan Strategi. Jakarta. Pustaka Sinar Harapan.

Sriati. 2010. Pola Kemitraan Antara Petani Tebu Rakyat Dengan PTPN VII Unit Usaha Bungamayang Dalam Usahatani Tebu (Kasus di Desa Karang Rejo Kecamatan Sungkai Selatan, Lampung Utara). Jurnal penelitian ilmiah.UNSRI Palembang.

Utami, S., Safii, M., Wijono, T. 2015. Evaluasi Pola Kemitraan Usaha Tani Tebu (Studi pada PTPN X (Persero) PG. Pesantren Baru Kediri). Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) |Vol. 2 No. 2 Februari 2015|.

Wibowo, Edy.2013. Pola Kemitraan antara Petani Tebu Rakyat Kredit (TRK) dan Mandiri (TRM) dengan Pabrik Gula Modjopanggung Tulungagung. Jurnal Manajemen Agribisnis, Vol. 13, No. 1, Januari 2013

Pendugaan Parameter Genetik Galur Mutan Kedelai Hitam Generasi M3

Estimation of Genetic Parameters of M3 Generation Black Soybean Mutant Strain

Winda Puspitasari dan Tarmizi
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta 12440, Indonesia
E-mail: winda_p@batan.go.id

ABSTRAK

Kedelai hitam merupakan salah satu komoditas strategis untuk memenuhi kebutuhan pangan dan industri nasional karena kelangkaannya di pasaran. Dibandingkan dengan kedelai kuning, upaya pemuliaan tanaman kedelai hitam masih relatif terbatas. Salah satu teknik pemuliaan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki karakter tanaman adalah dengan mutasi induksi. Aplikasi mutasi induksi telah terbukti dapat menghasilkan kedelai hitam yang berproduksi tinggi dan berkualitas baik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari parameter genetik galur mutan pada generasi M3 untuk memperoleh perbaikan karakter penunjang produktivitas kedelai hitam. Penelitian dilakukan dengan menggunakan biji kedelai hitam hasil seleksi tanaman M2. Galur mutan tersebut diperoleh dari hasil radiasi 1000 gram biji kedelai hitam varietas Detam 1 dengan sinar gamma Co-60 dosis 400 Gy. Penelitian dilakukan di kebun percobaan PAIR-BATAN Pasar Jumat, Jakarta. Hasil penelitian menunjukan terdapat keragaman genetik pada karakter agronomi yang diamati. Nilai koefisien keragaman genetik tergolong sempit untuk jumlah buku, tergolong sedang untuk tinggi tanaman dan tergolong luas untuk jumlah cabang dan jumlah polong. Heritabilitas untuk karakter jumlah buku dan jumlah cabang tergolong sedang, sedangkan untuk tinggi tanaman dan jumlah polong tergolong tinggi. Nilai koefisien keragaman yang luas dan heritabilitas yang tinggi menunjukkan keragaman karakter dihasilkan dari keragaman genetik yang membuka peluang seleksi karakter yang diinginkan, khususnya pada tinggi tanaman dan jumlah polong. Hasil seleksi tanaman memperoleh 23 tanaman terpilih yang kemudian akan dimurnikan pada generasi selanjutnya sehingga diperoleh tanaman yang homogen.
Kata kunci: kedelai hitam, galur mutan, keragaman genetik

ABSTRACT

Black soybean is one of strategic commodities to fullfil national food and industry demand. Breeding program of black soybean is relatively limited compare to soybean. One of plant breeding techniques to improve plant characters is induced mutation. Application of induced mutation has been proved to obtain high yielding and good quality black soybean. This study aimed to estimate genetic parameter of mutant lines on M3 generation to improve productivity related characters. This study used black soybean seeds from M2 plants selection. The mutant lines were obtained by irradiation of 1000 grams of black soybean seeds variety of Detam 1 using gamma rays Co-60 on 400 Gy dose. The experiment was carried out in experiment field of PAIR-BATAN in Pasar Jumat, Jakarta. The result showed genetic variability of the observed agronomic characters. The coefficient of genetic variability is classified as narrow for the nodes number, classified as medium for plant height and classified as broad for branches number and pods number. Heritability for nodes number and branches number is classified as medium, while for plant height and pods number is high. The broad coefficient of genetic variability and high heritability indicates that characters variability came from genetic variability which opens up opportunities for selection of desired characters, especially on plant height and pods number. Selection on several characters obtained 23 selected plants which will be homogenized in the next generation.
Keywords*: black soybean, mutant line, genetic variability*

PENDAHULUAN

Kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas strategis untuk memenuhi kebutuhan pangan dan industri nasional (Sudaryanto dan Dewa, 2007). Selain kandungan proteinnya, kedelai berbiji hitam disukai sebagai bahan baku kecap karena dapat memberi warna hitam alami pada produknya (Ginting *et al.*, 2009). Di beberapa negara Asia, kedelai hitam juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan fungsional karena kandungan zat antioksidannya (Koh *et al.*, 2014). Dalam hal budidaya tanaman, kedelai hitam dapat berperan dalam mengisi pola tanam padi-padi-palawija, yang dapat ditanam di akhir musim hujan (Rusastra *et al.*, 2004).

Dari total varietas kedelai yang ada, keberadaan kedelai hitam masih sangat sedikit dibandingkan dengan kedelai kuning. Jumlah varietas kedelai berbiji hitam unggul masih sangat terbatas dan pada umumnya berbiji kecil atau sedang. Ditinjau dari tingkat produktivitas rata-rata kedelai nasional saat ini masih jauh dibawah produktivitas yang dicapai di tingkat penelitian. Rata-rata nasional produktivitas kedelai hanya 1,3 t/ha, sementara ditingkat penelitian telah mencapai 1,7-3,2 t/ha (Purnomo *et al.*, 2013). Beberapa varietas unggul kedelai hitam yang ada di Indonesia saat ini memiliki daya hasil yang cukup baik, seperti Cikuray yang berdaya hasil 1,7 t/ha, Mallika yang berdaya hasil 2,34 t/ha dan Detam 1 yang berdaya hasil 2,51 t/ha (Balitkabi, 2016).

Upaya peningkatan produktivitas dan kualitas kedelai hitam terus dilakukan melalui program pemuliaan tanaman. Salah satu upaya pemuliaan tanaman kedelai hitam dapat dilakukan melalui pemuliaan mutasi. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN) telah melakukan kegiatan penelitian pemuliaan mutasi yaitu dengan iradiasi sinar gamma untuk memperbaiki karakter tanaman. Saat ini, telah diperoleh delapan varietas mutan kedelai dan dua varietas mutan kedelai hitam dengan berbagai keunggulan dan spesifikasi yang berbeda-beda. Oleh karenanya, perbaikan karakter kedelai hitam dengan memanfaatkan teknik iradiasi efektif untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari parameter genetik galur mutan kedelai hitam pada generasi M3 yang berasal dari hasil iradiasi sinar gamma. Hal ini dapat bermanfaat untuk mendukung seleksi positif dalam perakitan kedelai hitam unggul.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan adalah populasi tanaman M3 sebanyak 230 tanaman dan tetuanya yaitu varietas Detam 1 serta kontrol varietas mutan Mutiara 3. Benih tanaman M3 merupakan hasil seleksi tanaman M1 dan M2 yang berasal dari hasil iradiasi biji kedelai hitam varietas Detam 1 dengan sinar gamma Cobalt-60 pada dosis 400 Gy.

Tata Kerja

Percobaan dilakukan pada bulan Oktober 2014 di kebun percobaan PAIR-BATAN Pasar Jum'at Jakarta. Percobaan dilakukan dengan menanam semua individu tanaman M3 yang merupakan hasil seleksi tanaman M2. Jarak tanam yang digunakan yaitu 15 x 40 cm. Seleksi tanaman M3 dilakukan secara pedigree yaitu dengan pencatatan silsilah dan memilih individu tanaman berumur genjah dan tanaman berpenampilan baik yang dicirikan dengan tanaman kokoh dengan batang kuat, polong banyak dan tanaman tumbuh sehat. Pengamatan dilakukan terhadap karakter tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hst, hari setelah tanam), umur masak (hst, hari setelah tanam), jumlah buku, jumlah cabang, jumlah polong dan berat 100 biji (gram). Pengamatan juga dilakukan terhadap karakter kualitatif yaitu bentuk daun, warna daun, bentuk biji dan warna biji. Data hasil pengamatan kuantitatif dianalisis dengan menentukan ragam fenotipe, ragam lingkungan, ragam genetik, nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan heritabilitas (h^2), yaitu:

Ragam lingkungan (σ_e^2) = $\frac{\sigma_{P1}^2+\sigma_{P2}^2}{2}$

Ragam fenotipe (σ_p^2) = $\frac{\sum(x_i-\bar{x})^2}{N-1}$

Ragam genetik (σ_g^2) = $\sigma_p^2 - \sigma_e^2$

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{x}}\ x\ 100\%$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}\ x\ 100\%$$

dimana *P1*=tetua Detam 1, *P2*=kontrol mutiara 3, $\bar{x}$ = nilai rata-rata populasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman generasi M3 hasil iradiasi kedelai hitam Detam 1 masih memiliki keragaan yang bervariasi meliputi karakter kuantitatif, yang diamati melalui karakter agronomi, maupun karakter kualitatif. Beberapa pengamatan kualitatif menunjukkan variasi pada bentuk biji (bulat atau lonjong), warna biji (hitam kusam, hitam mengkilap atau kuning), bentuk daun (agak bulat dan meruncing) dan warna daun (hijau dan hijau muda). Keragaan tanaman dan biji galur mutan kedelai hitam generasi M3 dan tetuanya dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Keragaan tanaman (a) dan biji (b) galur mutan kedelai hitam generasi M3 dan tetuanya

Hasil pengamatan terhadap beberapa karakter agronomi menunjukkan bahwa sebagian besar rata-rata tanaman populasi M3 lebih tinggi dibandingkan tetuanya dan terdapat kisaran nilai yang cukup luas (Tabel 1). Kisaran nilai yang luas dengan nilai rata-rata yang lebih tinggi menunjukkan terbukanya peluang untuk seleksi karakter tanaman yang lebih baik.

Tabel 1. Nilai rataan dan kisaran beberapa karakter pada populasi M3 dan Detam 1

Karakter	Detam 1	Populasi M3	Kisaran Populasi M3
Tinggi tanaman (cm)	53,70	55,74	30,70-82,60
Umur berbunga (hst)	35,00	32,90	29,00-35,00
Umur masak (hst)	85,00	84,60	82,00-87,00
Jumlah buku	17,20	18,00	11,00-20,00
Jumlah cabang	2,70	3,70	1,00-15,00
Jumlah polong	58,10	67,70	40,00-188,00
Berat 100 biji (gram)	13,77	14,31	9,28-19,76

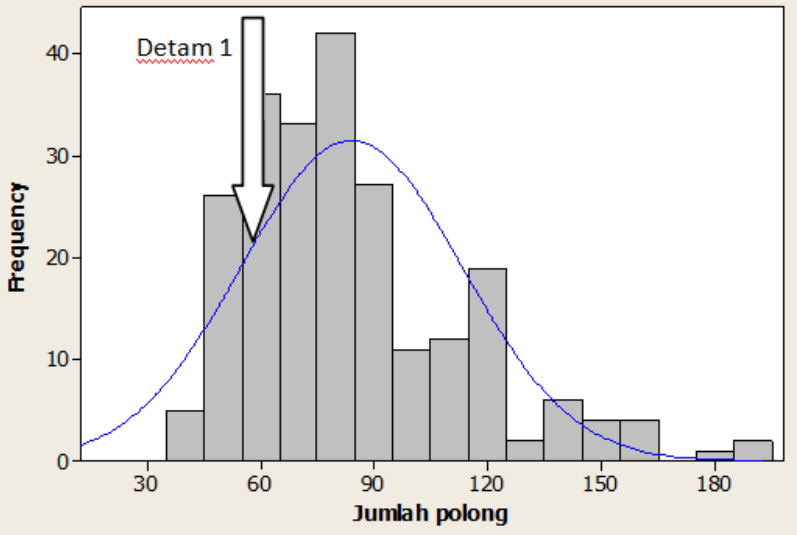
Karakter tinggi tanaman dapat memberikan informasi tentang tegakan tanaman kedelai dan kemampuan tanaman dalam mengalokasikan fotosintat. Rataan tinggi tanaman pada populasi M3 lebih besar sedikit dibanding tetuanya. Untuk kebutuhan produksi biji, tinggi tanaman yang terlalu tinggi tidak diharapkan karena jika tidak ditopang dengan struktur perakaran yang kokoh maka tanaman akan mudah rebah. Selain itu, tanaman yang tinggi menyebabkan alokasi fotosintat lebih banyak ke batang dibandingkan ke biji (Indradewa *et al.*, 2005).

Jumlah buku dan jumlah cabang tanaman kedelai hitam memberikan gambaran arsitektur tanaman. Semakin banyak jumlah buku prodiktif dan jumlah cabang yang disokong dengan batang yang kokoh merupakan gambaran ideal tanaman kedelai. Populasi galur mutan kedelai hitam memiliki rataan nilai jumlah buku dan jumlah polong yang leih besar dibandingkan tetuanya dengan kisaran yang cukup lebar, khususnya untuk jumlah cabang. Terdapatnya kisaran yang luas membuka peluang seleksi karakter yang diinginkan.

Umur berbunga dan umur masak populasi M3 memiliki nilai rendah dibandingkan tetuanya. yang mengindikasikan seleksi karakter terkait umur tanaman yang lebih genjah sangat mungkin untuk diperoleh. Hal ini tentu saja menguntungkan karena akan mempersingkat waktu panen di lapang. Namun demikian, baik varietas Detam 1 maupun populasi M3 memiliki umur masak yang tergolong sedang dimana secara kriteria berada di antara 80-85 hari (Adie, 2007).

Beberapa karakter terkait komponen hasil populasi M3 menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan tetuanya. Kisaran jumlah polong populasi M3 memiliki rentang yang lebar hingga 188 polong per tanaman. Hal ini membuka peluang seleksi tanaman dengan jumlah polong yang lebih tinggi dibanding tetuanya. Demikian pula dengan karakter berat 100 biji yang memiliki kisaran hingga 19,76 gram dengan nilai rataan populasi 14,31 gram yang lebih tinggi dibandingkan Detam 1. Semakin tinggi nilai berat 100 biji menunjukkan ukuran biji yang semakin besar. Tanaman dengan jumlah polong yang banyak biasanya disertai dengan ukuran biji yang kecil. Ukuran biji pada kedelai kuning merupakan hal yang sangat penting karena pada umumnya industri tahu dan tempe lebih menyukai biji yang besar. Dalam hal ini pengembangan varietas berbiji besar menjadi sangat penting, walaupun pengaruh lingkungan juga mempengaruhi performansi ukuran biji (Liu *et al.*, 2010). Untuk kedelai hitam, ukuran biji tidak terlalu menjadi fokus dalam penelitian karena pemanfaatan utamanya di Indonesia adalah sebagai bahan baku kecap.

Sebaran karakter jumlah polong populasi M3 menarik untuk diamati lebih lanjut karena memiliki rentang yang luas dengan nilai rataan yang lebih besar dibandingkan tetuanya (Gambar 2). Terdapat kecenderungan penyimpangan dari sebaran normal pada karakter tersebut yang lebih cenderung menyebar ke arah kanan (ke arah nilai yang lebih besar). Adanya penyimpangan dari sebaran normal dapat dijadikan petunjuk pendugaan aksi gen pada karakter, terutama pada populasi F2 hasil persilangan dimana terdapatnya keragaman tertinggi (Roy, 2000). Pada percobaan ini, penyimpangan dengan kecenderungan ke arah nilai yang lebih besar menunjukkan adanya kemungkinan populasi M3 dipengaruhi oleh aksi gen aditif dan epistasis.



Gambar 2. Sebaran karakter jumlah polong pada populasi M3 kedelai hitam hasil iradiasi Detam 1

Tersedianya keragaman pada materi genetik sangat diperlukan untuk keberlangsungan program pemuliaan tanaman. Pendugaan parameter keragaman diperlukan untuk mengetahui pengaruh ragam genetik dan lingkungan terhadap ragam fenotipe tanaman. Nilai KKG tergolong sempit untuk karakter jumlah buku, tergolong sedang untuk tinggi tanaman dan tergolong luas untuk jumlah cabang dan jumlah polong. Nilai KKG yang tergolong sempit menunjukkan keragaman genetik yang rendah yang bisa menjadi pembatas dalam seleksi tanaman. Semakin tinggi nilai keragaman genetik maka akan semakin tinggi peluang memilih karakter-karakter yang diinginkan (Yunianti *et al.*, 2010). Nilai heritabilitas menunjukkan besarnya pengaruh keragaman genetik pada karakter. Semakin besar pengaruh keragaman genetik maka akan semakin besar peluang karakter tersebut diturunkan pada generasi selanjutnya. Menurut Syukur *et al*., nilai heritabilitas jumlah buku dan jumlah cabang termasuk dalam kriteria sedang, sedangkan untuk tinggi tanaman dan jumlah polong tergolong tinggi. Nilai keragaman genetik yang luas dan heritabilitas tinggi juga pada tinggi tanaman dan jumlah polong juga diperoleh pada kedelai sayur (Handayani dan Hidayat, 2016). Besarnya kedua komponen tersebut pada karakter menjadi petunjuk untuk pemilihan karakter seleksi.

Tabel 2. Komponen ragam dan nilai heritabilitas populasi M3 kedelai hitam hasil iradiasi Detam 1

Karakter	Ragam fenotipe	Ragam genotipe	KKG (%)	h^2 (%)
Tinggi tanaman	162,89	125,94	18,6	77,31
Jumlah buku	3,94	2,18	8,91	55,42
Jumlah cabang	1,63	0,84	23,79	51,56
Jumlah polong	853,94	705,77	31,61	82,65

Hasil seleksi terhadap tinggi tanaman, umur masak, jumlah polong dan bobot 100 biji menghasilkan 23 tanaman terpilih. Tanaman terpilih akan dilanjutkan pada generasi selanjutnya untuk mendapatkan galur-galur mutan homogen yang unggul dalam hal produktivitas dan kualitas.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa iradiasi varietas Detam 1 pada dosis 400 Gy menghasilkan keragaman genetik. Nilai koefisien keragaman genetik beberapa karakter pada populasi M3 tergolong sempit untuk jumlah buku, sedang untuk tinggi tanaman serta luas untuk jumlah cabang dan jumlah polong, sedangkan heritabilitas jumlah buku dan jumlah cabang tergolong sedang dan heritabilitas tinggi untuk tinggi tanaman dan jumlah polong. Tersedianya keragaman genetik yang luas dan heritabilitas yang tinggi mengindikasikan terbukanya peluang perbaikan karakter untuk perakitan varietas unggul kedelai hitam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PAIR-BATAN yang telah mendukung kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adie M.M. 2007. Panduan pengujian individual, kebaruan, keunikan, keseragaman dan kestabilan kedelai. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman, Jakarta.

Balitkabi. Deskripsi varietas unggul kedelai 1918-2016. Balitkabi, Malang.

Ginting, E., S. S. Antarlina, S. Widowati.2009. Varietas unggul kedelai untuk bahan baku industri pangan. Jurnal Litbang Pertanian 28 (3): 79–87.

Handayani T., I.M. Hidayat. 2016. Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama pada kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi. Jurnal Hortikultura 22 (4): 327-333.

Indradewa D., Kastono D., Soraya Y. 2005. Kemungkinan peningkatan hasil jagung dengan pemendekan batang. Ilmu Pertanian 12 (2):117-124.

Koh K., J.E. Youn, H.S. Kim. 2014. Identification of anthocyanins in black soybean (Glycine max (L.) Merr) varieties. J. Food Sci. Technol. 51 (2): 377–381.

Liu B. *et al*. 2010. Soybean yield and yield component distribution across the main axis in response to light enrichment and shading under different densities. Plant Soil Environ. 56 (8): 384-392.

Purnomo J. *et al.* 2013. Laporan tahun 2012 Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. Balitkabi, Malang.

Roy D. 2000. Plant Breeding: Analysis and exploitation of variation. Narosa Publishing House, Calcutta.

Rusastra, I.W., H.P. Saliem, Saptana.2004. Prospek pengembangan pola tanam dan diversifikasi tanaman pangan di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi 22 (1): 37–53.

Sudaryanto, T., K.S. Dewa. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. Forum Agro Ekonomi. 12(3).

Syukur M., S. Sujiprihati, R. Yunianti. Teknik Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Yunianti R., S. Sastrosumardjo, S. Sujiprihati, S.H. Hidayat. 2010. Kriteria seleksi untuk perakitan varietas cabai tahan *Phytophthora capsici* Leonian. J. Agron. Indonesia 38 (2): 122-129.

Kajian Preferensi Konsumen Terhadap Produk Bumbu Rujak Kawista (BURAK)

Study of Consumer Preferences on Kawista Fruit Salad Dressing Flavour

Yusriana[1)], Cut Nilda[1)], Dina Mulyani[1)], Rachman Jaya[2)]
[1)]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas pertanian
Universitas Syiah Kuala, Indonesia
[2)]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh
Jl. Panglima Nyak Makan No.27 Lampineung, Indonesia
E-mail: Yusriana@unsyiah.ac.id, dinamulyani25@gmail.com, jaya.rachman@yahoo.co.id

ABSTRAK

Burak merupakan produk bumbu rujak dalam kemasan yang dihasilkan dari salah satu Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Banda Aceh. Burak relatif baru dipasaran, oleh karena itu tanggapan konsumen terhadap produk ini sangat diperlukan untuk pengembangannya. Preferensi konsumen bertujuan untuk menelaah tingkat kesukaan konsumen terhadap produk ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil dan preferensi konsumen terhadap Burak serta mengetahui tingkat kepuasaan konsumen terhadap bauran pemasaran. Penelitian ini menggunakan metode survei dan alat bantu kuesioner. Penentuan jumkah (n) responden dilakukan dengan formula Slovin,yaitu 100 orang dengan rentang usia 15-54 tahun. Analisis yang dilakukan berupa analisis deskriptif untuk profil konsumen dan analisis nilai indeks untuk preferensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil konsumen Burak yaitu perempuan dengan pendidikan terakhir SMA/sederajat dan pekerjaan sebagai pelajar/mahasiswa yang belum berpenghasilan. Penilaian responden terhadap mutu produk sangat suka 50 % dan suka 45%. Pertimbangan konsumen membeli Burak karena rasanya, pemesanan dilakukan langsung kepada produsen, dengan rentang waktu yang jarang. Mayoritas responden menyatakan puas terhadap label halal, tanpa bahan pengawet, rasa khas Aceh, harga sesuai mutudan harga terjangkau serta penyajian produk yang menarik. Pada sisi yang lain, responden beranggapan belum puas terhadapat atribut kemasan, rasa, desain kemasan, ketersediaan produk kontinyu dan promosi pada sosial media. Secara keseluruhan dalam aspek pengembangan burak Kawista produsen harus memperhatikan desain kemasan serte ketersediaan dan promosi produk.
Kata kunci: Bumbu rujak kawista, preferensi konsumen, tingkat kepuasaan konsumen

ABSTRACT

Burak is a fruit salad dressing that producing packaged of Small, Medium Enterprises in Banda Aceh. Burak is a relatively new product in the society, therefore, consumer preferences research of this product is needed for its development. Consumer preferences aims to find out the level of consumer acceptability of a product. The research was carried out to determine the profile and consumer preferences to Burak. This research also aims to determine the level of consumer satisfaction to marketing mix. The methods used to this research were survey method with questionnaires. Respondents numbers were 100, throughby Slovin formula, from 15 to 54 *year-olds. Descriptive analysis was used to analyze consumer profiles whereas Index Value was used to determine preferences.Results showed that generally Burak's consumers were women with level educations was senior high school and as BSc students.Based on quality product, mostly consumer says to "really like it 50%" and "like it 45%",main consider buying a product was by the taste. Mean while, to order it's, normally consumers straight to the outlet, but at long time span. Burak's consumers are satisfied with atributes of halal label, without preservatives,Aceh tipically of product,affordable price, and attractive product view at the outlet. However Burak's consumers are not satisfied on packaging seel, taste, packaging design, availability at the outlet, as well as with direct and by social media promotions. Overall, to develop Burak producer have to concern with packaging, contunity dan promotion of product.*
Keywords: Fruit salad, consumer preferences, customer satisfaction, Kawista

PENDAHULUAN

Rujak merupakan makanan yang terdiri dari berbagai macam buah dan sering kali disertai sayuran, kemudian diberi bumbu (Surastuti dan Yuwono, 2015). Pengolahan bumbu rujak berbeda-beda tergantung dari ciri khas daerah. Salah satu daerah yang memiliki bumbu rujak khas adalah Aceh. Ciri khas bumbu rujak Aceh yaitu adanya penambahan buah kawista yang memberikan cita rasa dan aroma yang khas. Ada beberapa warung rujak yang memanfaatkan buah kawista sebagai bahan utama dalam pembuatan bumbu rujak. Namun, pengolahan bumbu rujak yang relatif lama dan daya simpan yang singkat serta kurang praktis untuk dibawa, sehingga memerlukan inovasi dan kreatifitas untuk mengemas bumbu rujak. Menurut Amaluddin dan Yuwono (2015), bumbu rujak siap saji merupakan salah satu solusi yang dapat ditawarkan di masyarakat.Salah satu produk bumbu rujak Aceh yang telah mengemas bumbu rujak dalam kemasan adalah "Burak". Burak merupakan salah produk yang relatif baru dipasarkan di masyarakat, sehingga dituntut untuk mampu memenuhi kebutuhan konsumen.

Menurut Assael (1995, *dalam* Yusriana, 2004), penerimaan konsumen terhadap suatu produk dilihat dari cara konsumen menerima produk tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan analisis preferensi konsumen terhadap produk. Supranto (1997), menambahkan preferensi adalah tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk . Adanya preferensi konsumen maka perusahaan dapat mengambil tindakan dalam usaha untuk mengembangkan industrinya baik dari aspek atribut produk, harga, promosi dan distribusi pasar.Preferensi konsumen dapat dilakukan dengan riset pemasaran. Riset akan menelaah preferensi konsumen dan mendapatkan hasil berupa keunggulan dan kekurangan dari suatu produk. Informasi ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk meningkatkan mutu dari produk dan memperbaiki kekurangan dari atribut produk (Madura, 2007).

Pada penelitian Sutini (2003), mengenai preferensi konsumen terhadap atribut Asinan Bogor kepada 100 responden yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasaan konsumen. Hasil penelitian menunjukkan responden memilih atribut Asinan Bogor sangat penting dari segi cita rasa asinan yang enak. Suhendra (2015), melakukan penelitian mengenai efektifitas *Word Of Mouth* (WOM) terhadap minat beli konsumen produk Jigar Fruit Salad, responden yang diambil sebanyak 50 orang secara acak di Plaza Semanggi. Responden memilih sangat berminat 23 %, dan berminat 44 %. Hal ini menjelaskan bahwa produk Jigar Fruit Salad dapat diterima konsumen sebagai salah satu jajanan yang diperlukan untuk memenuhi kepuasaan konsumen. Secara kulture masyarakat Aceh telah terbiasa mengkonsumsi rujak, terutama pada acara adat seperti pesta perkawinan, khitanan, dan Maulid Nabi Besar Muhammad SAW. Dalam hal ini prospek pengembangan produki ini sangat penting untuk meningkatkan perekonomian masyarakat Aceh, khususnya di Banda Aceh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil dan preferensi konsumen terhadap produk bumbu rujak kawista serta mengetahui tingkat kepuasan konsumen terhadap bauran pemasaran. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi terhadap penelitian lainnya. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa atau masyarakat untuk informasi. Bagi perusahaan hasil penelitian ini dapat dipertimbangan untuk diaplikasikan dalam lingkup perusahaan, sehingga diharapkan dapat mengembangkan perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk survei di Kota Banda Aceh, selama 2 bulan yang dimulai dari Bulan Juli hingga Agustus 2017.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey dengan alat bantu berupa kuisioner. Pengambilan responden dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Pada teknik ini, responden yang diambil berdasarkan konsumen yang pernah membeli dan mengkonsumsi bumbu rujak kawista. Populasi yang dipilih untuk penyebaran kuesioner adalah penduduk kota Banda Aceh dari rentang usia 15-45 tahun dengan jumlah responden yang diambil adalah 100 orang. Penentuan jumlah responden dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin. Penentuan jumlah responden per kelompok usia dilakukan dengan pencarian *sample fraction.* Dari hasil pencarian didapatkan usia 15-24 jumlah responden 37, usia 25-34 jumlah responden 29, usia 35-44 jumlah responden 19, dan usia 45-54 jumlah responden 13.

Sebelum dilakukan penyebaran kuisioner, tahap yang harus dilakukan adalah uji reliabilitas dan validitas. Pada uji reliabilitas metode yang digunakan yaitu *"test-retes reliability"* dengan jumlah responden 30 orang (sudah mendekati distribusi normal) dan rentang waktu yang digunakan 15-30 hari. Hasil pengukuran pertama dikorelasikan dengan pengukuran kedua menggunakan teknik *product moment*. Pengukuran validitas dilakukan dengan beberapa tahapan. Langkah awal berupa pengidentifikasian konsep yang akan dilakukan pengukuran. Tahap kedua dilakukan uji coba skala pengukuran terhadap 30 responden. Tahap ketiga dilakukan pengkorelasian pertanyaan, tahap ini menggunakan korelasi *product moment*. Hasil akan dikatakan akurat apabila r (indeks validitas) pada *product moment* lebih besar dari angka korelasi nilai r.

Metode Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dilakukan analisis deskriptif menggunakan tabel distribusi untuk memperoleh hasil profil konsumen terhadap karakteristik produk bumbu rujak kawista. Untuk mengetahui preferensi konsumen dilakukan analisis nilai indeks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas dan Reliabilitas

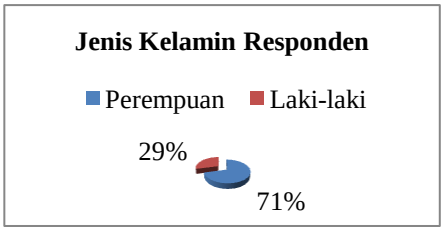
Hasil uji validitas dan reliabilitas diintrepretasikan dalam r (nilai korelasi). Nilai r yang dihasilkan didapatkan dari sikap konsumen terhadap atribut produk Burak. Uji validitas dilakukan kepada 30 responden menggunakan nilai kritis 5 % dengan nilai r tabel 0,361. Setiap pertanyaan dinyatakan valid apabila nilai r hitung > nilai r tabel. Pada hasil uji validitas setiap pertanyaan dinyatakan valid. Hal ini menandakan bahwa kuisioner yang disebar dapat mengukur semua aspek pada setiap responden.

Uji reliabilitas dilakukan dengan metode *test-retest reliability* pada 30 responden dengan rentang waktu 15 hari. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan rumus *product momen* dan diintrepretasikan dalam r (nilai korelasi) serta dibandingkan menggunakan nilai kk (koefisien korelasi). Nilai yang didapatkan dari uji reliabilitas pada penelitian ini yaitu 0,6676 dan dinyatakan reliabel dengan kriteria cukup tinggi yang menandakan bahwa uji reliabilitas konsisten terhadap dua pengukuran ulang.

Profil Responden

Jenis Kelamin

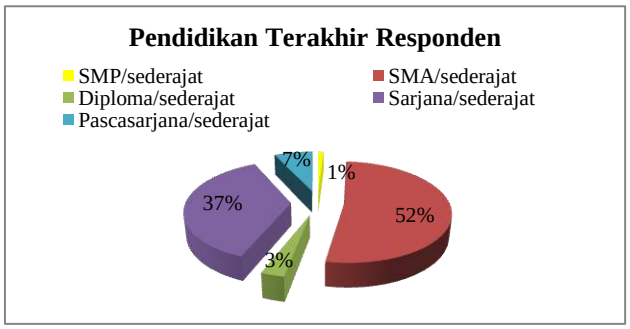
Penelitian ini dilakukan kepada 100 responden yang pernah membeli dan mengkonsumsi bumbu rujak kawista. Dari 100 responden 71 % diantaranya adalah perempuan dan 29 % laki-laki (Gambar 1). Persentase jumlah perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, hal ini disebabkan karena peminat bumbu rujak khususnya Burak lebih didominasi oleh perempuan. Burak cenderung dibeli oleh konsumen perempuan yang telah berkeluarga, sehingga dapat disimpulkan bahwa perempuan/istri mengambil peran yang lebih besar dalam proses pengambilan sebuah keputusan pembelian produk Burak. Hal ini sebanding dengan penelitian Ashadi (2007), yang menjelaskan tentang peminat Asinan Sedap Gedung di kota Bogor banyak diminati oleh perempuan yang telah berkeluarga dengan persentase 76 %. Kotler (1992), menambahkan bahwa perempuan/istri biasanya lebih cenderung sebagai agen pembelian produk terutama makanan dan kebutuhan pokok.



Gambar 1. Persentase jumlah responden berdasarkan jenis kelamin

Pendidikan

Pada Gambar 2. pendidikan terakhir responden dengan persentase terbanyak pada tingkat SMA/sederajat yaitu 52 %. Kemudian diikuti pendidikan terakhir sarjana/sederajat 37 % dan pascasarjana 7 %. Persentase tingkat pendidikan terendah pada Diploma/sederajat yaitu 3%, sedangkan SMP/sederajat 1 %. Pendidikan terakhir mengindikasikan tingkat pengetahuan responden. Dalam kajian ini terlihat bahwa umumnya konsumen Burak adalah dengan tingkat pendidikan SMA/sederajat, tingkat pendidikan ini menindikasikan bahwa, secara umum konsumen Burak berpendidikan menengah, Proposi tingkat pendidikan ini yang tertinggi di Kota Banda Aceh. Menurut Setiadi (2013), semakin tinggi tingkat pengetahuan seseorang maka semakin relevan dalam menentukan keputusan pembelian. Martin dan Colleran (2005), menambahkan tingkat pengetahuan yang semakin tinggi akan mengubah perilaku konsumen. Perubahan perilaku konsumen didasarkan atas kepekaan yang semakin tinggi terhadap proses konsumsi atau yang disebut dengan perubahan gaya hidup.

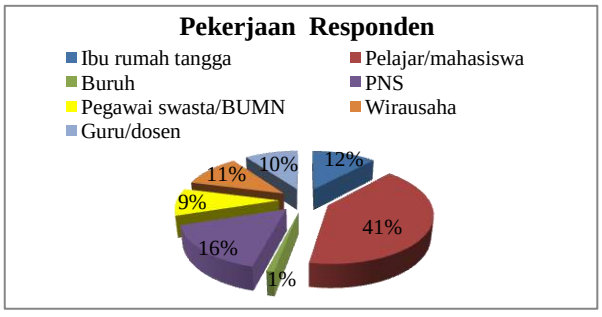


Gambar 2. Persentase jumlah responden berdasarkan pendidikan terakhir

Lury (1998), menjelaskan bahwa gaya hidup dan pola konsumsi merupakan dua hal yang mempengaruhi konsumen dalam membeli produk. Gaya hidup yang ditampilkan konsumen didefenisikan terhadap kepekaan terhadap lingkungan, sedangkan pola konsumsi lebih kepada cara konsumen menampilkan kepribadiannya. Gaya hidup dan kepribadian konsumen akan semakin berubah seiring pertambahan pengetahuan dan perubahan lingkungan yang dialaminya. Tingkat pendidikan terakhir SMA/ sederajat merupakan persentase yang paling tinggi, hal ini menunjukkkan bahwa konsumen pada tingkat ini memiliki pola pikir yang sedang berkembang dan mulai mencari hal-hal yang baru.

Pekerjaan

Persentase jumlah responden terbanyak berdasarkan pekerjaan adalah pelajar/mahasiswa 41 %, Persentase selanjutnya diikuti oleh PNS 16 %, tidak jauh dari persentasi sebelumnya 12 % pada pekerjaan ibu rumah tangga, dan wirausaha 11 %. Sisa persentase selanjutnya yaitu pada guru/dosen 10 %, pegawai swasta/BUMN 9 % dan paling terendah yaitu pada pekerjaan buruh 1 % (Gambar 3).



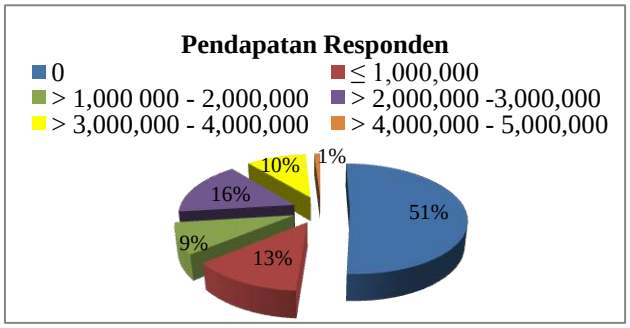
Gambar 3. Persentase jumlah responden berdasarkan pekerjaan

Jenis pekerjaan menggambarkan tingkatan kelas sosial responden yang membentuk pribadi dan lingkungan yang berbeda. Konsumsi produk oleh konsumen akan berlandaskan pada kebutuhan dan keinginan serta pendapatan yang diperoleh (Setiadi, 2013). Aktivitas pekerjaan yang padat

mempengaruhi konsumen untuk menentukan pilihan produk yang dapat memberikan kepuasan dan dapat diperoleh secara cepat. Oleh sebab itu banyak konsumen yang membeli produk instan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dari hasil penelitian lebih dari 80 % responden merupakan pribadi yang memiliki aktivitas pekerjaan diluar rumah dan 40 % diantaranya telah memiliki pekerjaan. Yusriana (2004), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa produk yang praktis dan tahan lama biasanya dibeli oleh kelompok pekerjaan mahasiswa dan PNS atau pekerja kantoran yang memiliki aktivitas di luar rumah.

Pendapatan

Pendapatan responden bervariasi dari berbagai segi pekerjaan. Pada gambar 4, menjelaskan bahwa sebagian besar responden belum berpendapatan dengan persentase 51 %. Kemudian responden dengan pendapatan > Rp 2,000,000 – Rp 3,000,000 yaitu 16 %, diikuti dengan responden yang berpendapatan ≤ Rp 1,000,000 yaitu 13 %. Kemudian responden yang berpendapatan > Rp 3,000,000 – Rp 4,000,000 dan > Rp 1,000,000 – Rp 2,000,000 memiliki persentase nilai yang tidak terlalu jauh yaitu 10 % dan 9 %, sedangkan responden yang berpendapatan > Rp 4,000,000 – Rp 5,000,000 memiliki persentase terendah yaitu 1 %.



Gambar 4. Persentase jumlah responden berdasarkan pendapatan

Secara umum hasil penelitian ini menunjukan bahwa, produk Burak dikonsumsi oleh responden yang memiliki pendapatan bervariasi yang tentunya dengan pekerjaan yang beragam pula. Secara umum dapat dilihat bahwa produk Burak dikonsumsi oleh 49 % kalangan kelas atas-atas hingga kalangan kelas bawah bagian bawah. Menurut Kasali (2007), kalangan kelas atas adalah kalangan yang memiliki penghasilan > Rp 2,000,000 dan kalangan kelas bawah bagian bawah < Rp 100,000. Pekerjaan responden yang tidak memiliki penghasilan sebagian besar adalah pelajar/mahasiswa dan ibu rumah tangga dengan persentase 51 %. Dari sisi konsumen, produk Burak telah dikonsumsi oleh berbagai kalangan, sehingga sangat prospektif untuk dikembangan secara luas, khususnya di Kota Banda Aceh.

Aspek Konsumen

Penilaian Terhadap Produk Bumbu Rujak Kawista

Penilaian terhadap produk Burak didapatkan hasil dengan penilaian sangat suka 50 %. Kemudian menyatakan suka 45 %, diikuti pernyataan agak suka 5 %, persentase penilaian Burak dapat dilihat pada Tabel 1 Dari hasil penelitian didapatkan bahwa mayoritas responden menyukai produk Burak. Hal ini dikarenakan Burak memiliki masa simpan yang lebih lama dan memiliki cita rasa dan aroma yang khas karena adanya buah kawista, sehingga banyak responden yang beranggapan positif terhadap produk ini. Selain itu produk ini merupakan produk yang baru, karena termasuk kedalam bumbu rujak yang dikemas secara menarik. Masyarakat Banda Aceh biasanya hanya membeli bumbu rujak di warung rujak dan harus menunggu lama untuk mendapatkan bumbu rujak yang diinginkan. Oleh karena itu masyarakat tertarik untuk mencoba bumbu rujak kawista.

Tabel 1. Penilaian Terhadap Produk Bumbu Rujak Kawista

Penilaian	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Sangat suka	50	50
Suka	45	45
Agak suka	5	5
Kurang suka	0	0
Tidak suka	0	0
Total	100	100

Pertimbangan Membeli Produk Bumbu Rujak Kawista

Konsumen yang telah membeli produk bumbu rujak kawista didasarkan pada beberapa alasan, pada hasil penelitian didapatkan pertimbangan membeli produk bumbu rujak kawista dengan persentase tertinggi yaitu rasanya dan praktis. Penilaian kedua pertimbangan ini berturut turut 35 % dan 33 %. Menurut Pradipta dan Harjanti (2015) rasa merupakan salah satu atribut yang harus dipertahankan dari suatu produk, karena konsistensi rasa adalah hal yang sangat penting untuk kesuksesan produk. Dalam penelitian Pradipta dan Harjanti pada Depot Dahlia dengan produk berupa rujak soto, atribut rasa dijadikan sebagai *value propositions* yang diberikan kepada konsumen. Rasa yang telah memiliki proporsi yang sesuai kemudian dipatenkan untuk menjaga kepercayaan pelanggan terhadap Depot ini. Rujak soto juga diciptakan sebagai simbol makanan tradisional daerah Surabaya dengan mengangkat khas rasa rujak soto.

Pada penelitian Sutini (2003), cita rasa asinan Bogor yang enak merupakan atribut yang sangat penting bagi konsumen, sehingga citarasa asinan merupakan salah satu atribut yang harus dipertahankan konsistensinya. Sejalan dengan penelitian Ashadi, bahwa tingginya cita rasa Asinan Sedap Gedung Dalam Bogor mampu memberikan nilai tambah terhadap produk ini. Produsen Asinan Sedap Gedung Dalam Bogor membangun kepercayaan konsumen melalui atribut rasa (Ashadi,2007).

Terciptanya rasa yang lezat dan aroma yang khas pada bumbu rujak berasal dari komposisi yang telah ditentukan. Dua bahan yang berperan dalam rasa dan aroma Burak adalah gula aren dan buah kawista. Pada penelitian Amaluddin dan Yuwono (2015), gula merah memiliki asam-asam organik yang akan memberikan aroma yang khas karena terjadi proses karamelisasi selama proses pemanasan. Menurut Surastuti dan Yuwono (2015), adanya bahan-bahan yang terdapat pada rujak akan mengalami perubahan secara kimia sehingga bumbu rujak yang dihasilkan akan terjadi perubahan warna, aroma, rasa dan tekstur.

Pertimbangan responden atas pemilihan bumbu rujak atas alasan praktis adalah karena Burak dapat langsung dikonsumsi bersama buah serta memiliki daya simpan yang lebih lama. Menurut Juwita *et al* (2015), masyarakat yang menginginkan segala sesuatu yang instan diakibatkan oleh perubahan gaya hidup yang semakin maju. Hal ini berdampak pada perubahan pola konsumsi konsumen karena menginginkan produk yang praktis dan dapat ditemukan dengan mudah. Colleran dan Martin (2005), menjelaskan bahwa peningkatan konsumen dan pelanggan yang semakin pesat akan produk, mengakibatkan banyak konsumen yang lebih eksplisit sesuai apa yang dibutuhkan dan diinginkan.

Selanjutnya pertimbangan membeli produk ini berdasarkan khas Aceh 17 %, label halal 10 % dan promosi 4 %. Poin terendah didapatkan hasil 1 % yaitu berdasarkan kesehatan. Responden yang memilih pertimbangan Burak sebagai kesehatan merupakan konsumen yang sudah mengetahui manfaat dari Burak, karena Burak terdiri dari komponen yang dapat berguna bagi tubuh salah satunya buah kawista yang banyak mengandung Antioksidan. Antioksidan berguna bagi tubuh sebagai penangkal radikal bebas dan mampu mencegah pertumbuhan sel kanker.

Tabel 2. Pertimbangan Membeli Produk Bumbu Rujak Kawista

Pertimbangan konsumen	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Promosi	4	4
Praktis	33	33
Khas Aceh	17	17
Label halal	10	10
Rasanya	35	35
Kesehatan	1	1
Total	100	100

Cara Memperoleh Produk Bumbu Rujak Kawista

Dari hasil penelitian konsumen yang membeli produk bumbu rujak kawista dengan pemesanan langsung ke produsen 80 % dan di toko souvenir yaitu 20 %. Pemesanan langsung ke produsen memiliki penilaian yang jauh lebih tinggi, hal ini dikarenakan produsen Burak menerima sistem order terhadap penjualannya. Pada penelitian Pradipta dan Harjanti (2015), produk rujak pada Depot Dahlia mempertahankan hubungan yang baik terhadap konsumennya, salah satu strategi yang dijalankan usaha ini adalah dengan penjualan secara langsung. Depot Dahlia melayani layanan pesan antar yang mencakup seluruh wilayah Surabaya.

Tabel 3. Cara Memperoleh Produk Bumbu Rujak Kawista

Cara Memperoleh Produk Bumbu Rujak Kawista	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Membeli di toko souvenir	20	20
Pemesanan langsung ke produsen	80	80
Total	100	100

Frekuensi Konsumsi Produk Bumbu Rujak Kawista

Rujak merupakan salah satu makanan tradisional yang sering dikonsumsi oleh masyarakat, terutama masyarakat Aceh. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa 62 % responden membeli Burak dengan jangka waktu yang tidak pasti, sehingga peneliti merangkum dalam masa yang jarang untuk membeli produk Burak. Selanjutnya 35 % membeli Burak selama 1 bulan sekali, 1 % membeli Burak 2 bulan sekali, 1 % 3 bulan sekali, dan 0 % untuk 4 bulan sekali. Dapat disimpulkan bahwa Burak merupakan makanan tambahan di samping makanan utama, oleh sebab itu hanya dibutuhkan pada saat tertentu saja. Selain itu produksi Burak yang dilakukan masih dalam skala kecil, sehingga Burak hanya dipasarkan di beberapa tempat saja. Hal ini mengakibatkan Burak masih dikenal oleh sebagian masyarakat. Oleh karena itu perlunya perluasan pasar yang dilakukan oleh Burak.

Tabel 4. Berapa Sering Konsumen Membeli Produk Bumbu Rujak Kawista

Frekuensi	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1 bulan sekali	35	35
2 bulan sekali	1	1
3 bulan sekali	2	2
4 bulan sekali	0	0
Jarang	62	62
Total	100	100

Tingkat Kepuasaan Responden Terhadap Atribut Produk

Kepuasan responden yang diukur dari penelitian ini berdasarkan preferensi konsumen terhadap atribut produk bumbu rujak kawista. Atribut produk yang dinilai terdiri dari beberapa kriteria yaitu kemasan, informasi mengenai produk, keunggulan produk, nomor sertifikasi perizinan, serta organoleptik dari produk. Atribut produk dan tingkat kepuasan responden terhadap Burak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat kepuasaan responden terhadap atribut produk

Atribut	Kepuasaan (%)					Nilai indeks
	1	2	3	4	5	
Desain kemasan menarik	0	0	23	56	21	*79.6
Bentuk kemasan kokoh	0	3	20	51	26	80
Kemasan mudah dibuka	0	4	24	46	26	78.8
Label halal	0	0	10	19	71	92.2
Tanpa bahan pengawet	0	0	12	27	61	89.8
Sertifikat P-IRT	0	0	18	31	51	86.6
Khas Aceh	0	0	14	38	48	86.8
Praktis	0	1	13	40	46	86.2
Rasa sesuai selera	0	2	29	41	28	79
Tekstur kental	0	1	18	53	28	81.6
Warna menarik	0	2	23	49	26	79.8
Menyukai aromanya	0	1	19	50	30	81.8
Penampilan secara keseluruhan	0	1	13	58	28	82.6
Komposisi produk	0	2	17	55	26	81
Informasi produk pada label	0	1	14	46	39	84.6
Rata -rata	0	1.2	17.8	44	37	83.36

*Contoh : 79,6 = {(0x1)+(0x2)+(23x3)+(56x4)+(21x5)} : 5

Dari hasil penelitian didapatkan nilai indeks tertinggi terdapat pada label halal yaitu 92,2. Hal ini menunjukkan masyarakat sangat peduli pada makanan yang dikonsumsinya. Dilihat dari penduduk kota banda Aceh yang beragama Islam menjadi latar belakang responden merasa puas dengan adanya label halal pada Burak. Adanya label halal pada Burak menandakan bahwa bahan-bahan yang digunakan merupakan bahan-bahan pilihan yang halal dan baik untuk dikonsumsi. Selain bahan-bahan yang digunakan halal, proses pengolahan yang dilakukan juga bersih dan dilakukan dengan proses yang sesuai dengan *Standar Operational Product* (SOP).

Nilai indeks tertinggi kedua adalah tanpa bahan pengawet yaitu 89,8. Masyarakat kota Banda Aceh sangat peduli terhadap kesehatan, sehingga sangat pemilih terhadap apa yang dikonsumsinya. Burak tahan lama dengan adanya penambahan gula sebagai pengawet alami, sehingga tidak berdampak negatif bagi kesehatan. Saat ini produk pangan banyak yang menggunakan bahan tambahan makanan yang tidak sesuai dengan Standar Negara Indonesia (SNI), oleh sebab itu banyak konsumen yang khawatir terhadap apa yang akan dikonsumsinya.

Nilai indeks tertinggi selanjutnya yaitu khas Aceh dengan nilai 86,8. Hal ini menandakan bahwa masyarakat masih memperhatikan makanan khas Aceh dan masih mengkonsumsinya dalam kehidupan sehari-hari. Syah (2012), dalam penelitiannya mengenai kegiatan komunikasi pemasaran di Depot rujak cingur genteng durasim Surabaya, mengangkat rujak cingur sebagai cerminan sosiologis masyarakat Surabaya. Filosofi yang diangkat dari rujak ini yaitu beragamnya campuran rujak dan mulut sapi menggambarkan terbukanya masyarakat Surabaya yang terdiri dari golongan-golongan yang mampu berasimilasi dalam kedamaian. Rujak Aceh juga dianggap sebagai salah satu makanan khas karena adanya buah kawista. Buah kawista yang merupakan salah satu komposisi rujak ini memiliki cita rasa dan aroma yang khas. Menurut Hurgronje (2008), rujak Aceh dijadikan sebagai makanan memuliakan tamu rakyat Aceh ketika anak laki-laki telah hadir di masyarakat.

Label halal, tanpa bahan pengawet, dan khas Aceh merupakan komponen atribut yang memiliki nilai indeks tertinggi dan dianggap telah memberikan kepuasaan terhadap konsumen. Menurut Kurniati *et al* (2016), atribut dengan nilai indeks tertinggi sangat berpengaruh terhadap kepuasan yang diberikan kepada konsumen. Konsumen akan mempertimbangkan atribut produk yang memiliki manfaat lebih yang ditawarkan oleh produsen. Menurut Albertus (2012), kepuasaan merupakan upaya pemenuhan sesuatu, kepuasaan konsumen dianggap tercapai apabila telah sama atau melampaui harapan konsumen. Ashadi (2007), menambahkan bahwa atribut produk yang telah mencapai kepuasaan pasca pembelian dapat dijadikan sebagai acuan keunggulan produk yang menggambarkan kinerja produk.

Nilai indeks terendah pada penilaian terhadap atribut produk adalah kemasan mudah dibuka dengan nilai 78,8. Selain itu rasa sesuai selera memiliki nilai indeks kedua terendah dengan nilai 79, hal ini bertentangan dengan hasil pertimbangan responden membeli Burak. Persentase yang didapatkan pada pertimbangan responden membeli produk bumbu rujak kawista berdasarkan rasanya mendapatkan persentase tertinggi yaitu 35 %. Hal ini disebabkan karena konsumen membeli Burak berdasarkan citarasa yang khas namun belum merasa puas dengan rasa pedas, oleh sebab itu perlu dilakukan variasi level rasa pedas. Setiap individu berbeda dalam mengecap rasa pedas,

sehingga hal ini menjadi perhatian yang lebih pada perbaikan produk Burak. Banyak responden yang menyarankan agar Burak memiliki variasi levelpedas yang lebih beragam. Desain kemasan menarik merupakan atribut ketiga dengan nilai indeks terendah yaitu 79,6.

Nilai indeks terendah pada atribut produk merupakan hasil yang harus dipertimbangkan oleh produsen untuk diperbaiki lebih baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rangkuti bahwa nilai indeks terendah pada hasil penelitian menandakan bahwa atribut tersebut harus mendapat perhatian yang lebih dari produsen (Rangkuti, 2007). Pada atribut kemasan dapat dicari solusi berupa kemasan yang mudah dibuka, hal ini dimungkinkan konsumen menyimpan produk dalam kulkas apabila masih tersisa. Kemasan yang digunakan biasanya kemasan yang menggunakan flip dan disealer ulang pada bagian penutup kemasannya. Selain itu kemasan yang lebih ekonomis merupakan salah satu saran yang dianjurkan oleh konsumen. Burak merupakan produk yang masih perlu dilakukan perluasan pasar, sehingga banyak konsumen yang masih mencoba-coba untuk membeli Burak. Kemasan yang ekonomis sangat cocok untuk konsumen pemula, sehingga konsumen tidak berpikir ulang untuk membeli Burak.

Selanjutnya untuk desain kemasan sebaiknya didesain dengan kemasan yang memiliki warna yang mudah dikenali oleh konsumen dan tidak terdiri dari beragam warna, karena hal yang pertama kali dilihat konsumen adalah dari segi fisik dari suatu produk. Setiadi (2013), menjelaskan stimulus yang dapat mempengaruhi konsumen saat akan membeli produk adalah dari segi fisik, seperti kemasan, isi dan ciri-ciri fisik. Stimulus ini sejalan dengan stimulus tambahan yang mempresentasikan produk seperti informasi produk, gambar, serta simbol.

Kualitas produk dapat dilihat dari beberapa atribut produk yang menjadi keunggulan. Niali indeks tertinggi dan terendah pada penelitian ini menggambarkan hubungan yang erat untuk menciptakan produk yang diinginkan dan dibutuhkan konsumen. Atribut produk dengan nilai indeks tertinggi dapat dijadikan sebagai nilai yang akan ditonjolkan pada produk untuk menarik minat konsumen, sedangkan atribut produk yang memiliki nilai indeks terendah akan dijadikan sebagai langkah awal untuk memperbaiki produk.

Tingkat Kepuasaan Responden Terhadap Atribut Harga

Tingkat kepuasaan responden dapat diukur menggunakan nilai indeks. Nilai indeks akan menelaah atribut produk dengan tingkat kepuasaan terendah dan teringgi. Kepuasan responden didapatkan dari preferensi konsumen terhadap atribut harga. Atribut harga yang dinilai yaitu harga sesuai selera dan harga sesuai kualitas. Tingkat kepuasaan responden terhadap atribut harga dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat kepuasaan responden terhadap harga

Atribut	Kepuasaan (%)					Nilai indeks
	1	2	3	4	5	
Harga sesuai kualitas	0	0	23	49	28	*81
Harga terjangkau	0	2	27	46	25	78.8
Rata –rata	0	1	25	47.5	26.5	79.9

*Contoh : 81 = {(0x1)+(0x2)+(23x3)+(49x4)+(28x5)} : 5

Dari hasil penelitian sebagian besar responden mengganggap bahwa Burak telah sesuai dengan kualitas produk, hal ini dilihat dari nilai indeks yang tinggi dari atribut harga sesuai dengan kualitas dengan nilai 81. Pada atribut harga terjangkau memiliki nilai indeks 79,9. Menurut Martin dan Colleran (2005), konsumen harus membayar harga yang lebih tinggi apabila membeli produk yang berkualitas.

Kedua atribut memiliki nilai indeks yang cukup tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa harga Burak yang telah ditetapkan produsen telah sesuai dengan manfaat yang konsumen dapatkan dari Burak. Beberapa manfaat yang ditawarkan produsen kepada konsumen yaitu adanya sertifikat P-IRT sebagai salah satu sertifikat izin edar produk yang telah disesuaikan dengan standar industri rumah tangga dan sertifikasi halal oleh MPU Aceh. Sertifikat halal menandakan bahwa setiap bahan baku yang digunakan dan proses pengolahan telah sesuai dengan standar yang baik. Selain itu adanya manfaat kesehatan dari Burak seperti buah kawista dan gula aren sebagai pengganti bahan pengawet buatan akan memberikan nilai tambah bagi konsumen.

Manfaat yang diberikan produsen kepada konsumen dikomunikasikan melalu atribut produk. Beberapa atribut produk yang menjadi keunggulan produk akan menjadi objek penilaian (Widjaja dan Kunto, 2014). Keunggulan atribut akan menjadi nilai jual kepada konsumen. Menurut Martin dan Colleran (2005), manfaat produk yang ditawarkan akan memberikan keterikatan dan menjalin

hubungan yang bernilai bagi konsumen. Manfaat yang bernilai menandakan bahwa produsen memberikan apa yang konsumen butuhkan dan inginkan.

Pada penelitian yang dilakukan penilaian konsumen terhadap atribut harga memiliki nilai positif bagi produsen. Konsumen beranggapan bahwa sejumlah uang yang dibayarkan sesuai dengan apa yang didapatkan Harga yang layak akan memberikan peningkatan jumlah penjualan dan memberikan keuntungan bagi produsen. Dari hasil penelitian atribut produk harga dapat terus dipertahankan dan dikembangkan untuk mencapai loyalitas yang tinggi oleh konsumen.

Tingkat Kepuasaan Responden Terhadap Atribut Lokasi Penjualan

Tingkat kepuasan responden diukur dari beberapa atribut lokasi penjualan. Adapun atribut lokasi penjualan yang diukur adalah lokasi mudah dijangkau, lokasi penjualan nyaman, penyajian produk yang menarik, dan ketersedian produk kontinyu. Tingkat kepuasan responden didapatkan dari preferensi 100 responden terhadap atribut lokasi penjualan. Tingkat kepuasan responden terhadap atribut harga dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat kepuasaan responden terhadap lokasi penjualan

Atribut	Kepuasaan (%)					Nilai indeks
	1	2	3	4	5	
Lokasi mudah dijangkau	1	13	31	42	13	*70.6
Lokasi penjualan nyaman	0	4	36	47	13	73.8
Penyajian produk yang menarik	0	1	18	55	26	81.2
Ketersediaan produk kontinyu	0	11	37	42	10	70.2
Rata –rata	0.25	7.25	30.5	46.5	15.5	73.95

*Contoh : 70,6 = {(1x1)+(13x2)+(31x3)+(42x4)+(13x5)} : 5

Dari hasil penelitian atribut produk lokasi penjualan, nilai indeks tertinggi terdapat pada penyajian produk yang menarik dengan nilai 81,2. Dari 100 responden 80 % diantaranya membeli produk secara langsung kepada produsen. Oleh sebab itu ketertarikan konsumen tarhadap Burak dilihat dari segi produk dan beberapa atribut produk yang disajikan secara menarik. Burak dikemas dengan kemasan *stand pouch* yang memberikan kesan mewah pada produk dan memberikan informasi lengkap pada produk seperti sertifikat PIRT dan Halal, tanggal kadaluwarsa, informasi penyajian, komposisi, dan memfokuskan produk pada buah kawista sebagai pemanfaatan produk lokal sebagai salah satu produk penambah nilai jual.

Nilai indeks terendah terdapat pada ketersediaan produk kontinyu dengan nilai indeks 70,2. Kontinyunitas produk merupakan atribut yang sangat penting untuk menjamin kepercayaan terhadap konsumen. Menurut Suryawan *et al* (2015), Kontinyunitas produk berhubungan dengan sistem produksi. Apabila sistem produksi yang dilakukan memiliki manajemen yang baik maka ketersediaan produk dipasaran dapat dikontrol. Sistem produksi yang baik dapat dilihat dari keefektifan dalam memproduksi produk, peralatan produksi dan tenaga kerja yang cukup akan memberikan eefektifan dalam melakukan kontroling stok. Selain itu menurut Arifin (2009), saluran distribusi juga merupakan hal yang harus diperhatikan untuk melakukan kontroling stok agar kontinyunitas dapat dilakukan dengan baik. Distribusi yang baik akan menjamin produk dapat tersebar dipasaran secara merata. Menurut Albertus (2012), loyalitas pelanggan terhadap produk dapat dilakukan dengan menjalin relasi atau membangun kepercayaan terhadap konsumen. Pada hasil penelitian kepuasaan tertinggi konsumen terdapat pada fisik produk yang disajikan menarik. Namun masih rendah terhadap jangkauan tempat bagi konsumen. Oleh sebab itu dengan adanya preferensi konsumen terhadap lokasi penjualan dapat memberikan gambaran tempat yang nyaman dan mudah dijangkau serta kontinyunitas yang dilakukan secara baik.

Tingkat Kepuasaan Responden Terhadap Atribut Promosi

Preferensi responden sebanyak 100 orang dilakukan untuk menilai tingkat kepuasaan responden terhadap atribut promosi. Atribut promosi yang dinilai berupa hubungan masyarakat atau promosi dari mulut ke mulut (*word of mouth*) dan promosi sosial media aktif. Tingkat kepuasaan responden terhadap atribut promosi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat kepuasaan responden terhadap promosi

Atribut	Kepuasaan (%)					Nilai indeks
	1	2	3	4	5	
Hubungan masyarakat	0	2	29	51	18	*77
Promosi sosial media aktif	1	4	25	48	22	77.2
Rata-rata	0.5	3	27	49.5	20	77.1

*Contoh : 77 = {(0x1)+(2x2)+(29x3)+(51x4)+(18x5)} : 5

Dari hasil penelitian atribut promosi nilai yang didapatkan antara atribut hubungan masyarakat dan promosi sosial media aktif tidak terlalu jauh. Hubungan masyarakat dengan nilai indeks 77 dan promosi sosial media aktif dengan nilai indeks 77,2. Kedua atribut ini memerlukan perhatian yang sangat penting, karena belum mampu menerapkan kinerja yang baik. Menurut Suhendra (2015), hubungan masyarakat atau *word of mouth* merupakan salah satu metode yang mampu menarik minat konsumen dengan biaya yang murah, tidak hanya itu metode ini merupakan metode yang sangat efektif karena masyarakat Indonesia sering berdiskusi dan bertukar pikiran dengan teman maupun kerabat. Promosi melalui sosial media merupakan langkah yang sangat tepat untuk dikembangankan karena melihat era perkembangan global yang semakin pesat.

Promosi merupakan salah satu langkah yang dapat diambil sebagai kekuatan untuk menjalin hubungan kepada pelanggan (Albertus, 2007). Promosi yang dilakukan Burak masih dalam lingkup yang lebih kecil, seharusnya dapat dilakukan dengan berbagai macam alat promosi lainnya.Amrin (2007), menjelaskan tentang beberapa alat promosi yang dapat dilakukan untuk menarik minat pelanggan yaitu menggunakan iklan seperti televisi, radio, iklan pers, serta poster kampanye. Tidak hanya itu promosi yang dilakukan juga harus memberikan nilai lebih pada konsumen. Produsen dapat memberikan kupon diskon, penjualan pribadi, dan pengiriman bahan promosi secara langsung.

Atribut promosi pada Burak hanya terbatas melalui hubungan masyarakat dan sosial media, sehingga harus dikembangkan lagi dengan metode promosi lainnya. Preferensi konsumen pada atribut promosi menggambarkan bahwa promosi yang dilakukan oleh produsen produk Burak masih belum efektif. Oleh sebab itu dengan adanya preferensi konsumen maka atribut promosi akan dilakukan peninjauan kembali untuk menciptakan promosi yang efektif.

KESIMPULAN

Secara umum konsumenproduk rujak burakadalah perempuan,dengan pendidikan SMA/sederajat dansebagai pelajar/mahasiswa. Dari sisi pendapatan umumnya belum berpenghasilan. Penilaian tehadap mutu produksebagian besar sangat suka, pertimbangan memilih karena rasa, praktis, khas Aceh, label halal, promosi, dan aspek kesehatan. Dari sisi pemasaran, umumnya responden memperoleh produk dengan pemesanan langsung keoutlet utama dan toko souvenir. Frekuensi pembelian umumnya jarang. Tingkat kepuasaan responden terhadap atribut produk yaitu label halal, tanpa bahan pengawet, sedangkan nilai indeks terendah pada kemasan yang mudah dibuka dan rasa sesuai selera. Harga telah sesuai kualitas dan relatif terjangkau. Terhadap atribut lokasi indeks tertinggi pada penyajian produk dan nilai indeks terendah pada ketersediaan produk.Terhadap atribut promosi secara langsung dan promosi melalui sosial media.Untuk meningkatkan kinerja keseluruhan, produsen harus meningkatkan pelayanan terhadap desain teknis kemasan dan kontinuitas produk di outlet.

DAFTAR PUSTAKA

Albertus, F.R.A. 2012. Analisis Pengaruh Harga, Kualitas Produk, dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasaan Pelanggan (Studi Pada Waroeng Spesial Sambal Cabang Lampersari Semarang). Skripsi. Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Diponegoro, Semarang.

Amaluddin, M.R & S.S. Yuwono. 2015. Pengaruh Proporsi Gula Merah Dengan Kacang Tanah dan Penambahan Terasi Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Bumbu Rujak Manis Cepat Saji. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3: 324-332.

Amrin, A. 2007. Strategi Pemasaran Asuransi Syariah. Grasindo, Jakarta.

Arifin, A. 2009. Seni Menjual. Andi Offset, Jakarta

Ashadi, M.I. 2007. Analisis Kepuasaan, Loyalitas, dan Retensi Konsumen Asinan Sedap Gedung Dalam Kota Bogor. Skripsi. Program Studi Ekstensi Manajemen Agribisnis, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Hurgronje, C. S. 2008. Aceh: Rakyat dan Adat Istiadatnya. INIS the University Of Michigan, Belanda.

Juwita, A., W.D. Sayekti, & Y. Indriyani. 2015. Sikap dan Pola Pembelian Bumbu Instan Kemasan Oleh Konsumen Rumah Tangga Di Bandar Lampung. Jurnal IIA. 3 : 329-335.

Kasali, R. 2007. Membidik Pasar Indonesia. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Kotler, P. 1992. Marketing (terjemahan: H. Purwoko). Erlangga, Jakarta.

Kurniati, E., E. Silvia, dan Z. Efendi. 2007. Analisis Kepuasan Konsumen terhadap Kue Baytat Bengkulu. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 08 : 67-75.

Lury,C. 1998. Budaya Konsumen (terjemahan : H.T. Champion). Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.

Madura, J. 2007. Pengantar Bisnis, Edisi Empat (terjemahan : A.A.Y. Krista) Salemba Empat, Jakarta

Martin, S. dan G. Colleran. 2005. *Sold* (Laris Manis). Erlangga, Jakarta.

Pradipta, J.Y. dan D. Harjanti. 2015. Pengembangan Bisnis Pada Depot Dahlia Menggunakan *Business Model Canvas*. Jurnal Agora3 : 588-591.

Rangkuti, F. 2007. Riset Pemasaran. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Setiadi, N.J. 2013. Perilaku Konsumen : Perspektif Kontemporer Pada Motif, Tujuan, dan Keinginan Konsumen. Kencana, Jakarta.

Suhendra. 2015. Efektivitas *Word Of Mouth* Terhadap Minat Beli Konsumen Produk Jigar Fruit Salad di Plaza Semanggi. Jurnal Visi Komunikasi. 14 : 117-131

Supranto, J. 2001. Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan Untuk Menaikkan Pangsa Pasar. Rineka Cipta, Jakarta.

Sutini, E. 2003. Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Atribut Asinan Bogor. Skripsi. Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Surastuti, M. & S.S. Yuwono. 2015. Pengaruh Pengovenan dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 : 464-475

Suryawan, I.K.D., I.K.S Buana, & I.B Suradarma. 2015. IbM Bumbu Rujak Denpasar. Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah. 6 : 144-149

Syah, E.D. 2012. Kegiatan Komunikasi Pemasaran Depot Rujak Cingur Genteng Durasim Surabaya. Jurnal Commonline Departemen Komunikasi. 3 : 538-550.

Widjaja, A & Y.S. Kunto. 2014. Analisa Persepsi Konsumen Tentang Produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan). Jurnal Manajemen Pemasaran Petra. 2 : 1-8.

Widjajanta, B., A. Widyaningsih, & H. Tanuatmodjo. 2009. Mengasah Kemampuan Ekonomi. Grafindo Media Pratama, Jakarta.

Winarsi, H. 2011. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius, Yogyakarta.

Yusriana, 2004. Kajian Preferensi Konsumen dan Strategi Pengembangan Produk Abon Ikan di Kotamadya Banda Aceh. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Kajian Hasil Gabah Beberapa Varietas Padi Unggul dan Aspek Sosial Ekonomi Petani di Kulon Progo, Yogyakarta

Study of the Yield of Several Superior Rice Varieties and Farmer's Socio-Economic Aspects in Kulon Progo, Yogyakarta

Sugeng Widodo dan Bambang Sutaryo
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta,
Jalan Stadion Maguwoharjo No. 22, Wedomartani, Sleman, Yogyakarta
E-mail: wsugeng5@gmail.com

ABSTRAK

Kajian hasil beberapa varietas unggul dan aspek sosial ekonomi dengan tujuan untuk : mengetahui penampilan dan produksi serta kelayakan finansial varietas unggul padi Balitbangtan di lahan sawah Kabupaten Kulon Progo, DIY. Sasaran pengkajian adalah pengembangan varietas unggul padi Balitbangtan di tingkat petani untuk mendukung swasembada pangan. Kajian dilaksanakan di lahan sawah irigasi di Desa Banjarasri, Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta.dari Februari hingga September 2016. Empat varietas yaitu Inpari 10, Inpari 19, Inpari 23, dan Inpari 30 ditanam dengan bibit berumur 15 hari dengan satu bibit per lubang pada teknik jajar legowo 4:1, dengan jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm. Ukuran plot per varietas adalah 1000 m^2. Sedangkan dua varietas yang sudah dikenal petani yaitu Ciherang, dan Situ Bagendit ditanam dengan cara yang sama oleh petani digunakan sebagai pembanding. Data dianalisis menggunakan uji t. Inpari 19 dan Inpari 30 masing-masing memberi hasil tertinggi sebesar 7,7 dan 7,5 t/ha, dibandingkan dengan varietas pembanding dan varietas lain yang dikaji. Inpari 19 menunjukkan umur paling cepat (genjah) yaitu 103 hari, sementara varietas lainnya berumur sedang (108-123 hari). Semua varietas menunjukkan nilai BC ratio tinggi yang berkisar dari 1,69 untuk Situ Bagendit sampai 2,69 untuk Inpari 19. Incremental BC rasio tertinggi dicapai Inpari 19 sebesar 36,54% dan diikuti oleh Inpari 30, Inpari 23, dan Inpari 10 masing-masing 31,97; 17,25; dan 14,72 %.
Kata kunci *: Hasil, kelayakan-finansial, karakter agronomi, Inpari*

ABSTRACT

The study results of some superior rice varieties and socio-economic aspects with the aim of: finding out the appearance and production and financial feasibility of the superior rice varieties in the lowland of Kulon Progo Regency, Yogyakarta province. The objective of the study was the development of rice-superior varieties of IAARD at the farm level to support food self-sufficiency. The study was carried out on irrigated rice fields in Banjarasri Village, Kalibawang District, Kulon Progo Regency, D.I. Yogyakarta from February to June of 2016. A four superior rice varieties namely Inpari 10, Inpari 19, Inpari 23, and Inpari 30 were planted using seedling of 15 days with one seedling per hill in jajar legowo 4:1 system, with plant spacing of 25 x 12,5 x 50 cm. Plot size per variety was 1000 m^2. Meanwhile, a two populair varieties such as Ciherang, and Situ Bagendit planted using the same population by farmers were used as checks. Data were analyzed using t test. Inpari 19 and Inpari 30 gave the highest yield of 7.7 and 7.5 t/ha, respectively, compared with check varieties and the other varieties tested. Inpari 19 showed earliest maturity (103 days), meanwhile, the other varieties were medium maturity (108-123 days). All varieties showed a high BC ratio ranged from 1.69 for Situ Bagendit to 2.69 for Inpari 19. The highest incremental BC ratio was obtained by Inpari 19 of 36.54% and followed by Inpari 30, Inpari 23, and Inpari 10 of 31.97; 17.25; and 14.72 %, respectively.
Keywords *: Yield, financial-feasibility, agronomic-characters, Inpari.*

PENDAHULUAN

Produksi padi di Yogyakarta pada tahun 2016 sebesar 882.702 ton dan ditargetkan menjadi 920.000 ton pada tahun 2016 (Dinas Pertanian DIY, 2017). Sampaidengan bulan Desember 2017 dari empat kabupaten dan satu kota di DIY tercapai produksi 880.657 ton GKG atau 90% ((Dinas Pertanian DIY, 2017 ; www.beritasatu.com>nasional>459349), dengan sumbangan terbesar pada Kabupaten Sleman. Salah satu upaya yang dilakukan untuk pencapaian tersebut adalah melalui peningkatan peran inovasi teknologi varietas unggul padi dan pelaksanaan pengelolaan tanaman sistem jajar legowo super dalam Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) (Dinas Pertanian DIY, 2017).

Budidaya menggunakan PTT ini merupakan suatu pendekatan yang mempertimbangkan keserasian dan sinergisme antara komponen teknologi produksi dengan sumberdaya lingkungan setempat (Badan Litbang Pertanian, 2015). Dengan demikian, paket teknologi yang disiapkan bersifat spesifik lokasi, yang dapat menghasilkan sinergisme dan efisiensi tinggi, sebagai wahana pengelolaan tanaman dan sumberdaya spesifik lokasi.

Salah satu komponen PTT adalah penggunaan padi varietas unggul padi inbrida, selanjutnya dikemukakan bahwa salah satu varietas unggul padi yang memiliki cita rasa nasi pulen dan produksinya lebih tinggi dari pada IR64 adalah Mekongga. Walaupun pada beberapa tahun terakhir ini, Indonesia mengalami pelandaian laju peningkatan produksi padi sawah sebagai akibat alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian, namun peluang peningkatan produktivitas dan produksi padi masih terbuka lebar, antara lain melalui penerapan inovasi teknologi varietas unggul padi inbrida dengan produktivitas tinggi (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Luas penanaman padi Indonesia memiliki potensi sekitar 8,19 juta hektar, 4,8 juta hektar di antaranya lahan sawah berpengairan teknis dan 3,4 juta merupakan lahan non irigasi (Badan Pusat Statistik 2018). Luas penanaman padi di Yogyakarta sekitar 158.132 hektar, yang terdiri atas 116.180 hektar lahan sawah dan 41.952 hektar lahan tadah hujan (Dinas Pertanian DIY, 2017). Sedangkan, data sebaran varietas padi produk Badan Litbang Pertanian di Yogyakarta sampai dengan tahun 2017 menunjukkan bahwa varietas Ciherang, Situ Bagendit dan varietas lokal lainnya masih digunakan petani (Dinas Pertanian DIY, 2017). Selain hal tersebut, para petani belum menggunakan teknologi dasar PTT seperti pemberian bahan organik melalui pengembalian jerami ke sawah, pengaturan populasi tanaman secara optimum dengan tanaman jajar legowo (tajarwo), pemupukan berdasarkan kebutuhan tanaman dan status hara tanah, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman dengan pendekatan pengendalian hama terpadu.

Mendasarkan pada kenyataan tersebut di atas, maka kajian keragaan varietas unggul padi inbrida dengan budidaya pengelolaan tanaman terpadu dan kajian sosial ekonomi petani perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji keragaan varietas unggul padi inbrida dalam upaya memantapkan ketahanan pangan dengan meningkatkan produktivitas beras dan tingkat pendapatan petani di Provinsi D.I. Yogyakarta.

METODOLOGI

Pengkajian terhadap penampilan hasil dan karakter agronomi menggunakan varietas unggul padi dilaksanakan di Desa Banjarasari, Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta dari Februari hingga Juni 2016. Pengkajian menggunakan empat varietas unggul baru yaitu Inpari 10, Inpari 19, Inpari 23, dan Inpari 30. Sedangkan, dua varietas yang sudah dibudidayakan petani setempat yaitu Ciherang, dan Situ Bagendit, digunakan sebagai pembanding. Empat varietas unggul baru tersebut ditanam masing-masing dengan luas 1000 m^2 dengan ulangan 4 kali. Penerapan PTT dapat dilihat pada Tabel 1.

Variabel-variabel yang diamati adalah (1) Hasil gabah kering panen per petak ditimbang secara ubinan (2,5 m x 2,5 m) sebanyak 10 sampel per petak, kemudian dikonversikan ke hektar; (2). Umur tanaman dihitung dari sebar benih sampai gabah masak panen. (3) Data pertumbuhan dan komponen hasil diambil berdasarkan rata-rata 10 tanaman contoh tiap petak ubinan, meliputi; (a) Tinggi tanaman; (b) Jumlah anakan per rumpun; (c) Jumlah gabah isi per malai, (d) Jumlah gabah hampa per malai, dan (e) Jumlah gabah total per malai. Selain variabel tersebut juga diamati ketahanan terhadap hama-penyakit yang ada selama pertumbuhan tanaman yang diamati secara visual berdasar penilaian skoring *Standard Evaluation System for Rice* (SES) (IRRI,1996).

Tabel 1. Komponen teknologi pada kajian penampilan teknologi varietas unggul padi di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo Yogyakarta, Februari-Juni 2016

Komponen	Inpari 10, Inpari 19, Inpari 23, Inpari 30	Ciherang dan Situ Bagendit
Umur bibit	15 hari	21 hari
Jumlah bibit per lubang	1	3-5
Pupuk organik	2 t/ha, 3 hari sebelum tanam	500 kg/ha Petroganik
Phonska	300 kg/ha	250 kg/ha
Urea	100 kg/ha; 21 HST 100 kg/ha, 35 HST	100 kg/ha; 21 HST 100 kg/ha, 35 HST
Pengaturan populasi tanaman optimum	Tajarwo 4 : 1, semua barisan disisipi, jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm, 256.000 rumpun/ha.	Tegel 20 x 20 cm
Pengairan	Secukupnya	Secukupnya
Pengendalian penyakit kresek (BLB= *bacterial leaf blight*)	PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizo Bacterium*), untuk pencegahan.	-

Untuk keperluan analisis ekonomi terhadap kebutuhan biaya selama proses penanaman hingga panen untuk melihat *input-output* usaha tani meliputi curahan tenaga dan sarana produksi (benih, pupuk, pestisida) dan sarana produksi lainnya terhadap data yang diperoleh (Hastini *et al*., 2011).

Uji organoleptik hasil olahan nasi dilaksanakan pada saat temu lapang bulan Juli 2016 di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo,Yogyakarta. Hasil olahan yang diuji berupa nasi putih yang ditanak di dalam *rice cooker* dari varietas unggul baru yang diuji serta empat varietas pembanding yaitu Ciherang dan Situ Bagendit. Uji organoleptik dilaksanakan berdasarkan tingkat kesukaan panelis sebanyak 30 orang.Variabel yang dinilai adalah tekstur/kepulenan, rasa, aroma, warna dan kesukaan secara umum (IRRI, 1996). Skor tingkat kesukaan panelis uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor dan tingkat kesukaan panelis uji organoleptik

Skor	Tingkat kesukaan
9	Sangat disukai
7	Disukai
5	Cukup disukai
3	Kurang disukai
1	Tidak disukai

Sumber: IRRI (1996)

Seluruh hasil pengamatan dianalisis untuk menguji hipotesis rata-rata populasi tiap varietas unggul terhadap varietas pembanding terbaik, dengan $\alpha = 5\%$, ($H_0 : \mu_1, \mu_2, \mu_3 \ldots\ldots \mu_n = \mu_{n+1}$ lawan $H_1 : \mu_1, \mu_2, \mu_3 \ldots\ldots \mu_n \neq \mu_{n+1}$; H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$), dengan $\mu_1, \mu_2, \mu_3 \ldots\ldots \mu_n$ dan μ_{n+1} masing-masing adalah rata-rata hasil gabah dan komponen hasil untuk pengamatan tiap varietas dan varietas pembanding terbaik (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani padi, varietas merupakan salah satu komponen teknologi penting yang memberikan kontribusi besar. Demikian pula dengan komponen teknologi penting lainnya yang tidak kalah penting dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani padi yaitu pengelolaan dan pemeliharaan budidaya tanaman yang baik

sehingga mampu menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang normal sehingga dapat dipanen sesuai dengan yang diharapkan. Komponen teknologi tersebut sangat berperan dalam mengubah sistem usahatani padi dari subsistem menjadi usahatani padi yang komersial.

Hasil Gabah dan Karakter Agronomi

Hasil Gabah

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil gabah varietas unggul padi tertinggi di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo diraih oleh Inpari 19 yaitu 7,7 t/ha GKG diikuti oleh Inpari 30 (7,5 t/ha GKG), Inpari 23 (6,9 t/haGKG), Inpari 10 (6,7 t/ha GKG), Ciherang (6,0 t/ha GKG), dan Situ Bagendit menghasilkan 5,5 t/ha GKG. Inpari 19 dan Inpari 30 memberikan hasil berturut-turut 1,7 dan 1,5 ton yang signifikan lebih tinggi dari Ciherang yang merupakan varietas pembanding terbaik. Bila dilihat dari asal-usul tetua, dua padi inbrida tersebut ini merupakan hasil persilangan yang salah satu tetuanya masing-masing adalah varietas populer IR64 untuk Inpari 19 dan Ciherang untuk Inpari 30. IR64 dan Ciherang telah dikenal memiliki daya adaptabilitas tinggi.

Selain hal tersebut, hasil yang diperoleh dari Inpari 19 dan Inpari 30 melalui budidaya pengelolaan tanaman terpadu ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang tertera dari deskripsi varietas unggul baru padi (Badan Litbahg Pertanian, 2013). Kenyataan ini mengindikasikan bahwa peran dan kontribusi pengelolaan tanaman terpadu secara *significan* mampu meningkatkan hasil gabah.

Tabel 3. Rata-rata hasil gabah, umur tanaman, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan ketahanan terhadap terhadap BLB varietas unggul padi di Banjarasari, Kalibawang, Kulonprogo, Yogyakarta Februari-Juni 2016

Varietas unggul padi	Hasil gabah (t/ha GKG)	Umur tanaman (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan produktif (batang)	Ketahanan terhadap penyakit (BLB) [a)]
Inpari 10	6,8 [ns]	111 *	112,0 *	16,0 [ns]	5
Inpari 19	7,7 *	103 *	104,0 *	21,0 *	3
Inpari 23	6,9 [ns]	112 *	113,0 *	16,0 [ns]	5
Inpari 30	7,5*	108 *	111,0 *	20,5 *	5
Ciherang	6,2	123	120,0	15,0	5
Situ Bagendit	5,6	115	115,0	13,0	5

Keterangan : * dan ns masing-masing adalah beda nyata dan tidak beda nyata terhadap Ciherang sebagai varietas pembanding terbaik pada uji t pada tingkat 5%; [a)] Skore berdasarkan *standard evaluation system for rice* (SES) IRRI, 1996; 1 = sangat tahan, 3= tahan, 5 = agak tahan, 7 = peka, 9 = sangat peka BLB = *Bacterial Leaf Blight* = hawar daun bakteri (HDB).

Umur Tanaman

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa umur tanaman paling genjah adalah Inpari 19 (103 hari) dan diikuti oleh Inpari 30 (108 hari), Inpari 10 (111 hari), Inpari 23 (112 hari), Situ Bagendit (115 hari), dan Ciherang (123 hari), yang semuanya adalah kelompok umur sedang (>110-125 hari). Keragaan umur tanaman varietas unggul padi tersebut sesuai dengan deskripsi (Badan Litbang Pertanian, 2013). Pada kenyataannya petani lebih menyukai tanaman padi yang berumur genjah sampai sedang, karena kondisi tanaman tetap bagus, tidak roboh, tidak terserang hama burung, dan yang lainnya (BPTP Yogyakarta, 2011).

Tinggi Tanaman

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman varietas bervariasi mulai dari 104 cm (Inpari 19), hingga 120 cm (Ciherang). Dengan demikian Inpari 19 merupakan varietas unggul padi dengan tinggi tanaman paling rendah. Dalam deskripsi varietas padi unggul baru padi, Inpari 19 juga memiliki tinggi 104 cm (Badan Litbang Pertanian, 2013). Tinggi tanaman yang relatif tidak tinggi dapat terhindar dari kerebahan yang disebabkan oleh angin kencang. Tanaman yang rebah dapat menurunkan hasil gabah (Sutaryo dan Sudaryono, 2012).

Jumlah Anakan Produktif

Jumlah anakan produktif antar varietas padi beragam. Inpari 19 dan Inpari 30 ternyata memiliki jumlah anakan terbanyak masing-masing 21 dan 20,5 batang. Sedangkan jumlah anakan produktif paling sedikit ditemukan pada Situ Bagendit (13 batang) (Tabel 3). Jumlah anakan produktif yang diperoleh oleh Inpari 19 dan Inpari 30 yang banyak tersebut disebabkan oleh penanaman bibit yang sudah mengikuti pola pengelolaan tanaman terpadu, yaitu penanaman dengan jumlah bibit 1-2 batang per lubang. Dilaporkan, bahwa makin banyak jumlah bibit yang ditanam per lubangnya, semakin sedikit jumlah anakan produktifnya (Simarmata, 2006). Hasil penelitian lapang di Cimalaka, Sumedang, Jawa Barat, bahwa padi yang ditanam dengan 3-5 bibit per lubang, tanaman hanya menghasilkan anakan sekitar 20 anakan per lubang, dengan 2 bibit per lubang menghasilkan anakan sekitar 25 anakan per lubang, dan yang ditanam 1 bibit per lubang mampu menghasilkan sekitar 30 anakan per lubang (Simarmata, 2006)**.** Diindikasikan bahwa makin banyak jumlah bibit akan menyebabkan terjadinya persaingan di antara bibit tanaman padi untuk memperoleh nutrisi dan faktor tumbuh lainnya.

Ketahanan terhadap Hama dan Penyakit

Pada Tabel 3 dapat dilihat, bahwa berdasarkan pengamatan di lapang varietas unggul padi yang menunjukkan ketahanan terhadap BLB adalah Inpari 19, sedangkan varietas unggul padi yang lainnya bersifat agak tahan terhadap BLB. Penyakit BLB ini muncul menjelang tanaman akan berbunga. Terserangnya tanaman oleh penyakit BLB ini diduga karena kondisi lingkungan mikroklimat yang agak lembab pada saat akhir fase vegetatif. Namun karena masing-masing varietas unggul padi memiliki karakter ketahanan yang berbeda, maka tingkat serangan yang terjadi juga beragam (Sudir dan Suparyono, 2000). Infeksi alam di lapangan lebih parah pada musim hujan dibandingkan dengan yang ada pada musim kemarau (Sudir dan Sutaryo, 2012).

Analisis Ekonomi

Usahatani padi di Banjarasri, Kalibawang Kabupaten Kulon Progo banyak dilakukan karena merupakan salah satu sumber pendapatan petani untuk menunjang kebutuhan ekonomi rumah tangganya. Upaya peningkatan efisiensi biaya input usahatani padi di lahan sawah yang mampu mempertahankan atau bahkan meningkatkan produktivitas tanaman akan sangat penting untuk memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan petani maupun ketahanan pangan. Biaya yang dikeluarkan dalam usahatani padi terbagi dalam beberapa sub kegiatan, antara lain saprodi (sarana produksi), tenaga kerja dan sub kegiatan lain-lain. Rerata persentasi tertinggi biaya usahatani digunakan pada sub kebutuhan tenaga kerja (50-58%), diikuti saprodi (20-25%) dan lain-lain (22-24%) (Tabel 4). Biaya lain-lain (pajak bumi, kebutuhan sosial dan sebagainya), merupakan biaya yang relatif besar dan harus dikeluarkan. Tingginya kebutuhan biaya tenaga kerja karena kegiatan utama budidaya padi membutuhkan campur tangan manusia seperti mengolah tanah dengan traktor dan penyelesaian olah untuk siap tanam (*finishing*). Meskipun demikian biaya tenaga kerja yang pasti dibayarkan (bagi petani penggarap) adalah biaya traktor sebesar 8 % saja dan sisanya sekitar 50% diterima sendiri atau tidak dibayarkan (BPTP Yogyakarta, 2012).

Pada Tabel 6 dapat dilihat hasil analisis usaha tani varietas unggul padi. B/C rasio tertinggi diraih oleh Inpari 19 (2,69) dan diikuti oleh Inpari 30 (2,60), Inpari 23 (2,31), dan Inpari 10 (2,26). Dengan demikian, varietas unggul padi tersebut layak untuk dikembangkan. Sedangkan varietas pembanding juga layak untuk dikembangkan dengan B/C rasio yang bervariasi dari 1,68 untuk Situ Bagendit hingga 1,97 untuk Ciherang. *Incremental* B/C rasio keenam varietas unggul padi tersebut terhadap Ciherang yaitu Inpari 19 (36,54 %), Inpari 30 (31,97 %), Inpari 23 (17,25 %), dan Inpari 10 (14,72 %). Suhendrata (2011) melaporkan bahwa pada introduksi varietas padi inbrida juga memberikan B/C rasio yang lebih tinggi dari varietas pembanding Situ Bagendit dan IR64.

Tabel 4. Analisis ekonomi usaha tani varietas padi di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo, Yogyakarta dari Februari hingga Juni 2016.

Uraian	Inpari 10	Inpari 19	Inpari 23	Inpari 30	Ciherang	Situ Bagendit
Luas lahan (ha)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Saprodi (x Rp. 1000)	2.600	2.600	2.600	2.600	2.300	2.300
Tenaga Kerja (x Rp. 1000)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.000	5.000
Lain-lain (xRp. 1000)	2.200	2.200	2.200	2.200	2.100	2.100
Total (*input*) (x Rp.1000)	10.000	10.000	10.000	10.000	9.400	9.400
Hasil gabah (kg)	6.800	7.700	6.900	7.500	6.200	5.600
Harga jual (Rp/kg GKG)	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Pendapatan (xRp. 1000)	32.640	36.960	33.120	36.000	29.760	26.800
Keuntungan (x Rp. 1000)	22.640	26.960	23.120	26.000	19.760	16.800
B/C ratio	2,26	2,69	2,31	2,60	1,97	1,68
Incremental B/C terhadap Ciherang (%)	14,72	36,54	17,25	31,97	-	-

Uji Organoleptik

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa tekstur/kepulenan tertinggi ditemukan pada Inpari 23 (1,8) dan diikuti oleh Inpari 19, Inpari 10, Inpari 30, Situ Bagendit, dan Ciherang berturut-turut sebesar 1,9; 2,1; 2,1; 2,1; dan 2,3. Skor kilap bervariasi dari 2,0 untuk Inpari 30 hingga 2,3 untuk Situ Bagendit. Semua varietas memiliki skor agak wangi yang berkisar dari 3,0 untuk Ciherang hingga 3,3 untuk Inpari 10 dan Situ Bagendit. Sedangkan skor warna putih berkisar dari 1,9 terdapat pada Inpari 23, dan Inpari 30 sampai 2,2 yang terdapat pada Inpari 10. Kesukaan secara umum tertinggi ditemukan pada Inpari 19 dengan nilai 7,8 dan diikuti oleh Inpari 30 (7,6); Inpari 23 (7,0); Inpari 10 (6,9); Ciherang (6,8) dan Situ Bagendit (6,7).

Tabel 5. Hasil uji organoleptik hasil olahan varietas unggul padi di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo, Yogyakarta dari Februari hingga Juni 2016.

Genotipe	Tekstur/ Kepulenan	Kilap	Aroma	Warna	Kesukaan secara umum
Inpari 10	2,1 ^{ns}	2,2 ^{ns}	3,3 ^{ns}	2,2 ^{ns}	6,9 ^{ns}
Inpari 19	1,9 ^{ns}	2,1 ^{ns}	3,1 ^{ns}	2,0 ^{ns}	7,8*
Inpari 23	1,8 *	2,0 ^{ns}	3,1 ^{ns}	1,9 ^{ns}	7,0 ^{ns}
Inpari 30	2,1 ^{ns}	2,0 ^{ns}	3,1 ^{ns}	1,9 ^{ns}	7,6 *
Ciherang	2,0	2,1	3,0	2,0	6,6
Situ Bagendit	2,2	2,3	3,3	2,1	6,7

Keterangan: * dan ns masing-masing adalah beda nyata dan tidak beda nyata terhadap Ciherang sebagai varietas pembanding terbaik pada uji t pada tingkat 5, Tekstur/Kepulenan : 1 = Sangat pulen, 2 = Pulen, 3 = Agak pulen, 4 = Pera, 5 = Sangat pera; Kilap : 1 = Sangat berkilap, 2 = Berkilap, 3 = Agak putih, 4 = Kusam, 5 = Sangat kusam; Aroma 1 = Sangat wangi, 2 = Wangi, 3 = agak wangi, 4 = Tidak wangi, 5 = Bau tidak enak Warna 1 = Sangat putih, 2 = Putih, 3 = Agak putih, 4 = Kusam, 5 = Sangat kusam

Tanggapan petani saat dilakukan temu lapang sangat positif. Dalam hal kesukaan petani, Inpari 19 paling disukai karena selain produktivitas paling tinggi, rasa nasi enak, umur tanamannya sedang, dan B/C rasionya paling tinggi. Varietas lainnya seperti Inpari 23, dan Inpari 30 juga disukai petani. Dengan demikian, dalam upaya memenuhi ketersediaan benihnya di kios-kios pertanian, Balai Benih Induk (BBI) di wilayah perlu diberdayakan untuk memproduksi benih tersebut. Varietas unggul padi tersebut layak untuk dijadikan salah satu alternatif komponen inovasi teknologi yang dapat dikembangkan dalam upaya pencapaian target peningkatan produktivitas dan produksi padi.

KESIMPULAN

1. Inpari 19 dan Inpari 30 mampu memperagakan peningkatan produktivitas usaha tani melalui budidaya di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo,Yogyakarta
2. Semua varietas menunjukkan nilai BC ratio tinggi yang berkisar dari 1,69 untuk Situ Bagendit sampai 2,69 untuk Inpari 19. Incremental BC rasio tertinggi dicapai Inpari 19 sebesar 36,54% dan diikuti oleh Inpari 30, Inpari 23, dan Inpari 10 masing-masing 31,97; 17,25; dan 14,72 %.
3. Budidaya PTT varietas unggul padi dapat diterapkan dalam upaya memantapkan ketahanan pangan khususnya padi di Yogyakarta.

SARAN

Agar ketersediaan benih dalam upaya pemenuhan permintaan Inpari 19 dan Inpari 30 oleh para petani dalam rangka pengembangannya secara luas, maka disarankan kepada instansi untuk pembinaan petani penangkar benih Inpari 19 dan Inpari 30 di Kalibawang, Kulon Progo, Yogyakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kelompok Tani di Banjarasri, Kalibawang, Kulon Progo Yogyakarta atas bantuan pengamatan dan pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1996. Standard evaluation system for rice (3rd ed.). IRRI. Los Banos Philippines. 54 p.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. Tanam Jajar Legowo Super. Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah irigasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 2015. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi Inbrida padi irigasi (Inpari), inbrida padi gogo (Inpago), Inbrida padi rawa (Inpara), dan hibrida padi (Hipa). 63 hal.

Badan Pusat Statisik. 2018. Peningkatan produksi padi nasional. www.bps.go.id/tnmn_pgn.php. (Diakses 24 Oktober 2018).

Badan Pusat Statistik DIY, 2018. "*Luas Panen dan Produksi Padi 2018 di DI Yogyakarta".* Dengan metode kerangka sampel area. http//yogyakarta.bps.go.id.//2018/luas panen dan produksi padi. Badan Pusat Statistik DIY. (diakses 20 Februari 2019)

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 2011. Laporan Akhir Pendampingan Program Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) Display Padi VarietasUnggul Baru (VUB). BBP2TP-Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.61 hal.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 2012. Rekomendasi Varietas Unggul Baru Padi untuk SLPTT di Yogyakarta.Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. BBP2TP-Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. 31 hal.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta. 2017. Road Map Swasembada. Berkelanjutan 2015-2019. Dinas Pertanian DIY.

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta. 2017. "*Laporan Kinerja Instansi Pemerintah"*. Dinas Pertanian DIY 2017. 46 hal.

Gomez, K.A., dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Edisi Kedua.Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).698 hal.

Hastini, T., K. Permadi dan S. Putra. 2011. Dampak penerapan PTT padi sawah terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi dan pendapatan petani pada program primatani kabupaten Purwakarta. Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2010. Buku 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. p. 727-734.

Simarmata, T. 2006. Teknologi peningkatan produksi padi (TPPP ABG) berbasis organik.PT. Gateway Internusa. Jakarta.

Sudir dan Suparyono. 2000. Evaluasi bakteri antagonis sebagai agensia pengendali hayati penyakit hawar pelepah dan busuk batang padi. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol. 19 (2) : 1-6.

Sudir dan B. Sutaryo**.** 2012. Reaksi Padi Hibrida Terhadap Hawar Daun Bakteri. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Suhendrata, T. 2011. Peranan varietas unggul baru padi inbrida dalam peningkatan produktivitas, nilai ekonomi, dan pendapatan petani serta penyebarannya di kabupaten Sragen. Buku I. Prosiding Seminar Nasional : Pemberdayaan Petani Melalui Inovasi Teknologi Spesifik Lokasi. Kerjasama Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta dengan Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang. Hal. 82-90.

Sutaryo, B**.**, dan Tri Sudaryono. 2012. Tanggap Sejumlah Genotipe Padi Terhadap Tiga Tingkat Kepadatan Tanaman. Jurnal Ilmiah Pertanian AGROS. Fakultas Pertanian Universitas Janabadra Yogyakarta.

www.beritasatu.com>nasional>459349. Produksi Padi di DIY Mencapai 90% dari Target. BeritaSatu.com.

Keragaan Genotipe Jagung Hibrida Potensi Hasil Tinggi Mendukung Peningkatan Produktivitas Jagung Nasional

Performance of Hybrid Maize Genotype with High Yield Potential Supporting Increased National Corn Productivity

Baiq Tri Ratna Erawati[1)], Awaludin Hipi[2)] dan Andi Takdir M.[3)]
[1)]Peneliti pada BPTP Nusa Tenggara Barat
[2)]Peneliti pada BPTP Gorontalo
[3)]Pemulia pada Balitsereal, Maros Sul-Sel

ABSTRAK

Pencapaian swasembada jagung nasional dapat dilakukan dengan peningkatan produksi dan produktivitas, salah satunya adalah penggunaan varietas unggul berpotensi hasil tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan satu atau lebih calon hibrida jagung silang tunggal yang mempunyai potensi hasil tinggi dan potensi bertongkol dua. Terdapat 12 genotipe jagung hibrida yang terdiri atas 8 galur silang tunggal dan 4 varietas pembanding (Bisi 2, NASA 29, Bima 3, dan HJ 21) yang diuji di Desa Lembar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Penelitian menggunakan disain Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 12 genotipe yang terdiri atas 8 galur silang tunggal dan 4 varietas pembanding, yang diulang sebanyak 3 kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kombinasi persilangan yang menghasilkan produktivitas tinggi (> 12 t/ha) dari semua varietas yang diuji adalah G684 x N79, G688 x N79, N79 x E117. Ketiga galur silang tunggal ini dapat dilakukan uji lanjut atau dilepas menjadi calon varietas unggul baru.Terdapat 3 galur yang memiliki potensi prolifik yaitu G705 x N 79, MR14 x N51, G684 x N79. Ketiga galur potensial ini perlu diuji lanjut pada beberapa lokasi lain di Indonesia untuk mengetahui tingkat konsistensi hasil, sehingga kemudian bisa dilepas menjadi varietas unggul baru dengan potensi hasil tinggi dan bertongkol ganda.
Kata kunci: Gonotipe, jagung, hibrida, produktivitas

ABSTRACT

The achievement of national maize self-sufficiency can be done by increasing production and productivity, one of which is the use of high yielding varieties. The aims of study was to get one or more prospective single cross hybrids of maize that have high yield and two cobs potential. There were 12 hybrid of maize genotypes consisted of 8 single cross lines and 4 compared varieties (Bisi 2, NASA 29, Bima 3, and HJ 21) which were tested in Lembar Village, West Lombok, West Nusa Tenggara.The study used a Randomized Block Design (RBD) design, 12 genotypes as treatment and which repeated 3 times.The test results showed that the combination of crosses that produced high productivity (> 12 t/ha) from all varieties tested were G684 x N79,G688 x N79, N79 x E117. These three single cross lines could be further tested or released into a new candidate superior variety. There were 3 lines that have prolific potential, namely G705 x N 79, MR14 x N51, G684 x N79. These three potential lines need to be further tested at several other locations in Indonesia to find out the consistency of the results so that they can be realesed into new high yielding varieties with high yielding potential and double collapsing.
Keywords: *Line, maize, hybrid, productivity*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, jagung merupakan komoditas pangan utama setelah padi yang mempunyai peranan strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian. Pengembangan komoditas ini berkontribusi dalam penyediaan bahan pangan dan bahan baku industri. Pengembangan jagung dalam skala yang lebih luas dengan produksi yang lebih tinggi berpotensi meningkatkan pendapatan petani dan perekonomian daerah (Panikkai S, *et al*., 2017)

Komoditas jagung mempunyai fungsi multiguna (4F), yaitu untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*), dan bahan baku industri (*fiber*). Diperkirakan lebih dari 58% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk pangan hanya sekitar 30%, dan sisanya untuk kebutuhan industri lainnya dan benih (Kementan, 2013).

Permintaan jagung dari tahun ke tahun semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhanbahan baku industri pangan, pakan, dan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar terbarukan yang merupakan energi alternatif. Krisis pasokan pangan ke pasar dunia diantaranya jagung, merupakan salah satu faktor pendorong untuk memacu produksi jagung di dalam negeri (Azrai, 2013)

Potensi pengembangan jagung di Indonesia masih sangat cukup besar, antara lain melalui perluasan areal tanam, peningkatan produktivitas dengan menggunakan varietas unggul baru, penerapan teknologi budidaya inovatif, pengamanan produksi dari serangan organisme pengganggu tanaman, dan penanganan pascapanen (Panikkai S, *et al*., 2017).

Dalam upaya memenuhi kebutuhan jagung nasional diperlukan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produkasi dan produktivitas. Produktivitas dapat ditingkatkan salah satunya dengan menghasilkan varietas-varietas jagung yang memiliki potensi hasil yang tinggi yaitu varietas hibrida. Varietas hibrida memiliki potensihasil yang tinggi, 15-20% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas bersari bebas disamping memberikan keseragaman penampilan agronomis yang tinggi dan umur panen yang genjah (Duvick 1999). Varietas hibrida juga menunjukkan keragaan tanaman yang lebih baik pada kondisi lingkungan yang mengalami cekaman, antara lain lahan masam (Dewi-Hayati et al. 2014a, 2014b; Dewi- Hayati et al. 2015). Selain memiliki potensi hasil tinggi varietas hibrida unggul baru yang dihasilkan harus sesuai dengan keinginan pengguna (Siswati, 2015). Galur dan varietas yang digunakan dalam peneitian ini berasal dari Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros Sulawesi Selatan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan satu atau lebih calon hibrida silang tunggal yang mempunyai potensi hasil tinggi dan potensi bertongkol dua.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan petani Desa Lembar, Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat, pada bulan April hingga Juli 2018. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 30 m di atas permukaan laut, dengan tanah berjenis Grumusol.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu 12 genotipe jagung hibrida yang terdiri atas 8 galur silang tunggal (G 705 x N 79, G 701 x N 79, N 79 x E 117, MR 14 x N51,G 688 x N 79, G 682 X N 79, E 1 x E 25, G 684 x N79) dan 4 varietas pembanding (Bisi 2, NASA 29, Bima 3, dan HJ 21), dimana varietas Bisi-2 dan Nasa-29 sebagai pembanding jagung bertongkol dua, sedangkan varietas Bima 3 sebagai pembanding umur genjah dan potensi hasil tinggi dan HJ 21 adalah sebagai pembanding potensi hasil tinggi . Bahan lain yang digunakan berupa pupuk Urea, pupuk NPK Phonska, pupuk kandang, herbisida, insektisida dan fungisida. Alat-alat yang digunakan meliputi cangkul, alat tugal, meteran, jangka sorong, timbangan, pengukur kadar air, kamera dan alat lainnya yang mendukung penelitian ini.

Penelitian menggunakan disain Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 12 genotipe yang terdiri atas 8 galur silang tunggal dan 4 varietas pembanding, yang diulang sebanyak 3 kali.

Tanaman jagung ditanam dengan jarak tanam 75 cm x20 cm,4 baris per genotipe dengan panjang 5 m. Penanaman dengan sistem tugal 1 biji per lubang tanam, lubang tanam ditutup dengan pupuk organik. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali pada umur 10 hst dan 35 hst, dengan dosis pupuk yang digunakan sebanyak 300 kg NPK Phosnka/Ha dan 250 kg Urea/Ha. Pemupukan dilakukan dengan sistem tugal, lalu pupuk ditutup lagi dengan tanah. Penyiangan dilakukan pada umur 21 hst, dengan mengunakan herbisida selektif.Untuk mengendalikan hama, sewaktu tanam setiap lubang diberi Furadan 3G dengan takaran 16 kg/ha, dan diberikan lagi pada umur tanaman 3–4 mst jika ada serangan hama. Pengairan dilakukan setiap 2 minggu sekali atau sesuai kondisi tanaman dan panen dilakukan pada saat tanaman masak fisiologis.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data agronomis (tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, ASI, jumlah tanaman panen, jumlah tongkol panen), komponen hasil dan hasil (panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris/tongkol, jumlah biji/baris dan hasil biji kering). ASI adalah singkatan dari *Anthesis Shilking Interval* yaitu waktu atau jarak dalam satuan hari, keluarnya bunga jantan (serbuk sari) dengan bunga betina (rambut tongkol). Dihitung hari keluarnya bunga jantan (50% keluar bunga jantan) dan hari keluarnya bunga betina/rambut tongkol yang ditandai dengan keluarnya rambut tongkol minimal sepanjang 2 cm (50% keluar rambut tongkol). Selisih waktu antara keluarnya bunga jantan (serbuk sari) dengan bunga betina (rambut tongkol) disebt dengan ASI (*Anthesis Shilking Interval*)

Data dianalisis menggunakan Analisis of varian (Anova), bila terdapat perbedaan antar pelakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter agronomi dari 12 genotipe jagung yang diuji disajikan pada Tabel 1. Dari hasil analisis pada tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Dimana galur silang tunggal N79 X E117 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi (261,73 cm) yang tidak berbeda nyata dengan 3 galur silang tunggal lain (G701 x N79, G705 x N79, G682 x N79)dan 3 varietas pembanding (Bisi-2, Nasa-29, HJ-21), tetapi berbeda nyata dengan 3 galur silang tunggal lainnya (MR14 x N51, G688 x N79, G684 xN79) dan 1 varietas pembanding Bima 3. Adanya perbedaan tinggi tanaman banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Tinggi tanaman menunjukkan potensi dari masing-masing galur yang diuji.Menurut Syukur (2011), bahwa semakin tinggi tanaman, jumlah daun semakin banyak sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis. Sari (2013), juga menyatakan bahwa tanaman jagung yang tinggi memiliki jumlah daun yang lebih banyak, tanaman tersebut memiliki potensi bila dijadikan sebagai sumber pakan ternak, dikarenakan sumber pakan ternak yang baik adalah tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik.

Untuk variabel tinggi letak tongkol, diketahui bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap tinggi letak tongkol. Galur silang tunggal (N79 x E117) memiliki letak tongkol lebih tinggi (156.40 cm) yang berbeda nyata dengan 7 galur silang tunggal lainnya dan 4 varietas pembanding (Tabel 1). Tinggi tongkol merupakan salah satu pedoman untuk pelaksanaan seleksi (Siswati Anini, 2015). Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) bahwa tingkat kerebahan tanaman jagung mempunyai hubungan dengan tinggi tanaman dan tinggi tongkol, dimana tanaman yang tinggi cenderung lebih mudah rebah dibandingkan dengan tanaman yang pendek. Menurut Syukur (2011), bahwa pada pemuliaan tanaman jagung, tinggi letak tongkol utama yang rendah merupakan karakter yang dikehendaki, hal ini dikarenakan letak tongkol yang rendah akan lebih mudah menerima polen karena secara fisiologis lebih sedikit terhalang oleh daun. Posisi letak tongkol yang berada seimbang ditengah tanaman akan lebih baik. Beradasarkan hal tersebut, maka 8 galur silang tunggal yang diuji memiliki potensi untuk diuji lanjut atau di lepas menjadi varietas baru, karena memiliki penampilan agronomi baik yang tidak berbeda nyata dengan 4 varietas pembanding.

Tabel 1. Karakter agronomi tanaman pada 12 genotipe jagung yang diuji

Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Tinggi letak tongkol (cm)	Umur berbunga jantan (hari)	Umur berbunga betina (hari)	Anthesis Shilking Interval (ASI)
G 705 X N 79	244.73 abc	136.80 bc	52.67 ab	51.00 bc	1.67 ab
G 701 X N 79	250.07 ab	138.67 b	51.33 bc	50.33 cd	1.00 b
N 79 X E 117	261.73 a	156.40 a	51.67 bc	50.67 cd	1.00 b
MR 14 X N51	230.33 cd	123.33 cd	51.00 bc	49.00 d	2.00 ab
G 688 X N 79	241.80 bcd	132.07 bc	51.67 bc	51.00 bc	0.67 b
G 682 X N 79	244.27 abc	132.40 bc	51.33 bc	50.33 cd	1.00 b
G 684 X N79	240.60 bcd	135.80 bc	51.00 bc	50.67 cd	0.33 b
E 1 X E 25	255.33 ab	143.47 b	51.00 bc	49,33 cd	1.67 ab
BISI 2	254.20 ab	141.93 b	52.00 bc	53.67 a	-1.67 ab
NASA 29	246.73 abc	137.33 bc	54.00 a	52.67 ab	1.33 ab
BIMA 3	224.53 d	117.33 d	50.67 c	49.67 cd	1.00 b
HJ 21	247.80 abc	138.47 b	54.00 a	51.00 bc	3.00 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan hurup yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%

Untuk umur keluar bunga jantan dari hasil analisis pada tabel 1, diketahui bahwa terdapat 7 galur silang tunggal (G 701 x N 79, N 79 x E 117, MR 14 x N51, G 688 x N 79, G 682 x N 79, G 684 x N79, E 1 x E 25) memiliki umur berbunga yang lebih cepat (51.00 - 51.67 hari) dan tidak berbeda nyata dengan 2 varietas pembanding Bisi-2 (52.00 hari) dan Bima-3 (50.67 hari) tetapi berbeda nyata dengan varietas pembanding lain Nasa-29 dan HJ-21. Terdapat 1 galur silang tunggal yang memiliki umur berbunga jantan yang lebih lama yaitu G705 x N79 (52,67 hari) yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding Nasa-29 dan HJ-21 (54.00 hari).

Dari 12 genotipe yang diuji terlihat bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap umur keluar bunga betina. Ada 6 galur silang tunggal (49.00 – 50.67 hari) yang umur keluar bunga betina lebih cepat yang tidak berbeda dengan 2 varietas pembanding Bima-3 (49.67 hari) dan HJ-21 (51.00 hari), sementara untuk 2 galur silang tunggal lainnya (G705 x N79, G688 x N79) memiliki umur keluar bunga betina lebih lama (51.00 hari) yang tidak berbeda dengan varietas pembanding Nasa-29 (52.67 hari) yang berbeda nyata dengan pembanding Bisi-2 (53.67 hari). VarietasBisi-2 memiliki waktu berbunga betina yang paling lama (53.67 hari) dibandingkan dengan galur dan varietas pembanding lain yang diuji. Hasil ini sesuai dengan Singgah (2017), bahwa umur berbunga jantan dan berbunga betina berfungsi untuk menentukan jagung berumur genjah atau berumur dalam. Menurut Cicik (2013), semakin cepat tanaman mulai berbunga maka diharapkan tanaman akan mampu dipanen dan mendatangkan hasil lebih cepat. Kecocokan antara umur berbunga betina dengan umur berbunga jantan sangat dipentingkan karena hal ini berkaitan dengan fertilisasi (Siswati Anini, 2015). Hal tersebut telah dijelaskan oleh Jones dan Kiniry *dalam* Yasin (2003) bahwa sinkronisasi pembentukan malai pada tanaman jantan dan betina menjamin terjadinya proses fertilisasi yang optimal.

Interval keluarnya bunga jantan dan betina atau sering disebut *Anthesis Shilking Interval* (ASI) merupakan hal penting untuk peningkatan hasil karena terkait dengan singkronisasi penyerbukan yang berpengaruh terhadap tingkat pembentunkan biji. Semakin kecil nilai ASI maka semakin dekat waktu keluarnya bunga jantan dengan bunga betina. Jika Bunga jantan (serbuk sari) sudah keluar dan pecah maka sudah siap untuk melakukan penyerbukan, dan bunga betina (rambut tongkol) sudah keluar sepanjang minimal 2 cm maka sudah siap untuk diserbuki. Penyerbukan akan berjalan lanjar bila serbuk sari sudah keluar bersamaan dengan keluarnya bunga betina(rambut tongkol). Penyerbukan yang optimal tentunya akan membantu dalam proses pengisian biji, karena bila bunga jantan (serbuk sari) keluar lebih dulu tidak dikuti dengan keluarnya bunga betina (rambut tongkol) maka proses penyerbukan tidak akan berlangsung tentunya proses pengisian biji juga tidak akan berlangsung. Pengisian biji tentunya akan berpengaruh terhadap bobot tongkol yang dihasilkan yang akan berpengaruh terhadap hasil biji jagung. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh terhadap ASI. Dari hasil analisis ada 5 galur silang tunggal G684 x N79, G688 x N79, G682 x N79, G701 x N79, N79 x E117, yang memiliki nilai ASI rendah (0.33 -1.00) yang tidak berbeda dengan pembanding Bima-3. Ada 3 Galur silang tunggal yang memiliki nilai ASI tinggi (1.33-2.00) yang tidak berbeda dengan 2 varietas pembanding Nasa-29 (1.33) dan Bisi-2 (1.67), sementara untuk varietas pembanding HJ-21 memilki nilai ASI tertinggi (3.00) yang berbeda nyata dengan galur dan varietas lainnya. Dari hasil ini menunjukkan bahwa galur silang tunggal yang diuji memiliki potensi untuk diuji lanjut atau dilepas menjadi varietas unggul baru, karena memiliki nilai ASI rendah. Sesuai dengan Nursehang (2013), semakin kecil nilai Koefisien Keragaman (KK) selang waktu berbunga jantan dan betina maka semakin baik, karena proses penyerbukan terjadi lebih cepat dan umur panen lebih cepat, serta potensi hasil panen lebih baik. Menurut Hayati, *et al.*, 2014, lamanya periode ASI sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. ASI yang singkat penting untuk menjamin sinkronisasi masa berbunga pada tanaman jagung. Pada lahan masam, kemampuan tanaman menghasilkan ASI yang singkatselama fase reproduktif merupakan merupakan salah satu kriteria untuk menseleksi tanaman yang berproduksi tinggi.

Tabel 2. Keragaan hasil dan komponen hasil 12 genotipe jagung yang diuji

Genotipe	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Jumlah baris/tongkol (baris)	Jumlah biji/baris (butir)	Bobot 1000 Biji (g)	Tongkol Panen/Plot (tongkol)	Produktivitas pipilan kering (t/ha)
G 705 X N 79	15.53 c	5.15 b	14.53 abcd	33.93 bc	413.80 bc	53.33 a	11.03 b
G 701 X N 79	16.23 bc	4.91 de	14.13 cd	34.73 abc	400.30 bc	48.00 ab	11.48 ab
N 79 X E 117	16.83 abc	5.03 bcde	13.87 d	34.53 bc	431.20 b	48.33 ab	12.03 ab
MR 14 X N51	16.83 abc	4.87 e	14.00 cd	34.67 abc	397.63 bc	53.00 a	11.46 ab
G 688 X N 79	17.60 ab	5.15 b	14.93 ab	36.33 abc	427.93 b	45.67 b	12.03 ab
G 682 X N 79	18.23 a	5.78 a	15.07 a	37.33 ab	481.53 a	19.67 c	8.53 c
G 684 X N 79	17.73 ab	5.09 bcd	14.67 abc	36.67 abc	405.83 bc	48.67 ab	12.55 a
E 1 X E 25	17.67 ab	4.88 e	14.40 abcd	35.40 abc	435.07 b	48.00 ab	11.11 ab
BISI 2	17.07 abc	4.38 g	12.53 e	37.73 a	376.30 c	49.33 ab	11.20 ab
NASA 29	16.60 bc	4.65 f	14.00 cd	34.73 abc	404.53 bc	49.33 ab	11.14 ab
BIMA 3	16.17 bc	4.95 cde	14.2 bcd	33.67 c	388.93 bc	51.00 ab	11.84 ab
HJ 21	17.00 abc	5.13 b	14.00 cd	35.13 abc	427.50 b	46.33 b	10.59 b

Keterangan : Angka yang diikuti dengan hurup yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%

Keragaan hasil dan komponen hasil dari 12 genotipe jagung hibrida yang diuji disajikan pada Tabel 2. Dari hasil analisis, diketahui bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol. Dari 12 genotipe yang diuji, galur G682 x N79 memiliki tongkol terpanjang 18,23 cm yang tidak berbeda secara berurutan dengan 5 galur lain yaitu G684 x N79, E1 x E25, G688 x N79, MR14 x N51, N79 x E117, dan 2 varietas pembanding yaitu Bisi-2 (17,07 cm) dan HJ-21 (17,00 cm), tetapi berbeda nyata dengan 2 galur lain yaitu G701 x N79, G705 x N79 yang memiliki tongkol terpendek 15,53 cm dan 2 varietas pembanding Nasa-29 (16,60 cm) dan Bima-3 (16.17 cm). Perbedaan panjang tongkol pada genotipe yang diuji dipengaruhi oleh faktor genetik. Siswati Anini (2015) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi perbedaan panjang tongkol isi pada masing-masing galur dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dari masing-masing tetua persilangannya.

Diameter tongkol juga dipengaruhi secara nyata oleh genotipe yang diuji, dimana galur G682 x N79 memiliki diameter tongkol terbesar 5,78 cm yang berbeda nyata dengan 7 galur lain dan 4 varietas pembanding. Hal ini terjadi diduga disebabkan karena jumlah tanaman panen per plot rendah, sehingga menyebabkan tongkol menjadi lebih besar. Pada populasi tanaman yang rendah, persaingan unsur hara dan sinar matahari relatif rendah, sehingga fotosintesis yang dihasilkan oleh tanaman lebih banyak. Hasil fotosintesis tersebut kemudian didistribusikan ke pembentukan tongkol dan biji, termasuk pembentukan diameter tongkol. Indeks panen menunjukkan proporsi bobot panen dari bobot tanaman secara keseluruhan (Johnson *et al.* 1986), dan nilai indeks panen menurun apabila kerapatan populasi tanaman jagung meningkatDobermann *et al.* (2002). Hal ini karena akumulasi biomassa yang lebih besar pada bagian vegetatif tanaman. Semakin tinggi nilai indeks panen, semakin tinggi kemampuan tanaman untuk mengalokasikan bahan kering ke tongkol jagung. Dijelaskan oleh Mimbar (1990), hubungan antara panjang tongkol, diameter tongkol dengan berat tongkol yaitu dengan meningkatnya panjang tongkol dan diameter tongkol jagung, maka berat tongkol meningkat juga. Karakter diameter tongkol dapat mempengaruhi pada bobot tongkol yang dihasilkan.

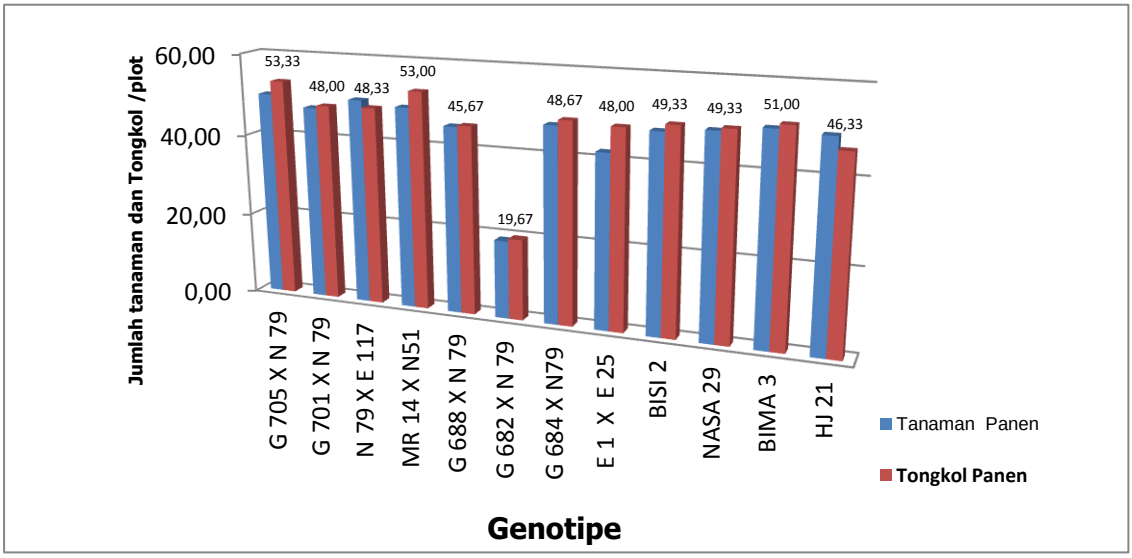
Untuk variabel jumlah baris per tongkol juga dipengaruhi secara nyata oleh geotipe tanaman yang diuji. Galursilang tunggal G682 x N79 menunjukkan jumlah baris per tongkol lebih banyak (15,07 baris) yang tidak berbeda nyata secara berurutan dengan 4 galur yaitu G688 x N79, G684 x N79, G 705 x N 79, G 705 x N 79) dan berbeda nyata dengan 3 galur lain dan 4 varietas pembanding. Bahkan untuk varietas pembanding Bisi-2 memiliki jumlah biji per tongkol paling sedikit yaitu 12,03 baris. Ini menunjukkan bahwa galur tersebut memiliki potensi dan peluang untuk menjadi varietas unggul baru karena jumlah baris per tongkol yang dimiliki oleh 4 galur tersebut lebih banyak dibandingkan dengan varietas yang sudah dilepas.

Jumlah biji per baris juga dipengaruhi secara nyata oleh genotipe yang diuji. Dimana varietas pembanding Bisi-2 memiliki jumlah biji per baris lebih banyak 37,73 butir yang tidak berbeda nyata dengan 6 galur secara berurutan yaitu G682 x N79, 684 x N79, G684 x N79, G688 x N79, G701 x N79, MR14 X N51 dan 2 varietas pembanding (Nasa-29, HJ-21), tetapi ini berbeda nyata dengan 2 galur lain (N 79 x E 117, G 705 x N 79) dan 1 varietas pembanding (Bima-3). Ini menunjukkan bahwa 6 galur tersebut diatas memiliki peluang dan potensi untuk menjadi varietas unggul baru.

Genotipe juga berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 biji. Dimana galur G682 X N79 memiliki bobot biji yang lebih berat(481.53 g) yang berbeda nyata dengan 7 galur lain dan 4 varietas pembanding (Tabel 2). Hal ini terjadi disebabkan karena galur G682 X N79 memiliki jumlah tongkol panen paling sedikit, Populasi tanaman yang terlalu rendah, mendorong tanaman untuk

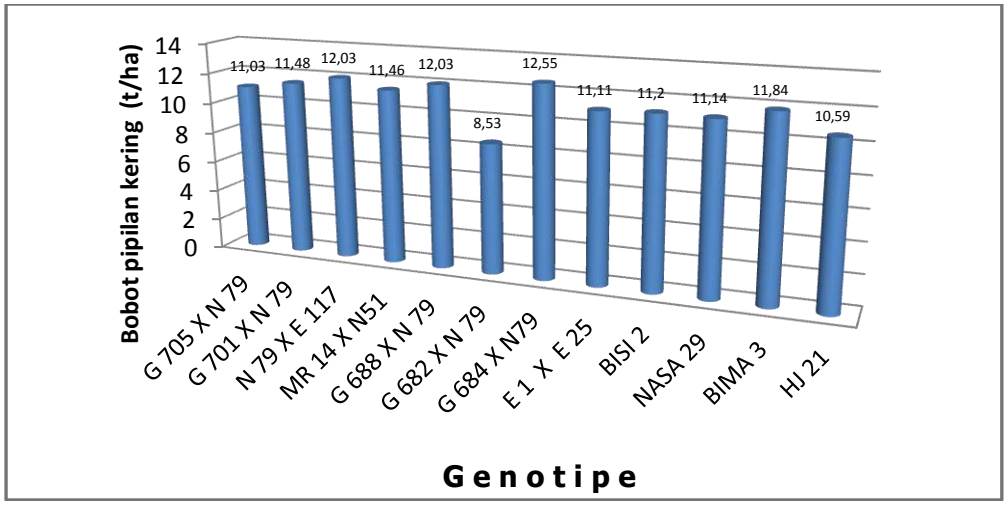
menghasilkan tongkol yang berukuran besar dengan ukuran biji yang besar pula. Hal ini terjadi karena unsur hara dan sinar matahari diperoleh tanaman dalam jumlah yang berlebih sehingga asimilasi yang dihasilkan akan terpusat ke pembentukan tongkol dan biji, sehinga ukuran tongkol lebih panjang, dengan diameter yang lebih besar dan ukuran biji yang lebih besar juga. Walaupun komponen hasil tinggi dan berbeda nyata tetapi tidak akan berbanding lurus terhadap peningkatan produktivitas hasil jika populasi tanaman yang rendah. Untuk itu selain komponen hasil yang tinggi tetapi populasi tanaman harus optimal agar produktivitas tanaman tinggi.Johnson *et al.* (1986), menyatakan bahwa Indeks panen menunjukkan proporsi bobot panen dari bobot tanaman secara keseluruhan. Dobermann *et al.* (2002), nilai indeks panen menurun apabila kerapatan populasi tanaman jagung meningkat. Hal ini karena akumulasi biomassa yang lebih besar pada bagian vegetatif tanaman. Semakin tinggi nilai indeks panen, semakin tinggi kemampuan tanaman untuk mengalokasikan bahan kering ke tongkol jagung.

Dalam penelitian ini ada 2 varietas jagung hibrida yang memiliki potensi bertongkol 2 yaitu Bisi-2 dan Nasa-29. Untuk mengetahui potensi galur yang memiliki potensi bertongkol dua maka dapat diketahui dari jumlah tanaman dan jumlah tongkol panen. Dari hasil analisis pada gambar 1, terlihat bahwa ada 3 galur yang memiliki potensi untuk menghasilkan tongkol 2 yaitu G 705 x N 79 (53.33 tongkol),MR 14 x N51 (53.00 tongkol), G 684 x N 79 (48.67 tongkol), bahkan jumlah tongkol yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan 2 varietas pembanding Bisi-2 dan Nasa-29. Dari hasil ini mengindikasikan bahwa 3 galur silang tunggal diatas memiliki potensi untuk dilakukan uji lanjut atau dapat dilepas menjadi varietas unggul baru.



Gambar 1. Jumlah tanaman dan tongkol panen per plot pada 12 genotipe jagung yang diuji

Dari hasil analisis, pada gambar 2, diketahui bahwa bobot pipilan kering dipengaruhi oleh genotipe yang diuji. Dimana galur G684 x N79 memiliki bobot pipilan kering tertinggi yaitu 12,55 t/ha yang tidak berbeda nyata dengan 5 galur lain secara berurutan (G688 x N79, N79 x E117, G701 x N79, MR14 x N51, E1 x E25) dan 3 varietas pembanding (Bima-3, Bisi-2, Nasa-29), tetapi berbeda nyata dengan 2 galur lain (G705 x N79, G 682 x N 79) dan 1 varietas pembanding HJ-21. Dari hasil ini, menunjukkan bahwa ada 3 galur yang potensial untuk diuji lanjut dan lepas menjadi varietas unggul baru yaitu G684 x N79, G688 X N79, N79 x E117, karena memiiliki potensi hasil tinggi dan hasilnya melebihi potensi hasil varietas yang telah dilepas. Selain variabel diatas faktor lain yang mendukung ketiga galur diatas memiliki potensi hasil tinggi yaitu panjang tongkol dengan kisaran 16,83 cm – 17,73 cm. Semakin panjang tongkol maka akan semakin banyak jumlah biji yang dihasilkan yang akan mendukung meningkatnya hasil biji. Diamter tongkol juga berpengaruh terhadap meningkatnya hasil biji, dimana semakin besar diameter tongkol akan semakin banyak jumlah biji yang dihasilkan. Diameter tongkol untuk tiga galur diatas diatas berkisar 5,03 – 5,15 mm.



Gambar 2. Produktivitas pipilan kering jagung (t/ha) pada 12 genotipe yang diuji

KESIMPULAN

1. Kombinasi persilangan yang menghasilkan produktivitas tinggi(> 12 t/ha)dari semua varietas yang diuji adalah G684 x N79, G688 x N79, N79 x E117. Ketiga galur silang tunggal ini dapat dilakukan uji lanjut atau dilepas menjadi calon varietas unggul baru.
2. Terdapat 3 galur yang memiliki potensi prolifik yaitu G705 x N 79, MR14 x N51, G684 x N79.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros Sulawesi Selatan atas kepercayaan dan kerjasamanya untuk melakukan penelitian jagung di Lombok Nusa Tenggara Barat (NTB). Penelitian ini penting karena NTB merupakan salah satu sentra produksi jagung d Indonesia, sehingga dari hasil penelitian ini jika sudah dilepas menjadi varietas unggul baru, maka tentunya akan sangat adaptif jika dilakukan pengembngan di sentra produksi jagung di NTB. Dengan demikian produktivitas dan produksi ujagung di NTB dapat meningkat sehingga swasembada jagung di NTB maupun Nasional dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

Anini Siswati Anini, Nur Basuki dan Arifin Noor Sugiharto 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea mays* L.) *Jurnal Produksi Tanaman, 3 (1) : 19 – 26.*

Dewi-Hayati PK, Syarif A, Prasetyo T. 2014a. Evaluasi hibrida dan kemampuan daya gabung beberapa galur inbred jagung di lahan masam. Jurnal Agroteknologi 4(2): 39-43.

Dewi-Hayati PK, Sutoyo, Syarif A et al. 2014b. Performance of maize single-cross hybrids evaluated on acidic soils. Int J Adv Sci Eng Inf Technol 4(3): 31-33.

Dewi-Hayati PK, Saleh G, Shamshuddin J. 2015. Breeding of maize for acid soil tolerance: Heterosis, combining ability and prediction of hybrid based on SSR markers. Scholar's Press, Omni Scriptum GmbH and Co., Saarbrucken, Germany.

Duvick DN. 1999. Commercial strategies for exploitation of heterosis. In: Coors JG, Pandey S (eds). The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. ASA, CSS and SSSA Inc. Madison, Wisconsin.

Dobermann A, Arkebauer T, Cassman K, Lindquist J, Specht J, Walters D, Yang H. 2002. Understanding and managing corn yield potential. Proceedings of the Fertilizer Industry Round Table. Charleston (US): Agronomy-Faculty Publications, University of Nebraska. Hlm. 1-14.

Hayati Dewi, T. Prasetyo dan A. Syarif. 2014. Evaluasi Hibrida dan Kemampuan Daya Gabung. Jurnal Agroteknologi, 4(2) : 39 – 43.

Johnson EC, Fischer KS, Edmeades GO, Palmer AFE. 1986. Reccurent selection for reduced plant height in lowland tropical maize. *Crop Sci*. 26(2): 253260.

Kementan. 2013. Data Statistik Ketahanan Pangan tahun 2012. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Mimbar, S. M. 1990. Pola Pertumbuhan dan Hasil Jagung Kretek karena Pengaruh Pupuk N. *Agrivita*.13 (3): 82-89.

Moedjiono dan M. J. Mejaya. 1994.Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung Koleksi Balitan Malang. *Jurnal Zuriat* 5(2) : 27 – 32.

Nursehang , Rosana Agus , Elis Tambaru , Muh. Azrai., 2013. Variabilitas Genetik Hasil Persilangan Dialel pada Jagung Pulut Hibrida *Zea mays* L. Universitas Hasanudin Sulawesi Selatan. Makasar.

Panikkai Sumarni, Rita Nurmalina, Sri Mulatsih, dan Handewi Purwati. 2017. Analisis Ketersediaan Jagung Naional Menuju Pencapaian Swasembada Dengan Pendekatan Model Dinamik.Informatika Pertanian, Vol. 26 (1): 41 – 48.

Sari, H.P. 2013. Uji daya hasil 12 hibrida harapan jagung manis (Zea mays var.saccharata) di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *J. Agrohorti* 1(1):14-22.

Siswati Anini, Nur Basuki dan Arifin Noor Sugiharto 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea mays* L.) *Jurnal Produksi Tanaman, 3(1) : 19 – 26.*

Syukur, M. Sriani, S. Rahmi, Y., dan Khaerin, N. 2011. Pendugaan Komponen ragam, Heritabilitas dan Korelasi untuk menentukan Kriteri seleksi cabai (*Capsicum annuum* L.). Populasi F5.*J.Hortikultura Indonesia* 1(3):74-80 .

Yasin, M. 2013. Penangkaran Benih Jagung Hibrida Silang Tiga Jalur Di Pelaihari, Kalimantan Selatan. Seminar Nasional Serealia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.

Kajian Dampak Penerapan Teknologi Padi Jajar Legowo Super terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani di Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah

Study of Impact of Application of Jajar Legowo Super Rice Technology on Farmer's Productivity and Income in Seputih Raman District, Central Lampung Regency

Kiswanto dan Fauziah Y. Adriyani
Penyuluh Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam No. 1A Rajabasa Bandar Lampung, HP. 081273887614, 085268214829,
E-mail: bptp-lampung@litbang.deptan.go.id

ABSTRAK

Pengkajian bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan penerapan teknologi padi jajar legowo super, menganalisis tingkat produktivitas dan pendapatan petani dan mendapatkan umpan balik penerapan teknologi. Pengkajian dilaksanakan di Desa Rama Dewa, Rama Murti dan Rejo Asri Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Januari-Februari 2018, menggunakan metode survei dan wawancara mendalam kepada petani pelaksana penerapan teknologi jajar legowo super dan petani yang tidak menerapkan jajar legowo super, sejumlah 60 responden yang dipilih secara random. Data yang dikumpulkan meliputi produktivitas, tingkat penerapan teknologi, pendapan dan permasalahan dalam keberlanjutan program yang kemudian dianalisis secara deskriptif dan uji t dua sampel independent. Hasil pengkajian menunjukkan (1) penerapan teknologi padi dengan jajar legowo super di Kecamatan Seputih Raman sudah berjalan dengan baik, yang tercermin dari partisipasi aktif petani menerapkan komponen teknologi, seperti penggunaan VUB bermutu dan berlabel, dekomposer, pupuk hayati, sistem tanam jajar legowo 2:1, pupuk organik, pemupukan berimbang, pengendalian hama penyakit terpadu dan panen menggunakan *combine harvester*, (2) penerapan teknologi padi jajar legowo super dapat meningkatkan produktivitas padi sebesar 17,01 ku/ha (28,24%) dan pendapatan petani sebesar Rp.9.685.800/ha (35,80%) dan (3) keberlanjutan dan pengembangan penerapan Jajar Legowo Super harus didukung ketersediaan sarana produksi seperti VUB potensi produksi tinggi, pupuk hayati, dekomposer, pestisida bioprotektor di lapangan dan mudah terjangkau atau terdapat sarana pengganti yang tersedia secara lokal.

Kata Kunci: Jajar legowo super, produktivitas, Padi

ABSTRACT

Purposes of this assessment were to get information about the implementation of "Jajar Legowo Super" technology, analize productivity and farmer's income as an impact of "Jajar Legowo Super" implementation, and to get feedback. The assessment was done Rama Dewa, Rama Murti and Rejo Asri villages, Seputih Raman district Central Lampung in Januari-Februari 2018. Survey method and depth interviewed was held to collect the data. 60 respondents both farmers who applied technology and didn't were chosen randomly. Data was analized descriptively and using independent sample t-test. Results were shown (1) implementation of "Jajar Legowo Super" in Seputih Raman district is applied well that we can see from farmer's participation that could applied almost all technology component such as using sertified new superior variety (NSV), decomposer, biology fertilizer, jajar legowo 2:1 planting system, organic fertilizer, balanced fertilizer, integrated pest and disease management (IPM) dan using combine harvester, (2) implementation of "jajar legowo super" technology could increase productivity around 17,01 ku/ha (28,24%) and higher income about Rp.9.685.800/ha (35,80%) and (3) sustainability and development of "Jajar Legowo Super" implementation should be supported by availability of production facilities such as high-potential NSV, biological fertilizers, decomposers, bioprotector pesticides in the farmer's field or there are any locally available substitute for them.

Keywords: *Jajar legowo super, paddy, impact*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan khususnya padi adalah mengenalkan petani pada sistem intensifikasi tanaman padi dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Pengelolaan tanaman terpadu merupakan suatu usaha untuk meningkatkan hasil padi dan efisiensi masukan produksi dengan memperhatikan penggunaan sumber daya alam secara bijaksana. Melalui usaha ini diharapkan; 1) kebutuhan beras nasional dapat dipenuhi, 2) pendapatan petani padi dapat ditingkatkan, dan 3) usaha pertanian padi dapat berkelanjutan (Puslitbangtan, 2013).

Sebagai perwujudan penyediaan bahan pangan khususnya beras yang mengacu pada ketahanan pangan nasional, merupakan suatu kewajiban pemerintah untuk memfasilitasi petani/kelompok tani sebagai pelaku utama untuk dapat memproduksi hasil usahatani lebih optimal dan efisien. Terkait dengan hal itu untuk meningkatkan produkstivitas padi yang lebih efisien melalui pendekatan PTT telah disempurnakan menjadi teknologi jajar legowo super yang dilakukan melalui penyuluhan secara teratur dan berkesinambungan melalui sosialisasi teknologi dan percontohan di lapangan dalam bentuk demontrasi area.

Jajar legowo super (Jarwo Super) dalam budidaya padi merupakan teknologi baru yang merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari sistem tanam jajar legowo 2:1. Indikator keberhasilannya dapat dilihat dari penerapan budidaya yang baik dan benar, peningkatan produktivitas dan pendapatan petani. Menurut hasil pengkaijan yang dilaksanakan oleh Badan Litbang Pertanian (2017) indikator pencapaian target produktivitas padi dengan penerapan teknologi jajar legowo super untuk kawasan budidaya padi inbrida lahan sawah irigasi adalah 2 – 4 ton/ha. Sehingga melalui penerapan teknologi tersebut diharapkan produktivitas padi meningkat yang berimplikasi pada peningkatan pendapatan serta kesejateraan petani yang pada akhirnya dapat memujudkan kedalutan pangan. Kedaulatan pangan dicerminkan oleh kekuatan dalam mengelola dan mengatasi masalah pangan secara mandiri secara mandiri, yang didukung oleh; 1) ketahanan pangan terutama kemampuan mencukupi kebutuhan pangan dalam negeri, 2) pengaturan kebijakan pangan oleh bangsa sendiri, dan 3) kemampuan melindungi dan mensejahterakan pelaku utama pembangunan pertanian tanaman pangan, terutama petani (Badan Litbang Pertanian, 2017).

Pengembangan teknologi padi Jarwo super pada tahun 2017 di Provinsi Lampung dilaksanakan di beberapa kabupaten sentra produksi padi yang salah satunya adalah Lampung Tengah. Pelaksanaan Jarwo Super di Kabupaten Lampung Tengah dilakukan di Kecamatan Seputih Raman dalam bentuk demonstrasi area dilaksanakan di Desa Rama Dewa, Rama Mukti dan Rejo Basuki seluas area 125 ha dengan melibatkan 5 kelompok tani atau 140 petani yang dilaksanakan pada MT III (Agustus 2017 – Januari 2018). Pemilihan lokasi Demarea dengan pertimbangan merupakan sentra produksi dan kesesuaian waktu tanam. Sehubungan dengan hal tersebut untuk mengetahui sejauhmana keberhasilan penerapan teknologi padi jajar legowo super, maka perlu dilakukan evaluasi dampaknya terhadap peningkatan produktivitas dan pendapatan petani.

Kajian dampak penerapan teknologi padi jajar legowo super bertujuan untuk (1) mengetahui pelaksanaan penerapan teknologi padi jajar legowo super, (2) menganalisis tingkat produktivitas dan pendapatan petani pelaksana penerapan teknologi padi jajar legowo super, dan (3) mendapatkan upan balik dalam penerapan teknologi padi jajar legowo super untuk penyempurnaan pengembangan dalam skala yang lebih luas.

BAHAN DAN METODE

Kajian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2018 dan dilaksanakan di Kabupaten Lampung Tengah, Kecamatan Seputih Raman dengan mengambil 3 desa sampel yaitu Desa Rama Dewa, Rama Murti dan Rejo Basuki.

Penentuan responden dilakukan dengan metode “purposive random sampling” sehingga tiap unit penelitian dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan (Singarimbun dan Efendi, 1995). Kriteria yang digunakan untuk penentuan responden adalah petani yang menjadi pelaksana penerapan teknologi padi jajar legowo super MT III tahun 2017/MT I tahun 2018. Kecamatan Seputih Raman mendapat 5 unit atau kelompok tani yang melaksanakan teknologi padi jajar legowo super. Setiap unit atau kelompok tani terdapat 25 – 30 petani peserta jajar legowo super, sehingga jumlah seluruhnya 140 orang populasi yang menjadi respondennya. Evaluasi ini mengambil sampel di 3 desa dan tiga kelompok tani yang

melaksanakan penerapan teknologi padi jajar legowo super dan menerapkan teknologi konvensional yang biasa diterapkan petani pada umumnya. Ukuran atau jumlah sampel ditentukan dengan rumus Slovin, yaitu petani yang harus diambil sebagai responden adalah: n=140/{1+(140x0,01)}= 58,33 responden (petani jarwo super dan non jarwo super).

Metode yang digunakan dalam pengkajian adalah cara survei. Data dikumpulkan dari responden dengan wawancara mendalam menggunakan kuesioner yang berupa daftar pertanyaan. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan berpedoman pada kuesioner yang telah dipersiapkan sebelumnya dan pengamatan langsung atau observasi lapangan pada petani terpilih (Arikunto, 2008). Data skunder diperoleh dari studi pustaka yang bersumber dari Badan Litbang Pertanian, BPS Kabupaten Lampung Tengah, Dinas lingkup pertanian Kabupaten Lampung Tengah dll.

Uji t Dua Sampel *Independent (Independent Sample t-Test)*

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan capaian produktivitas rata-rata padi dengan penerapan teknologi jajar legowo super dan teknologi yang biasa diterapkan petani, dengan melihat besaran nilai t hitung denga t tabel pada taraf uji 5% (Hermawan, 2015). Data diolah dengan bantuan program SPSS versi 19.0 for windows.

Analisis Pendapatan Petani

Analisis tingkat efisiensi usaha tani, digunakan indikator imbangan penerima dan biaya, atau analisis R/C ratio, *break event point* (BEP). Untuk mengukur tingkat keunggulan teknologi anjuran dapat digunakan analisis marginal B/C ratio (MBCR). Jika MBCR lebih besar dari 2, maka teknologi layak untuk dikembangkan dengan skala lebih luas (Banta dan Jayasuriya, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Teknologi Jajar Legowo Super

Penerapan teknologi padi jajar legowo super mulai dari perlakukan benih, pengolahan tanah hingga panen selalu didampingi dan dikawal oleh petugas baik dari BPTP Lampung maupun dari Dinas Pertanian TPH Kabupaten Lampung Tengah. Namun demikian petani non jajar legowo super tetap dilakukan pembinaan, pendampingan dan pengawalan sehingga produktivitas tetap dapat meningkat. Adapun penerapan komponen teknologi padi jajar legowo super yang prioritas adalah sebagai berikut:

Penggunaan VUB. VUB padi yang ditanam adalah Inpari 31, dengan pertimbangan bahwa varietas tersebut memiliki potensi produktivitas tinggi dan tahan terhadap hama Wereng Batang Coklat (WBC), serta adaptif untuk dikembangkan di lahan sawah irigasi dan rawa lebak. Adapun varietas unggul yang dominan dan biasa ditanam petani di sekitar wilayah teknologi jajar legowo super adalah Ciherang, Mekongga dan Ciliwung.

Aplikasi Pupuk Hayati. Pupuk hayati yang digunakan petani dalam penerapan teknologi jajar legowo padi Agrimeth. Aplikasi pupuk hayati dilakukan terhadap benih yang telah diperam sebelum disemai.

Aplikasi Dekomposer. Dekomposer yang digunakan adalah M-Dec**,** mengandung berbagai mikroba perombak bahan organik untuk mempercepat proses dekomposisi sisa panen (jerami). Penggunaan dekomposer pada jerami untuk mempercepat proses pengomposan dari 2 bulan menjadi 1-2 minggu. Aplikasi M-Dec dengan dosis 2 kg/Ha dilarutkan dalam 400 liter air bersih), kemudian disemprotkan pada tunggul jerami dan di atas hamparan jerami pada petakan sawah setelah pengolahan tanah pertama, dan tanah dibiarkan dalam kondisi lembab/tidak tergenang selama minimal 7-10 hari, kemudian lahan digelebeg/ dihaluskan sampai siap tanam.

Penanaman. Komponen teknologi padi jajar legowo super salah satu diantaranya adalah penanaman padi dengan sistem tanam jajar legowo 2:1. Penanaman padi yang dilaksanakan petani pada penerapan teknologi jajar legowo super adalah dengan menggunakan mesin tanam indo jarwo transplanter 2:1 dan cara tanam manual (12,5 cm x (25 cm x 50 cm). Sedangkan di luar jajar legowo super adalah cara tanam manual dengan sistem tegel (25 cm x 25 cm).

Pemupukan. Pemberian pupuk secara berimbang berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan hara tanaman merupakan kunci keberhasilan dalam usahatani padi. Adapun pupuk yang dibantu

pemerintah kepada petani pelaksana jajar legowo super anorganik berupa pupuk Urea 200 kg/ha dan NPK Phonska 300 kg/ha. Sedangkan pupuk organic, petani mengadakan secara swadaya dengan jumlah bervariasi 500 kg kg/ha – 1.000 kg/ha. Petani melalukan pemupukan tanaman padi dengan prinsip tepat dosis, jenis, cara dan waktu.

Pengendalian Hama dan Penyakit. Perlindungan tanaman dilaksanakan untuk mengantisipasi dan mengendalikan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan meminimalkan kerusakan atau penurunan produksi akibat serangan OPT. Pengendalian dilakukan dengan prinsip pengendalian hama terpadu. Hama yang dijumpai pada lahan sawah merupakan hama wereng batang coklat (WBC), penggerek batang dan penyakit hawar daun bakteri. Semua hama dan penyakit dapat dikendalikan dengan adanya gerakan tanam serempak dan penggunaan pestisida nabati yaitu Bioprotektor. Pengendalian dengan pestisida kimia merupakan pilihan terakhir bila serangan OPT diatas ambang ekonomi. Penggunana pestisida harus memperhatikan jenis, dosis, takaran dan cara penggunaan sesuai anjuran agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Di Kecamatan Seputih Raman tingkat serangan hama dan penyakit padi masih dalam taraf ambang yang wajar sehingga belum menggunakan pestisida untuk pengendalian OPT.

Panen dan Pasca Panen. Panen dilaksanakan pada kondisi tanaman masak fisiologis berdasarkan umur tanaman, kadar air dan penampakan visual (90 % bulir menguning). Panen pada umumnya dilakukan menggunakan mesin *Combine Harvester*, sehingga kehilangan hasil dapat dikurangi.

Produktivitas Usahatani

Salah satu metode penyuluhan di lapangan untuk memperlihatkan secara nyata “cara atau hasil” penerapan suatu inovasi teknologi yang telah teruji dan menguntungkan bagi petani yang dilaksanakan oleh Kelompok Tani adalah produktivitas usahatani. Penerapan teknologi padi jarwo super dilaksanakan di lahan Kelompok Tani di Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah seluas 125 ha dengan melibatkan 140 petani pada MT III Tahun 2017. Adapun produktivitas yang diperoleh, sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Produktivitas padi teknologi jajar legowo super dengan teknologi yang biasa diterapkan petani di Kecamatan Seputih Raman MT III, Tahun 2018

Lokasi	Luas (ha)	Tekonologi Jarwo Super		Teknologi Petani	
		Varietas	Ku/ha	Varietas	Ku/ha
Desa Rama Dewa	75	Inpari 31	78,95	Situ bagendit	60,50
Desa Rama Murti	25	Inpari 31	77,25	Ciliwung	62,40
Desa Rejo Basuki	25	Inpri 31	75,52	Ciherang	58,25
Rata-rata			77,24		60,23

Sumber: Tabulasi data primer, 2017

Memperhatikan Tabel 1, menunjukkan bahwa penerapan teknologi padi jajar legowo super dengan VUB Inpari 31 rata-rata produktivitas yang dihasilkan 77,24 ku/ha gabah kering panen (GKP) dengan Kadar air 20%. Sedangkan dengan teknologi yang biasa diterapkan petani pada umumnya dengan varietas Situ bagendit, Ciliwung dan Ciherang rata-rata produktivitasnya 60,23 ku/ha. Berdasarkan hal tersebut, penerapan teknologi jajar legowo super dalam budidaya padi dapat meningkatkan produktivitas padi 17,01 ku/ha atau 28,24% lebih tinggi dibandingkan dengan teknologi yang biasa diterapkan oleh petani. Tingginya produktivitas padi dengan penerapan teknologi jajar legowo super tersebut, dapat dijelaskan bahwa dengan penggunaan dekomposer, pupuk hayati dan sistem tanam jajar legowo 2:1 merupakan faktor pengungkit dalam budidaya padi. Pupuk hayati berfungsi memperbaiki fisika tanah (struktur tanah, aerasi tanah, meningkatkan daya penyangga air tanah), kimia tanah (penyangga dan menyediakan hara tanaman hara N, pelepasan ikatan P dari Al dan Fe, meningkatkan efisiensi pemupukan), biologi tanah (menghasilkan zat yang dapat mengendalikan mikroba pathogen). Sedangkan dekomposer berfungsi menyimpan dan melepaskan hara di sekitar tanaman, mengurangi imobilisasi hara, alelopati, penyakit, larva insekta, biji gulma. Gangguan hama, penyakit dan faktor lainnya dapat dikendalikan dengan baik, sehingga kondisi lingkungan pertanaman menjadi lebih baik, yang berdampak pertumbuhan dan perkembangan lebih optimal.

Pendapatan Usahatani

Hasil analisis usahatani, penerapan PTT padi dengan teknologi jajar legowo super, dibandingkan dengan teknologi yang biasa diterapkan petani dapat meningkatkan pendapatan petani, sebagaimana disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis usahatani (Tabel 2), terlihat bahwa penerapan teknologi padi jajar legowo super meningkatkan total biaya produksi sebesar Rp.180.000/ha (2,29%) dibandingkan teknologi petani. Peningkatan biaya produksi tersebut dikarenakan adanya peningkatan biaya sarana produksi sebesar Rp.680.000/ha, akan tetapi dalam penggunaan terjadi penurunan sebesar Rp.500.000/ha. Adapun rata-rata pendapatan bersih petani dengan penerapan teknologi jajar legowo super pada MT III tahun 2017 mencapai Rp.36.744.200/ha dengan nilai B/C ratio 4,562. Sedangkan pendapatan petani dengan menerapkan teknologi petani sebesar Rp.27.058.400/ha dengan nilai B/C ratio 3,436. Dengan demikian usahatani padi melalui penerapan dengan teknologi jajar legowo super meningkatkan pendapatan petani sebesar Rp.9.685.800/ha (35,80%) dan lebih efisien dibandingkan teknologi yang biasa diterapkan petani.

Memperhatikan Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai break event point (BEP) budidaya padi dengan penerapan teknologi jajar legowo super lebih efisiensi dibadingkan dengan teknologi yang biasa diterapkan petani pada umumnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai titik impas produksi (BEP) teknologi jajar legowo super sebesar Rp.1.042,85/kg, sedangkan teknologi yang biasa diterapkan petani sebesar Rp.1.307,49/kg. Dengan demikian melalui usahatani padi dengan penerapan teknologi jajar legowo super meningkatkan efisiensi usahatani sebesar Rp.264,63/kg (20,24%).

Tabel 2. Analisis Usahatani Padi dengan Teknologi Jarwo Super dan Teknologi Petani MT III, Tahun 2017

Uraian	Teknologi Jarwo Super		Teknologi Petani	
	Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai (Rp.)
A. Biaya Sarana Produksi				
1. Benih (kg)	20	240.000	25	300.000
2. Pupuk				
a. Urea (kg)	150	300.000	200	400.000
b. KCl (kg)	-	-	100	600.000
c. SP-36 (kg)	-	-	100	230.000
d. Phonska (kg)	300	780.000	-	-
e. Dekomposer (kg)	2	100.000	-	-
f. Pupuk kandang (kg)	1.000	750.000	-	-
3. Pupuk hayati (bks)	10	150.000	-	-
4. Pestisida				
a. Herbisida (liter)	3	165.000	5	275.000
b. Insektisida (liter)	2	320.000	2	320.000
c. Fungisida (liter)	3	150.000	3	150.000
5. Irigasi (musim)	1	40.000	1	40.000
Jumlah		2.995.000		2.315.000
B. Biaya Tenaga Kerja				
1. Pembersihan Lahan dan pematang	borongan	400.000	borongan	400.000
2. Pembuatan persemaian	borongan	400.000	borongan	300.000
3. Pengolahan tanah	borongan	800.000	borongan	800.000

Tabel 2. *Lanjutan*…

Uraian	Teknologi Jarwo Super		Teknologi Petani	
	Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai (Rp.)
5. Cabut bibit + garis	borongan	-	borongan	600.000
6. Biaya tanam	borongan	800.000	borongan	900.000
7. Penyulaman	borongan	150.000	borongan	
8. Pemupukan	borongan	260.000	borongan	260.000
9. Penyemprotan OPT	borongan	250.000	borongan	300.000
10. Panen dan perontokan	borongan	2.000.000	borongan	2.000.000
Jumlah		5.060.000		5.560.000
Total Biaya (A+B)		8.055.000		7.875.000
Produktivitas GKP (kg) Ka. 20%	7.724		6.023	
Harga gabah (Rp/kg)	5.800		5.800	
Pendapatan kotor rata-rata (Rp)		44.799.200		34.933.400
Pendapatan Bersih (Rp)		36.744.200		27.058.400
Titik inpas produksi (Rp/kg)		1.042,85		1.307,49
B/C ratio		4,562		3,436
MBC Ratio		54,810		

Sumber: Analisis data primer, 2017

Jika ditelusuri lebih lanjut menunjukkann bahwa Nilai Marginal B/C Ratio (MBCR) 54,810 (lebih dari 2), hal ini menunjukkan bahwa usahatani padi dengan menerapkan teknologi jajar legowo super layak direkomendasikan untuk dikembangkan dalam skala yang lebih luas. Selaras dengan pendapat Malian (2004), teknologi pertanian hasil pengkajian lebih menarik apabila nilai MBCRnya lebih atau sama dengan dua. Hal ini menunjukkan bahwa, dengan perubahan penerapan cara budidaya padi dari konvensional menjadi teknologi jajar legowo super sangat layak untuk dikembangkan dalam skala luas atau dapat dijadikan program peningkatkan produksi padi di Provinsi Lampung.

Berdasarkan uji statistik dengan bantuan program SPSS 19.0, diperoleh hasil bahwa rata-rata produkstivitas padi yang dihasilkan petani yang melaksanakan budidaya padi dengan teknologi jajar legowo sebesar 77,24 ku/ha. Sedangkan rata-rata produktivitas padi yang dihasilkan oleh petani dengan teknologi yang biasa diterapkan petani pada umumnya sebesar 60,23 ku/ha. Jika dibandingkan, terjadi kenaikan rata-rata produktivitas 17,01 ku/ha bagi petani yang menerapkan teknologi padi jajar legowo super.

Hasil analisis uji t terhadap capaian produktivitas padi rata-rata petani dengan teknologi jajar legowo super dan teknologi yang biasa diterapkan petani secara umum, menunjukkan bahwa nilai t hitung lebih besar dari pada t tabel yaitu 40,410 > t tabel 1,980 (5%). Hal ini membuktikan bahwa, produktivitas rata-rata padi yang dihasilkan petani dengan teknologi jajar legowo super berbeda nyata dengan produktivitas rata-rata padi yang dihasilkan petani dengan teknologi secara umum yang biasa diterapkan oleh petani. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produktivitas padi dengan teknologi jajar legowo super berbeda dengan teknologi yang biasa diterapkan petani pada umumnya, yang berdampak terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Umpan Balik

Berdasarkan informasi yang dihimpun dari hasil survey menunjukkan bahwa teknologi padi jajar legowo super secara umum dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Teknologi padi jajar legowo super mudah diterapkan, diterima masyarakat dan menguntungkan, akan tetapi agar teknologi tersebut dapat dikembangkan dalam skala luas dan berkelanjutan, maka sarana produksi seperti VUB potensi produksi tinggi, pupuk hayati, dekomposer, pestisida bioprotektor dll, idealnya tersedia di lapangan dan mudah terjangkau atau sarana tersebut dapat digantikan dengan sarana yang tersedia secara lokal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penerapan teknologi padi dengan jajar legowo super di Kecamatan Seputih Raman sudah berjalan dengan baik sesuai anjuran, yang tercermin dari partisipasi aktip petani dalam menerapkan komponen teknologi, seperti penggunaan VUB bermutu dan berlabel, aplikasi dekomposer, aplikasi pupuk hayati, penanaman dengan sistem tanam jajar legowo 2:1, pupuk organik, pemupukan berimbang, pengendalian hama penyakit terpadu dan panen menggunakan mesin combine harvester untuk menekan kehilangan hasil.

Dampak penerapan teknologi padi jajar legowo super dapat meningkatkan produktivitas padi sebesar 17,01 ku/ha (28,24%) dan pendapatan petani sebesar Rp.9.685.800/ha (35,80%)/), lebih tinggi dibandingkan teknologi yang biasa diterapkan petani.

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa, produktivitas rata-rata padi yang dihasilkan petani dengan teknologi jajar legowo super berbeda nyata dengan produktivitas rata-rata padi yang dihasilkan petani dengan teknologi secara umum yang biasa diterapkan oleh petani.

Saran

Teknologi padi jajar legowo super mudah diterapkan, diterima masyarakat dan menguntungkan, akan tetapi agar teknologi tersebut dapat dikembangkan dalam skala luas dan berkelanjutan, maka sarana produksi seperti VUB potensi produksi tinggi, pupuk hayati, dekomposer, pestisida bioprotektor dll, idealnya tersedia di lapangan dan mudah terjangkau atau sarana tersebut dapat digantikan dengan sarana yang tersedia secara lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2016. Monografi Kecamatan Seputih Raman 2016. Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah.

Arikunto, S. 1998. Prosedur Penelitian. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Badan Litbang Pertanian. 2017. Juklak Budidaya Padi Jajar Legowo Super. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.

Banta, GR. And Jayasuriya.1984. Economic Analysis of New Technologies.

BPS. 2016. Seputih Raman Dalam Angka 2016. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Tengah.

Hermawan, A. 2015. Aplikasi Statistika pada Data Pendampingan untuk Karya Tulis Ilmiah. Badan Penelitian dan Penembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Kasryno, F., N. Syafaat. 2000. Strategi pembangunan pertanian yang berorientasi pemerataan di tingkat petani, sektoral dan wilayah. Prosiding. Perspektif Pembangunan Pertanian dan Pedesaan Dalam Era Otonomi Daerah. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Halaman13-39.

Malian, AH. 2004. Analisis Ekonomi dan Kelayakan Finansial Teknologi pada Skala Pengkajian. Makalah disampaikan pada Pelatihan Analisa Finansial dan Ekonomi Bagi Pengembangan Sistem dan Usahatani Agribisnis Wilayah. Bogor, 29 November – 9 Desember 2004.

Mardikanto, T. 2009. Membangun Pertanian Modern. UNS Press, Solo.

Pratisto, A. 2005. Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12. PT. Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.

Puslitbangtan. 2013. Pedoman Teknis SLPTT padi. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.

Singarimbun, M dan Efendi. 1995. Metode Penelitian Survey. Edisi I. LP3ES. Jakarta.

Pengembangan Ubi Kayu dan Potensi Komersialisasi
Development of Cassava and Potency for Its Commercialization

Nurul Khumaida[1)], Sintho Wahyuning Ardie[1)], Isnani Subekti[2)], Adi Setiadi[2)]
[1)]Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University
[2)]Catalyst Agro Inovasi (catalystipb@gmail.com)
E-mail: nurul_khumaida@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Ubikayu merupakan bahan baku yang prospektif dan penting bagi berbagai industri di Indonesia. Meningkatkan produktivitas ubi kayu sebagai salah satu alternatif sumber karbohidrat alternative dapat dilakukan dengan memanfaatkan varietas produktivitas tinggi dan mengembangkan varietas baru sesuai preferensi industri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan varietas baru produktivitas dan kandungan pati tinggi untuk mendukung kebutuhan industri, serta model transfer teknologi kepada masyarakat dan pasar. Metode penelitian terbagi atas beberapa tahapan percobaan. Kandidat varietas baru dihasilkan melalui pendekatan pemuliaan mutasi menggunakan mutagen fisik iradiasi sinar gamma terhadap enam genotipe asal (Jame jame, Ratim, UJ-5, Malang-4, Adira-4, dan Gajah). Protokol perbanyakan bibit genotipe asal Jame-jame dilakukan denga induksi multiplikasi ubikayu secara *in vitro* dengan menggunakan kombinasi media dasar MS dan BAP. Penelitian telah menghasilkan beberapa mutan stabil ubi kayu melalui induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma. Pengolahan kandidat varietas baru ubi kayu (IPB-1, IPB-2, Catalyst-1,Catalyst-2, Hikari-1, dan Hikari-2) menjadi mocaf dan produk olahannya dikenalkan kepada pengguna (masyarakat dan sektor swasta) melalui berbagai terobosan, seperti pameran, media sosial, dan promosi lainnya. Beberapa kandidat varietas baru ubi kayu telah lolos uji sebagai keripik. Selain itu, mocaf yang dihasilkan memiliki kualitas baik dan sesuai dengan permintaan masyarakat pengguna. Perbanyakan bibit ubi kayu secara *in vitro* dikembangkan untuk mengantisipasi permintaan bibit skala luas oleh industri.
Kata kunci: varietas baru, pemuliaan mutasi, in vitro, mocaf, komersialisasi

ABSTRACT

Cassava as one of the prospective and important industrial raw materials in Indonesia. Increasing cassava productivity as a source of carbohydrate can be done through using high yielding variety and developing new cassava varieties according to industrial needs. Designing research based on the industry- and community-demand is important as delivering the research results to its users. The objective of this research are to create high yielding and starch content of cassava to support industry and developing model of bridging the result to community and market. The research method was divided into several stages of the experiment. New varieties of candidates were resulted through mutation breeding approaches by using gamma ray irradiation on the six origin genotypes (Jame jame, Ratim, UJ-5, Malang-4, Adira-4, and Gajah). The propagation protocol of Jame Jame seedlings was carried out by in vitro multiplication using a combination of MS medium and plant growth regulator (i.e. BAP). Our study has successfully created several stable cassava mutants through mutation breeding by gamma rays irradiation. Processing of candidates for new cassava varieties (IPB-1, IPB-2, Catalyst-1, Catalyst-2, Hikari-1, and Hikari-2) into modified cassava flour (mocaf) and mocaf products base were introduced to the users (community and private sector) through various stages, such as exhibitions, social media, and other promotions. The result showed some cassava genotype meet the criteria as dried chips. Moreover, processing of cassava tuber into modified cassava flour (mocaf) showed appropriate in some characters, and processed mocaf already meet the consumer preferences. To support cassava nursery industry, mass propagation of plant materials of cassava genotypes was done by tissue culture technique.
***Keywords*:** *new variety, mutation breeding, in vitro, mocaf, commercialization*

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman utama penghasil pati, selain jagung, sorgum, gandum, beras, sagu, dan kentang, dengan karakteristik masing-masing pati berbeda. Pati terdiri atas amilosa dan amilopektin yang disintesis oleh enzim *chain-lengthening* dan enzim *branching*. Pati digunakan sebagai bahan baku industri pada sektor pangan dan non-pangan. Pada sektor pangan, pati bisa digunakan langsung atau diolah lagi menjadi produk turunannya, namun di Indonesia permintaan pati tertinggi adalah pada industri kerupuk, sedangkan pada industri non-pangan, pati digunakan pada industri kertas dan kayu lapis, industri kimia dan farmasi, dan industri pakan ternak.

Tingginya kebutuhan ubikayu untuk bahan baku berbagai industri, sehingga Indonesia mengimpor ubi kayu dari negara lain. Volume impor ubi kayu Indonesia pada tahun 2011-2015 berdasarkan Kementan, 2016 dalam bentuk segar dan olahan sebesar 2.351 ton dengan nilai total impor sebesar 1,1 Miliar USD. Volume dan nilai impor pada tahun 2011 hingga 2016 berturut turut yaitu 435 ribu ton (211 juta USD), 856 ribu ton (384 juta USD), 94 ribu ton (107 juta USD), 365 ribu ton (160 juta USD), 600 ribu ton (257 juta USD) dan pada 2016 bulan Januari hingga Mei sebesar 383 ribu ton (140 juta USD). Impor ubi kayu pada tahun 2014 hingga 2016 hanya berupa produk olahan dalam bentuk pati (*cassava flour*), keping kering (*cassava shredded*) dan pelet (*cassava pellets*) dari negara Thailand, Vietnam dan Myanmar.

Peningkatan produksi ubi kayu secara nasional sangat penting diupayakan, baik melalui program intensifikasi maupun ekstensifikai. Riset pengembangan ubi kayu sebagai sumber pangan, pakan dan bio energi telah dilakukan oleh tim peneliti ubi kayu IPB, dimulai dengan perbanyakan in vitro untuk mendukung industri pembibitan (Khumaida dan Fikri, 2013 dan Nugroho *et al*, 2016). Tahapan perakitan varietas secara umum pada tanaman membiak vegetatif terdiri atas peningkatan keragaman genetik, seleksi, pengujian lapang dan pelepasan varietas (Syukur *et al*, 2012). Peningkatan keragaman genetik ubikayu melalui pendekatan mutasi fisik dengan iradiasi sinar gamma telah dilakukan pada sejumlah genotipe, yaitu: Jame-jame dan Ratim (genotipe lokal asal Halmahera), UJ-5 (introduksi dari Thailand), Malang-4, dan Adira-4 adalah varietas nasional (Khumaida *et al*, 2015a dan 2015b; Khumaida *et al*, 2016; Maharani *et al*, 2015; Yani *et al,* 2018), serta genotipe asal 'Gajah' (Subekti 2013 dan Subekti *et al*, 2017 dan 2018).

Umbi (*fresh or storage root*) tanaman ubi kayu dimanfaatkan tidak saja sebagai sumber pangan (*food*), namun juga pakan (*feed*) dan bahan baku industri lainnya (tapioka, gula cair) dan *bio-fuel*. Sebagai salah satu sumber karbohidrat lokal, ubi kayu dapat dioptimalkan sebagai tepung rakyat dan substitusi tepung terigu, yang seratus persen masih impor. Permasalahan utama yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri berbasis ubikayu, diantaranya adalah ketersediaan varietas yang sesuai dan unggul serta bahan baku secara kontinyu sehingga dapat menjamin keberlanjutan industri pengolahannya seperti tepung ubikayu (ie. tapioka, *modified cassava flour*/mocaf, *cassava flour*, dan industri turunan lainnya).

Menurut KKBI, invensi adalah penciptaan atau perancangan sesuatu yang sebelumnya tidak ada. Selanjutnya Inovasi didefinisikan sebagai penemuan baru yang berbeda dari yang sudah ada atau yang sudah dikenal sebelumnya, inovasi dapat berupa gagasan, metode, dan juga alat. Serangkaian hasil penelitian pengembangan ubi kayu yang telah dilakukan dapat dikatagorikan sebagai invensi dan inovasi baru. Invensi dan inovasi baru tersebut, seyogyanya dapat sampai kepada masyarakat sebagai pengguna, baik petani, masyarakat umum, UMKM dan UKM, maupun sektor swasta. Terdapat beberapa strategi dan teknis untuk mendiseminasikan sekaligus juga transformasi invensi dan inovasi tersebut melalui hilirisasi hasil riset.

Makalah ini menyajikan beberapa hasil riset berbasis ubi kayu pada level riset dasar, terapan dan upaya untuk hilirisasinya. Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengembangkan varietas baru ubi kayu, perbanyakan bibit secara *in vitro* untuk mendukung industri pembibitan dan pengolahan umbi menjadi produk antara berupa tepung mocaf.

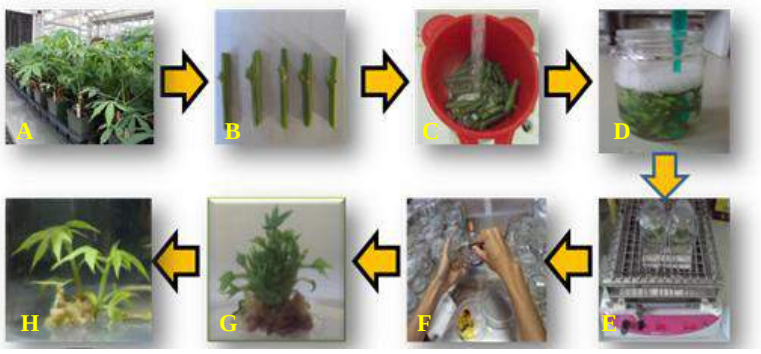
BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, laboratorium uji di IPB, dan perusahaan X di daerah Bogor. Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian meliputi beberapa mutan stabil ubi kayu hasil iradiasi sinar gamma. Budidaya keseluruhan genotipe mutan stabil, terdiri atas 19 mutan hasil iradasi

sinar gamma generasi kelima dan enam genotipe asal (genotipe lokal Jame jame, Ratim,dan Gajah, varietas nasional Malang-4 dan Adira-4, dan varietas introduksi UJ-5), yang dilakukan mengikuti SOP standar.

Perbanyakan ubi kayu genotipe lokal Jame-jame dilakukan dengan teknik *in vitro*, menggunakan beberapa kombinasi media perlakuan dengan penambahan zat pengatur tumbuh dari kelompok sitokinin dan auksin. Tahap perbanyakan planlet ubi kayu secara *in vitro* disajikan pada Gambar 1, yang menunjukkan serangkaian proses dimulai dengan persemaian setek batang (1a), pemotongan setek buku tunggal (1b) dan pencuciannya (1c), perendaman dalam larutan sterilan (1d), pengocokan dengan shaker selama 10-15 menit (1e) dilanjutkan dengan pembilasan dengan akuades steril dan penanaman pada media perlakuan (1f). Keragaan tunas yang tumbuh dan planlet mutan stabil disajikan pada gambar 1g dan 1h.

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa karakter seperti pertumbuhan (tinggi tanaman, tinggi tanaman ke cabang pertama, diameter batang, panjang ruas, jumlah daun, jumlah cabang dan retensi daun). Pengolahan umbi enam genotipe mutan ubi kayu terpilih menjadi tepung mocaf (*modified cassava flour*) dilakukan secara standar. Rendemen pati dan mocaf dianalis dengan protokol standar. Produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi secara kualitatif untuk keripik dan olahan tepung mocaf, dan secara kuantitatif (uji lab) untuk tepung mocaf. Hasil evaluasi kemudian digunakan sebagai dasar penentuan komersialisasi kandidat kultivar baru ubi kayu IPB. Transformasi dan promosi produk hasil riset dilakukan dengan beberapa cara, seperti pameran, workshop, promosi langsung, juga melalui media sosial. Akun media sosial seperti Facebook (FB), Instagram (IG) dan website dikembangkan sebagai sarana promosi hasil riset dan produk yang dihasilkan.



Gambar 1. Tahapan perbanyakan bibit mutan ubi kayu stabil secara in vitro

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Varietas Baru Ubi Kayu Berdaya Hasil dan Kandungan Pati Tinggi

Semakin berkembangnya produk olahan ubikayu, menuntut ketersediaan bahan baku berupa umbi segar (*fresh tuber, fresh storage root*) dalam jumlah besar yang kontinyu dengan kejelasan varietas. Percepatan penyediaan varietas baru ubi kayu berdaya hasil tinggi dan memiliki kandungan pati tinggi merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas per hektar. Tim peneliti ubi kayu IPB (CATALYST, *Cassava for Life Style)* telah menghasilkan beberapa kandidat varietas baru ubi kayu IPB. Berdasarkan analisis terhadap sifat fisik dan kimia umbi, diperoleh genotipe-genotipe yang beragam karakternya, sehingga memungkinkan adanya perbedaan pemanfatan untuk setiap genotipe.

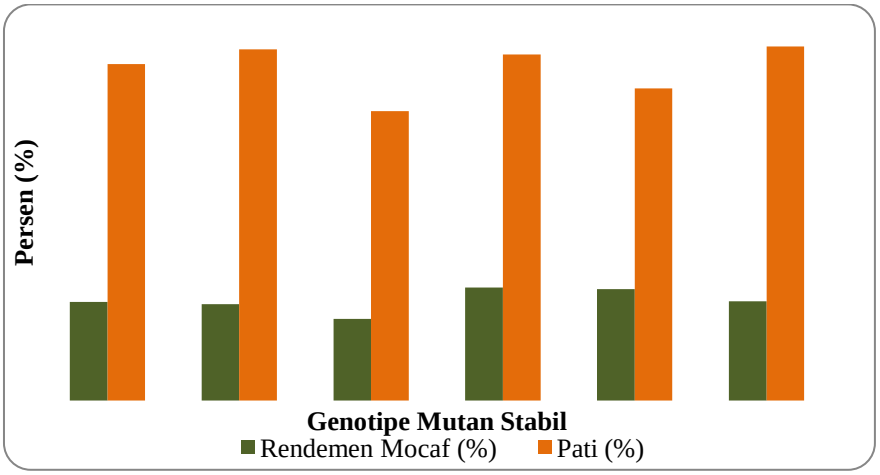
Tabel 1 menyajikan hasil anova karakter kuantitatif beberapa genotipe mutan ubi kayu generasi M1G5 pada umur 10 bulan setelah tanam (BST). Tampak bahwa genotipe berpengaruh terhadap seluruh peubah yang diamati, kecuali retensi daun. Blok tidak berpengaruh terhadap peubah yang diamati, namun berpengaruh terhadap peubah diameter batang, panjang ruas dan retensi daun. Koefisien keragaman (KK) terendah diperoleh pada karakter jumlah daun yaitu 3,07% , sedangkan terbesar 22,12% pada karakter jumlah cabang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yani *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma pada setek batang lima genotipe ubi kayu dapat meningkatkan keragaman tanaman. Lebih lanjut dinyatakan bahwa karakter yang memiliki heritabilitas tinggi diantaranya adalah panjang petiol, diameter batang, dan tinggi tanaman.

Tabel 1. Hasil anova pada karakter kuantitatif genotipe ubi kayu generasi M1G5 pada 10 BST

Karakter	Perlakuan		Koefisien Keragaman (%)
	Blok	Genotipe	
Tinggi Tanaman (cm)	tn	**	10,74
Diameter Batang (mm)	*	**	9,23
Tinggi Cabang Pertama (cm)	tn	**	18,57
Panjang Internod (cm)	**	**	14,61
Jumlah Daun	tn	**	3,07
Jumlah Cabang	tn	**	22,12
Retensi Daun (%)	*	tn	21,23

Percobaan pengolahan umbi ubi kayu menjadi tepung mocaf dilakukan pada beberapa kandidat varietas baru ubi kayu IPB. Pemilihan tepung mocaf dikarenakan, tepung ini dapat dimanfaatkan untuk substitusi tepung terigu, selain juga tidak mengandung gluten (*glutein free*). Sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengurangi konsumsi produk yang mengandung gluten, maka tepung mocaf akan menjadi salah satu pilihan bahan pangan yang bebas gluten.

Keragaan rendemen mocaf dan pati enam genotipe stabil ubi kayu disajikan pada Gambar 2. Secara umum rendemen mocaf berkisar antara 20.59 % (C-3, Catalyst-1) sampai dengan 28.58% (C-4, Catalyst-2). Hal ini menunjukkan adanya harapan rendemen mocaf yang tinggi pada dua genotipe mutan stabil, berturut turut 28.58% (C-4, Catalyst-1,) dan 28.17% pada genotipe C-5 (Hikari-1). Hasil analisis pati pada mocaf (*dry base*) berkisar dari yang terendah 73.06% (C-3, Catalyst-1) sampai dengan 89.44% (C-6, Hikari-2). Selanjutnya kandungan HCN pada keenam genotipe mutan stabil berkisar antara 0.15 ppm sampai dengan 0.36 ppm (data tidak ditampilkan).



Gambar 2. Rendemen pati dan mocaf beberapa mutan stabil ubi kayu
Keterangan: C-1: IPB-1, C-2: IPB-2, C-3: Catalyst-1, C4: Catalyst-2, C5: Hikari-1, dan C-6: Hikari-2

Pati merupakan komponen utama dari ubi kayu, yang akan menyebabkan perbedaan karakter produk akhir yang dihasilkan. Kandungan pati pada ubi kayu merupakan salah satu persyaratan utama jika ubi kayu akan diolah lebih lanjut, baik sebagai bahan pangan maupun non pangan (Kusnandar 2006). Namun pada tepung mocaf, kandungan pati yang tinggi menjadikan tepung mocaf dapat diolah menjadi produk yang lebih spesifik. Kandungan pati pada tepung mocaf mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kandungan pati umbi segar/tepung ubi kayu. Diduga pati mengalami hidrolisis menjadi komponen yang sederhana pada saat proses pembuatan tepung mocaf (Kustyawati *et al.* 2013). Kandungan pati tepung mocaf yang dihasilkan dari kandidat kultivar ubi kayu IPB masih masuk dalam kriteria yang ditetapkan oleh SNI (BSN 2011). Selanjutnya menurut Zulaidah (2011), beberapa karakter umum tepung mocaf bila dibandingkan dengan tepung ubi kayu tanpa fermentasi adalah lebih mudah larut di dalam air, lebih mudah mengembang ketika dipanaskan, berwarna lebih cerah/putih, dan lebih lunak tekstur produknya. Karakter –karakter tersebut menjadikan tepung mocaf mirip dengan terigu tipe II (berprotein sedang).

Perbanyakan Bibit Ubi Kayu Genotipe Lokal Kame-jame Secara *In Vitro*

Perbanyakan ubi kayu di Indonesia umumnya menggunakan stek batang, dengan sumber bahan tanam dari tanaman sebelumnya. Penggunaan tanaman yang berulang mengakibatkan produktivitas tanaman menurun, lebih rentan terhadap penyakit, dan identitas tanaman lebih sulit untuk diketahui. International Institute of Tropical Agriculture (IITA 2012) telah melakukan penelitian mengenai perbanyakan bibit ubi kayu secara *in vitro*. Tunas ubi kayu yang tumbuh di lapang disterilkan, lalu ditanam dan diperbanyak secara *in vitro*. Setiap tunas yang ditanam didata dengan baik sehingga identitas setiap planlet diketahui dengan pasti.

Tunas aksilar merupakan tunas yang terbentuk langsung dari mata tunas. Tunas aksilar muncul pertama kali pada media dengan komposisi MS + 3 ppm BAP dengan buku tunggal bagian pangkal, yaitu pada 6 hari setelah kultur (HSK). Pembentukan tunas masih terus terjadi hingga 40 HSK pada media MS + 0.30 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3 dengan buku bagian ujung. Persentase terbentuknya tunas aksilar tertinggi yaitu 88.9% diperoleh pada media MS + 3 ppm BAP (Tabel 2).

Tabel 2 Jumlah dan persentase tunas aksilar, eksplan berkalus, dan kontaminasi ubi kayu genotipe lokal Jame-jame *in vitro* umur 8 minggu setelah kultur (MSK)

Media	Posisi buku tunggal	Tunas aksilar		Eksplan berkalus		Kontaminasi	
		Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
MS + 3 ppm BAP	Ujung	3.0	100.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Tengah	3.0	100.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Pangkal	2.0	66.7	2.0	66.7	1.0	33.3
	Rataan	2.7	88.9	2.7	88.9	0.3	11.1
MS + 6 ppm BAP	Ujung	3.0	100.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Tengah	3.0	100.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Pangkal	0.0	0.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Rataan	2.0	66.7	3.0	100.0	0.0	0.0
MS + 0.15 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3	Ujung	2.0	66.7	3.0	100.0	0.0	0.0
	Tengah	0.0	0.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Pangkal	1.0	33.3	3.0	100.0	1.0	33.3
	Rataan	1.0	33.3	3.0	100.0	0.3	11.1
MS + 0.30 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3	Ujung	1.0	33.3	3.0	100.0	0.0	0.0
	Tengah	2.0	66.7	3.0	100.0	0.0	0.0
	Pangkal	3.0	100.0	3.0	100.0	0.0	0.0
	Rataan	2.0	66.7	3.0	100.0	0.0	0.0

Persentase hidup planlet pada percobaan ini termasuk tinggi, yaitu 100% hingga akhir pengamatan. Kontaminasi sebesar 33% terjadi pada media MS + 3 ppm BAP dengan buku bagian pangkal, dan media MS + 0.15 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3 dengan buku bagian pangkal di umur 8 MSK. Kalus dihasilkan oleh seluruh kombinasi perlakuan pada penelitian ini. Persentase pembentukan kalus terendah dihasilkan oleh media MS + 3 ppm BAP dengan buku bagian pangkal yaitu 67% kultur berkalus. Kalus yang terbentuk pada media MS + 3 ppm BAP dan MS + 6 ppm BAP bertekstur kompak.

Jumlah buku ubi kayu genotipe lokal Jame-jame *in vitro* hanya dipengaruhi oleh komposisi media yang digunakan. Perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buku yang dihasilkan pada 1 – 6 MSK. Media dengan komposisi MS + 0.15 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3 menghasilkan jumlah buku yang terbanyak pada 7 dan 8 MSK, namun tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan media MS + 0.30 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3 dan media MS + 3 ppm BAP (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah buku planlet ubi kayu genotipe lokal Jame-jame

Media	7 MSK	8 MSK
MS + 3 ppm BAP	1.0^{B}	1.3^{B}
MS + 6 ppm BAP	1.0^{B}	1.1^{B}
MS + 0.15 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3	1.5^{A}	1.8^{A}
MS + 0.30 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3	1.2^{AB}	1.3^{AB}

Ket: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%. MSK: minggu setelah kultur

Selanjutnya tunas adventif tumbuh melalui proses organogenesis tidak langsung, melalui pembentukan kalus. Komposisi media berpengaruh nyata pada 4 MSK. Media dengan komposisi MS + 0.15 ppm BAP + 0.20 ppm NAA + 0.02 ppm GA3 menghasilkan tunas adventif terbanyak yaitu 2.3 tunas pada 8 MSK. Jumlah tunas adventif terendah dihasilkan pada media MS + 6 ppm BAP. Jumlah tunas yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan penelitian sebelumnya. Khumaida dan Fauzi (2013) melaporkan bahwa ubi kayu varietas Adira 2 yang dikulturkan pada media MS menghasilkan 1.27 tunas pada 8 MSK. Nugroho (2014) melaporkan bahwa tunas yang dihasilkan ubi kayu genotipe Gajah dan Jame-jame dalam media MS + 3 ppm BAP hanya menghasilkan 1.52 tunas pada 12 MSK.

Aklimatisasi planlet ubi kayu genotipe lokal Jame-jame dilakukan setelah planlet berumur 8-10 MSK. Persentase hidup planlet ubi kayu genotipe lokal Jame-jame dipengaruhi oleh komposisi media yang digunakan (Tabel 4). Media kompos menghasilkan persentase tanaman hidup tertinggi yaitu 100% hingga akhir pengamatan (8 MSA). Media arang sekam memberikan persentase tanaman hidup terendah yaitu 67%.. Hasil yang lebih tinggi pada media kompos diduga terjadi karena kompos mengandung sumber hara makro dan mikro, serta memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah sehingga lebih banyak terjadi aerasi. Berdasarkan percobaan perbanyakan ubi kayu *secara in vitro* dan aklimatisasi pada genotipe lokal Jame jame, menunjukkan adanya potensi untuk mengembangkan protokol perbanyakan genotipe mutan stabil ubi kayu IPB melalui teknik *in vitro*.

Tabel 4. Persentase hidup tanaman ubi kayu genotipe lokal Jame-jame

Media aklimatisasi	Frekuensi aplikasi pupuk	Umur bibit (MSA)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
100 % kompos	Seminggu sekali	100	100	100	100	100	100	100	100
	Seminggu dua kali	100	100	100	100	100	100	100	100
100 % arang sekam	Seminggu sekali	100	67	67	67	67	67	67	67
	Seminggu dua kali	100	67	67	67	67	67	67	67
Kompos : Arang sekam (1:1)	Seminggu sekali	100	100	100	100	100	100	100	100
	Seminggu dua kali	100	100	100	100	100	100	100	67

Keterangan: MSA, minggu setelah aklimatisasi

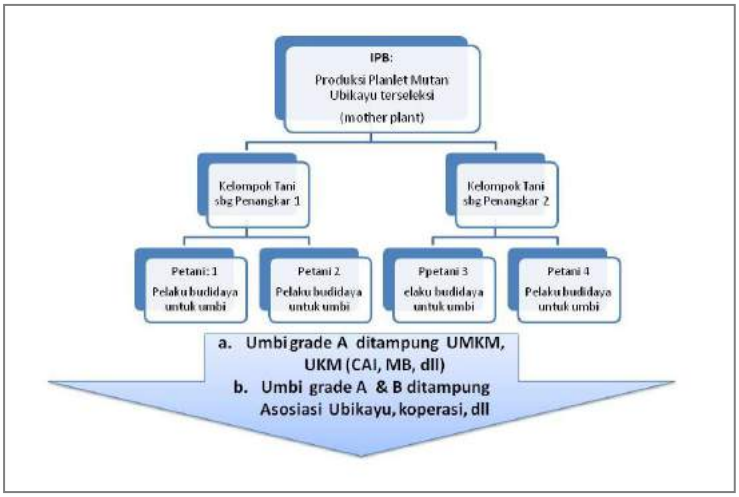
Model dan Strategi Komersialisasi

Serangkaian penelitian, yang dimulai dengan pengembangan varietas baru, perbanyakan ubi kayu secara *in vitro* dilanjutkan dengan pengolahan umbi beberapa kandidat varietas baru ubi kayu IPB menjadi tepung mocaf dan analisis fisikokimia telah selesai dilakukan. Terdapat peluang dan potensi untuk mentransformasikan hasil hasil tersebut kepada masyarakat dan pengguna lainnya, agar sasaran (*Goal*) penelitian untuk mengangkat potensi dan memberikan nilai tambah ubi kayu dapat terwujud. Olah karena itu, tim peneliti ubi kayu IPB (Tim Catalyst) berupaya untuk menyusun model dilanjutkan dengan mengimplementasikan upaya hilirisasi hasil hasil penelitian dan produk berbasis ubikayu IPB.

Langkah awal yang dilakukan oleh tim Catalyst adalah mengevaluasi hasil penelitian dan produk berbasis ubi kayu pada skala laboratorium, dilanjutkan dengan uji coba skala lebih besar. Analisis SWOT disusun untuk mengidentifikasi kendala, potensi, dan juga peluang dilanjutkan dengan menyusun strategi pengembangan dan hilirisasi hasil penelitian dan produk berbasisi ubi kayu.

Protokol perbanyakan ubi kayu secara in vitro, sangat memungkinkan untuk diimplementasikan bagi para penangkar bibit ubi kayu, yang sampai saat ini belum terdapat penangkar benih/bibit ubi

kayu yang bersifat klonal tersebut. Melalui serangkaian diskusi dengan *stakeholder*, model usaha pembibitan ubi kayu secara *in vitro* disajikan pada Gambar 3. Laboratorium Kultur Jaringan Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB dapat melakukan fungsi untuk perbanyakan *mother plant*, sebelum diperbanyak oleh para petani penangkar bibit. Petani penangkar bibit memiliki fungsi untuk memperbanyak bibit siap sebar. Model tersebut (Gambar 3) dapat diimplementasikan, ketika varietas baru ubi kayu IPB dan atau PVT nya telah berhasil diperoleh. Selain itu, Tim Catalyst telah menyusun dan menyempurnakan Business Model Canvas (BMC) yang terdiri atas sembilan elemen, yaitu*: key partners, key activities, key resources, value proposition, customer relationships, channels, customer segments, cost structure,* dan *revenue streams* (model tidak disajikan).



Gambar 3. Model kolaborasi usaha pembibitan ubi kayu secara *in vitro*

Kegiatan komersialisasi akan menjadi lebih mudah ketika produk yang dihasilkan sangat dibutuhkan serta mampu memecahkan masalah konsumen/pengguna. Produk hasil penelitian biasanya bersifat "*market driven*" dan "*product driven*". *Market driven* menunjukkan bahwa hasil penelitian telah didasarkan atas permasalahan konsumen, sedangkan *product driven* lebih mengutamakan pada keunggulan produk tanpa melihat kebutuhan pasar (Crawford dan Benedetto 2008). Tepung mocaf yang diolah dari umbi beberapa kandidat varietas baru ubi kayu IPB dan olahnnya (cokies), telah dikenalkan kepada masyarakat melalui serangkaian kegiatan seperti workshop, pameran, media sosial, dan juga promosi langsung. Media sosial cukup efektif untuk mensosialisasikan produk sekaligus edukasi manfaat, potensi, dan juga peluang mocaf sebagai pensubstitusi tepung terigu. Konten media promosi produk Catalyst dapat diakses di FB (Catalystagroinovasi), dan wbsite dengan link: www//catalystagroinovasi.com, dan Instagram (@catalystagro).

KESIMPULAN

Simpulan penelitian yang dilakukan meliputi: a) diperolehnya beberapa kandidat varietas baru ubi kayu IPB diantaranya IPB-1, IPB-2, Catalyst-1, Catalyst-2, Hikari-1, dan Hikari-2; b) protokol perbanyakan cepat ubi kayu secara *in vitro* berhasil dikembangkan pada ubi kayu genotipe lokal Jame-jame; c) pengolahan umbi kandidat varietas baru menjadi tepung mocaf dan olahannya; d) model kerjasama penangkar bibit ubi kayu berbasis *in vitro* telah disusun dan dapat diuji coba lebih lanjut; e) uji coba pasar terhadap produk mocaf dan olahannya perlu ditingkatkan, serta f) tersusunnya media promosi produk berupa brosur, poster, konten media sosial dan juga website.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini sebagian didanai oleh Hibah Penelitian Berbasis Kompetensi (PBK) dan Calon Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi (CPPBT), Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. Tepung Mocaf. SNI 7622:2011. Jakarta.

Crawford M dan Benedetto A. 2008. New Product Management. McGraw-Hill Education. Singapore.

Fukuda WMG, CL Guevara, R Kawuki, ME Ferguson. 2010. *Selected morphological and agronomic descriptors for the characterization of cassava*. Nigeria (NG): International Institute of Tropical Agriculture.

Khumaida N, SW Ardie, M Dianasari, M Syukur. 2015a. The leaf color performance on several lines of cassava and its relation with tuber yield as early reference. Procedia Food Science 3: 27 – 34.

Khumaida N, Evi, SW Ardie, D Sopandie. 2016. Influence of Agro-Ecology on Growth and Performance of Several Potential Mutants of Cassava. Procedia Environmental Sciences 33: 70 – 77.

Khumaida N, AR Fauzi. 2013. Induksi tunas ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) var. Adira 2 secara *in vitro*. *Jurnal Agronomi Indonesia.* 41(2): 133-139.

Khumaida N, S Maharani, SW Ardie. 2015b. The leaf color performance on several lines of cassava and its relation with tuber yield as early reference. *Procedia Environmental Sciences.* 24: 39-46.

Kusnandar F. 2006. Modifikasi Pati dan Aplikasinya pada Industri Pangan. Food Review Indonesia.Vol 1 (3): 26-31.

Kustyawati EM, M Sari, dan T Haryati. 2013. Efek Fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Karakteristik Biokimia Tapioka. *Agritech*, Vol. 33(3).

Maharani S, N Khumaida, M Syukur, SW Ardie. 2015. Radiosensitivitas dan Keragaman Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) Hasil Iradiasi Sinar Gamma. J. Agron. Indonesia 43 (2) : 111-117.

Nugroho CC, N Khumaida, SW Ardie. 2016. Pertumbuhan tunas ubi kayu (Manihot esculenta Crantz.) genotipe jame-jame secara in vitro. J. Agron Indonesia. 44(1): 40-46

Subekti I. 2013. Karakterisasi morfologi dan pertumbuhan ubi kayu 'Gajah' asal Kalimantan Timur hasil iradiasi sinar gamma [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Subekti I, N Khumaida, SW Ardie. 2017. Identification of potentially high yielding irradiated cassava 'Gajah' genotype with different geographic coordinates. *IOP Conf. Series: Earth and Env. Sci.* 54: 1-7.

Subekti I, N Khumaida, SW Ardie, M Syukur. 2018. Evaluasi Hasil dan Kandungan Pati Mutan Ubi Kayu Hasil Iradiasi Sinar Gamma Generasi M_1V_4. J. Agron Indonesia, 46(1): 64-70.

Syukur M, S Sujiprihati, R Yuniarti. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.

Yani RH, N Khumaida, SW Ardie, M Syukur. 2018. Analysis of Variance, Heritability, Correlation and Selection Characterof M1V3 Generation Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Mutants. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 40(1): 74-79.

Zulaidah A. 2011. Modifikasi Ubi Kayu Secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-Cf Menjadi Tepung Termodifikasi Pengganti Gandum [Tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.

Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh BAP pada Inisiasi Tunas Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium* L.)

***Application of Plant Growth Regulator Substances of BAP in the Initiation of Belitung Taro Buds* (Xanthosoma sagittifolium L.)**

Suci Rahayu dan Ragapadmi Purnamaningsih
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 3A Bogor
E-mail: sucirahayu16111@gmail.com

ABSTRAK

Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium* L.) adalah umbi yang potensial untuk digunakan sebagai sumber karbohidrat pengganti nasi bagi penderita diabetes. Namun demikian informasi tentang budidayanya baik secara konvensional maupun kultur *in vitro* sangatlah sedikit. Melihat potensi dari tanaman ini maka adanya penelitian perbanyakannya melalui kultur *in vitro* sangatlah diperlukan karena teknik kultur *in vitro* memiliki banyak kegunaan untuk produksi benih yang berkelanjutan dan untuk perbaikan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan BAP terhadap inisiasi tunas talas belitung. Pada penelitian ini digunakan media dasar MS ditambah dengan berbagai konsentrasi BAP dari 1 – 11 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media terbaik untuk inisiasi tunas talas belitung adalah BAP 5 mg/l.
Kata kunci: *Xanthosoma sagittifolium* L., perbanyakan, BAP, Inisiasi tunas

ABSTRACT

Cocoyam (Xanthosoma sagittifolium L.) is a potensial tuber for carbohidrate source replace to rice for diabetics. Although the information of cultivation either for conventional or for in vitro culture is very rarely. Because of the potency from this plant, so that the research of micropropagation by in vitro culture is needed. In vitro culture has been open up many possibilities fot suistainable production bacause that can produce planting material with rapid, many and true to type. Objective of this research is to know the infuence of using BAP to shoot initiation of cocoyam. In this research was used MS enriched with varieous BAP consentrations at 1 -11 mg/l. The result of this research showed that the best media for shoot initiation was 5 mg/l BAP.
***Kata kunci**: Xanthosoma sagittifolium L., micropropagation, BAP, shoot initiation*

PENDAHULUAN

Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium* L.) termasuk ke dalam famili Araceae. Tanaman ini merupakan tanaman yang diperbanyak dalam skala kecil dan terbatas oleh petani baik di Asia, Afrika dan Amerika Latin (Ndoumou *et al*., 1995; Wilson, 1984). Tanaman ini berasal dari daerah kepulauan sekitar Samudra Fasifik dan Asia Tenggara. Tanaman ini mengandung karbohidrat 15 – 39%, 2 – 3 % protein, dan 70 – 77% air. Kandungan tersebut hampir sama dengan kentang, sehingga talas belitung di daerah tropis digunakan sebagai bahan makanan (Giacometti & Leon, 1994), selain itu dapat dijadikan pengganti karbohidrat pengganti nasi bagi penderita diabetes (Sundari, 2014). Namun demikian sangat sedikit informasi yang tersedia untuk budidaya dan permintaan pasarnya (Giacometti & Leon, 1994) juga untuk hasil penelitian (Goenaga dan Heperly, 1990).

Penelitian perbanyakan talas belitung secara kultur *in vitro* walaupun jarang dilaporkan namun telah dilakukan oleh beberapa peneliti misalnya untuk perbanyakan dan regenerasi kalus (Paul & Bari, 2007); perbanyakan yang efisien (Sama *et al*., 2012) dan multiplikasi tunas dan konservasi (Sabda dan Dewi, 2016). Zat pengatur tumbuh BAP merupakan salah satu jenis sitokinin yang paling banyak digunakan pada kultur *in vitro*. Namun demikian penggunaan konsentrasi BAP yang ekstrim belum digunakan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan BAP pada inisiasi tunas. Penelitian ini merupakan penelitian awal, hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lanjutan baik untuk multiplikasi, penyimpanan plasma nutfah maupun perbaikan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 19 Februari – 17 April 2018 di laboratorium Biologi Sel dan Kultur Jaringan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

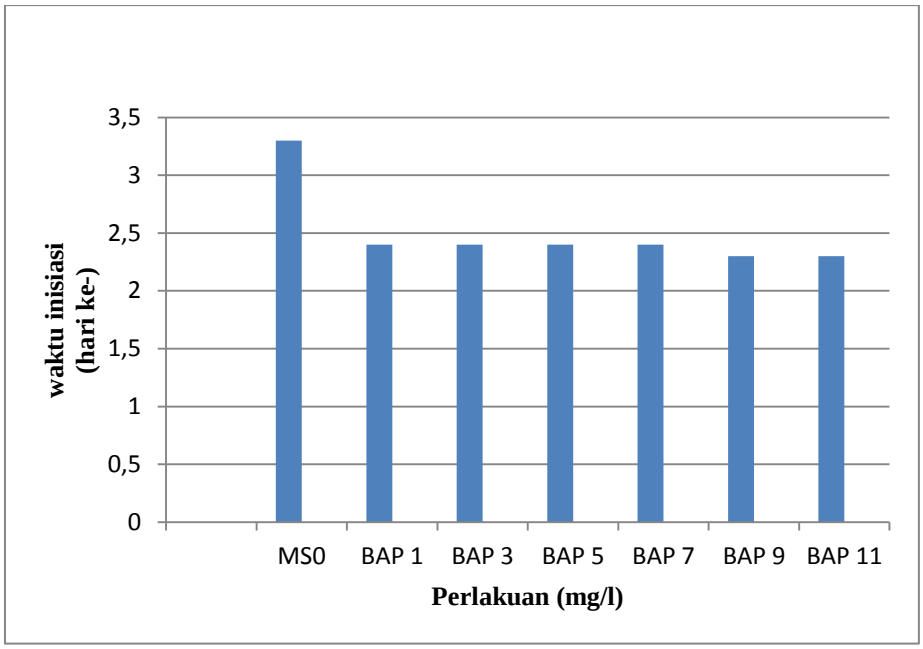
Sumber eksplan yang digunakan pada penelitian ini adalah tunas talas belitung aksesi Sukabumi steril berukuran ± 1 cm dan berumur 8 minggu di dalam kultur. Media dasar yang digunakan adalah Murashige and Skoog (MS) yang ditambah dengan BAP (6-benylaminopurine) dengan konsentrasi 0, 1, 3, 5, 7, 9 dan 11 mg/l. Setiap media ditambah dengan glukosa 30 g/l dan gelrite 2,5 g. Keasaman media (pH) diatur sebesar 5,8. Apabila pH media lebih dari 5,8 ditambahkan HCl 1N sedangkan apabila kurang dari 5,8 ditambahkan NaOH 1N. Seluruh perlakuan ditanam di dalam botol jam berukuran 250 ml dan ditutup dengan alumunium foil. Media disterilisasi di dalam auoklaf selama 30 menit dengan tekanan ±120 psi. Biakan diinkubasi dalam ruangan kultur pada temperatur 22^{o}C ± 2 dengan periodisitas cahaya selama 16 jam per hari dan intensitas cahaya 1000-1500 lux.

Biakan akan diamati setiap hari untuk peubah waktu inisiasi tunas dan setiap 4 minggu selama 8 minggu untuk peubah pertumbuhan lainnya. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali. Peubah pertumbuha yang diamati adalah waktu inisiasi, jumlah anakan, tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar.

Analisis data dilakukan secara aritmatik dan dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan terlihat bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh BAP secara tunggal dapat menginisiasi tunas talas belitung walaupun responnya berbeda-beda tergantung dari konsentrasi yang diberikan (Tabel 1 dan 2). Pada Gambar 1 terlihat bahwa penambahan BAP pada media nampak nyata dapat mengisiasi munculnya tunas lebih cepat dengan rerata 2,3 hari setelah tanam pada BAP 9 dan BAP 11 mg/l, dibandingkan dengan rerata 3,3 hari setelah tanam pada media MS0 (media tanpa ZPT) dengan, walaupun demikian waktu tidak ada perbedaan yang nyata pada semua perlakuan BAP yang diberikan.



Gambar 1. Pengaruh BAP Terhadap Waktu Inisiasi Tunas Talas Belitung

Pada 4 minggu setelah tanam, jumlah anakan terbanyak diperoleh pada BAP 5 mg/l, tinggi tunas terbaik pada MS0, jumlah daun terbanyak pada BAP 5 mg/l, jumlah akar terbanyak pada MS0, dan panjang akar terbaik diperoleh pada BAP 1 mg/l (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh BAP terhadap Inisiasi Tunas Talas Belitung pada Minggu ke 4

Perlakuan (mg/l)	Rerata jumlah anakan per eksplan	Rerata tinggi tunas (cm)	Rerata jumlah daun per eksplan	Rerata jumlah akar	Rerata panjang akar (cm)
MS0 (kontrol)	1,10 ± 0,32	**2,52 ± 0,61**	1,90 ± 0,57	**7,30 ± 3,62**	1,03 ± 0,48
BAP 1	2,00 ± 0,47	1,62 ± 0,40	3,50 ± 1,43	5,60 ± 1,65	**1,15 ± 0,40**
BAP 3	1,90 ± 0,57	1,65 ± 0,52	3,40 ± 1,26	4,30 ± 1,25	0,68 ± 0,29
BAP 5	**2,50 ± 0,97**	1,41 ± 0,63	**3,60 ± 1,17**	2,90 ± 0,87	0,31 ± 0,16
BAP 7	2,30 ± 0,82	1,52 ± 0,70	3,30 ± 1,06	2,80 ± 1,03	0,18 ± 0,06
BAP 9	2,20 ± 0,63	1,30 ± 0,53	2,40 ± 1,07	3,20 ± 1,32	0,41 ± 0,30
BAP 11	2,20 ± 0,79	1,30 ± 0,52	2,70 ± 1,57	1,80 ± 1,87	0,14 ± 0,24

Sementara itu pada minggu ke 8 setelah tanam, jumlah anakan terbanyak diperoleh pada BAP 9 mg/l, tinggi tunas terbaik pada MS0, jumlah daun terbanyak pada BAP 5 mg/l, jumlah akar terbanyak pada MS0, dan panjang akar terbaik diperoleh pada MS0 (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh BAP terhadap Inisiasi Tunas Talas Belitung pada Minggu ke 8

Perlakuan (mg/l)	Rerata jumlah anakan per eksplan	Rerata tinggi tunas (cm)	Rerata jumlah daun per eksplan	Rerata jumlah akar	Rerata panjang akar (cm)
MS0 (kontrol)	1,40 ± 0,70	**4,49 ± 1,97**	3,70 ± 0,48	**24,90 ± 11,40**	**3,37 ± 1,87**
BAP 1	2,30 ± 1,16	2,10 ± 0,84	7,30 ± 2,36	13,40 ± 4,09	3,10 ± 1,04
BAP 3	3,50 ± 1,90	1,34 ± 0,56	8,70 ± 2,41	12,40 ± 4,81	2,40 ± 1,42
BAP 5	5,80 ± 5,39	0,95 ± 0,61	**10,90± 4,01**	5,60 ± 3,13	0,54 ± 0,35
BAP 7	3,50 ± 1,78	1,07 ± 0,46	9,40 ± 3,37	3,30 ± 1,25	0,22 ± 0,12
BAP 9	**6,90 ± 7,71**	0,63 ± 0,37	6,50 ± 2,84	3,20 ± 2,35	0,14 ± 0,10
BAP 11	6,30 ± 5,94	0,67 ± 0,47	7,70 ± 4,23	2,40 ± 1,71	1,84 ± 4,17

KESIMPULAN

Iniasi tunas dapat diperoleh dari semua perlakuan BAP yang diberikan, walaupun demikian media terbaik untuk inisiasi tunas talas belitung adalah media MS + BAP 5 mg/l.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ketua kelti Biologi Sel dan Jaringan atas saran dan dukungannya serta kepada Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen), Badan Litbang Pertanian atas fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Giacometti, D.C. & Leon, J. (1994). Tannia, yautia (*Xanthosoma sagittifolium*). In: Neglected Crops: 1492 Fauna Different Perspective. Plant Production and protection Series No. 26. FAO, Rome, Italy. J.E. Hernaldo & J. Leom (Eds.), Rome Italy, pp: 253-260.

Gounaga, R. & Hepperly, P. (1990) Flowering, pollen and variability and artificial hybridization of taniers (*Xanthosoma sagittifolium*). Journal agric. University Puerto Rico, 74:253-260.

Ndoumou, D.O., Tsala, G.N., G. Kammegue & Balange A.P. (1995). *In vitro* induction of multiple shoots. Plant Regeneration and Tuberization from shoot tips of Cocoyam. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie/life Science, 318:773-778.

Paul, K.K. & Bari, M.A. (2007) Protocol Establishment for micropropagation and *in vitro* callus regeneration of Maulavi Kachu (*Xanthosoma sagittifolium* L. Schott.) from Cormel Axillary Bud Meristem. Journal of Plant Sciences, 2(4), 398-406.

Sundari, D.F. 2014. Pengukuran indeks glikemik cookies tepung talas belitung (*Xanthosoma sagittifolium*), Skripsi S1, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Van Staden, E. Zazimalova and E.F. George. (2008) Plant Growth Regulators II: Cytokinins, their Analogues and Antagonists. *In* Plant Propagation by Tissue Culture. George, E.F., Hall M.A. & De Klerk, G.J. (eds). 65-114.

Wilson, J.E. (1984) Cocoyam. In: The Physiology of tropical Field Crop. Goldsworthy, P/R. And N.M. Fisher (Eds.), John Wiley and Sons Ltd, New York, London, pp: 589-605.

Kajian Analisa SWOT Pengembangan Diversifikasi Pangan Ubikayu di Kampung Cirendeu

Heny Herawati, Agus S. Somantri, Elmi Kamsiati, dan S. Joni Munarso
[1]Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No 12, Cimanggu-Bogor
E-mail: herawati_heny@yahoo.com

ABSTRAK

Kegiatan diversifikasi pangan merupakan suatu langkah untuk melakukan penganekaragaman pola produksi, konsumsi dan distribusi pangan selain beras dan terigu. Salah satu peluang untuk pengembangan diversifikasi pangan yaitu dengan melakukan optimasi pemanfaatan ubikayu di Cirendeu. Sebelum pengembangan suatu konsep dan model di lapangan, diperlukan kajian awal untuk potensi optimalisasi di lapangan. Beberapa potensi sumber daya lokal di Cirendeu dilakukan observasi awal, mengenai potensi penyediaan bahan baku, alternatif fisik bangunan untuk pengolahan, potensi pola konsumsi, serta peluang pemasaran baik di dalam maupun luar Kampung Cirendeu. Untuk menentukan strategi pengembangan rasi di Cireundeu dalam jangka panjang digunakan analisis SWOT yang diawali dengan identifikasi faktor-faktor internal dan faktor-faktor eksternal. Tujuan dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk melakukamn analisa SWOT potensi pelaksanaan kegiatan diversifikasi pangan di Cirendeu, Kota Cimahi. Data SWOT kualitatif dapat dikembangkan secara kuantitaif melalui perhitungan Analisis SWOT. Berdasarkan hasil analisa, kemudian dilakukan ploting identifikasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman. Posisi pengembangan rasi di Cireundeu berada pada posisi di kuadran I atau posisinya antara S – O, yang artinya bahwa strategi pengembangan rasi di Cireundeu dapat dilakukan secara agresif atau dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kekuatan yang dimiliki untuk meraih peluang setinggi-tingginya. Faktor kelembagaan menjadi kunci tingkat keberhasilan implementasi model di lapangan. Parameter hasil identifikasi tersebut dapat dipergunakan sebagai panduan implementasi dalam berkoordinasi dan pelaksanaan di lapangan, sehingga tingkat keberhasilan di lapangan dapat berjalan secara optimal.
Kata kunci: kajian, swot, diversifikasi pangan, cirendeu

ABSTRACT

Food diversification activities are a way to diversify patterns of production, consumption and distribution of food other than rice and flour. One of the opportunities for developing food diversification is by optimizing the use of cassava in Cirendeu. Before developing a concept and model in the field, preliminary studies are needed for potential optimization in the field. Some local resource potential in Cirendeu is carried out preliminary observations, regarding the potential of providing raw materials, alternative physical buildings for processing, potential consumption patterns, and marketing opportunities both inside and outside the village of Cirendeu. To determine the constituency development strategy in Cireundeu in the long run, a SWOT analysis is used which begins with the identification of internal factors and external factors. The purpose of this research activity is to carry out a SWOT analysis of the potential for the implementation of food diversification activities in Cirendeu, Cimahi City. Qualitative SWOT data can be developed quantitatively through the calculation of SWOT Analysis. Based on the results of the analysis, then it is done ploting the identification of strengths, weaknesses, opportunities and threats. The position of the constellation of development in Cireundeu is in the position in quadrant I or its position is between S - O, which means that the strategy of constellation development in Cireundeu can be carried out aggressively or can be done by optimizing the strengths to achieve the highest opportunities. Institutional factors are key to the success of the model implementation in the field. The parameters of the identification results can be used as guidelines for implementation in coordination and implementation in the field, so that the level of success in the field can run optimally.
Keywords*: asessment, swot, food diversification, cirendeu*

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan jaminan ketersediaan pangan secara kuantitas dan kualitas dapat terjamin. Diversifikasi pangan menjadi salah satu strategi mencapai ketahanan pangan (Setiawan 2012). Kegiatan diversifikasi pangan merupakan suatu langkah untuk melakukan penganekaragaman pola produksi, konsumsi dan distribusi pangan. Ruang lingkup diversifikasi pangan menurut Suharjo 1998 mencakup konteks produksi, ketersediaan dan konsumsi pangan. Salah satu cara yaitu dengan menurunkan ketergantungan akan salah satu sumber bahan pangan tertentu seperti beras dan terigu serta meningkatkan potensi optimasi penggunaan bahan baku lokal. Salah satu peluang untuk pengembangan diversifikasi pangan yaitu dengan melakukan optimasi pemanfaatan ubikayu di Cirendeu.

Kampung Cirendeu, Kota Cimahi merupakan salah satu kampung di kota Cimahi dimana masyarakat lokal pada umumnya mengkonsumsi rasi (berasan ubikayu) sebagai makanan pokok. Konsep pengembangan diversifikasi pangan yang dilakukan di Kampung Cirendeu, yaitu dengan mengoptimalkan potensi masyarakat lokal yang masih mengkonsumsi bahan baku ubikayu untuk dapat dioptimalkan lagi baik dari aspek produksi, konsumsi dan distribusi peluang pengembangan aneka olahan ubikayu di masyarakat tersebut maupun lokasi disekitarnya. Salah satu keunggulan dari ubikayu di Kampung Cirendeu memiliki potensi menghasilkan tepung dengan rendemen lebih tinggi serta menjadi bahan pokok makanan utama di Kampung tersebut.

Sebelum pengembangan suatu konsep dan model di lapangan, diperlukan kajian awal untuk potensi optimalisasi di lapangan. Beberapa potensi sumber daya lokal di Cirendeu dilakukan observasi awal, mengenai potensi penyediaan bahan baku, alternatif fisik bangunan untuk pengolahan, potensi pola konsumsi, serta peluang pemasaran baik di dalam maupun luar Kampung Cirendeu.

Potret awal wilayah Cirendeu tepatnya di lokasi rencana akan dibangun line proses produksi Rasi ditinjau dari aspek GMP (*Good Manufacturing Practice*), aspek produk serta aspek ekonomi dan kelembagaan. Kondisi bangunan dan sekeliling termasuk kategori tidak baik (kurang bersih dan kurang berfungsi). Kondisi bangunan secara keseluruhan sudah baik di kelompok tani Dewitapa yang meliputi pendopo, ruang proses untuk produksi snack serta ruang peralatan.

Untuk menentukan strategi pengembangan rasi di Cireundeu dalam jangka panjang digunakan analisis SWOT (Strengths Weaknesses Opportunities Threats) yang diawali dengan identifikasi faktor-faktor internal dan faktor-faktor eksternal. Hardono (2014) melakukan analisa SWOT terhadap strategi pengembangan diversifikasi pangan lokal. Menurut Johnson et al. (1989), SWOT adalah perangkat umum yang didesain dan digunakan sebagai langkah awal dalam proses pembuatan keputusan dan sebagai perencanaan strategis dalam berbagai terapan.

Menurut Rangkuti (2008), analisa SWOT merupakan identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisa didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan, peluang dan sekaligus juga meminimalkan kelemahan dan ancaman. Pearce et al. (2007) menyatakan bahwa analisa SWOT merupakan teknik historis yang terkenal dimana manajer menciptakan gambaran umum secara cepat mengenai situasi strategis perusahaan. Tujuan dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk melakukan analisa SWOT potensi pelaksanaan kegiatan diversifikasi pangan di kampung Cirendeu, Kota Cimahi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi bahan pembuatan kuisioner, ubikayu, tepung ubikayu dan air. Sedangkan peralatan yang dipergunakan meliputi alat rekam berupa kamera, disc mill, pemarut, ayakan, dan nampan pengering serta peralatan lainnya yang etrdapat di lapangan.

Pendekatan Kuantitatif Analisis SWOT

Data SWOT kualitatif di atas dapat dikembangkan secara kuantitaif melalui perhitungan Analisis SWOT yang dikembangkan oleh Pearce dan Robinson (1998) agar diketahui secara pasti posisi "pengembangan rasi" di Cireundeu.

Perhitungan yang dilakukan melalui tiga tahap, yaitu:

1. Melakukan perhitungan skor (a) dan bobot (b) point faktor serta jumlah total perkalian skor dan bobot (c = a x b) pada setiap faktor S-W-O-T;

Menghitung skor :

- Masing-masing point faktor dilakukan secara saling bebas (penilaian terhadap sebuah point faktor tidak boleh dipengaruhi atau mempengaruhi penilaian terhadap point faktor lainnya. Pilihan rentang besaran skor sangat menentukan akurasi penilaian namun yang lazim digunakan adalah dari 1 sampai 4, dengan kriteria nilai 1 (berarti tidak berpengaruh), 2 (kurang berpengaruh), 3 (berpengaruh), dan 4 (sangat berpengaruh).
- Perhitungan bobot (b) masing-masing faktor dilaksanakan secara saling ketergantungan. Penilaian terhadap satu faktor dilakukan dengan membandingkan tingkat kepentingannya dengan faktor lainnya. Sehingga formulasi perhitungannya adalah nilai yang telah didapat (rentang nilainya sama dengan banyaknya point faktor) dibagi dengan banyaknya jumlah point faktor).

2. Melakukan pengurangan antara jumlah total faktor S dengan W (d) dan faktor O dengan T (e); Perolehan angka (d = x) selanjutnya menjadi nilai atau titik pada sumbu X, sementara perolehan angka (e = y) selanjutnya menjadi nilai atau titik pada sumbu Y;
3. Mencari posisi organisasi yang ditunjukkan oleh titik (x, y) pada kuadran SWOT.
   Berdasarkan hasil analisa, kemudian dilakukan ploting identifikasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman. Hasil identifikasi tersebut dijadikan dasar untuk pengembangan dan pelaksanaan kegiatan di lapangan. Koordinasi dari para pelaku dan lembaga terkait menjadi poin penting pelaksanaan kegiatan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan strategi pengembangan rasi di Cireundeu dalam jangka panjang digunakan analisis SWOT yang diawali dengan identifikasi faktor-faktor internal dan faktor-faktor eksternal. Menurut Johnson et al. (1989), SWOT adalah perangkat umum yang didesain dan digunakan sebagai langkah awal dalam proses pembuatan keputusan dan sebagai perencanaan strategis dalam berbagai terapan.

Pendekatan kualitatif matriks SWOT sebagaimana dikembangkan oleh *Kearns, (1992)* menampilkan delapan kotak, yaitu dua paling atas adalah kotak faktor eksternal (peluang dan tantangan) sedangkan dua kotak sebelah kiri adalah faktor internal (kekuatan dan kelemahan). Menurut Fahmi (2014), untuk menganalisis secara lebih dalam tentang SWOT, maka perlu dilihat faktor faktor eksternal dan internal sebagai bagian penting dalam analisis SWOT. Faktor eksternal, faktor eksternal ini mempengaruhi terbentuknya Opportunities and Threat (O dan T). Faktor internal, faktor internal ini mempengaruhi terbentuknya Strengths and Weakneses (S dan W).

Faktor-faktor internal meliputi kekuatan dan kelemahan, sedangkan faktor-faktor eksternal meliputi peluang dan ancaman. Faktor-faktor tersebut di atas secara rinci seperti tertera pada Tabel 1.

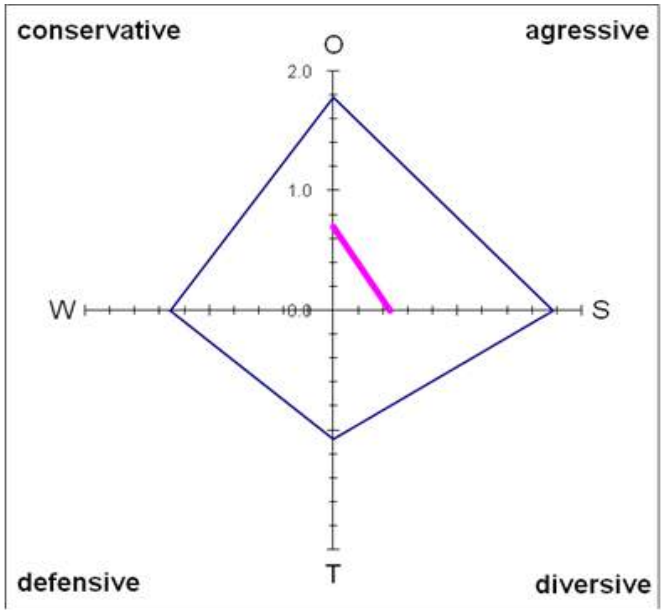
Tabel 1. Analisis SWOT Pengembangan Rasi di Cirendeu

KEKUATAN	**PELUANG**
Adanya lembaga adat yang sangat pengaruh untuk menggerakkan warganya Masyarakat cireundeu sudah terbiasa makan rasi Adanya Lembaga penanganan dan pengolahan hasil Tersedianya sarana air bersih Memiliki Kewirausahaan Memiliki Keterampilan Memiliki Kemauan belajar Memiliki Kesungguhan	Adanya Lembaga kelompok tani sebagai pemasok bahan baku Adanya Lembaga bimbingan dan penyuluhan Adanya Lembaga penampungan hasil (koperasi) Adanya Lembaga permodalan Lembaga perbengkelan/ pemeliharaan peralatan Adanya akses pemasaran Adanya akses jalan Adanya dukungan teknologi
KELEMAHAN	**ANCAMAN**
Terbatasnya Penguasaan teknologi Terbatasnya kepemilikan sarana dan prasarana Terbatasnya pemahaman dan penguasaan GMP	Panen ubikayu satu tahun sekali Luas kepemilikan lahan petani sangat kecil Produksi ubi kayu dari lokasi setempat tidak memadai

Hasil Analisis SWOT Secara Kuantitatif

Hasil analisis SWOT secara kuantitatif seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada gambar tersebut terlihat bahwa posisi pengembangan rasi di Cireundeu berada pada posisi di kuadran I atau posisinya antara S – O, yang artinya bahwa strategi pengembangan rasi di Cireundeu dapat dilakukan secara agresif atau dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kekuatan yang dimiliki untuk meraih peluang setinggi-tingginya.

SWOT *(Strength, Weakneses, Opportunities, Threat)* menggambarkan kemampuan suatu usaha yang optimal dengan menggunakan sumber-sumber yang dimilikinya serta situasi yang dihadapi dalam usaha pencapaian suatu tujuan. Menurut Hardono 2014, salah satu strategi dari pemetaan hasil SWOT dapat dilakukan dengan cara mengelola kekuatan (S) dan peluang (O) yang ada untuk menekan sekecil mungkin ancaman (T) dan kelemahan (W) yang ada.



Gambar 1 . Hasil Pengolahan Data Analisis SWOT

Strategi Pengembangan Rasi di Cireundeu

Strategi yang dapat dilakukan diantaranya yaitu: (1) Mengoptimalkan peran lembaga adat untuk meningkatkan kemampuan warganya di bidang penanganan dan pengolahan rasi melalui sinergi dengan Dinas Pertanian, BB-Pascapanen dan instansi terkait lainnya; (2) Mengoptimalkan peran lembaga penanganan dan pengolahan (UKM) melalui bimbingan teknis penguasaan teknologi penanganan dan pengolahan rasi yang berkualitas dan berorientasi pada penerapan GMP; (3) Mengoptimalkan peran lembaga pemasaran yang ada dengan memperluas jangkauan pemasaran agar meningkatkan animo masyarakat di luar Cireundeu terhadap rasi, melalui inovasi teknologi yang dapat meningkatkan tarikan pasar; (4) Meningkatkan kemampuan wirausaha masyarakat Cireundeu melalui proses difusi teknologi, peningkatan pemahaman tentang sistem administrasi dan peningkatan sistem manajemen.

Strategi pengembangan tersebut harus disesuaikan lagi dengan kondisi fisik di lapangan serta hasil koordinasi dengan beberapa pihak pelaku yang akan terlibat didalam pengembangan tersebut. Faktor kelembagaan menjadi kunci tingkat keberhasilan implementasi model di lapangan. Dukungan tersebut tidak hanya melibatkan pihak adat secara langsung melalui konsep pengembnagan kelompok tani, namun demikian juga harus didukung oleh pihak BB litbang Pascapanen selaku pendamping teknologi di lapangan maupun pihak pemda setempat yang sangat dibutuhkan dukungannya tidak hanya dalam bentuk kebijakan, namun demikian juga peran jaringan pemasaran dan potensi perluasan pengembangannya.

Menurut Rangkuti (2006) keberhasilan suatu strategi yang telah ditetapkan sangat ditentukan oleh seberapa besar tingkat kesesuain strategi tersebut dengan perubahan lingkungan, pesaing, serta situasi organisasi faktor–faktor dalam merumuskan strategi : 1) Dalam kondisi persaingan yang kuat. 2) Membangun Kekuatan Kompetitif.

KESIMPULAN

Posisi pengembangan rasi di Cireundeu berada pada posisi di kuadran I atau posisinya antara S – O, yang artinya bahwa strategi pengembangan rasi di Cireundeu dapat dilakukan secara agresif atau dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kekuatan yang dimiliki untuk meraih peluang setinggi-tingginya. Strategi yang dapat dilakukan diantaranya yaitu dengan mengoptimalkan kelembagaan terkait. Strategi pengembangan tersebut harus disesuaikan lagi dengan kondisi fisik di lapangan serta hasil koordinasi dengan beberapa pihak pelaku yang akan terlibat didalam pengembangan tersebut. Faktor kelembagaan menjadi kunci tingkat keberhasilan implementasi model di lapangan. Parameter hasil identifikasi tersebut dapat dipergunakan sebagai panduan implementasi dalam berkoordinasi dan pelaksanaan di lapangan, sehingga tingkat keberhasilan di lapangan dapat berjalan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Hardono, G.S. 201., Strategi Pengembangan Diversifikasi Pangan Lokal. Analisis Kebijakan Pertanian. 12(1): 1-17.

Fahmi, I. 2014. "Manajemen Strategis" ALFABETA Bandung.

Johnson, G.,K. Scholes, & R. M. Sexty. 1989. Exploring Strategic Management, Scarborough, Ontario: Prentice Hall.

Kearns, K.P. 1992. *"From Comparative Advantage to Damage Control: Clarifying Strategic Issues Using SWOT Analysis," Nonprofit Management and Leadership*, Vol. 3, No. 1. New York: Henry HoltUniversity.

Pearce, A.J. and R.B. Jr. Robinson. 1998. *Strategic Management,*3rd ed.USA : Richard D. Irwin, Illions.

Pearce, J. A., J.R. Robinson, B. Richard B, alih bahasa Yanivi Bachtiar dan Christines. 2007. *Manajemen Strategik: Formulasi, Implementasi dan Pengendalian*. Buku Satu. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.

Rangkuti, F. 1996. dalam *Jurnal Ekonomi Perusahaan* Volume 3 no 2, Edisi Oktober 1996, diterbitkan oleh STIE IBII.

Rangkuti, F. 2004. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, PT. Gramedia, Jakarta.

Rangkuti, F. 2008. *Analisa SWOT Teknik Membedah kasus Bisnis*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utaa.

Setiawan, B.I. 2012. Optimalisasi Diversifikasi Pangan Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional yang Berkelanjutan. Majalah Tannas Edisi 94. hal. 69-74. http://www.lemhannas.go.id/portal/attachments/1957_tannas%20budi optimalisasi %20ketahanan%20pangan.pdf. (8 Januari 2014).

Suhardjo. 1998. Pangan dan Pertanian. UI Press. Jakarta.

Pengelolaan Sistem Pangan di Tingkat Rumah Tangga Petani Mendukung Kedaulatan Pangan: Studi Kasus di Tapin, Sampang, dan Cianjur

Food System Management at the Farmers Household Level to Support Food Sovereignty: Case Studies in Tapin, Sampang and Cianjur

Wahyuning K.S., Syahyuti dan Sunarsih
Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian
E-mail: wahyuning_ks@yahoo.com

ABSTRAK

Kedaulatan pangan memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. Kedaulatan pangan mencakup dua fokus perhatian yaitu pangan dan manusianya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengelolaan sistem pangan di tingkat rumah tangga petani dan komunitas sebagai bagian dari kedaulatan pangan masyarakat. Lokasi penelitian dilakukan di tiga provinsi yaitu Provinsi Jawa Barat, Kalimantan Selatan dan Jawa Timur. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas dugaan keberadaan komunitas dengan sistem pangan yang relatif berdaulat pada berbagai basis pangan dan level kedaulatan pangan. Responden penelitian adalah rumahtangga petani masing masing propinsi sebanyak 30 orang. Selain itu juga dilakukan penggalian informasi dan persepsi dari berbagai informan kunci di pemerintahan serta pemimpin lokal. Analisis data dan informasi secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani memiliki akses dan kontrol yang cukup baik terhadap benih, bahan pangan yang dikonsumsi dan dalam mengalokasikan hasil taninya. Sementara akses dan kontrol petani terhadap sumberdaya air untuk pertanian, pupuk dan teknologi masih relatif rendah. Masih diperlukan upaya lebih lanjut untuk menyusun indeks kedaulatan pangan, terutama untuk menemukan elemen yang tepat dalam menyusun indeks kedaulatan pangan.
Kata kunci: pengelolaan , sistem pangan, kedaulatan pangan

ABSTRACT

Food sovereignty gives the community right to determine suitable food systems with the potential of local resources. Food sovereignty includes two focus of attention, namely food and humanity. This study aims to identify the management of food systems at the farmer household and community level as part of the food sovereignty of the community. The location of the study was conducted in three provinces namely West Java Province, South Kalimantan and East Java. The selection of research locations is based on the presumption of the existence of a community with a relatively sovereign food system on various food bases and food sovereignty levels.The research respondents were 30 farmer households in each province. In addition, information and perceptions were taken from various key informants in the government, and local leaders. Data and information were analyzed descriptively explanative. The results showed that farmers had sufficient access and control over the seeds, food consumed and in allocating their crops. While farmers' access and control of water resources for agriculture, fertilizer and technology is relatively low. Further efforts are still needed to develop food sovereignty index, especially to find the right element in compiling a food sovereigty index.
Keywords*: managemennt, food system, food sovereignty*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia, sehingga upaya pemenuhan kebutuhan pangan merupakan upaya kemanusiaan yang mendasar. Jumlah penduduk yang selalu bertambah akan berkorelasi langsung dengan meningkatnya kebutuhan pangan.

Tulisan ini dilatarbelakangi oleh kelahiran Undang-undang No. 18 tahun 2012 tentang Pangan. Dalam Undang-undang ini, Ketahanan Pangan dan Kemandirian Pangan merupakan tujuan nasional pembangunan pangan yang ingin diraih. Namun demikian keterlibatan segenap unsur masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal yang berkontribusi pada kemandirian pangan dan ketahanan pangan menjadi faktor penting, sehingga terlahirlah konsep kedaulatan pangan. Dalam Pasal 1 Undang-undang No. 18 tahun 2012 tentang Pangan, "kedaulatan pangan" adalah: "hak negara dan bangsa yang secara mandiri menentukan kebijakan pangan yang menjamin hak atas Pangan bagi rakyat dan yang memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal".

Kedaulatan pangan tidak hanya menekankan pada sumber daya lokal sebagai basis pemenuhan kebutuhan pangan, tetapi juga menekankan pada peranan masyarakat lokal. Keterlibatan aktif masyarakat lokal diyakini akan menjadikan lingkungan sekitar dan kondisi sosial-budaya serta politik pangan masyarakat lokal lebih berkembang. Konsep kedaulatan pangan mensyaratkan berkembangnya sistem pangan yang cocok dengan kondisi sumber daya yang ada, baik dari sudut lingkungan (termasuk lingkungan alam, lingkungan sosial, dan budaya), teknologi (termasuk budaya, kebiasaan dan praktek-praktek keseharian lainnya), maupun sumber daya manusianya. Dalam hal ini, sistem dan struktur sosial, budaya, politik, dan ekonomi pangan perlu dikembangkan, dibangun dan disesuaikan dengan sumber daya lokal.Kedaulatan pangan memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. Kedaulatan pangan mencakup dua fokus perhatian yaitu pangan dan manusianya. Manusia yang dimaksud yaitu petani yang memiliki peran sebagai produsen sekaligus konsumen.

Menurut Lakitan (2009) guna mencapai ketahanan pangan, salah satu aspek yang perlu ditelaah adalah sistem pertanian. Disini petani perlu diberikan keleluasaan untuk memilih teknologi bertani yang sesuai dengan teknis dan sosiokulturnya. Untuk dapat digunakan, teknologi perlu dikembangkan dengan mengenali pengguna potensialnya. Masalah fundamental dalam aspek ini adalah yang berkaitan dengan ketidakpaduan antara teknologi yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna teknologi. Strategi yang dapat dipilih untuk meningkatkan kinerja sistem inovasi guna meningkatkan kontribusi teknologi dalam upaya pencapaian ketahanan pangan adalah: (1) Sinkronisasi antara teknologi yang dikembangkan dengan permasalahan yang dihadapi petani dan industri pangan dalam memenuhi kebutuhan pangan konsumen domestik; (2) Insentif bagi petani dan rangsangan untuk tumbuh-kembang industri pangan dalam negeri; (3) Vitalisasi lembaga intermediasi untuk percepatan proses adopsi teknologi oleh petani dan industri pangan dalam negeri; dan (4) Dukungan peraturan perundangan sebagai landasan hukum untuk memfasilitasi, menstimulasi dan mengakselerasi antara pengembang-pengguna teknologi dan kelembagaan pendukung lainnya.

Tahun 2006 organisasi petani dalam kelompok Via Campesina merumuskan batasan kedaulatan pangan sebagai hak setiap suku bangsa untuk menjaga dan mengembangkan kemampuan mereka dalam memproduksi pangan. *"Food sovereignty is the right of each nation to maintain and develop its own capacity to produce its basic foods respecting cultural and productive diversity. We have the right to produce our own food in our own territory"* (Via Campesina, 2006). Selain itu juga dipertegas bahwa kedaulatan pangan diposisikan sebagai syarat untuk mencapai ketahanan pangan. "*Food sovereignty is a precondition to genuine food security*." (Via Campesina, 2006).

Berbagai pemikiran, forum, dan kesepakatan-kesepakatan di atas menunjukkan bahwa pada hakekatnya "kedaulatan pangan" merupakan pendekatan untuk melengkapi ketidaksempurnaan "ketahanan pangan". Jika ketahanan pangan lebih pada aspek teknis, kedaulatan pangan lebih pada aspek politiknya. Windfuhr dan Jonsen (2005) menyatakan bahwa *"food sovereignty is essentially a political concept"*. Demikian pula dengan Lee (2007) yang menyebutkan bahwa kedaulatan pangan sebenarnya agak terkait dengan politik formal.

Menurut Urban Agriculture Australia (2014), kedaulatan pangan adalah hak masyarakat untuk menentukan sistem pangan mereka sendiri. Kedaulatan pangan menempatkan petani sebagai pusat perhatiannya, *"…is the right of people to determine their own food systems. …puts the people who produce, distribute and consume food at the centre of decisions on foodsystems and policies, rather than the demands of markets and corporations that have come to dominate the global food system".*

Dokumen kedua adalah “Nawacita” yang dilontarkan Presiden Joko Widodo dalam visi, misi dan program aksi yang berjudul “Jalan Perubahan untuk Indonesia yang Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian” pada periode Mei 2014 saat kampanye pemilihan presiden. “Nawacita” bermakna sebagai sembilan agenda perubahan. Kedaulatan pangan tercantum secara jelas pada agenda nomor 7 (”Mewujudkan Kemandirian Ekonomi dengan Menggerakkan Sektor-Sektor Strategis Ekonomi Domestik”). Dalam Nawacita nomor 7 ada lima program yaitu: (1) Membangun kedaulatan pangan, (2) Membangun kedaulatan energi, (3) Membangun kedaulatan keuangan, (4) Mendirikan bank petani/nelayan dan UMKM termasuk gudang dengan fasilitas pengolahan paska panen di setiap sentra produksi tani/nelayan, dan (5) Mewujudkan penguatan teknologi melalui kebijakan penciptaan sistem inovasi nasional

Dukungan inovasi teknologi terhadap ketahanan pangan menjadi salah satu kajian Kustiari *et al. (*2010) dengan judul ”Akselerasi Sistem Inovasi Teknologi Pengolahan Hasil dan Alsintan dalam Mendukung Ketahanan Pangan”. Dari kajian ini ada beberapa temuan yang perlu mendapat perhatian seluruh *stakeholder*, diantaranya: (1) Selain introduksi teknologi inovasi pengolahan hasil dan Alsintan masih rendah, bantuan yang diberikan pemerintah sering tidak digunakan. Kendalanya bersifat teknis, yakni belum terampil mengoperasikan dan tidak sesuai dengan kondisi setempat, serta bantuan yang bersifat parsial; (2) Kendala dalam proses akselerasi inovasi teknologi pengolahan hasil dan alsintan adalah keterbatasan bahan baku, keterbatasan teknologi dan alsintan, ketersediaan modal dan pemasaran. Akibatnya, keuntungan dari kegiatan pengolahan hasil rendah; (3) Untuk mengakselerasi inovasi teknologi pengolahan hasil disarankan kepada pemerintah melalui instansi terkait untuk memperkuat struktur permodalan dan akses industri pengolah hasil pertanian di perdesaan terhadap sumber modal, meningkatkan penguasaan teknologi di tingkat rumah tangga atau industri kecil, dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang terlibat dalam industri pengolah hasil pertanian agar dapat menjadi pengrajin produk pertanian yang tangguh.

Rosa *et al.* (2014) dalam tulisannya tentang instrumen yang diadaptasikan untuk membangun indikator kedaulatan pangan menyatakan bahwa dari perspektif internasional Indikator Kedaulatan Pangan mempunyai tujuan utama untuk melakukan sistematisasi dan memperkuat wacana di arena internasional, serta mempengaruhi kebijakan pertanian dan pangan. Terdapat lima kategori utama yang bisa memfasilitasi klasifikasi indikator, yaitu: (1) Akses ke sumber daya; (2) Model produksi; (3) Pengolahan dan komersialisasi, (4) Konsumsi makanan dan hak atas pangan dan, (5) Kebijakan pertanian dan organisasi masyarakat sipil

Serikat Petani Indonesia (2013) menyatakan terdapat tujuh prasyarat utama untuk menegakkan kedaulatan pangan, antara lain adalah: pembaruan agraria; adanya hak akses rakyat terhadap pangan; penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan; pangan untuk pangan dan tidak sekadar komoditas yang diperdagangkan; pembatasan penguasaan pangan oleh korporasi; melarang penggunaan pangan sebagai senjata; pemberian akses ke petani kecil untuk perumusan kebijakan pertanian.

Rachman *et al*. (2010) mempelajari dampak program Desa Mandiri Pangan, P4MI dan FEATI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga program cukup mampu memberikan pemberdayaan terhadap rumah tangga petani meskipun dalam skala terbatas, namun masih lemah dalam pengembangan ekonomi wilayah. Program Demapan digulirkan sebagai upaya koreksi terhadap pendekatan penanggulangan kemiskinan selama ini yang cenderung parsial, sektoral, dan individual. Namun, keberlanjutan program terancam karena lemahnya dukungan Pemda yang tidak mampu menyediakan *sharing* dana yang memadai. Khusus untuk P4MI, peningkatan infrastruktur pertanian terutama penyediaan air juga telah mampu meningkatkan areal tanam, intensitas tanam, serta produksi dan produktivitas berbagai komoditas pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengelolaan sistem pangan di tingkat rumah tangga dan komunitas sebagai bagian dari kedaulatan pangan masyarakat. Bahasan tulisan berkenaan dengan bagaimana petani memiliki kedaulatan terhadap berbagai sumber daya untuk menjalankan pertanian dan kehidupannya dengan sejahtera dan bermartabat. Kedaulatan pangan dalam tulisan ini didefinisikan sebagai akses dan kontrol negara dan bangsa untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal secara berkelanjutan, mencakup penguasaan terhadap sumber daya pertanian dan konsumsi pangan, sesuai dengan budaya masyarakat. Secara ringkas, kedaulatan pangan diukur dari bagaimana kedaulatan petani terhadap lahan, air, benih, pupuk dan obat-obatan, sistem usaha pertanian (teknologi), hasil produksi, serta kedaulatan dalam mengkonsumsi.

METODOLOGI

Konsep kedaulatan pangan diukur melalui tujuh indikator yaitu kedaulatan terhadap lahan, kedaulatan terhadap sumber daya air, kedaulatan terhadap benih, kedaulatan terhadap pupuk (saprotan), kedaulatan terhadap hasil produksi, kedaulatan terhadap sistem usaha pertanian (teknologi), kedaulatan terhadap hasil produksi, serta kedaulatan terhadap bahan pangan dan pilihan untuk mengkonsumsinya (Tabel 1).

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas dugaan keberadaan komunitas dengan sistem pangan yang relatif berdaulat pada berbagai basis pangan dan level kedaulatan pangan. Keberadaan komunitas-komunitas lokal yang telah mengelola sistem pangannya secara berdaulat merupakan bahan kajian menarik untuk menyusun rumusan alternatif kebijakan dan strategi pemberdayaan petani dan komunitas lokal menuju tercapainya kedaulatan pangan Indonesia ke depan.

Tabel 1. Deskripsi konsep dan pendekatan kedaulatan pangan serta sumber hukumnya

Kedaulatan terhadap	Deskripsinya	Sumber
Lahan usaha	Petani berusaha di atas lahan miliknya sendiri, sehingga hasil produksi mencukupi untuk kesejahteraan keluarganya.	Nawacita, definisi internasional
Sumber daya air untuk pertanian	Petani dan komunitas petani diberikan alokasi air irigasi yang cukup untuk kebutuhan usahataninya secara teknis.	Nawacita
Benih dan bibit	Petani dan komunitas petani menanam benih/bibit yang mereka inginkan dan merupakan produksi mereka sendiri dan tidak bergantung kepada pasar.	Nawacita, definisi internasional
Pupuk dan obat-obatan	Petani terjamin kebutuhan pupuk dan obat-obatan sesuai dengan siklus usahanya.	Nawacita,
Sistem pertanian/ teknologi	Petani diberikan keleluasaan untuk menentukan cara bertani yang sesuai dengan teknis dan sosiokultur nya	UU Pangan pasal 1 dan 130, Peasant Charter, definisi internasional
Hasil produksi	Petani memiliki kuasa atas hasil produksinya sendiri, dan baru akan tercapai optimal bila mereka bukan petani penggarap dan juga tidak terikat hutang dengan pedagang.	Nawacita, definisi internasional
Pangan konsumsi dan pilihan mengkonsumsi	Petani dapat mengkonsumsi pangan sesuai dengan preferensi dan kebiasaan sosiokultur mereka sendiri.	UU Pangan pasal 3, Nawacita, definisi internasional

Sesuai dengan eksistensi komunitas yang berdaulat dalam mengelola sistem pangannya dan level kedaulatan pangan, penelitian dilakukan di tiga provinsi yaitu masing-masing satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan, Provinsi Jawa Timur, dan di Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan kriteria di atas, di Jawa Barat dipilih Kabupaten Cianjur, Provinsi Kalimantan Selatan dipilih Kabupaten Tapin, dan Provinsi Jawa Timur dipilih Kabupaten Sampang. Pada masing-masing lokasi dipilih dua level kedaulatan pangan, yaitu kuat dan lemah. Level kedaulatan pangan dimaksud ditentukan berdasarkan kuat atau lemahnya otoritas dan atau akses terhadap lahan, air, benih, pupuk dan sarana produksi lainnya, sistem pertanian (teknologi), produksi bahan pangan, dan konsumsi.

Data penelitian utama berupa data primer yang diperoleh secara langsung melalui wawancara langsung ke sumber informasi dan pelaku yang terlibat. Responden penelitian adalah rumahtangga petani masing masing propinsi sebanyak 30 orang, Selain itu juga dilakukan penggalian informasi dan persepsi dari berbagai informan kunci di pemerintahan, pihak pemberdaya, serta pemimpin lokal. Narasumber utama adalah petani baik sebagai individu maupun pengurus organisasi, tokoh petani,

kontak tani, petani berlahan luas, petani berlahan sempit, buruh tani, dan wanita tani. Penggalian informasi menggunakan pendekatan triangulasi, yakni menggunakan metode wawancara, baik wawancara individual maupun kelompok; serta studi dokumen dan observasi visual.

Analisis data dan informasi menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Selain itu juga dipelajari bagaimana petani mempersepsikan persoalan dirinya dalam konteks kedaulatan pangan. Metode ini dimungkinkan karena analisis kebijakan dapat mengadopsi berbagai metode penelitian dalam pelaksanaannya (Dunn, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akses Terhadap Lahan dan Air

Lahan dan air merupakan faktor produksi utama dalam proses produksi pertanian. Ketiga lokasi penelitian memiliki kondisi lahan pertanian yang berbeda. Lahan pertanian di Tapin merupakan lahan rawa pasang surut (khususnya di CLU) dan lahan kering/tegalan di Piani, di Sampang dominan lahan tadah hujan, sedangkan di Cianjur berupa lahan irigasi teknis dan irigasi pedesaan serta tadah hujan.

Total penguasaan lahan, baik lahan milik maupun nonmilik, di Tapin relatif lebih luas dibandingkan dua lokasi penelitian lainnya. Khusus lahan untuk pertanian tanaman pangan, di Tapin umumnya hanya bisa satu kali tanam padi/tahun. Sebagian besar petani di Tapin juga memiliki lahan kering, yang didominasi oleh karet. Pada lokasi penelitian di Sampang, rataan kepemilikan lahan yang dimiliki sebagian besar merupakan lahan sawah yang dapat dipanen dua kali per tahun, sedangkan di Cianjur 2-3 tanam padi/tahun, tergantung kondisi air.

Ketiga lokasi memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal ketersediaan air untuk pertanian, dan ketersediaan air ini menurut petani menjadi dasar penentuan komoditas yang akan ditanam. Lokasi penelitian di Tapin merupakan sawah pasang surut dan lebak, pada saat tertentu permukaan air terlalu tinggi sehingga lahan belum bisa ditanami, dan di saat lain lahan kekurangan air sehingga harus diairi dengan menggunakan pompa. Jadi bila air mulai surut seperti bulan Maret sampai April, petani mulai menanam padi. Kondisi air terus surut hingga menjelang panen pada bulan Juli hingga September. Selanjutnya ketersediaan air untuk usahatani hanya mengharapkan dari air hujan. Hal ini menjadi alasan mengapa petani sering memilih untuk tidak menanam apapun pada saat air terlalu tinggi ataupun terlalu kering, sehingga rata rata tanam hanya satu kali per tahun.

Lahan di Sampang umumnya mengandalkan curah hujan untuk mengairi sawah. Pada MT1 kebutuhan air dapat seluruhnya terpenuhi, namun tidak demikian dengan MT2. Kondisi pengairan di Cianjur ada beberapa macam, yaitu tadah hujan, irigasi desa, dan irigasi teknis, dan tingkat kecukupan airnya juga bervariasi.

Akses Terhadap Sarana Produksi Pertanian

Secara umum terdapat beberapa sumber pengadaan benih bagi petani, yaitu dari produksi sendiri, membeli dari pedagang atau kios, dan dari program bantuan pemerintah. Menanam benih dari hasil sendiri, berarti petani menanam benih tidak bersertifikat, karena belum ada petani responden yang menjadi penangkar benih. Kondisi ini merujuk pada beberapa kondisi yang tidak selalu sama pada lokasi yang berbeda. Petani di Tapin umumnya menanam padi lokal, dan benih untuk padi lokal tersertifikasi masih sangat langka, sehingga petani harus memproduksi benih sendiri atau tukar dari tetangganya yang dinilai memiliki benih dengan kualitas yang baik. Benih padi lokal yang digunakan petani di Kecamatan Piani, Tapin yaitu Duyung, dengan alasan karena rasa padi yang enak dan sesuai dengan kondisi lahan garapan. Di Kecamatan CLU, Tapin selain varietas lokal (Siam Unus dan Siam Mutiara), terdapat juga petani yang menggunakan varietas unggul nasional seperti Ciherang, karena lokasinya yang sesuai dengan kondisi alam sekitarnya.

Kasus di Sampang berbeda, petani padi sudah mengenal dan menanam padi varietas unggul, namun karena keterbatasan modal, biasanya petani membeli benih unggul bersertifikat tidak pada setiap musim tanam, dan menggunakan benih untuk dua musim (jika musim ini membeli benih unggul bersertifikat, maka musim berikutnya petani tidak lagi membeli benih namun menggunakan hasil musim sebelumnya). Kondisi ini terjadi sebagai bentuk strategi petani padi yang memiliki modal terbatas. Sedangkan dalam hal penanaman jagung di Sampang, kasus yang terjadi mirip dengan padi lokal di Tapin, yaitu petani lebih memilih menanam jagung lokal untuk keperluan konsumsi, dan benih

jagung lokal tersertifikasi merupakan barang langka. Varietas lokal yang ditanam pada umumnya adalah varietas Kretek, yaitu jagung untuk pangan.

Petani di Cianjur, umumnya sudah mengenal dan menggunakan benih padi unggul bersertifikat, namun sekitar sepertiganya tidak demikian. Petani yang tidak menggunakan benih unggul bersertifikat, jika ditelusuri lebih lanjut, terbagi menjadi dua golongan yaitu petani yang menanam padi lokal dan petani yang menanam padi unggul namun memiliki keterbatasan modal untuk membeli benih bersertifikat. Petani yang memilih menanam padi lokal, mau tidak mau memang harus memproduksi benih sendiri atau membeli/menukar benih tetangganya, karena benih padi lokal Cianjur bersertifikat belum ada yang menjualnya. Bagi petani yang terbatas modalnya, jika membeli benih unggul bersertifikat digunakan dua kali.

Memperhatikan kasus-kasus tersebut, maka terdapat tiga golongan petani menurut sumber benih yang digunakan, yaitu petani yang memilih menanam padi/jagung lokal sehingga harus memproduksi benih sendiri karena benihnya tidak diperdagangkan di pasaran. Golongan kedua adalah petani yang memilih menggunakan padi unggul dan dengan mudah bisa mengakses karena tersedia di pasar dan mampu untuk membelinya. Golongan ketiga petani yang memilih menanam padi/jagung unggul, benih tersedia di pasar namun petani memiliki keterbatasan untuk mengaksesnya.

Persepsi petani mengenai kesesuaian antara benih yang digunakan/diinginkan dengan yang dibutuhkan menunjukkan angka yang tinggi, di atas 90% untuk ketiga lokasi penelitian. Bahkan 99% petani di Sampang menyatakan bahwa benih yang digunakan/diinginkan sesuai dengan yang dibutuhkan. Kesesuaian itu mencakup varietas, kualitas, maupun jumlahnya.

Terdapat tiga sumber perolehan pupuk, yaitu dari produksi sendiri/kelompok, membeli, dan bantuan pemerintah. Sekitar 76-77% pupuk yang digunakan oleh petani diperoleh dengan cara membeli di kios desa atau lingkungan terdekat lainnya, umumnya berupa pupuk kimia. Hanya sekitar setengah dari petani di Sampang yang menyatakan pupuk yang saat ini digunakan dalam bertani telah sesuai dengan kebutuhannya, bahkan untuk di kedua lokasi lainnya yang menyatakan sesuai kurang dari setengahnya. Ketidaksesuaian tersebut terutama dalam jumlah dan kualitas, yang bermuara pada ketidakmampuan petani untuk membeli karena keterbatasan modal. Sebagian petani menyatakan ketidaksesuaian tersebut bersumber pada jenis pupuk yang digunakan, yaitu petani ingin lebih banyak menggunakan pupuk organik, namun mengalami kesulitan untuk memperolehnya.

Petani menilai bahwa sebagian besar teknologi yang diakses/digunakan umumnya sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya. Kesesuaian tertinggi pada teknologi benih dan jarak tanam. Petani di Tapin bahkan memilih untuk tidak mau menerima benih dari bantuan program jika tidak sesuai dengan varietas yang diinginkan, yaitu varietas lokal Siam. Petani di wilayah tersebut lebih memilih untuk mendapatkannya sendiri, baik dari produksi sendiri atau tukar dari petani yang lain yang dinilainya memiliki performa hasil yang baik.

Penerapan jarak tanam teratur juga dipersepsikan memiliki kesesuaian tinggi karena jarak tanam yang teratur memiliki kelebihan berupa kemudahan dalam pemeliharaan tanaman. Jarak tanam yang diperkenalkan kepada petani beberapa tahun terkahir adalah jajar legowo. Aplikasi jajar legowo sudah mulai meluas, namun jarak tanam dengan sistem tegel masih tetap dominan, karena buruh tanam terbiasa dengan sistem tegel.

Alokasi Hasil dan Konsumsi

Petani memiliki kebebasan mengalokasikan hasil panennya, yang berarti petani memiliki akses dan kontrol terhadap hasil panennya sendiri. Petani di Tapin mengutamakan penggunaan hasil pertaniannya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi keluarganya, demikian pula dengan petani di Sampang .

Alokasi penggunaan hasil untuk benih terbesar adalah di Tapin, yang menggunakan benih lokal milik sendiri. Demikian juga pada petani di Sampang yang menggunakan benih jagung lokal produksi sendiri untuk tanaman berikutnya. Pada petani Cianjur, alokasi untuk benih dari produksi sendiri adalah paling kecil yaitu kurang dari 0,5%. Hal ini karena petani Cianjur menggunakan benih varietas unggul nasional. Petani di Tapin dan Sampang yang menyatakan perilaku menjual hasil sudah sesuai dengan keinginannya. Petani di Cianjur yang menghasilkan beras pandan wangi,

menjual sebagian besar hasilnya untuk dibelikan beras varietas lain yang harganya lebih rendah, sebagai strategi untuk mencukupi kebutuhan pangan pokok keluarganya.

Petani di Tapin dan Sampang serta Cianjur sebagian besar mampu mencukupi kebutuhan pangan pokok anggota keluarga dari hasil produksi sendiri, bahkan sekitar 50% petani di Tapin dan 25% di Sampang dan 45% di Cianjur memiliki hasil produksi lebih dari yang dibutuhkan. Dalam hal memenuhi kebutuhan pangan pokok keluarga, petani di Sampang terbiasa mendiversikasi jenis pangannya, yang merupakan campuran jagung, beras, dan aneka biji kacang (kacang hijau, kedele, kacang tunggak). Terdapat sekitar 8-20% petani yang hasil produksinya belum dapat mencukupi kebutuhan keluarganya. Kekurangan bahan pangan pokok berlangsung untuk jangka satu-dua bulan sebelum panen. Biasanya kekurangan terjadi karena hasil panen sebelumnya menurun akibat adanya kendala dalam proses budi daya. Kekurangan bahan pokok dipenuhi dengan cara membeli dari tetangga atau warung di lingkungan, dan tidak ada kesulitan dalam hal ini.

Kecuali bahan pangan pokok, sebagian besar bahan pangan (lauk, sayur, buah) diperoleh dengan cara membeli. Tidak ada kesulitan dalam pemenuhan, karena bahan pangan yang dibutuhkan tersedia di pasar lokal. Bahan pangan yang dikonsumsi dinilai sudah sesuai dengan kebutuhan, baik di Tapin, Sampang, maupun Cianjur, dengan tingkat kesesuaian di atas 80%. Tingkat kesesuaian untuk bahan pangan berupa buah-buahan relatif lebih kecil di semua lokasi dibandingkan bahan pangan yang lain karena bahan pangan ini dinilai relatif mahal dan sebagian besar tidak diproduksi sendiri.

Penerapan Sistem Usahatani Ramah Lingkungan

Kedaulatan pangan dimaknai sebagai suatu model produksi pertanian agro-ekologis. Kedaulatan pangan merupakan konsep pemenuhan hak atas pangan yang berkualitas gizi baik dan sesuai secara budaya, diproduksi dengan sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Sistem pertanian ramah lingkungan adalah aktivitas pertanian yang secara ekologi sesuai, secara ekonomi menguntungkan, secara sosial diterima dan mampu menjaga kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan (Susanto, 2002).

Petani di tiga lokasi penelitian umumnya menyatakan bahwa sistem pertanian yang diterapkan belum mengikuti kaidah pertanian ramah lingkungan. Hal itu dapat diketahui dari fakta bahwa petani masih dominan menggunakan sarana pertanian (pupuk, obat-obtan) kimia, belum melakukan konservasi lahan dan air. Agar program pertanian ramah lingkungan berhasil dan berdaya guna program tersebut harus mengikuti kaidah sebagai berikut; (a) menggunakan sedikit mungkin input bahan kimia, (b) melaksanakan tindakan konservasi tanah dan air, (c) memperhatikan keseimbangan ekosistem dan (d) mampu menjaga stabilitas produksi secara berkelanjutan (Susanto, 2002). Sebenarnya sudah ada keinginan petani untuk menerapkan usahatani ramah lingkungan. Pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk cair alami sudah mulai digunakan oleh petani, namun dalam skala yang masih terbatas.

Pemerintah sudah mulai mendorong penggunaan pupuk organik dengan cara memberikan pupuk organik dalam paket bantuan program SL-PTT. Pelatihan untuk membuat pupuk organik serta bantuan peralatan juga telah dilakukan oleh pemerintah, namun perkembangan program ini belum menunjukkan keberhasilan yang baik. Produksi dan penggunaan pupuk organik terkendala oleh beberapa kondisi : (1) Ketersediaannya masih terbatas, sehingga petani yang ingin membeli kesulitan untuk mendapatkan. Upaya memproduksi sendiri oleh petani, umumnya terkendala dengan ketersediaan bahan baku, kecuali bagi petani yang memiliki ternak atau modal; (2) Kandungan zat aktif kecil dan tidak standar sehingga untuk menggunakannya diperlukan dalam jumlah yang banyak; (3) pupuk organik bersifat *voluminous* sehingga pengangkutannya memerlukan tenaga kerja yang banyak.

KESIMPULAN

Kondisi pengelolaan sistem pangan di tingkat rumahtangga cukup baik. Rumahtangga petani mempunyai akses dan kontrol yang baik terhadap benih, bahan pangan yang dikonsumsi, dan dalam mengalokasikan hasil taninya. Sebaliknya, akses dan kontrol terhadap sumber daya air untuk pertanian, pupuk dan teknologi masih relatif rendah (kurang baik). Namun demikian, bila dibandingkan dengan kondisi lima tahun lalu akses rumahtangga tani terhadap lahan, air, benih,

pupuk, obat obatan, teknologi alokasi hasil, dan bahan pangan yang dikonsumsi cenderung meningkat.

Program yang terkait dengan teknologi pertanian termasuk program yang banyak diterima petani. Namun dalam aksesnya masih relatif rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa program terkait dengan teknologi perlu untuk lebih diintensifkan atau diformulasikan secara lebih baik agar banyak petani bisa mengaksesnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian DIPA Tahun 2015 dengan judul Studi Penyusunan Strategi Pemberdayaan Petani Memperkuat Kedaulatan Pangan Sebagai Implementasi UU No. 12 Tahun 2012. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Kebijakan Pertanian yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dunn, W. N. 2003. Pengantar Analisis Kebijakan Publik. Edisi Kedua. UGM Press. Yogyakarta

Kustiari, R., Saliem H.P., S M. Pasaribu, B. Sayaka, dan E. Suryani. 2010. Akselerasi Sistem Inovasi Teknologi Pengolahan Hasil dan Alsintan Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan

Lakitan, B. 2009. Kontribusi Teknologi dalam Pencapaian Ketahanan Pangan. Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Makalah Seminar HPS di Jakarta22 Oktober 2009. http://wwwacademicaedu/7534691/kontribusi_ teknologi_dalam_ pencapaian_katahan_ pangan (29 Januari 2015)

Lee, R. 2007. Food Security and Food Sovereignty. Centre for Rural Economy Discussion Paper Series No. 11. University of Newcastle Upon Tyne. Newcastle.

Rachman, B.,I.W. Rusastra, Sunarsih, B. Prasetyo, V. Darwis, H. Tarigan, A. Askin, M.H. Sawit, E. Basuno dan E.M. Lokollo. 2010. Evaluasi Dampak Program Penanggulangan Kemiskinan di Sektor Pertanian dan Perdesaan Tingkat Rumah Tangga dan Desa. Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.

Rossa, B., M.G.Rivera-Ferre, G. Tendero, M. Badal, M. Heras, G. Gamboa and M. Ortega. 2014. Adapting Estabished Instruments to Build Useful Food Soveregnty Indicators. Development Studies Research, Vol.1 No.1, http://dx.doi.org/10.1080/ 21665095.2014.973527 (1 Februari 2015).

Serikat Petani Indonesia. 2013. Visi Kedaulatan Pangan Indonesia Tahun 2014-2024. SPI. Medan.

Susanto, R. 2002. Penerapan pertanian organik pemasyarakatan dan pengembangan. Kanisius. Yogyakarta

Urban Agriculture Australia. 2014. Food Sovereignty is The Right of People to Determine Their Own Food Systems. http://www.urbanagriculture.org.au/ information/urban-agriculture/food-sovereignty/) (6 Maret 2015).

Via Campesina. 2006. The Doha is Dead! Time for Food Sovereignty, La Via Campesina Statement 29th July 2006, URL: http://www.viacampesina. org/main_en/index.php?option= com_content&task= iew&id=196&Itemid=26 [accessed 31/07/2006].

Windfuhr, Michael and Jenie, Jonsén. 2005. Food Sovereignty: Towards democracy in Locallized Food Systems. Warwickshire UK: ITDG Publishing.

Peningkatan Mutu Cabai Rawit dengan Penggunaan Mikoriza dan Bahan Organik di Tanah Latosol

Improving the Quality of Hot Pepper Using Mycorrhizae and Organic Materials in Latosol Soil

Suwarni T. Rahayu, Rini Rosliani, dan Agnofi M. Efendi
Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl. Tangkuban Perahu 517, Lembang, Bandung, Indonesia
E-mail: swarnit@yahoo.com

ABSTRAK

Produktivitas dan kualitas cabai rawit perlu terus ditingkatkan untuk menjaga ketersediaannya dalam memenuhi kebutuhan nasional. Hal ini dapat dilakukan melalui pertanian berkelanjutan yang adaptif terhadap lingkungan, salah satunya dengan penggunaan mikoriza dan bahan organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji penggunaan mikoriza dan bahan organik dalam meningkatkan mutu cabai rawit di lahan kering masam. Penelitian dilakukan di daerah Subang di lahan kering masam pada tahun 2016. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama aplikasi mikoriza (0 g/plot, 107g/plot, dan 214 g/plot); faktor kedua penggunaan bahan organik terdiri atas tanpa bahan organik, bio-organik 15 kg/plot, bio-organik 30 kg/plot, dan kotoran ternak 30 kg/plot. Parameter mutu yang diamati panjang, diameter, berat, tekstur, kadar air, dan kandungan vitamin C. Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan mikoriza dan bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang, berat, dan kadar air cabai rawit, namun ukuran panjang dan berat buah cabai rawit tertinggi pada aplikasi 107 g mikoriza/ plot. Secara mandiri aplikasi mikoriza 214 g/ plot berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C cabai rawit.
Kata Kunci : Cabai rawit, Latosol, Mikoriza, Mutu, Organik

ABSTRACT

Productivity and quality of chili need to be continuously improved to maintain their availability in meeting national needs. This can be done through sustainable agriculture that is adaptive to the environment, one of which is the use of mycorrhizae and organic matter. The purpose of this study was to examine the use of mycorrhizae and organic matter in improving the quality of cayenne chili on acidic dry land. The study was conducted in the Subang area on acidic dry land in 2016. The design used was a factorial randomized block design with 2 factors and 3 replications. The first factor is the application of mycorrhizae (0 g / plot, 107 g / plot, and 214 g / plot); the second factor is the use of organic matter consisting of no organic matter, 15 kg of bio-organic / plot, 30 kg of bio-organic / plot, and 30 kg of animal manure / plot. The observed quality parameters were length, diameter, weight, texture, moisture content, and vitamin C content. The results of statistical tests showed that mycorrhizae treatment and organic matter had no significant effect on the parameters of length, weight, and water content of chili, but the size and length of fruit the highes chili for 107 g mycorrhizae / plot. The application of 214 g / plot mycorrhizae independently significantly affected the vitamin C content of chili.
Keywords: *Chili, Latosol, Mycorrhizae, Organic, Quality*

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan pertanian pada lahan kering yang bersifat masam masih sangat besar, terutama di luar Jawa seperti di Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi. Lahan kering masam, atau yang disebut dengan jenis tanah Latosol, tersebar luas di hampir 25% dari total daratan Indonesia. Penampang tanah yang dalam dan kapasitas tukar kation yang tergolong sedang hingga tinggi menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Pengembangan tanaman pada lahan kering masam menghadapi masalah diantaranya adalah keracunan unsur hara mikro seperti Al dan Mn, defisiensi unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg dan Mo dan pengaruh buruk ion H^+; serta rendahnya populasi mikro organisme menguntungkan seperti Rhizobium dan Mikoriza. Peningkatan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, pemberian bahan organik, dan penggunaan varietas toleran atau adaptif pada cekaman lahan masam, dan kombinasi dari keduanya (Rosliani *et al*, 2009).

Selain bahan organik, untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam pupuk tanah dapat diberdayakan juga berbagai jenis mikroba berguna yang dapat berfungsi sebagai decomposer maupun pelarut fosfat tanah seperti *Lactobacillus plantarum*, bakteri pelarut fosfat, mikoriza, Trichoderma (Sumarni dan Hilman, 1999; Suliasih *et al*., 2010). Mikoriza bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran dengan merangsang pertumbuhan, biokontrol patogen dan peningkatan kualitas kandungan nutrisi produk yang dihasilkan (Rosliani et al., 2009). Selain itu juga toleran di lahan kekeringan dan kandungan garam tinggi (Baum *et al*., 2015).

Cabai selain diambil karena rasa pedasnya untuk masakan, juga banyak mengandung antioksidan seperti vitamin C yang tinggi, mineral, dan zat warna alami dari kandungan karotenoidnya yang bermanfaat bagi tubuh (Dimitrios, 2006). Kandungan gizi cabai per 100 gram bahan meliputi air 86 gr, prot 1,9 gr, lemak 1,9 gr, karbohidrat 9,2 gr, Fe 1,2 mg, Ca 14,4 mg, vit A 700- 21600 IU, vit C 163 mg, energi 109 kJ/100 gr (Poulos, 1994). Dari tahun ke tahun produksinya terus mengalami peningkatan. Produksi cabai di Indonesia tahun 2012 sebesar 964.221 ton, tahun 2013 sebesar 1.010.773 ton, dan tahun 2014 1.233.989 ton (BPS, 2016).

Tanaman cabai dapat tumbuh baik di dataran rendah sampai dataran tinggi pada ketinggian 1500 m dpl., hal ini memungkinkan pengembangan penanaman cabai merah di dataran rendah maupun tinggi. Faktor genetik sangat mempengaruhi serapan unsur hara dalam tanaman dan pertumbuhan tanaman cabai yang dihasilkan (Villora *et al*.,2003). Aspek lingkungan seperti kelembaban, suhu, pencahayaan, jenis tanah, jenis pupuk yang digunakan, dan teknik budidaya juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi (Ghosh and Palit, 2003). Sayuran, termasuk cabai mudah mengalami kerusakan setelah panen. Kehilangan hasil di daerah tropis berkisar 20-40%. Usaha-usaha untuk mengurangi kehilangan hasil baik pra maupun pasca panen antara lain penggunaan pupuk yang tepat, penanganan yang baik saat panen, dan waktu pemanenan yang tepat (Salunkhe *et al*.,1991). Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji penggunaan mikoriza dan bahan organik dalam meningkatkan mutu cabai rawit di lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di daerah Subang di lahan kering masam pada musim kemarau tahun 2016. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama aplikasi mikoriza (0 g/plot, 107g/plot, dan 214 g/plot); faktor kedua penggunaan bahan organik terdiri atas tanpa bahan organik, bahan organik 15 kg/plot, bahan organik 30 kg/plot, dan kotoran ternak 30 kg/plot. Total satuan percobaan adalah 36 dengan luas satuan percobaan masing-masing 15 m^2 (netto) dan total lahan percobaan kotor 1000 m^2. Varietas cabai rawit yang digunakan yaitu varietas Balitsa/lokal yang ditanam dengan jarak antar tanaman 70 cm, lebar bedengan 100 cm dan antar bedengan 30 cm. Penanaman cabai pada bedengan diberi mulsa plastik hitam perak/jerami. Pupuk anorganik yang digunakan pupuk majemuk NPK dengan dosis 1 ton/ha yang diberikan dua minggu sekali selama lima kali sampai umur 10 minggu. Parameter mutu yang diamati panjang, diameter, berat, tekstur, kadar air, dan kandungan vitamin C. Data dianalisis dengan menggunakan Anova dan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan mikoriza dan bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang, berat, dan kadar air cabai rawit. Namun panjang dan berat buah cabai rawit tertinggi pada aplikasi 107 gr mikoriza/ plot. Rerata panjang buah cabai berkisar antara 6,34 cm-6,57 cm. Terdapat korelasi positif antara ukuran diameter dan panjang buah cabai pada aplikasi mikoriza. Kadar air cabai rawit berkisar antara 10,84-11,56%, namun tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan. Secara mandiri aplikasi mikoriza berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C cabai rawit. Aplikasi mikoriza 214 g/ plot secara nyata dapat meningkatkan kandungan vitamin C cabai rawit.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi mikoriza dan bahan organik terhadap panjang, berat, kadar air, dan kandungan vitamin cabai rawit

Perlakuan	Panjang (cm)	Berat (g)	Kadar air (%)	Vitamin C (mg/100 g)
Aplikasi Mikoriza				
Tanpa mikoriza	6,39 a	3,71 a	10,91 a	138,88 a
107 g mikoriza / plot	6,55 a	3,84 a	10,84 a	131,52 a
214 g mikoriza / plot	6,41 a	3,58 a	11,43 a	176,20 b
Bahan Organik				
Tanpa bahan organik	6,57 a	3,71 a	11,56 a	145,98 a
15 kg bio organik / plot	6,34 a	3,74 a	10,85 a	148,01 a
30 kg bio organik / plot	6,47 a	3,72 a	10,82 a	162,28 a
30 kg kotoran ternak / plot	6,41 a	3,66 a	11,02 a	139,19 a
CV(%)	3,00	11,57	6,31	11,67

Interaksi antara aplikasi mikoriza dan penggunaan bahan organik tidak nyata mempengaruhi ukuran diameter dan tekstur cabai rawit, namun dosis aplikasi mikoriza yang semakin tinggi menunjukkan ukuran diameter yang semakin besar. Penelitian Rosliani dan Sumarni (2009) melaporkan aplikasi inokulasi mikoriza secara mandiri tidak mempengaruhi secara nyata pertumbuhan tinggi tanaman maupun bobot kering tanaman cabai dan kubis. Demikian juga aplikasi mikoriza pada tomat ceri tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman (Rokhminarsi dkk, 2007).

Penelitian lain melaporkan aplikasi pupuk P dan mikoriza dengan dosis 30 g/pot dapat meningkatkan kadar bahan aktif (sitosterol, stigmasterol, saponin) tanaman obat purwoceng (Djazuli, 2011). Penggunaan mikoriza menyebabkan akumulasi gula larut terlarut, protein dan prolin pada daun pada bawang putih. Hal ini tampaknya karena kombinasi penanganan budidaya yang efektif untuk meningkatkan dan kualitas umbi (Bettoni *et al*., 2014). Menurut Hanson, *et al* (2011) dan Hounsome, *et al.* (2009) kandungan vitamin C dipengaruhi juga oleh faktor genetik dan musim penanaman. Pada musim hujan, vitamin C mengalami kenaikan 30-50% dibandingkan musim kemarau. Sebaliknya kandungan senyawa karotenoid mengalami penurunan 20-30% pada musim penghujan dibandingkan musim kemarau. Jenis dan asal pengambilan sampel buah yang diuji juga mempengaruhi kandungan senyawa mikro nutrient dalam sayuran (Farnham, *et al*, 2012)

Tabel 2. Interaksi antara perlakuan mikoriza dan bahan organik terhadap diameter dan tekstur buah cabai rawit

Perlakuan	Diameter (mm)	Tekstur (mm/g/dtk)
Aplikasi Mikoriza		
Tanpa mikoriza	10.91	3.01
107 g mikoriza / plot	10.84	3.07
214 g mikoriza / plot	11.43	3.02
Bahan Organik		
Tanpa bahan organic	11.56	2.94
15 kg bio organik / plot	10.85	3.00
30 kg bio organik / plot	10.82	3.09
30 kg kotoran ternak / plot	11.02	3.10
CV(%)	6,31	10,41

Sumiati dan Gunawan (2006) melaporkan aplikasi NPK dan mikoriza dengan dosis 2,5-5 g/tanaman tidak meningkatkan kandungan kering umbi bawang merah, namun hasil umbi meningkat dengan aplikasi salah satu perlakuan NPK atau mikoriza. Interaksi antara perlakuan mikoriza dan bahan organik tidak nyata mempengaruhi tekstur cabai rawit, namun penggunaan bahan organik cenderung meningkatkan tekstur cabai rawit. Penelitian yang dilakukan Jezdinsky *et al*. (2012) melaporkan bahwa inokulasi tanaman cabai dengan mikoriza dapat meningkatkan laju fotosintesis pada kondisi nlahan kering dan meningkatkan efisiensi penggunaan air dibandingkan dengan kontrol yang tidak diinokulasi. Mikoriza juga dapat mempengaruhi status gizi, status air dan pertumbuhan dan kualitas tomat di bawah kondisi kekeringan (Subramanian *et al*., 2006).

Aplikasi mikoriza 214 g/plot dapat meningkatkan ukuran diameter buah cabai meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hal ini dimungkinkan pada perlakuan tanpa mikoriza kandungan organik asal tanah masih cukup tinggi. Tekstur buah cabai diantara semua perlakuan aplikasi mikoriza dn bahan organik tidak berbeda nyata, namun terdapat kecenderungan semakin meningkat kandungan organik dalam tanah, tekstur buah cabai semakin lunak.

Tabel 3. Perubahan susut bobot (%) cabai selama penyimpanan

Perlakuan	H2	H4	H6
Aplikasi Mikoriza			
Tanpa mikoriza	5.00	9.60	12.33
107 gr mikoriza / plot	4.69	9.16	11.80
214 gr mikoriza / plot	4.81	9.47	11.94
Bahan Organik			
Tanpa bahan organik	4.56	8.92	11.43
15 kg bio organik / plot	4.97	9.28	12.20
30 kg bio organik / plot	5.13	9.89	12.32
30 kg kotoran ternak / plot	4.67	9.54	12.14
CV(%)	15.23	11.68	12.07

Selama penyimpanan enam hari susut bobot terus mengalami kenaikan. Nilai susut bobot pada hari ke-2 berkisar antara 4,56 sampai 5,13 %, namun tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan. Pada penyimpanan hari terakhir susut bobot berkisar antara 11,43% - 12,33%. Susut bobot tertinggi pada perlakuan tanpa mikoriza. Hal ini berarti perlakuan mikoriza dapat menurunkan laju perubahan susut bobot selama penyimpanan meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan mikoriza.

Tabel 4. Perubahan tekstur (mm/g/dtk) cabai selama penyimpanan

Perlakuan	H0	H2	H4	H6
Aplikasi Mikoriza				
Tanpa mikoriza	3.01	5.15	6.47	7.94
107 gr mikoriza / plot	3.02	4.36	6.52	7.82
214 gr mikoriza / plot	3.07	4.33	6.60	7.75
Bahan Organik				
Tanpa bahan organik	2.94	5.11	7.01	8.78
15 kg bio organik / plot	3.00	4.44	6.44	7.24
30 kg bio organik / plot	3.09	4.51	6.47	7.44
30 kg kotoran ternak / plot	3.10	4.39	6.20	7.89
CV(%)	10.41	18.21	16.36	11.36

Karakteristik tekstur, kekerasan (ketegaran) adalah salah satu parameter yang paling penting dari buah dan sayuran, yang sering digunakan untuk menentukan kesegaran makanan (Konopacka dan Plocharski, 2004). Metode pengukuran tekstur yang berbeda dapat memberikan hasil yang berbeda, beberapa dinyatakan sebagai nilai seperti tekstur beberapa komoditi yang diukur dengan penetrometer (Chen and Opara, 2013). Nilai tekstur cabai selama penyimpanan mengalami kenaikan, hal ini menunjukkan cabai semakin lunak. Nilai tekstur pada hari ke-0 berkisar antara 2,94-3,10 mm/g/dtk. Pada penyimpanan hari ke-6 nilai tekstur berkisar antara 7,24-7,94 mm/g/dtk. Diantara semua perlakuan, nilai tekstur tidak berbeda nyata selama penyimpanan enam hari, namun penggunaan bahan organik cenderung dapat meningkatkan kekerasan cabai (nilai tekstur lebih kecil).

KESIMPULAN

1. Perlakuan mikoriza dan bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang, berat, dan kadar air cabai rawit, namun ukuran panjang dan berat buah cabai rawit tertinggi pada aplikasi 107 g mikoriza/ plot.
2. Secara mandiri aplikasi mikoriza 214 g/ plot berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C cabai rawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Mamat Rachmat, Ibu Enung Murtiningsih, dan Bapak Udin Samsudin yang membantu selama penelitian ini dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Baum, C. W. El-Tohamy, N. Gruda. 2015. Increasing the productivity and product quality of vegetable crops using arbuscular mycorrhizal fungi: A review. Scientia Horticulture. Vol.18:131-144.

Bettoni, M.M.,F. Mogor, V. Pauletti, N. Goicoechea. 2014. Growth and metabolism of onion seedlings as affected by application of humic substances, mycorrhizal inoculation and elevated CO_2. Sci. Hortic., 180: 227-240.

Chen, L., U. L. Opara. 2013. Approaches to Analysis and Modeling Ttexture in Fresh and Processed Foods A Review. Journal of Food Engineering. Vol. 119 (3): 497507.

Dimitrios B. 2006. Sources of natural phenolic antioxidants. *Trends in Food Science & Technology* 17, 505–512.

Djazuli,M. 2011. Pengaruh Pupuk P dan Mikoriza terhadap Produksi jdan Mutu Simplisia Purwoceng. Bul. Littro. Vol.22 (2):147-156.

Farnham, M.W., G. E. Lester, R. Hassell. Collard, mustard and turnip greens. 2012. Effects of genotypes and leaf position on concentrations of ascorbic acid, folate, β-carotene, lutein and phylloquinone. Journal of Food Composition and Analysis. Vol.27(1). 1-7.

Ghosh, B. C and S. Palit. 2003. Nutrition of Tropical Horticulture Crops and Quality Products. In Dris,R., R.Niskanen., S.M.,Jain (Eds). Crop Management and Postharvest Handling of Horticltural Products Volume III. Science Publisher, Inc. USA.

Hanson, P., R.Yang, L. Chang, L. Ledesma ,and D. Ledesma. 2011. Carotenoids, ascorbic acid, minerals, and total glucosinolates in Choysum (Brassica rapa cvg. parachinensis) and Kailaan (B. oleraceae Alboglabra group) as affected by variety and wet and dry season production. Journal of Food Composition and Analysis. 24(&): 950-962.

Hounsome, N., B. Hounsome, D. Tomos and G. E. Jones. 2009. Changes in antioxidant compounds in white cabbage during winter storage. Postharvest Biology and Technology 52(20):173-179.

Jezdinsky, A., J. Vojtiskova, K. Slezak, K. Petrikova, R. Pokluda. 2012. Effect of drought stress and Glomus inoculation on selected physiologicjal processes of sweet peppe (Capsicum annuum). Acta Univer. Agricul. Silvicul. Mendelianae Brunensis. Vol.60:69-85.

Poulos JM, 1994. *Capsicum* L. In: *Plant Resources of South- East Asia 8 Vegetables.* Siemonsma JS, and K Piluek (Eds), 136-140. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia.

Rosliani, R dan N. Sumarni. 2009. Pemanfaatan Mikoriza dan Aplikasi Pupuk Anorganik pada Tumpangsari Cabai dan Kubis di dataran Tinggi. J.Hort. Vol.19(3): 313-323.

Rosliani R., Y. Hilman dan N. Sumarni. 2009. Pemanfaatan mikoriza, bahan organik dan penggunaan fosfat alam terhadap hasil, serapan hara tanaman mentimun dan sifat kimia pada tanah masam ultisol. J. Hortikultura 19 (1): 66-74.

Rokhminarsi, Hartati, Suwandi. 2007. Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri pada Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza, Azolla, serta Pengurangan Pupuk N dan P. Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian “Agrin”. LVol.11(2):92-102.

Salunkhe, D.K., Bolin,H.R., Reddy, N.R. 1991. Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruit and Vegetable . Vol I . Fresh Fruit and Vegetable. CRC Press.Inc. Florida.

Subramanian, K.S., P. Santhanakrishnan, P. Balasubramanian. 2006. Responses of field grown tomato plants to arbuscular mycorrhizal fungal colonization under varying intensities of drought stress. Sci. Hortic. Vol.107:245-260.

Sumiati,E dan O.S.Gunawan. 2006. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. J.Hort.Vol. 17(1): 34-42.

Villora,G.,D.A.Moreno., L.Romero. 2003. Crop Quality Under Adverse Conditions: Importance of Determining the Nutritional Status in Dris, R., R. Niskanen., S.M., Jain (Eds). Crop Management and Postharvest Handling of Horticltural Products Volume III. Science Publisher, Inc. USA.

Pengaruh Beberapa Media Tanam dan Rhizobakteria pada Pertumbuhan Jambu Mete

Effects of Some Planting Media and Rhizobacteria on Cashew Growth

Nur Laela Wahyuni Meilawati, Devi Rusmin, Melati, dan Sukamto
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu, Bogor 16111
E-mail: nurlaelawm29@gmail.com

ABSTRAK

Luas areal pertanaman jambu mete di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 522.863 ha dan pada tahun 2016 turun menjadi 515.250 ha. Turunnya luas areal berpengaruh pada produksi jambu mete pada tahun 2015 sebesar 137.580 ton, dan pada tahun 2016 sebesar 130.072 ton. Pengembangan jambu mete ke daerah yang potensial memerlukan bahan tanaman yang bermutu dalam jumlah yang memadai. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan media tanam dan rhizobakteria terhadap pertumbuhan dan mutu bibit jambu mete. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat pada bulan Januari hingga Mei 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor pertama adalah media tanam yang terdiri dari tanah dan pupuk kandang (2:1) dan pupuk kandang dan sekam bakar (2:1:1). Faktor kedua yaitu rhizobacteria yang terdiri dari *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., tanpa rhizobakteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1) + *Pseudomonas* sp. menghasilkan jumlah daun, panjang akar, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot basah akar dan bobot kering tajuk yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan benih jambu mete dengan mutu yang baik.
Kata Kunci: jambu mete, media tanam, rhizobacteria

ABSTRACT

The total area of cashew plantations in Indonesia in 2015 amounted to 522,863 ha and in 2016 fell to 515,250 ha. The fall in area affected the cashew production in 2015 by 137,580 tons, and in 2016 by 130,072 tons. The development of cashew nuts into potential areas requires sufficient quality plant material. Based on this, a study was conducted to determine the effect of planting media and rhizobacteria on the growth and quality of cashew seeds. This research was conducted in the greenhouse of the Indonesian Spice and Medicinal Plants Research Institute in January to May 2018. The study used a Randomized Block Design (RBD) with the first factor being the growing media consisting of soil and manure (2: 1) and manure and husk (2: 1: 1). The second factor is rhizobacteria consisting of Bacillus sp.*, Pseudomonas* sp.*, without rhizobacteria. The results showed that the soil growing media + manure + husk (2: 1: 1) + Pseudomonas sp. produce better leaves number, root length, stem diameter, crown wet weight, root wet weight and crown dry weight compared to other treatments, so that it can be used to develop cashew seeds with good quality.*
Keywords: *cashew, planting media, rhizobacteria*

PENDAHULUAN

Jambu mete merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai strategis dalam pembangunan agribisnis perkebunan terkait sektor industri otomatif seperti rem, serbuk friksi, campuran ban, cat, dempul, lak dan lain sebagainya. Jambu mete dapat juga diolah sebagai makanan/ minuman, kosmetik, pestisida nabati dan pakan ternak. Kacang mete di pasar dunia termasuksalah satu produk yang mewah (*luxury*) dan lebih disukai dibandingkan kacang tanah atau almond (Rao *et al*. 1998). Pasar domestik maupun internasional mendorong para petani mengembangkan pertanaman secara swadaya karena harga kacangnya (kernel) atau gelondong (nut) mete yang mahal dan cenderung meningkat (Daras dan Tjahjana 2011).

Luas areal pertanaman jambu mete di Indonesia pada tahun 2015 adalah sebesar 522.863 ha dan pada tahun 2016 turun menjadi 515.250 ha. Turunnya luas areal berpengaruh pada produksi jambu mete pada tahun 2015 sebesar 137.580 ton, dan pada tahun 2016 sebesar 130.072 ton (Statistik Perkebunan Indonesia 2016), sehingga diperlukan pengembangan benih jambu mete dalam jumlah besar. Berdasarkan Ditjenbun (2010) program rehabilitasi, peremajaan dan perluasan jambu mete tahun 2010 seluas 8.160 ha diperlukan 3.060.000 benih.

Penggunaan benih unggul bermutu dan teknologi budidaya yang sesuai pada tanaman perkebunan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas sampai 70% terhadap produktivitas potensialnya (Saefudin dan Tjahjana 2011). Media tumbuh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal (Syahid dan Handarto 2018). Media yang baik untuk tanaman harus mempunyai sifat fisik yang baik, bersifat gembur dan memiliki kemampuan menahan air (Haryadi 1986), didukung dengan pemanfaatan rhizobakteri baik sebagai agensia hayati (biocontrol), pemicu pertumbuhan tanaman (PGPR) dan pupuk hayati (biofertilizer) merupakan cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia. Beberapa rhizobakteri yang telah dikembangkan dan dikomersialisasikan sebagai PGPR antara lain *Psedomonas* sp., *Bacillus* sp., *Enterobacter* sp., *Azetobacter* sp., *Azosprillum* sp., *Serratia* sp., *Achromobacter* sp., *Burkholderi* sp., *Streptomyces* sp., dll. PGPR tersebut digunakan sebagai inokulan untuk agens hayati, pemicu pertumbuhan dan pupuk hayati (Vejan *et al.,* 2016, 2012; Numan *et al.,* 2018). Menurut El-sayed *et al.,* (2014) PGPR dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan hasil melalui mekanisme secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung PGPR merangsang pertumbuhan melalui mekanisme membantu penyerapan nutrisi seperti Nitrogen, Phosphate, dan Zinc kemudian menghasilkan hormon (auxin, cytokinin dan gibberellin). Secara langsung PGPR juga dapat menghasilkan antibioktik, enzim dan menginduksi ketahanan terhadap penyakit. Penggunaan PGPR pada perbenihan diharapkan rhizobakteri tersebut juga akan terbawa di lapang sehingga dapat memicu pertumbuhan dan mencegah terjadinya serangan penyakit. Untuk hal tersebut di lakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan media tanam dan rhizobakteri terhadap pertumbuhan benih jambu mete.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) pada bulan Januari hingga Mei 2018. Alat yang digunakan antara lain penggaris, jangka sorong, pulpen, timbangan analitik, oven, kain hitam, bak plastik, *stapples*, gunting. Bahan yang digunakan selama penelitian yaitu tanah, *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., pupuk kandang, sekam, air, biji jambu mete, kertas bekas.

Metodologi Penelitian

Benih jambu mete ditanam dalam bak persemaian yang berisi media tanam sesuai dengan perlakuan media tanam. Perlakuan rhizobakteri yang berbeda di aplikasikan pada tanaman jambu mete dua minggu setelah tanam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor pertama adalah media tanam yang terdiri dari tanah dan pupuk kandang (2:1) serta tanah, pupuk kandang dan sekam (2:1:1). Faktor kedua yaitu rhizobakteri yang terdiri dari rhizobakteri *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., dan tanpa rhizobakteri.

Pengamatan persentase hidup jambu mete dilakukan pada empat minggu setelah tanam atau pada dua minggu setelah aplikasi (MSA). Pengamatan pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang daun dilakukan pada 1 dan 2 MSA. Proses panen tanaman jambu mete dalam bak persemaian dengan cara memberi nomor pada bagian daun, kemudian dipisahkan antara bagian tajuk dengan bagian akar. Ditimbang bobot basah akar dan tajuk, selanjutnya akar dan tajuk dimasukkan ke dalam oven selama 3 hari, setelah 3 hari dilakukan penimbangan bobot kering akar dan tajuknya.

Analisis Data

Data morfologi diuji menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf nyata 5%. Bila hasilnya berbeda nyata makan akan diuji lanjut dengan uji Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*-DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hidup Benih Jambu Mete

Hasil sidik ragam menyatakan interaksi perlakuan media tanam dan agensia hayati menghasilkan perbedaan yang nyata (Tabel 1). Persentase hidup pada kedua media tanam tanpa agensia hayati lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya pada 2 minggu setelah aplikasi agensia hayati. Media tanam tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1) + *Pseudomonas* sp. memiliki persentase hidup rendah yaitu 26,7 % dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan beberapa media tanam dan rhizobakteri terhadap persentase hidup jambu mete

Media tanam	Agensia Hayati		
	Bacillus sp.	*Pseudomonas* sp.	Tanpa rhizobakteri
Tanah + Pupuk kandang (2:1)	46,7 abc	55,0 abc	73,3 a
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	30,0 bc	26,7 c	58,3 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Pertumbuhan Jambu Mete

Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Panjang, Lebar dan Jumlah Daun (cm)

Interaksi antara perlakuan beberapa media tanam dan aplikasi rhizobakteri terhadap tinggi tanaman jambu mete tidak berbeda nyata (Tabel 2). Media tanam tanah, pupuk kandang dan sekam memiliki karakteristik yang hampir sama dalam memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanaman dengan mudah dapat menembus media dalam upaya menyerap unsur hara maupun air yang berguna bagi pertumbuhannya.

Tabel 2. Pengaruh media tanam dan aplikasi rhizobakteri terhadap tinggi tanaman jambu mete pada 1 dan 2 minggu setelah aplikasi (MSA)

Media tanam	Rhizobakteri		
	Bacillus sp.	*Pseudomonas* sp.	Tanpa rhizobakteri
1 MST			
Tanah + pupuk kandang (2:1)	19,62	17,48	17,31
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	16,49	19,73	17,91
2 MST			
Tanah + upuk kandang (2:1)	20,53	18,96	17,90
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	17,26	21,72	19,51

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Soepardi (1979) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang dapat menambah tersedianya unsur hara dan dapat memperbaiki sifat fisik serta biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat dipengaruhi pupuk kandang antara lain kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastisitas dan daya pegang air. Sekam memiliki prospek yang cerah karena dapat mengakibatkan penurunan bobot isi tanah, peningkatan ruang pori total dan pori drainase cepat, serta penurunan drainase lambat (Mariam, 1986).

Tabel 3 menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan beberapa media tanam dan aplikasi rhizobakteri terhadap panjang, lebar dan jumlah daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, tidak ada perbedaan pada peubah panjang dan lebar daun pada 1 dan 2 minggu setelah aplikasi dan jumlah daun pada 1 minggu setelah aplikasi yang nyata pada masing masing faktor perlakuan.

Tabel 3. Pengaruh media tanam dan aplikasi rhizobakteri terhadap panjang daun, lebar daun dan jumlah daun jambu mete

Media tanam	Rhizobakteri	Panjang daun (cm)		Lebar daun (cm)		Jumlah daun	
		1 MSA	2 MSA	1 MSA	2 MSA	1 MSA	2 MSA
Tanah + pupuk kandang (2:1)	*Bacillus* sp.	11,86	11,87	4,76	4,77	7,02	6,62b
	Pseudomonas sp.	12,04	12,31	4,69	4,90	6,74	6,75b
	Tanpa rhizobakteri	11,59	11,54	4,90	4,89	6,28	6,19b
Tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1)	*Bacillus* sp.	10,92	11,84	4,20	4,51	6,27	6,28b
	Pseudomonas sp.	11,59	11,71	4,39	4,71	8,24	**8,61a**
	Tanpa rhizobakteri	10,83	11,57	4,40	4,79	6,67	6,61b
	%KK	13,08	9,14	11,3	9,81	12,01%	13,38%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Tanaman yang terpenuhi kebutuhan unsur haranya, akan dapat merangsang pertumbuhan daun baru. Menurut Hardjowigeno (2010), tanaman yang cukup mendapat nitrogen dalam tanah akan tumbuh lebih hijau. Wijaya (2008) menambahkan, penambahan nitrogen pada tanaman dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis seperti daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai nitrogen akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat/asimilat dalam jumlah yang tinggi untuk menopang pertumbuhan vegetatif. Oleh karena itu, tidak adanya beda nyata pada perlakuan media tanam yang dilakukan (dengan pupuk kandang atau sekam) sama-sama memberikan unsur nitrogen yang cukup untuk untuk tanaman dan dengan bantuan rhizobakteri yang diaplikasikan dalam tanah.

Media tanam yang digunakan dalam perlakuan (pupuk kandang ataupun sekam) memiliki kemampuan untuk menghasilkan unsur hara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman jambu mete. Komarayati *et al.* (2003) menyatakan bahwa penambahan arang sekam pada media tumbuh akan menguntungkan karena dapat memperbaiki sifat tanah di antaranya adalah mengefektifkan pemupukan karena seperti memperbaiki sifat fisik tanah (porositas, aerasi) dan pengikat hara (ketika kelebihan hara) yang dapat digunakan tanaman ketika kekurangan hara, hara dilepas secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman/*slow release*. Media tanam yang menggunakan pupuk kandang juga mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, pada kombinasi perlakuan media tanah + pupuk kandang + sekam dengan *Pseudomonas* sp. memiliki jumlah daun terbaik dibandingkan dengan semua hasil perlakuan yang lain. Terjadi peningkatan yang signifikan terhadap jumlah daun tanaman jambu mete pada media tanam (tanah, sekam, dan pupuk kandang). *Pseudomonas* sp. yang diaplikasikan pada media tanam tanah + pupuk kandang + sekam melalui proses metabolismenya mampu menyediakan nutrisi bagi tanaman sehingga memicu pertumbuhan tanaman jambu mete. Tiwari dan Singh (2017) melaporkan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* dapat memicu perkecambahan dan meningkatkan pertumbuhan jagung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *P. aeruginosa* dapat melarutkan Phosphate, memproduksi NH_3 dan hormone indole 3-aceti acid.

Komponen Hasil Lain

Berdasarkan tabel diatas, hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa diameter batang, berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk, dan panjang akar berbeda nyata dengan perlakuan media tanam dan aplikasi rhizobakteri, sedangkan peubah berat kering akar dan jumlah akar tidak berbeda nyata terhadap kedua perlakuan (Tabel 4 dan 5).

Tabel 4. Komponen hasil tanaman jambu mete menurut perlakuan media tanam dan aplikasi rhizobakteri

Media tanam	Rhizobakteri			% KK
	Bacillus sp.	*Pseudomonas* sp.	Tanpa rhizobakteri	
Panjang akar (cm)				
Tanah + pupuk kandang (2:1)	3,37 ab	4,10 a	2,54 b	34.32
Tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1)	2,48 b	3,63 ab	2,74 ab	
Jumlah akar				
Tanah + pupuk kandang (2:1)	10,18	7,37	13,01	70.54
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	4,86	7,77	13,42	
Diameter batang (mm)				
Tanah + pupuk kandang (2:1)	4,15 ab	3,94 abc	3,76 bc	9.97
Tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1)	3,60 c	**4,29 a**	3,82 abc	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

Peubah panjang akar terdapat beda nyata, perlakuan antara perlakuan media tanam tanah + pupuk kandang (2:1) + *Pseudomonas* sp. dan tanah+ pupuk kandang + sekam (2:1:1) + *Pseudomonas* sp. memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan akar pada perlakuan lainnya. Perakaran bibit jambu mete dapat tumbuh dengan baik karena didukung dengan plastisitas tanah dan daya pegang air yang baik untuk perakaran dalam menyerap unsur hara yang ada. Sesuai dengan Soepardi (1979) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat dipengaruhi pupuk kandang antara lain kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastisitas dan daya pegang air. Rhizobakteri (*Pseudomonas* sp.) selain sebagai PGPR secara tidak langsung juga dapat menginduksi ketahanan dan menghasilkan antibiotik serta enzim yang dapat menekan perkembangan patogen penyebab penyakit (Sahu *et al*., 2018)

Tabel 5. Bobot basah tajuk, bobot basah akar dan bobot kering tajuk jambu mete pada perlakuan media tanam dan aplikasi Rhizobakteri

Media tanam	Rhizobakteri			%KK
	Bacillus sp.	*Pseudomonas* sp.	Tanpa rhizobakteri	
Bobot Basah Tajuk (g)				
Tanah + Pupuk kandang (2:1)	7,14 b	6,72 b	6,36 b	15.54
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	6,05 b	**8,58 a**	6,93 b	
Bobot Basah Akar (g)				
Tanah + Pupuk kandang (2:1)	1,36 ab	1,03 bc	0,99 bc	32.61
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	0,76 c	**1,61a**	1,02 bc	
Bobot Kering Tajuk (g)				
Tanah + Pupuk kandang (2:1)	1,66 b	1,42 b	1,70 b	25.58
Tanah+pupuk kandang + sekam (2:1:1)	1,54 b	**2,30 a**	1,46 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT



Gambar 1. Tanaman hasil perlakuan beberapa media tanam dan rhizobakteri yang berbeda pada tanaman jambu mete.

Peubah bobot basah tajuk, bobot basah akar dan bobot kering tajuk menunjukkan media tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1) + *Pseudomonas* sp. memiliki nilai lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Unsur hara yang tersedia pada media tanam yang lengkap, menyebabkan mudahnya tanaman dalam mengabsorbsi unsur hara tersebut sehingga tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik.

KESIMPULAN

Media tanam tanah + pupuk kandang + sekam (2:1:1) + *Pseudomonas* sp. menghasilkan jumlah daun, panjang akar, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot basah akar dan bobot kering tajuk yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daras, U., B. E. Tjahjana. 2011. Teknologi Rehabilitas pada Tanaman Jambu Mete. Buletin Ristri Vol 2(2): 167 – 174.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2010. *Statistik Perkebunan 2009 – 2011: Jambu Mete.* Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta.

El-Sayed WS., A. Akhakha, MY. El-Naggar, and M. Elbadry. 2014. *In vitro* antagonistic activity, plant growth promoting traits and phylogenetic affiliation of rhizobacteria associated with wild plants grown in arid soil. Frontiers in Michobiology. 5(651):1-11.

Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah.* Akademika Pressindo. Jakarta.

Haryadi. 1986. Pengantar Agronomi. Fakultas Pertanian IPB. PP: 191 hal.

Komarayati, S., G. Pari, Gusmailina. 2003. Pengembangan Penngunaan Arang untuk Rehabilitasi Lahan dalam Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 4:1. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.

Numana, M., S. Bashira, Y. Khana, R. Mumtaza, Z.K. Shinwaric, A.L. Khanb, A. Khanb, A. AL-Harrasib. 2018. Plant growth promoting bacteria as an alternative strategy for salt tolerance in plant: A review. Microbiological Research 209: 21-32.

Rao, R. Rao,Seshedri. 1998. Utilization of seed Reserved Seeding Growth of Cashew (Anacardium occidentale L.). *Indin Jurnal of Plant Phisiology*. Skort Communication, Vol. XXX. No. 1, pp 119-122.

Sahu B., J. Singh, G. Shankar and A. Pradan. 2018. Psedomonas fluorescens PGPR bacteria as well as biocontrol agent: A review. International Journal of Chemical Studies 2018; 6(2):01-07.

Saefudin S, BE Tjahjana. 2011. Pengujian Viabilitas Benih Jambu Mete asal Buah Semu Tidak Normal. Jurnal Industri dan Penyegar Vol 2(2): 117-120.

Statistik Perkebunan Indonesia. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 Jambu Mete. 31 hal.

Soepardi, G. 1979. *Sifat dan Ciri Tanah, Saduran, dari The Nature and Properties of Soil.* Bogor.

Syahid, SF., BM. Handarto. 2018. Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanam Sambiloto (*Andrographis Paniculata,* Ness). Embryo Vol 5 (2): 134 – 148.

Tiwari P., and S. Singh. 2017. A plant growth promoting rhizospheric *Pseudomonas aeruginosa* strain inhibits seed germination in *Triticum aestivum* (L) and *Zea mays* (L). Microbiology Research. 8(7233): 73-79.

Vejan, P., R. Abdullah, T. Khadriran, S. Ismail, and AN. Boyce. 2016. Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Agricultural Sustainability: A Review. Molecules 21 (573):1-17. doi:10.3390/molecules21050573

Wijaya, KA. 2008. Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Publisher; Jakarta.

Pembentukan Planlet dan Keragaan Pertumbuhan Galur Mutan Somaklon Kedelai Hasil Mutagenesis dan Seleksi *In Vitro*

Planlet Formation and Growth Performance of Soybean Somaclonal Mutant Strains Resulted from Mutagenesis and In Vitro Selection

Ragapadmi Purnamaningsih[1)], Asadi[1)], Yuliasti[2)], dan M. Masjkur[3)]

[1)]Ballai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
[2)]Badan Tenaga Atom Nasional
[3)]Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Pemanfaatan lahan marjinal, salah satunya lahan masam merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas kedelai nasional. Kendala pengembangan kedelai di lahan tersebut adalah tingkat keracunan Al yang tinggi dan pH rendah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hingga saat ini ragam genetik kedelai yang dapat ditanam di lahan masam dengan produktivitas tinggi masih sangat terbatas. Induksi keragaman somaklonal dan mutasi terbukti dapat meningkatkan keragaman genetik tanaman, sedangkan perubahan sifat yang terjadi dapat diarahkan sejak dini menggunakan metoda seleksi *in vitro* dengan menggunakan komponen seleksi tertentu. Penelitian ini bertujuan mendapatkan galur kedelai yang mempunyai produktivitas tinggi di lahan kering masam. Varietas asal yang digunakan adalah Anjasmoro, sedangkan eksplan yang digunakan embriosomatik yang dihasilkan dari kalus embriogenik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan regenerasi dari embriosomatik putatif mutan berbeda-beda tergantung kepada dosis iradiasi sinar gamma, konsentrasi Al yang diberikan, serta kemampuan regenerasi embriosomatik pada kondisi cekaman Aluminium. Eksplan yang mempunyai daya adaptasi terhadap cekaman pada media seleksi dapat beregenerasi membentuk planlet melalui jalur embriogenesis somatik, namun demikian tunas yang diperoleh tidak semuanya dapat membentuk akar yang sempurna. Planlet putatif mutan yang dihasilkan dapat tumbuh dengan persentase keberhasilan aklimatisasi sebesar 40%. Diperoleh 48 tanaman mutan somaklon yang hidup setelah diaklimatisasi dan ditanam di lapang. Terlihat adanya keragaman yang tinggi dari galur-galur mutan somaklon yang dihasilkan, terlihat dari karakter agronomi dan morfologi tanaman.
Kata kunci: *Glycine max*, iradiasi sinar gamma, toleran Aluminium, keragaan mutan somakon

ABSTRACT

Varieties of soybean adapted in acidic soil are still very limited. Induction of somaclonal variation and mutations has been shown to increase plant genetic diversity, whereas changes in the nature that occur can be directed early using the in vitro selection method using a particular selection component. This study aims to obtain soybean lines that have high productivity in acid dry land. The original variety used was Anjasmoro, while the embryosomatic explants produced from embryogenic callus. The results showed that the regeneration ability of putative embryosomatic mutants varied depending on gamma irradiation dose, concentration of Al, and the ability of embryosomatic regeneration under conditions of Aluminum stress. Explants that have adaptation to stress on selection media could regenerate to form planlets through somatic embryogenesis pathways, however not all shoots obtained can form perfect roots. The resulting putative mutant planlet can grow with a percentage of acclimatization success of 40%. 48 somaclon mutant plants acclimatized and planted in the field. There is a high diversity of somaclonic mutant lines produced, seen from agronomic characters and plant morphology.
Keywords: *Glycine max, gamma ray irradiation, Aluminium tolerant, mutan somaclone performance*

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*. L) merupakan salah satu sumber protein dan lemak nabati yang penting. Komposisi kimia dari biji kedelai direkomendasikan sebagai solusi utama untuk menanggulangi kekurangan pangan di masa mendatang. Kebutuhan kedelai Indonesia cenderung meningkat seiring dengan pertambahan penduduk, sehingga saat ini Indonesia merupakan pengimpor kedelai ke-3 di dunia.

Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan penurunan luas areal yang digunakan untuk pertanian, termasuk kedelai. Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan marjinal yang tersedia cukup luas di Indonesia. Namun demikian, lahan-lahan di luar Jawa biasanya merupakan lahan suboptimal yang memiliki permasalahan kesuburan tanah.

Lahan kering masam dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dan mendukung ketahanan pangan nasional. Penyebaran lahan kering masam cukup luas terutama pada wilayah beriklim basah seperti Sumatera, Kalimantan dan Papua. Permasalahan yang dihadapi dalam memanfaatkan lahan masam adalah tanah masam kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman karena pH rendah (4,6 –5,5), kapasitas tukar kation (KTK) rendah, peka erosi dan miskin elemen biotik, serta tingginya kadar Al (Utama, 2008). Menurut Hede *et al*., (2007), 67% lahan masam dipengaruhi oleh keracunan Al.

Pertumbuhan tanaman di lahan masam pada umumnya terhambat dan produktivitasnya sangat rendah. ketersediaan hara N, P, K, Ca, Mg, dan Mo yang rendah serta konsentrasi Al dan Mn yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan organ dan perubahan proses fisiologis tanaman. Kerusakan organ terutama akar, bukan hanya menyebabkan terganggunya proses pengambilan nutrisi, tetapi juga dapat menyebabkan kematian tanaman. Begitu pula dengan defisiensi unsur makro yang menyebabkan penurunan pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena nutrisi yang diperlukan berkurang. Kompleksnya permasalahan di lahan kering masam menyebabkan rendahnya produktivitas kedelai.

Pemanfaatan varietas kedelai toleran lahan kering masam merupakan solusi yang efektif dan ramah lingkungan. Perakitan varietas kedelai membutuhkan keragaman genetik yang tinggi untuk memilih tetua dengan karakter yang diinginkan. Salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik adalah dengan keragaman somaklonal dan mutasi. Perubahan terhadap bahan genetik di tingkat gen maupun kromosom menyebabkan perubahan fenotipe yang diturunkan (Suryo 2003).

Keragaman genetik kedelai yang adaptif lahan masam dan toleran kering masih sangat terbatas. Demas-1 adalah varietas kedelai toleran lahan masam yang dilepas oleh Balitkabi, akan tetapi potensi hasilnya masih rendah, yaitu 2.5 ton/ha dengan hasil rata-rata 1.7 ton/ha. Bioteknologi kultur *in vitro* dapat dimanfaatkan untuk merakit varietas baru dengan cara memperluas keragaman genetik tanaman yang merupakan faktor utama dalam perbaikan sifat-genetik tanaman. Salah satu metoda yang dapat digunakan adalah keragaman somaklonal dikombinasikan dengan induksi mutasi (baik fisik maupun kimiawi) dan seleksi *in vitro* untuk mengarahkan perubahan sifat genetik yang terjadi ke arah karakter tertentu yang diinginkan. Seleksi *in vitro* untuk mendapatkan varietas baru yang toleran lahan masam dapat dilakukan dengan menggunakan komponen seleksi $AlCl_3.6H_2O$ dan kemasaman yang rendah (sekitar 4) (Purnamaningsih dan Mariska, 2008; Purnamaningsih dan Hutami, 2015).

Pemanfaatan teknik keragaman somaklonal, mutasi *in vitro* dan seleksi *in vitro* telah diaplikasikan pada beberapa tanaman, antara lain kedelai (Arumaningtyas *et al*., 2012), peningkatan kandungan protein dan minyak pada kedelai (Pavadai *et al*., 2010), peningkatan sifat toleransi terhadap salinitas pada tebu (Hikam *et al*., 2015), gandum tahan kekeringan (Bajji *et al*. 2004), barley tahan suhu beku (Tantau *et al*. 2004), dan tebu toleran terhadap aluminium (Purnamaningsih dan Hutami, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan produktivitas dari galur mutan kedelai generasi pertama (M1) hasil keragaman somaklonal dan mutasi dengan iradiasi sinar gamma dan seleksi *in vitro*.

METODOLOGI

Bahan tanaman yang digunakan adalah embriosomatik struktur kotiledon yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Populasi embriosomatik tersebut berasal dari embrio muda dari varietas Anjasmoro yang telah diinduksi pembentukan kalusnya menggunakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai aktivitas kuat, yaitu 2,4-D pada konsentrasi 20 mg/l. Induksi mutasi dilakukan pada populasi massa sel embriogenik dengan menggunakan iradiasi sinar gamma pada dosis 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 Gy. Populasi sel yang bertahan hidup diseleksi menggunakan media induksi kalus dengan pH = 4 dan mengandung komponen seleksi $AlCl_3.6H_2O$ pada konsentrasi 100, 200, 300, 400, dan 500 mg/l. Regenerasi dilakukan melalui jalur embriogenesis menggunakan media Murashige Skoog dengan penambahan sitokinin dan asam amino hingga diperoleh planlet. Pengamatan dilakukan terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ruas, jumlah akar, serta warna planlet.

Plantlet hasil seleksi *in vitro* dipindahkan ke rumah kaca. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Selama proses adaptasi tanaman disungkup dengan menggunakan plastik dan bibit dipelihara hingga dapat tumbuh dengan baik. Setelah tanaman terlihat mulai beradaptasi dengan lingkungannya, tanaman dipindahkan kedalam ember besar dan dipelihara sesuai SOP standar untuk budidaya kedelai. Peubah yang diamati tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah polong isi, dan jumlah biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan planlet berbeda-beda tergantung kepada dosis iradiasi sinar gamma, konsentrasi Al yang diberikan, serta kemampuan regenerasi masing-masing kalus pada kondisi cekaman Aluminium. Pada umumnya semakin tinggi dosis iradiasi sinar gamma, pertumbuhan tanaman lebih lambat, terlihat dari tinggi tanaman, jumlah daun maupun jumlah ruas yang terbentuk (Tabel 1). Hasil yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian Cahyo dan Dinarti (2015), yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis iradiasi yang diberikan kepada protocorm like bodies (PLBs) anggrek *Dendrobium lasianthera* maka kerusakan sel akan semakin besar sehingga PLBs tidak mampu melakukan pemulihan dan akhirnya mati. Girija et al. (2013) menyatakan bahwa mutagen dapat menyebabkan terjadinya perubahan gen dan kromosom, serta kerusakan fisiologis, antara lain menghambat pertumbuhan tanaman, dan menyebabkan kematian.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak semua embriosomatik dapat beregenerasi membentuk tunas. Hal ini terjadi karena adanya Al dalam media serta pengaturan media yang rendah (pH=4) menyebabkan unsur hara yang terkandung dalam media tidak dapat dipergunakan oleh sel, bahkan pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pada kematian pada sel/jaringan. Embriosomatik yang dapat beregenerasi membentuk tunas menunjukkan telah terjadi perubahan pada konstitusi genetiknya yang terekspresi pada daya tumbuhnya. Tunas-tunas *in vitro* yang dihasilkan merupakan kandidat tanaman yang mempunyai sifat toleransi terhadap Aluminium (Tabel 1). Namun demikian, dari tanaman yang diperoleh ternyata tidak semua tanaman mampu membentuk akar yang sempurna (akar normal), beberapa diantaranya dapat membentuk akar akan tetapi akar tersebut sangat pendek, tidak vigor, atau bersifat sukulen sehingga akhirnya akar tersebut tidak berkembang bahkan menyebabkan kematian pada tanaman (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena perlakuan iradiasi sinar gamma yang diberikan dapat menyebabkan kerusakan pada calon meristem akar sehingga pembentukan atau perkembangan akar terganggu. Hasil yang sama diperoleh dari hasil penelitian Cahyo dan Dinarti (2015). Menurut Wattimena (1990) proses pembentukan akar dimulai dari sel meristem yang secara terus-menerus membelah membentuk sekelompok sel-sel kecil (primordial akar) yang terus menerus berkembang. Apabila sel meristem selanjutnya terkena iradiasi dengan dosis yang terlalu tinggi maka akan terjadi kerusakan yang besar termasuk pada sel meristem dan selanjutnya pertumbuhan planlet akan terhambat dan planlet tidak akan mampu berkembang membentuk akar.

Tabel 1. Pertumbuhan tunas *in vitro* setelah iradiasi sinar gamma dan seleksi dengan aluminium

Dosis iradiasi sinar gamma (Gy)	Aluminium (mg/l)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah ruas
10	100	3.05	5.33	2.17
	200	0	0	0
	300	2.20	4.00	2.00
	400	0	0	0
	500	0	0	0
20	100	0	0	0
	200	2.67	2.00	2.00
	300	2.23	1.67	1.67
	400	0	0	0
	500	0	0	0
30	100	3.30	2.00	1.00
	200	3.45	3	2.5
	300	0	0	0
	400	2.40	1.00	1.00
	500	0	0	0
40	100	0	0	0
	200	2.20	2.50	1.00
	300	0	0	0
	400	1.50	2.00	2.00
	500	0	0	0
50	100	0	0	0
	200	0	0	0
	300	0	0	0
	400	0	0	0
	500	2.95	2	1.5
60	100	0	0	0
	200	0	0	0
	300	0	0	0
	400	0	0	0
	500	1.63	1.33	1.33

Tabel 2. Pembentukan akar pada tahap perkecambahan embriosomatik mutan somaklon kedelai setelah iradiasi sinar gamma dan seleksi dengan Al

Dosis iradiasi sinar gamma (Gy)	Al (mg/l)	Pembentukan akar (%)	Warna planlet
10	100	100.00	Hijau
	200	0	-
	300	43.00	Hijau
	400	0	-
	500	0	-
20	100	0	-
	200	71.40	Hijau
	300	23.60	Hjau
	400	0	-
	500	0	-
30	100	100.00	Hijau
	200	100.00	Hijau
	300	0	-
	400	50.00	Hjau
	500	42.30	Hijau
40	100	0	-
	200	71.40	Hijau
	300	0	-
	400	42.80	Hijau
	500	0	-
50	100	0	-
	200	0	-
	300	0	-
	400	0	-
	500	57.10	Hijau
60	100	0.00	-
	200	0.00	-
	300	0.00	-
	400	0.00	-
	500	0.00	-

Planlet putatif mutan somaklon yang mempunyai pertumbuhan yang baik diaklimatisasi di rumah kaca. Kondisi rumah kaca yang sangat berbeda dengan kondisi laboratorium menyebabkan tidak semua planlet yang diaklimatisasi dapat hidup dengan baik. Sekitar 40% bibit tidak dapat hidup dengan baik, umumnya disebabkan karena sistim perakaran yang kurang baik sehingga tidak dapat beradaptasi dengan cepat terhadap lingkungan tumbuhnya yang baru di rumah kaca. Selanjutnya bibit yang mempunyai vigor yang baik ditanam di lapang agar diperoleh benih. Keragaan tanaman putatif mutan somaklon M1 disajikan pada Gambar 1. Terlihat adanya respon pertumbuhan yang berbeda dari masing-masing galur mutan. Tinggi tanaman berkisar antara 31 sampai 90 cm, jumlah cabang 0 – 7, sedangkan jumlah polong berkisar antara 7 – 48. Tidak semua tanaman dapat menghasilkan biji karena ada beberapa tanaman yang polongnya hampa. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat keragaman yang tinggi antar galur M1 yang dihasilkan yang disebabkan karena adanya perlakuan induksi mutasi yang telah diberikan. Selain keragaman pada pertumbuhan tanaman, perubahan juga terlihat pada bentuk daun dan bunga yang tidak dapat berkembang membentuk

polong. Hasil yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian Hanafiah *et al.* (2010) menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma pada dosis 200 Gy efektif meningkatkan keragaman genetik pada kedelai varietas Argomulyo. Perubahan morfologi tanaman kedelai varietas Argomulyo setelah diiradiasi sinar gamma terlihat pula pada bentuk daun, yaitu trifoliat, bifoliat dan unifoliat, perubahan warna bunga ungu menjadi putih, bunga tidak berkembang menjadi polong serta daun tetap hijau hingga panen. Perubahan akibat pengaruh sinar gamma tidak hanya terjadi pada karakter morfologi tetapi juga meningkatkan kandungan asam amino esensial pada biji kedelai (Manjaya, 2007).

Hasil yang diperoleh membuktikan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma yang diberikan telah menghasilkan variasi atau keragaman genetik yang tinggi. Diharapkan tanaman yang dihasilkan merupakan kandidat galur harapan yang dapat dikembangkan di lahan masam.



Gambar 1. Keragaan tanaman M1

Tabel 3. Keragaan agronomi galur mutan somaklon kedelai generasi pertama (M1)

Galur mutan somaklon	Tinggi (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong	Polong Isi	Polong hampa	Jumlah biji
A1-1	47	3	20	15	5	20
A1-2	50	1	18	18	0	25
A2-1	80	3	15	15	0	17
A3-1	60	4	17	17	0	15
A4-1	55	1	12	12	0	11
A5-1	73	2	7	6	1	10
A6-1	63	2	11	10	1	13
A7-1	60	4	17	17	0	26
A7-2	55	2	19	15	4	24
A8-1	48	1	29	24	5	51
A9-1	42	2	41	38	3	52
A10-1	62	3	30	20	10	16
A10-2	58	4	9	9	0	14
A11-1	53	2	21	15	6	21
A12-1	52	2	7	2	5	5
A12-2	50	4	37	32	5	48

Tabel 3. *Lanjutan*…

A13-1	58	3	34	24	10	38
A14-1	90	3	18	15	3	17
B1-1	71	5	21	21	0	7
B1-2	65	3	23	23	0	21
B2-1	57	4	16	16	0	17
B2-2	67	4	48	48	0	11
B3-1	53	2	32	32	0	40
B3-2	45	3	11	11	0	17
B4-1	58	5	38	38	0	6
B5-1	57	7	19	19	0	4
B5-2	48	5	13	5	8	5
B6-1	51	3	9	8	1	8
B6-2	74	3	24	23	1	25
B7-1	31	3	7	6	1	2
B7-2	52	3	22	17	5	9
B8-1	65	3	34	24	10	26
B9-1	70	4	19	14	5	9
B10-1	57	3	16	12	4	4
B11-1	64	2	36	31	5	29
B12-1	50	3	16	11	5	5
B13-1	47	2	43	42	1	17
B14-1	67	2	16	15	1	17
B14-2	50	1	16	15	1	18
B15-1	60	1	16	15	1	20
E1	40	2	35	29	6	31
E4	50	2	25	20	5	23
E5	40	1	14	8	6	8
E6	50	1	35	30	5	32
H1	28	2	26	21	5	26

KESIMPULAN

Embriosomatik yang mempunyai daya adaptasi terhadap cekaman pada media seleksi dapat beregenerasi membentuk planlet melalui jalur embriogenesis somatik, namun demikian tunas yang diperoleh tidak semuanya dapat membentuk akar yang sempurna. Planlet putatif mutan yang dihasilkan dapat tumbuh dengan persentase keberhasilan aklimatisasi sebesar 40%. Diperoleh 48 tanaman mutan somaklon yang hidup setelah diaklimatisasi dan ditanam di lapang. Terdapat keragaman yang tinggi dari galur-galur mutan somaklon yang dihasilkan, terlihat dari karakter agronomi dan morfologi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Arumaningtyas, E.L., W. Widoretno, and S. Indriyani. 2012. Somaclonal variations of soybeans (Glycine Max. L. Merr) stimulated by drought stress based on random amplified polymorphic DNAs (RAPDs). American Journal of Molecular Biology, 2, 85-91.

Baijji M, Bertin P, Lutts S, Kinet M. 2004. Evaluation of drought resisance related traits in durum wheat somaclonal lines selected in vitro. *Australian Jour of Exp Agri.* 44:27-35.

Cahyo, F.A., dan D. Dinarti. 2015. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan *Protocorm Like Bodies* Anggrek *Dendrobium lasianthera* (JJ. Smith) secara *in vitro*. J. Hort. Indonesia. 6(3): 177-186.

Girija, M., S. Gnanamurthy and D. Dhanavel. 2013. Cytogenetics effect of gamma rays on root meristem cells of *Vigna unguiculata* (L.). European Journal of Experimental Biology. 3(2):38-41.

Hanafiah, D.S., Trikoesoemaningtyas, S. Yahya, and D, Wirnas. 2012. Induced mutations by gamma ray irradiation to Argomulyo soybean (Glycine max) variety. Nusantara Bioscience 2(3): 121-125.

Hede, A.R., B. Skovmand and J. LopezCesati. 2007. Acid soil and aluminium toxicity. Chapter 15. CIMMYT Wheat Program, CIMMYT Soil and Plant Nutrition Laboratory. pp. 172- 182.

Hikam, A.A., R.M. Devarumath, A. Ahuja, H. Babu, Mahadeo, G. Shitole, and P. Suprasanna. 2015. Radiation-induced *in vitro* mutagenesis system for salt tolerance and other agronomic characters in Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). The Crop Journal. 3(1) : 45-56.

Pavadai, P., M. Girija and D. Dhanavel. 2010. Effect of gamma rays, EMS, DES and COH on protein and oil Content in soybean. Journal of Ecobiotechnology 2(4) : 47-50.

Manjaya, J.G., K.N. Suscelan, Gopalakrishna, S.E. Pawar, dan , V.A. Bapat. 2007. Radiation induced variability of seed storage proteins in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Chemistry 100: 1324-1327.

Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. 163 hal.

Purnamaningsih, R. dan I. Mariska. 2008. Pengujian nomor-nomor harapan padi tahan Al dan pH rendah hasil seleksi *in vitro* dengan kultur hara. Jurnal Agrobiogen 4(1): 18 – 23.

Purnamaningish, R. and S. Hutami. 2015. Testing of sugarcane mutan somaclone derived from chemical mutation and *in vitro* selection. Prosiding Seminar Nasional Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan, hal 439-447. Yogyakarta, 11 Desember 2014.

Purnamaningsih, R., and S. Hutami, 2016. Increasing Al-tolerance of sugarcane using Ethyl Methan Sulfonate and *in vitro* selection in the low pH media. Hayati Journal of Biosciences. p.1-4.

Suryo. 2003. Genetika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Tantau H, Balko C, Brettschnider B, Melz G, Dorfling K. 2004. Improved frost tolerance and winter survival ain winter barley (*Hordeum vulgare* L) by in vitro selection of prolin overaccumulating lines. *Euphytica* 139:19-32.

Utama, M.Z.H. 2008. Mekanisme fisiologi toleransi cekaman aluminium pada spesies legum penutup tanah terhadap metabolisme nitrat, amonium dan nitrit. Bul. Agron. 36:175- 179.

Wattimena, G.A. 1990. Penggunaan ZPT pada perbanyakan propagula tanaman. Seminar Nasional Agrokimia UNPAD. hal. 1-3.

Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* L. Meriil)

*Effect of Storage Time on Viability and Vigor of Soybean Seeds (*Glycine max *L. Meriil)*

Muhammad Syafi'i[1)], Farid Suhadi[2)] dan Kasdi Pirngadi[3)]
[1)]Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang 41361
[2)]Alumni Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang
[3]Dosen Luar Biasa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Singaperbangsa Karawang 41361 dan Peneliti Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang
E-mail: muhammad.syafii@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Benih bermutu merupakan sarana produksi yang menentukan produktivitas komoditas kedelai. Salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis adalah cepatnya kemunduran benih selama penyimpanan hingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Hal ini yang mendorong diperlukannya upaya untuk memperbaiki sistem penanganan benih kedelai. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan terhadap viabilitas dan vigoritas benih kedelai, telah dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsika dari Desember 2017 sampai Februari 2018 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 4 ulangan. Percobaan terdiri dari 2 faktor yaitu waktu penyimpanan (P0= 0 bulan; P1= 1 bulan; P2= 3 bulan dan P3=6 bulan) dan varietas kedelai (V1=varietas Anjasmoro dan V2= Grobogan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tidak nyata antara waktu penyimpanan pada parameter kecambah normal, kecambah abnormal, benih keras dan benih mati pada saat 7 hst dan 14 hst. Perlakuan waktu penyimpanan 0 bulan menunjukkan hasil terbaik dibanding waktu penyimpanan 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan pada presentasi kecambah normal tertinggi sebesar 72,85 % pada 7 hst dan saat 14 hst diperoleh kecambah normal tertinggi 92, 85%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainya. Perlakuan waktu penyimpanan 0 bulan juga menunjukkan parameter tinggi tanaman tertinggi mencapai pada umur 28 hst mencapai 193.50 cm, jumlah daun terbanyak 144 helai, diameter batang tertinggi 2.61 cm, berat basah 132.5 gr, berat akar basah 16.5 gr, berat kering tanaman 27 gr, dan berat akar kering tertinggi mencapai 9.5 gr.
Kata kunci: kedelai, waktu penyimpanan, anjasmoro, grobogan, viabilitas, vigoritas

ABSTRACT

Quality seeds of superior varieties are one of the means of production that determine the productivity of soybean commodities. One limiting factor in soybean production in the tropics is the rapid decline of seeds during storage to reduce the supply of high-quality seeds. This encourages the need for efforts to improve the soybean seed handling system. The study aimed to determine the effect of storage time on the viability and vigority of some soybean seeds, which had been carried out at The experimental Garden, Faculty of Agriculture Unsika Karawang from December 2017 to February 2018. The experiment used a Randomized Block Design (RCBD) Factorial with 4 replications. The experiment consisted of 2 factors, namely storage time (P0 = 0 months; P1 = 1 month; P2 = 3 months and P3 = 6 months) and soybean varieties (V1 = Anjasmoro varieties and V2 = Grobogan). The results showed that there were no significant effects between storage time in the parameters of normal sprouts, abnormal sprouts, hard seeds and dead seeds at 7 days and 14 days after treatment, the not-storage treatment showed the best results compared to the storage time of 1 month, 3 months, 6 months at the highest normal sprout presentation of 72.85% at 7 hst and at 14 hst the highest normal sprouts were 92.85%, but not significantly different from the other treatments.The treatment of 0 month storage also showed the parameters of the highest plant height reaching 28 hst reaching 193.5 cm, the highest number of leaves 144 strands, highest stem diameter 2.61 cm, wet weight 132.5 gr, wet root weight 16.5 gr, dry weight of plant 27 gr, and highest dry root weight reached 9.5 gr.
Keywords*: soybean seeds, duration storage, anjasmoro, grobogan, viability, vigority*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman palawija yang penting di Indonesiaterutama sebagai sumber protein nabati. Besarnya permintaan kedelai belum diimbangi dengan produksi kedelai dalam negeri. Hal ini yang menyebabkan sebagian besar kedelai di Indonesia harus diimpor dari luar negeri. Produksi rata-rata kedelai di Indonesia masih rendah sekitar 3 ton/ha, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya cara bercocok tanam yang kurang baik, proses fisiologi tanaman yang tidak sempurna, pemeliharaan yang tidak intensif serta adanya serangan hama dan penyakit (Cahyono, 2009).

Produksi kedelai dari tahun 2013 sampai 2015 meningkat, hal ini dikarenakan luas panen semakin meningkat, akan tetapi mulai tahun 2016 sampai tahun 2017 produksi kedelai mulai menurun secara drastis. Ditambah dengan jumlah kebutuhan kedelai nasional yang terus meningkat hingga mencapai ± 2,2 juta ton/tahun, tentu hal itu mempengaruhi stok kebutuhan kedelai yang belum tercukupi pada tahun produksi 2016 sampai dengan tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2017).

Benih bermutu varietas unggul merupakan salah satu sarana produksi yang menentukan produktivitas tanaman kedelai. Dalam penyediaan benih kedelai bermutu, industri benih memegang peranan penting. Produsen benih nasional dan penangkar lokal belum banyak berperan pada kenyataannya.Hal ini berbeda dengan komoditas lain seperti benih padi dan jagung, usaha perbenihan kedelai masih tertinggal, karena petani lebih banyak memakai benih dari hasil panen padapertanaman sebelumnya. Dari total areal pertanaman kedelai, penggunaan benih bersertifikatkurang dari 10%. Hal ini merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai nasional (Danapriatna, 2007).

Salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis adalah cepatnya kemunduran benih selama penyimpanan hingga mengurangi penyediaan benih berkualitastinggi.Menurut Agrawal (1980), daerah tropis mempunyai kelembaban relatif sekitar 65-100%, fluktuasi ini akan memberikan pengaruh negatif terhadap viabilitas benih pada periodepenyimpanan sehingga diperlukan upaya untuk memperbaiki sistem penanganan pengadaan benih kedelai di Indonesia.

Viabilitas benih merupakan salah satu unsur dalam mutu fisiologis benih. Viabilitas dapat dilihat dari daya kecambah dan bobot kering kecambah normal (Sadjad, 1980). Daya kecambah menginformasikan kemungkinan benih tumbuh normal pada kondisi lapang dan linkungan yang optimum (Justice dan Bass,2002). Sedangkan, vigor benih merupakan kemampuan benih tumbuh normal pada kondisi lapangan dan lingkungan suboptimum. Nilai indeks vigor adalah nilai yang dapat mewakili kecepatan perkecambahan benih yang mengindikasikan benih tersebut vigor (Copeland dan Mcdonald, 2001).

Penyimpanan benih merupakan salah satu penanganan pascapanen kedelai yang penting dari keseluruhan teknologi benih dalam memelihara kualitas atau mutu. benih kedelai relatif tidak tahan disimpan lama sehingga penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisiologis dari benih tersebut. Kemunduran benih kedelai selama penyimpanan lebih cepat berlangsung dibandingkan dengan benih tanaman lain dengan kehilangan vigor benih yang cepat yang menyebabkan penurunan perkecambahan benih (Harnowo, dkk., 1992; Singh dan Setia, 1974).

Penelitian ini bertujuan untukmengetahui pengaruh waktu penyimpanan terhadap viabilitas dan vigoritasbeberapa benih kedelai (*Glycine max* L. *Meriil*) pada beberapa varietas kedelai lokal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsika, Teluk Jambe Timur Kab. Karawangdari Desember 2017 sampai Februari 2018.Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 4 ulangan. Percobaan terdiri dari 2 faktor yaitu: lama penyimpanan (P0= 0 bulan; P1= 1 bulan; P2= 3 bulan dan P3=6 bulan) dan varietas kedelai (V1=varietas Anjasmoro dan V2= Grobogan).Vigoritas diukur sesuai prosedur AOSA, 1993.

Data parameter pengamatan terdiri 2 yaitu parameter daya kecambah: kecambah normal, kecambah abnormal, benih keras dan benih mati, dan parameter vegetatif, yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, dan bobot brangkasan akar. Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada tarah 5 %, jika hasil analisis menunjukan perbedaan yang nyata pada taraf α = 5%,maka untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil tertinggi, maka dilanjukan dengan uji jarak berganda DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5% (Matjik dan Sumertajaya, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Percobaan

Hasil analisis tanah sampel lokasi percobaan dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Bandung. Hasil analisis tanah menunjukan bahwa tekstur tanah di lokasi percobaan adalah liat dengan kandungan pasir 5 %, debu 19 %, dan liat 76 %.Tanah pada lahan percobaan mengandung pH 5,2 yang tergolong agak masam, sehingga dilakukan pengapuran. Kandungan C-organik 1,91 % (rendah), P_20_5 HCl 25 % 51,16 mg (rendah), K20 HCl 25 % 46,89 mg (sedang), dan KTJ 30,05 % cmol, kg^{-1} (tinggi),. Tanah yang tekstur liat harus diperhatikan pengairanya agar tanamannya tumbhuh secara optimal, karena tanah yang bertekstur liat mempunyai drainase yang kurang baik (Hardjowigeno, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis anova gabungan menunjukkan bahwa pengaruh waktu penyimpanan dan varietas secara umum berpengaruh tidak nyata pada sebagian besar parameter yang diamati, kecuali pada parameter berat berangkasan basah dan diameter batang. Perlakuan berpengaruh tidak nyata baik lama penyimpanan dan varietas terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering berangkasan, berat akar basah, berat akar kering, kecambah normal, kecambah abnormal, panjang akar dan panjang kecambah. Pada pengamatan terlihat bahwa pengamatan 7 hst perlakuan pada perlakuan lama penyimpanan 1 bulan rata-rata tertinggi 7.5 benih kecambah abnormal, tidak beda nyata dengan perlakuan lainya dengan jumlah trkecil 2.5 kecambah abnormal, hal ini juga terlihat pada varietas grobogan dengan jumlah terbanayak 6,25% benih dan varietas anjasmoro 6,5% benih.Dari hasil analisis juga menunjukkan tidak ada pengaruh nyata interaksi antara lama penyimpanan dan varietas terhadap semua parameter yang diamati. Disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis ragam gabungan parameter pengamatan perkecambahan dan vegetatif benih kedelai Varietas Anjasmoro dan Grobogan

Sumber Keragaman	db	TT (cm)	JD	DB (mm)	BB (g)	BK (g)	BAB (g)	BAK (g)	KN	PA (cm)	PK (cm)
		Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit	Fhit
Varietas (V)	1	0.05ns	1.96ns	4.27*	3.59*	1.28ns	0.96ns	1.12ns	0.02ns	1.98ns	0.11ns
Penyimpanan (P)	3	0.14ns	3.27ns	4.53*	7.57*	1.74ns	2.44ns	1.54ns	0.12ns	3.61ns	2.29ns
Interaksi P x V	3	0.14ns	1.27ns	0.76ns	0.44ns	0.43ns	0.38ns	0.51ns	0.24ns	0.83ns	1.24ns
Galat	21										
Total	31										
CV (%)		24.16	12.92	2.4	3.23	2.32	1.25	1.5	9.07	2.36	5.42

Keterangan:
TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, DB=diameter batang, BB=bobot brangkasan basah, BK=bobot brangkasan kering, BAB=bobot akar basah, BAK=bobot akar kering, KN=kecambah normal, PA=panjang akar, dan PK=panjang kecambah.

Pada pengamatan pada 14 hst juga memberikan pengaruh tidak nyata dengan rata-rata hasil tertinggi 9.5 kecambah abnormal benih pada waktu penyimpanan 1 bulan berpengaruh tidak berbeda nyata juga dengan perlakuan lainya dengan hasil terendah 1 kecambah abnormal benih dan pada Varietas Grobogan dengan hasil kecambah abnormal terbanyak 11.5 benih dan Varietas Anjasmoro sebanyak 6 benih. Hal ini, disebabkan oleh kemunduran benih merupakan proses penurunanan mutu secara berangsur-ansur dan kumulatif serta tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor internal. Proses penuaan atau mundurnya vigor secara fisisologis ditandai dengan penurunan daya kecambah, peningkatan jumlah kecambah abnormal, penurunan pemunculan kecambah dilapangan (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meninkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrim yang ahirnya dapat produksi tanaman (Copeland dan Donald, 1995).Hal ini disebabkan oleh kemunduran benih kedelai selama penyimpanan lebih cepat berlangsung dari pada benih yang belum disimpan, dengan kehilangan vigor

benih yang cepat yang menyebabkan penurunan perkecambahan benih. Benih yang mempunyai vigor yang rendah menyebabkan pemunculan bibit dilapangan rendah, terutama dalam kondisi tanah yang kurang ideal. Sehingga benih kedelai yang akan ditanam disimpan dalam kondisi yang menguntungkan agar kualitas benih tinggi selama penyimpanan (Viera dkk.,2000; Tatipata,, 2008).

Pada perlakuan lama penyimpanan dan varietas yang disajikan pada tabel 2. menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan lama penyimpanan 0 bulan dan pada varietas Grobogan, sedangkan rata-rata terrendah pada perlakuan lama penyimpanan 1 bulan dan varietas Grobogan, namun perlakuan tidak memberikan pengaruh signifikan antar perlakuan. Rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan lama penyimpanan 0 bulan dan pada varietas Anjasmoro, sedangkan terendah pada perlakuan penyimpanan 3 bulan dan varietas Anjasmoro. Parameter diameter batang menunjukan tidak berbeda nyata antar perlakuan, rata-rata tertinggi pada lama penyimpanan 0 bulan dan varietas Grobogan. Pada parameter bobot brangkasan basah dan bobot berangkasan kering menunjukkan berbedaan signifikan antara perlakuan, rata-rata tertinggi diperoleh pada lama penyimpanan 0 bulan dan varietas Grobogan, sedangkan terendah pada lama penyimpanan 6 bulan dan varietas Anjasmoro, sehingga dapat diketahui bahwa lama penyimpanan sangat berpengaruh pada bobot berangkasan tanaman kedelai. Sedangkan, parameter lainnya seperti bobot akar basah dan kering, kecambah normal, kecambah abnormal, panjang akar dan panjang kecambah tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan.

Tabel 2. Hasil analisis lanjut DMRT parameter pengamatan perkecambahan dan vegetatif benih kedelai varietas Anjasmoro dan Grobogan

Perlakuan	TT (cm)	JD	DB (mm)	BB (g)	BK (g)	BAB (g)	BAK (g)	KN	PA (cm)	PK (cm)
P1V1	46.25a	36.75a	0.595a	27.5a	5.25a	3.5a	1.75a	32a	11.75a	11.75a
P2V1	35.5a	24.5a	0.4725a	15b	5a	3a	2a	19b	4.75b	13.675 a
P3V1	39a	20.75a	0.48a	16.75b	4.5a	2.75a	1.75a	31a	6.1b	9.25a
P4V1	40.5a	22.25a	0.4825a	14b	3.25a	2.5a	1.25a	27a	8.675a	4.25b
P1V2	50.5a	35.25a	0.7075a	38.75a	8.25b	4.75a	3a	22a	8.75a	19.125 a
P2V2	32.25a	22.75a	0.61a	19.5b	5a	3.25a	2.5a	15b	4.5b	3.275b
P3V2	39a	31.5a	0.515a	21.5b	6a	3a	1.75a	34a	6.625b	9.75b
P4V2	37a	31.5a	0.49b	16b	3.5a	2.5a	1.25a	13b	4.375b	2.375b
Jumlah	40	28.16	0.545	21.13	5.09	3.16	1.91	24.13	6.94	9.18b
CV (%)	24.16	12.92	2.4	3.23	2.32	1.25	1.5	9.07	2.36	5.42

Keterangan:
TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, DB=diameter batang, BB=bobot brangkasan basah, BK=bobot brangkasan kering, BAB=bobot akar basah, BAK=bobot akar kering, KN=kecambah normal, PA=panjang akar, dan PK=panjang kecambah.

Hasil percobaan diatas didukung oleh teori Praba *et al*. (2009) bahwa terjadinya kemunduran benih akibat ruang penyimpanan benih kedelai mengalami penambahan air yang sangat tinggi, maka pertumbuhan tanaman, khususnya pertumbuhan vegetatif akan mengalami hambatan. Hambatan pertumbuhan vegetatif dapat berupa menurunya laju pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun maupun luas daun (Chai *et al*. 2002).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan:

1. Terdapat pengaruh tidak nyata pada semua parameter daya kecambah pada semua perlakuan, kecuali pada parameter vegetatif yaitu pada jumlah daun pada perlakuan varietas, diameter batang umur pada perlakuan varietas, diameter batang dan berat brangkasan basah umur pada perlakuan varietas dan lama penyimpanan, tetapi tidak terdapat interaksi pada keduanya.
2. Rata-rata berangkasan basah tanaman tetinggi diperoleh pada lama penyimpanan 0 bulan dan varietas Grobogan sebesar 38,75 gram, dan terendah pada lama penyimpanan 6 bulan

dan varietas Anjasmoro sebesar 14 gram. Sedangkan rata-rata berangkasan kering tanaman tetinggi diperoleh pada lama penyimpanan 0 bulan dan varietas Grobogan sebesar 8,25 gram, dan terendah pada lama penyimpanan 6 bulan dan varietas Anjasmoro sebesar 4 gram.

3. Perlakuan lama penyimpanan dan macam varietas berpengaruh nyata terhadap berat berangkasan basah dan kering tanaman serta diameter batang, tetapi tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun.

SARAN

Dari hasil penelitian dapat diberikan saran bahwa untuk memperoleh hasil yang lebih baik maka perlu penelitian lebih lanjut terkait waktu penyimpanan dengan menambah parameter pengamatan dan perlakuan seperti tingkat kelembaban dan suhu ruang simpan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan pada UPTD Balai Benih Induk Kedelai Plumbon-Cirebon dan Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen-Bogor) atas bantuannya memberikan fasilitas benih kedelai Var. Anjasmoro dan Var. Grobogan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agrawal, R. L. 1980. Seed Technology. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi-Bombay, Calcuta.

AOSA. 1993. Seed Vigor Testing Handbook no. 32 to the handbook on seed testing. Association of Official Seed Anlysts,. USE

Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Produksi Kadelai https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis

Cahyono, B. 2007. Kacang Kadelai: Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius Yogyakarta. 129 pp.

Copeland. L.O. and M.B. Mc. Donald. 1985. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company, New York.

Chai, J., R Ma, L. Li, Y. Du. 2002. Optimum Moisture Contents of Seed Agricultural Physics, Physiological, and Biochemical. Institut Hebey Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang, China.

Danapriatna, Nana. 2007. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Viabilitas Benih Kedelai. *Paradigma* 8: 178-187.

Damanhuri. T.S. Sudikno dan P. Yudono. 1993. Penurunan Kualitas Fisiologis dan Kimiawi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. BPPS-UGM 6 (3B): 297-307.

Harnowo, D., Fathan Muhajir, M. Muchlis Adie, dan Soleh Solahudin. 1992. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Hasil dan Mutu Kedelai. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Balittan Malang.

Harrington, J.F. 1973. Biochemical basis of seed longevity. *Seed Science and Technology*. (1):453-461.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. Dalam: Kozlowski T.T, editor. Seed biology, Vol III. New York (US): Acad Press

Justice, O. L. And L. N. Bass. 1990. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Terjemahan Renie-Rusly. CV. Rajawali, Jakarta.

Krisnawati, A., S. Purwanti, dan R. Rabaniyah, 2003. Pengaruh Suhu Ruang Simpan terhadap Viabilitas Benih Kedelai Hitam dan Kuning: Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-Ubian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian danPengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Kartono. 2004. Teknik Penyimpanan Benih Kedelai Varietas Wilis Pada Kadar Air Dan Suhu Penyimpanan yang Berbeda. *Buletin Teknik Pertanian* 9: 79-82.

Lita Sutopo. 1998. ”Teknologi Benih”. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Matjik, N.A. dan M. Sumertajaya.2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab.IPB Press.

Rinaldi.2002. Pengaruh Metoda Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai. *Jurnal Agronomi* 8: 95-98.

Sadjad, S. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan Di Indonesia. Proyek Pusat Pembinaan Kehutanan Direktorat Reboisasi Dan Rehabilitasi. Ditjen Kehutanan-IPB.1994. Kuantitatif Metabolisme Benih. Grasindo. Jakarta.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih (Edisi Revisi). Raja Grapindo Persada. Jakarta.

Singh, J.N. and Setia, R.K. 1974. The Germination of Different Qualities of Soybean Seeds Under Varying Storage Conditions. *Bulletin of Grain Technology* 12: 3-10.

Salisbury, F. B. dan Ross, C. W., 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. ITB, Bandung.

Tatipata, Aurellia. 2008. Pengaruh Kadar Air Awal, Kemasan, dan Lama Simpan Terhadap Protein Membrane Dalam Mitokondria Benih Kedelai. *Buletin Agronomi* 36: 8-16.

Viera, R.D., D.M. Tekrony, D.B. Egli, and M. Rucker. 2001. Electrical Conductivity of Soybean Seeds After Storage In Several Environments. *Seed Science and Technology* 29:599-608.

Penggunaan Teknologi *Near Infrared Spectroscopy* sebagai Metode Non-Destruktif untuk Pengukuran Kadar Air Buah Oyong

The Use of Near Infrared Spectroscopy Technology as a Non-Destructive Method for Measurement of Ridge gourd Fruit Water Content

Kusumiyati, Wawan Sutari, dan Farida
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang km 21, Jawa Barat, Indonesia-45363
E-mail: kusumiyati@unpad.ac.id

ABSTRAK

Buah oyong adalah salah satu buah non-klimakterik yang akan mengalami perubahan kualitas selama masa penyimpanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi nilai kadar air sebagai parameter utama dengan menggunakan teknologi NIRS (*Near Infrared Spectroscopy)* dengan panjang gelombang 312-1050 nm. Model kalibrasi ditentukan oleh analisis PLSR (*Partial Least Squares Regression)*. Model prediksi dibuat untuk menguji ketepatan model kalibrasi. Perlakuan yang diberikan penyimpanan 0 hari (P_0), 5 hari (P_5) dan 10 hari (P_{10}) dalam suhu ruang. Pengujian dilakukan di Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi model kalibrasi (R^2_{kal}), RMSEC (*Root Mean Squares Error of Calibration)*, koefisien determinasi prediksi (R^2_{pred}) dan RMSEP (*Root Mean Squares Error of Prediction)* berturut-turut sebesar 0.79, 0.006,0.71 dan 0.007. Berdasarkan hasil tersebut, teknologi *NIRS* dengan panjang gelombang 312-1050 nm dapat digunakan untuk memprediksi kadar air pada buah oyong.
Kata kunci: *cucurbitaceae*, data spektra, non-klimakterik, kemometrik.

ABSTRACT

Ridge gourd is one of the non-climacteric fruits that experience changes in quality during the storage period. The purpose of this study was to predict the value of water content as the main parameter by using NIRS (Near Infrared Spectroscopy) technology with wavelength of 312-1050 nm. Calibration model was determined by PLSR (Partial Least Squares Regression) analysis. Prediction models were built to test the accuracy of the calibration model. The treatments given were 0 day (P_0), 5 days (P_5) and 10 days (P_{10}) storage at room temperature. The study was carried out at the Horticulture Laboratory, Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, Indonesia. The result showed that the coefficient of determination of the calibration model (R^2_{cal}), RMSEC (Root Mean Squares Error of Calibration), coefficient of determination of the prediction (R^2_{pred}) and RMSEP (Root Mean Squares Error of Prediction) were 0.79, 0.006, 0.71 and 0.007 respectively. Based on these result, NIRS technology with wavelength of 312-1050 nm was able to predict water content of ridge gourd.
Keywords : *Chemometrics, cross validation,* cucurbitaceae*, data spectra, non-climacteric.*

PENDAHULUAN

Oyong (*Luffa acutangula*) adalah salah satu sayuran buah yang banyak diminati oleh masyarakat karena nilai gizinya. Buah oyong memiliki nilai gizi yang tinggi seperti karbohidrat, karoten, lemak, protein dan asam amino (Swetha and Muthukumar, 2016). Potensi permintaan pasar yang besar juga perlu diimbangi secara produksi dan kualitas. Produktivitas buah oyong di Indosesia mencapai 8-12 ton/hektar (Sumpena, 2015). Kualitas menjadi hal yang penting dalam industri komoditas hortikultura. Kadar air menjadi salah satu komponen utama dari kualitas buah dan sayur. Kadar air mengindikasikan jumlah kandungan air yang terdapat dalam produk yang dapat memberikan pengaruh terhadap rasa, tekstur dan visual pada berbagai bahan pangan (Parfiyanti dkk., 2016). Oyong merupakan buah yang belum banyak diteliti. Buah ini termasuk ke dalam family *Cucurbitaceae*. Pada family *Cucurbitaceae* lainnya, kadar air buah mentimun yang akan dipanen berkisar antara 70%-90% (Sumpena, 2001). Pengawasan terhadap kenaikan atau penurunan kualitas buah oyong dapat dilakukan dengan bantuan teknologi. Terdapat berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk menguji kualitas buah yaitu destruktif dan non-destruktif.

Teknologi yang secara akurat dan cepat untuk menguji kandungan kimia pada buah oyong yaitu dengan cara non-destruktif. Metode ini dapat memprediksi kualitas buah dengan cepat, efisien dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi non-destruktif yang dapat digunakan untuk memprediksi kualitas buah adalah *Near Infrared Spectrometer* (NIRS) portable. Alat ini dapat digunakan untuk mengetahui kandungan kimia buah selama budidaya dan setelah panen. *Spectrometer* dipakai sebagai penjamin mutu, karena dapat mendeteksi kualitas buah. Kusumiyati et al 2008 telah menggunakan alat spectrometer pada saat buah tomat masih ditanam dan setelah dipanen.

Beberapa pengujian telah dilaporkan berhasil menguji kadar air buah menggunakan NIRS diantaranya yaitu pada buah zaitun (Gracia dan Leon, 2011), buah alpukat (Blakey and Rooyen, 2011), buah aprikot (Camps dan Christen, 2009) dan buah sawo (Kusumiyati *et al*., 2018). Pengujian perubahan kualitas buah selama masa penyimpanan dengan cara non-desruktif diperlukan agar diketahui nilai perubahan kualitas buah tersebut. Pada penelitian ini bertujuan memprediksi kadar air pada buah oyong dengan menggunakan teknologi NIRS dengan panjang gelombang 312-1050 nm.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan adalah buah oyong berasal dari Sumedang, dengan total 224 sampel dan dibagi menjadi 3 waktu penyimpanan yang berbeda. Penyimpanan 0 hari (P_0), 5 hari (P_5) dan 10 hari (P_{10}). Pengujian dilakukan di Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia. Sampel disimpan pada suhu ruang. Buah oyong yang dipanen pada 40 hari setelah tanam (HST) dengan ukuran oyong berada pada rentang 35-40cm dan berat 200-225g/buah.

Pengambilan Data Spektra NIRS

Panjang gelombang yang digunakan yaitu 312-1050 nm dan interval 3 nm menggunakan NirVana AG410 *spectrometer*. Model kalibrasi dibangun menggunakan metode PLSR (*Partial Least Square Regression*). PLSR adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan berbagai tahapan variabel bebas dan variabel terikat dalam waktu yang sama (Nurhasanah, 2012). Model kalibrasi dibangun berdasarkan hubungan antara variabel X (spektra) dan variable Y (referensi). Prediksi adalah memverifikasi model kalibrasi yang telah dibuat. Pengukuran dilakukan pada 3 titik yang berasal dari bagian atas, tengah dan bawah buah pada 2 sisi yang berbeda. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran spektra yaitu *second derivative absorbance*(d2A) kemudian diolah dan dijadikan rata-rata pada setiap sampelnya. Kalibrasi terdiri atas 112 sampel dan prediksi terdiri atas 112 sampel. Buah oyong yang digunakan untuk uji prediksi berbeda dengan buah yang digunakan pada uji kalibrasi.

Pengujian dengan NIRS menggunakan radiasi sinar lampu halogen. Energi yang diberikan beberapa akan dipantulkan dan diterima oleh detektor sebagai data frekuensi getaran berbentuk analog, selanjutnya data tersebut ditransformasi sehingga berubah menjadi kurva spektra reflektan (Arifiya, 2017).

Analisis Data

Data referensi dan data spektra kemudian diolah dengan bantuan *software The Unscrambler* 9.7. Koefisien determinasi (R^2) menunjukan seberapa besar kemampuan variabel bebas untuk menjelaskan variasi pada variabel terikat. RPD (*Ratio Performance to Deviation)* adalah perbandingan antara standar deviasi dari data referensi pada set prediksi dan RMSEP (*Root Mean Squares Error of Prediction)*.

Nilai RPD dapat dijadikan salah satu penentu keakuratan sebuah model. Tingkat keakuratan sebuah model yang memuaskan memiliki nilai R^2 yang tinggi, RMSEC *(Root Mean Squares Error of Calibration)*, RMSECV *(Root Mean Squares Error of Cross Validation)* dan RMSEP yang rendah serta selisih nilai eror yang tidak berbeda jauh dan nilai RPD yang tinggi (Nicolai *et al*., 2007).

Analisis Destruksi

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terkandung didalam sampel. Buah dipotong kecil-kecil menjadi 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah, lalu ditimbang berat basahnya, dimasukkan ke dalam *aluminium foil,* simpan kedalam loyang dan diletakkan pada *oven* dengan suhu 80^0C. Berat kering sampel ditimbang secara berkala hingga didapatkan berat kering sampel yang konstan. Rumus untuk menghitung kadar air adalah:

$$\text{Kadar air} = \frac{W - Wa}{W} \times 100\% \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan:

W : berat basah sampel (g)

Wa : berat kering sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian secara destruktif pada buah oyong menunjukan data yang beragam. Tabel 1 menampilkan nilai minimal, maksimal, rerata and standar deviasi untuk nilai kadar air buah oyong tiap perlakuan.

Kadar air dari buah oyong cukup tinggi. Buah oyong yang berasal dari *family cucurbitaceae* yang dikenal mempunyai kandungan air yang banyak. Kadar air buah oyong berkisar antara 86%-93%. Sampel yang dipotong lebih kecil membantu buah oyong medapatkan berat konstan dengan lebih cepat. Hal ini karena luas permukaan sampel memengaruhi lamanya waktu pengeringan.

Tabel 1. Data destruksi buah oyong selama penyimpanan

Kadar Air	P_0	P_5	P_{10}
Minimal	89%	86%	87%
Maksimum	93%	92%	92%
Rerata	91%	90%	90%
Standar Deviasi	0.9%	1.6%	1.2%

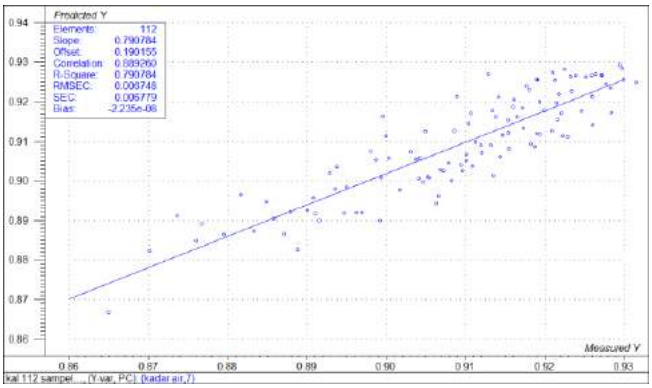
Kalibrasi dan prediksi yang digunakan memiliki jumlah sampel yang sama. Total sampel yang digunakan yaitu 224 buah oyong. Tabel 2 menunjukkan model kalibrasi dan prediksi kadar air buah oyong. Nilai R^2 yang didapatkan tergolong baik yaitu 0.79 (Gambar 1). Nilai kalibrasi yang menghasilkan R>0.71 dapat dikatakan model yang efektif untuk digunakan uji deteksi lebih lanjut (William, 2007). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka model kalibrasi yang dibangun layak untuk dilakukan uji prediksi. R^2 prediksi yang dipreoleh yaitu 0.71 (Gambar 2), nilai RMSEC dan RMSEP yang kecil dan nilai RPD>1.5. Berdasarkan data tersebut membuktikan bahwa model yang dibangun merupakan model yang baik dan akurat. Nilai standar *erorr* sebaiknya hampir mendekati angka nol (William and Norris, 1990).

Tabel 2. Data hasil kalibrasi dan prediksi buah oyong

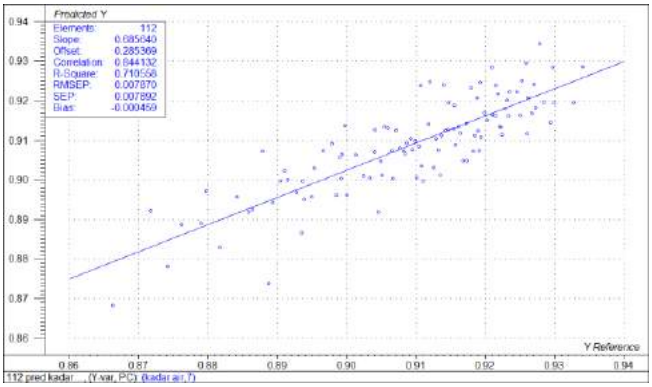
Data	Kalibrasi	Prediksi
Jumlah	112	112
R^2	0.79	0.71
RMSE	0.006	0.007
Mean	90%	90%
SD	1.4%	1.4%
RPD	1.86	

Keterangan: RPD: *Ratio Performance to Deviation;* D : Standar deviasi

Nilai RPD juga penting untuk diperhatikan dalam menentukan model yang memiliki akurasi yang tinggi. RPD yang didapatkan buah oyong pada penelitian ini yaitu 1.86, hal ini menunjukkan bahwa model yang didapatkan termasuk dalam model yang baik. Nilai RPD 1.5-2.0 menyatakan model tersebut dapat digunakan untuk membedakan variasi pada data (Saeys, 2005).



Gambar 1. kalibrasi kadar air buah oyong



Gambar 2. Prediksi kadar air buah oyong

KESIMPULAN

Prediksi kualitas buah oyong yang berupa nilai kadar air dengan menggunakan teknologi NIRS dengan panjang gelombang 312-1050 nm menghasilkan model akurasi yang baik, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi nilai kadar air buah oyong. Pada penelitian ini didapatkan nilai R^2 kalibrasi, R^2 prediksi, RMSEC, RMSEP dan RPD masing-masing sebesar 0.79, 0.71, 0.006, 0.007, dan 1.86.

DAFTAR PUSTAKA

Arifiya, Nur. 2017. Prediksi Kandungan Pati Pepaya IPB 9 selama Penyimpanan dengan Spektroskopi NIR. J. String. 1 (3): 265-275.

Blakey, R.J. and Z. V. Rooyen. 2011. Non-destructive measurement of moisture content in avocado's using handheld near-infrared spectroscopy. Proceedings VII World Avocado Congress 2011.

Camps, C. and D. Christen. 2009. Non-destructive assessment of apricot fruit quality by portable visible-near infrared spectroscopy. Food Science and Technology. 42(6):1125–1131.

Gracia, A. and L. Leon. 2011. Non-destructive assessment of olive fruit ripening by portable near infrared spectroscopy. International journal of fats and oils. 62 (3): 268-274.

Kusumiyati, T. Akinaga, S. Yonemori, S. Kawasaki, S. Tanabe. 2008. On-tree and after-harvesting evaluation of firmness, color and lycopene content of tomato fruit using portable NIR Spectroscopy. Journal of Food, Agriculture dan Environment. Vol 6 (2): 327-332.

Kusumiyati., S. Mubarok., J. S. Hamdani., Farida.,W. Sutari., Y. Hadiwijaya., I. E. Putri and T. Mutiarawati. 2018. Evaluation of sapodilla fruit quality using near-infraredspectroscopy. J. food, agriculture and environment. 49-53.

Nicolai, B.M., Beullens, K., Bobelyn, E., Peirs, A., Saeys, W., Theron, K.I and Lammertyna. J. 2007. Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: a review.Postharvest Bio Technol. 46: 99–118.

Nurhasanah, M. Subianto dan R. Fitriani.2012. Perbandingan metode *Partial Least Square* (PLS) dengan regresi komponen utama untuk mengatasi multikolinearitas. Jurnal Statistika Vol.12(1):33 – 42.

Saeys, W., A.M. Mouazen, and H. Ramon. 2005. Potential for onsite and online analysis of pig manure using visible and near infrared reflectance spectroscopy. Biosyst. Eng. 91(4), 393-402.

Sumpena, U. 2001. Budidaya Mentimun Intensif. Jakarta: Penebar Swadaya.

Sumpena, U. 2015. Budidaya oyong. Badan penelitian dan pengembangan pertanian kementrian pertanian.

Swetha, M. P and S. P. Muthukumar. 2016. Characterization of nutrients, amino acids, polyphenols and antioxidant activity of Ridge gourd (*Luffa acutangula*) peel. J Food Sci Technol. 53(7):3122–3128.

Parfiyanti, E. A ., R. Budihastut dan E. D. Hastuti. 2016. Pengaruh suhu pengeringan yang berbeda terhadap kualitas cabai rawit (*Capsicum frutescens L*.). J. Biologi. 5(1): 82-92.

Williams, P. 2007. Application to agricultural and marine products. In: Ozaki, Y., McClure, W.F., Christy, A.A. (Eds.), Near-Infrared Spectroscopy in Food Science and Technology. John Wiley & Sons, Inc. Publication, New Jersey. 165–218

William, P and Norris K. 1990. Near infrared technology in the agricultural and food industries. Minnesota: American Association of Cereal. Chemists lnc.

Respons Tanaman Selada Keriting (*Latuca sativa* L.) terhadap Media Tanam Organik dalam Polybag

*Response of Curly Lettuce (*Lactuca sativa *L.) to Organic Growing Media in Polybags*

Guniarti[1)], Nora Augustien[1)] dan M.N.Ubayd[2)]
[1)]Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim
[2)]Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN"Veteran" Jatim
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya Jawa Timur
E-mail: ninikupn57@yahoo.co.id; nora_a@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Pertanian perkotaan dicirikan dengan budidaya tanaman dalam polybag dengan media tanah yang sangat terbatas. Komoditas yang di budidayakan umumnya tanaman sayuran daun, dan sayuran buah, yang menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Pertanian perkotaan menggunakan konsep ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah organik. Pemanfaatan limbah organik berupa pelepah pisang,ampas tebu dan jerami padi melalui pengomposan digunakan sebagai media tanam di komposisikan sebagai berikut: T1 = Tanah; T2 = Tanah+Kotoran Sapi (3:1); T3 = Tanah+Kotoran Sapi+Ampas Tebu (2:1:1); T4 = Tanah+Kotoran Sapi+Jerami Padi(2:1:1); T5 = Tanah+Kotoran Sapi+Pelepah Pisang (2:1:1). Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), masing-masing diulang 3 kali. Hasil penelitian media tanam berupa tanah+kotoran sapi+jerami (2:1:1) sangat baik sebagai media tanam selada keriting (*Latuca sativa* L) dengan jumlah daun 11.20; lebar kanopi 23.58 cm; berat basah tanaman 54.79 g; berat basah akar 6,96 g. Media tanah: kotoran sapi dan jerami (2:1:1) merupakan media tanam organik yang terbaik bagi pertumbuhan tanaman selada keriting dalam polybag, mampu meningkatkan jumlah daun, lebar kanopi, berat basah tanaman dan berat basah akar tanaman dibandingkan dengan media tanah.

Kunci kata: *Latuca sativa* L, media organik

ABSTRACT

*Urban farming is characterized by the cultivation of plants in polybags with very limited soil media. The commodities that are cultivated are generally leaf vegetable plants, and fruit vegetables, which are the daily needs of the community. Urban farming uses the concept of environmentally friendly by utilizing organic waste. The use of organic waste in the form of banana midrib, bagasse and rice straw through composting is used as a planting medium in the composition as follows: T1 = Soil; T2 = Soil+Cow manure (3:1); T3 = Soil + Cow manure + Sugarcane pulp (2:1:1); T4 = Soil+Cow manure+Rice straw (2:1:1); T5 = Soil+Cow manure+Banana midrib (2:1:1). The treatment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD), each of repeating was 3 times.The results of planting media in the form of soil+cow manure+straw (2:1:1) are very good as a dry lettuce (*Latuca sativa *L.) with a number of leaves 11.20; canopy width 23.58 cm; fresh weight of plant 54.79 g; root weight 6.96 g. Soil media: cow manure and straw (2:1:1) is the best organic planting medium for the growth ocurlylettuceplants inpolybags, able toincrease the number of leaves, wide kanopy, fresh weight, root weight compareto soil media.*

Keywords*: Latuca sativa* L*, organic media*

PENDAHULUAN

Pertanian urban adalah praktik budidaya, pemrosesan dan distribusi bahan pangan di atau sekitar kota. Pertanian urban juga bisa melibatkan peternakan, budidaya perairan, wanatani, dan hortikultura. Dalam arti luas, pertanian urban mendeskripsikan seluruh sistem produksi pangan yang terjadi di perkotaan. Penerapan metode produksi intensif, memanfaatkan dan mendaur ulang sumber daya dan limbah perkotaan untuk menghasilkan beragam tanaman dan hewan ternak, mengurangi risiko pestisida dan bahan kimia berlebih dalam konsumsi masyarakat, hingga meningkatkan ketahanan pangan (Butler, L. and D.M. Moronek (eds.) (2002); Thornton, A. (2011). Pertanian urban memasukkan aspek keindahan kota dan kelayakan penggunaan tata ruang yang berkelanjutan (Fraser, Evan D.G. (2002). Bentuk budidaya pertanian urban sangat beragam tergantung ketersediaan lahan. Lahan disekitar pemukiman menjadi pilihan masyarakat, sebagai tempat budidaya seperti di lahan di samping parit/sungai, lahan terbuka di wilayah kompleks pemukinan, lahan pekarangan dan lahan teras rumah. Metode penanaman yang umum adalah bedengan, vertikulture, hidroponik, aeroponik, polibag/wadah. Jenis tanaman yang dibudidayakan yaitu tanaman kebutuhan sehari hari seperti sayuran daun dan sayuran buah. Tujuan pertanian urban adalah memenuhi kebutuhan pangan dengan produksi pangan lokal, keberlanjutan pertanian urban dan kontinuitas kualitas produk.

Permasalahan pertanian urban adalah keterbatasan tanah sebagai media tanam dan menjadi kendala utama dalam budidaya tanaman. Tanah sebagai media utama dalam budidaya dapat ditoleransi dengan hidroponik dan aeroponik dengan konsequensi biaya peralatan cukup mahal. Salah satu alternatif solusi yaitu dengan memanfaatkan limbah organik sebagai media tanam. Augustien dan Suhardjono (2017) menanam sawi dengan media tanam komposisi Tanah: Kompos: Kertas (2:1:1), mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 25 %, panjang tanaman sebesar 18.23.5 % dan bobot basah tanaman sawi sebesear 40.31 %, panjang akar 26.63% dan jumlah akar 17.32% dibandingkan dengan menggunakan media tanam tanah. Kompos dan kertas merupakan media tanam berbahan limbah disekitar pemukiman mampu menggantikan tanah hampir 50 % kebutuhan media tanam. Pemanfaatan limbah pelepah pisang, jerami dan ampas tebu menjadi solusi dalam budidaya pertanian urban. Kandungan ampas tebu memiliki selulosa 52,7%, hemiselulosa 20,0%, dan lignin 24,2% (Samsuri et al., 2007). Penelitian Marum, Zulfita dan Maulidi (2012), pemberian kompos ampas tebu 7,5% (742,28g/polibag) dapat meningkatkan luas daun 873,40 cm^2 dan berat segar tanaman lobak sebesar 105.3 gr pada dosis ampas tebu 10% (995,44 g/polibag). Tamtomo, Rahayu, dan Suyanto (2015) media jerami padi dapat meningkatkan jumlah daun 561,56 helai dan berat umbi per tanaman sebesar 789,67gr pada tanaman ubi jalar. Kompos batang pisang mengandung N : 18.056 mg, P :2.562 mg, dan K: 15.860 mg, meningkatkan pertumbuhan semai jabon 57,3 % dibandingkan media kontrol (Wulandari, Mansur, dan Sugiarti, 2010). Peneltian ini bertujuan memperoleh media tanam organik dengan komposisi yang tepat bagi pertumbuhan tanaman Selada keriting (*Lactuca sativa* L)

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat bagi masyarakat pertanian urban untuk menggunakan limbah ampas tebu, jerami padi sebagai subsitusi media tanam selada keriting, yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai pada bulan Januari-April 2018 bertempat di *Green House* Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jatim.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah biji tanaman Selada (*Lectuca Sativa)*, tanah taman, pupuk kandang, MOL (Mikroorganisme Lokal), ampas tebu, jerami padi, dan pelepah pisang. Peralatan yang digunakan pisau, sarung tangan, gembor, cangkul, ember, pengaduk, ayakan banner tulisan Penelitian, meteran, dan alat-alat tulis untuk melakukan pelaksanaan pengamatan.

Persiapan Bahan

Pembuatan MOL (Mikroorganisme Lokal) terlebih dahulu. Bahan yang disiapkan yaitu kotoran sapi , urin sapi , air , daun lamtoro satu karung, molase , dan ragi tape. Semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam drum berukuran 200 liter. Mencampurkan semua bahan dengan menambahkan air bersih sampai bahan terendam, kemudian aduk merata semua bahan hingga menjadi satu. Pada hari ke 21 MOL yang telah siap di panen. Ciri-ciri MOL siap panen yaitu terdapat buih , warna cairan lebih gelap, aroma cairan tidak menyengat, nilai EC diatas 10 mS^2.

Proses Perendaman Bahan Media

Semua bahan jerami, ampas tebu dan pelepah pisang dipotong-potong berukuran 1-2 cm. Memasukkan bahan masing-masing kedalam tong. Proses fermentasi dilakukan dengan memasukkan 10 liter air dan 1 liter MOL pada masing masing bahan, selanjutnya diaduk aduk agar MOL merata. Fermentasi dilakukan selama ± 2 minggu, selanjutnya media tanam siap digunakan sebagai bahan tanam. Kriteria media tanam siap panen yaitu. Seresah berupa jerami, ampas tebu, dan pelepah pisang yang merupakan biomassa ringan, setelah fermentasi terjadi perubahan warna menjadi lebih gelap, hancur terdegradasi, menyatu antar bahan seresah dengan air, seresah lebih basah, menjadi biomassa yang lebih berat.

Persiapan Media Tanam

Tempat media tanam menggunakan polibag dengan ukuran volume isi 5 kg. Perlakuan kontrol menggunakan media tanah taman dimasukkan kedalam polibag. Perlakuan komposisi dengan mencampur semua bahan (sesuai perlakuan) secara merata selanjutnya dimasukkan kedalam polibag. Perlakuan dengan komposisi dengan perbandingan yaitu tanah: kotoran sapi (2:1)/(v/v); Perlakuan tanah : kotoran sapi : ampas tebu (2:1:1)/(v/v/v); Perlakuan tanah : kotoran sapi : jerami padi (2:1:1)/(v/v/v) dan perlakuan tanah : kotoran sapi : pelepah pisang (2:1:1)/(v/v/v).

Pelaksanaan Penelitian

Biji selada keriting dibibitkan pada 5 media tanam yang berbeda sesuai dengan perlakuan. Biji yang telah tumbuh menjadi bibit (umur 11 hari) selanjutnya ditransplanting ke dalam polibag yang disediakan. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman secukupnya.

Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dan diulang 5 kali. Perlakuan: T1 = tanah; T2 = tanah+kotoran sapi (3:1)/(v/v); T3 = tanah+kotoran sapi+ampas tebu (2:1:1)/(v/v/v); T4 = tanah+kotoran sapi+jerami padi (2:1:1)/(v/v/v); T5 = tanah+kotoran sapi+pelepah pisang (2:1:1)/(v/v/v). Parameter pengamatan yaitu jumlah daun, lebar kanopi, berat basah tanaman dan berat basah akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam komposisi media tanaman terhadap jumlah daun selada keriting menunjukan pengaruh nyata pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 hst, kecuali pada umur 14 hst tidak berpengaruh nyata. Peningkatan jumlah daun dari umur 14 sampai dengan 35 hst sebesar 64%. Peningkatan jumlah daun dari perlakuan tanah, dengan beberapa komposisi yaitu T1, dibandingkan dengan T2, T3, T4 dan T5 saat umur 35 hst sebesar 21%; 26%; 41 % dan 31%.

Tabel 1. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun tanaman selada keriting dengan perlakuan berbagai media tanam yang berbeda

Perlakuan Media Tanam	Rata-rata Jumlah Daun (Helai)				
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35hst
T1 = tanah	3,60	3,60 a	4,60 a	5,60 a	6,60 a
T2 = tanah + k.sapi (2:1)	3,80	4,40 b	5,40 b	7,80 b	8,40 b
T3 = tanah + k.sapi + ampas tebu (2:1:1)	3,80	4,40 b	6,00 c	8,00 b	9,00 b
T4 = tanah + k.sapi + jerami padi (2:1:1)	4,00	5,00 c	6,40 c	9,80 c	11,20 c
T5 = tanah + k.sapi + pelepah pisang (2:1:1)	3,80	4,80 c	6,40 c	9,00 c	9,60 b
BNT 5%	tn	0.33	0.57	0.92	0.86

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. hst= hari setelah transplanting; k.sapi= kotoran sapi

Pada tabel 1 nampak saat panen umur 35 hst perlakuan T4 menghasilkan 11,20 lembar daun pertanaman. Komposisi tanah+k.sapi+jerami padi (2:1:1), merupakan media tanam yang remah, dan gembur. Campuran tanah, kotoran sapi dan jerami yang telah terdekomposisi menghasilkan media tanam lebih gembur dari pada media tanah saja. Perbaikan agregat tanah menjadi lebih remah akan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ananto (2010) bahwa struktur tanah mempengaruhidaya serap air karena berdasarkan dari pori-pori tanah yang besar bermanfaat untuk aerasi dan lufiltrasi, sedangkan pori-pori yang kecil untuk menyimpan lengas. Struktur tanah yang semakin baik maka tata udara yang berada di dalam tanah dan unsur-unsur hara semakinbaikjuga. Pertumbuhan perakaran selada berkembang optimal, sehlingga proses pembentukan organ daun pada T4 meningkat sebesar 31% dibandingkan perlakuan T1. Sesuai dengan penelitian, bahwa kompos jerami padi meningkatkan jumlah daun tanaman sawi hijau rata-rata 17 helai.

Lebar Kanopi

Lebar kanopi adalah lebar tajuk yang dibentuk tanaman selada keriting dari pangkal daun. Pengukuruan lebar kanopi dari umur pengamatan 7 hari sampai dengan 35 hari setelah tanam menunjukan perbedaan nyata antar perlakuan. Pada tabel 2 menunjukkan peningkatan lebar kanopi seiring dengan umur tanaman, akan tetapi respon masing-masing tanaman terhadap media yang berbeda dihasilkan lebar yang beragam juga.

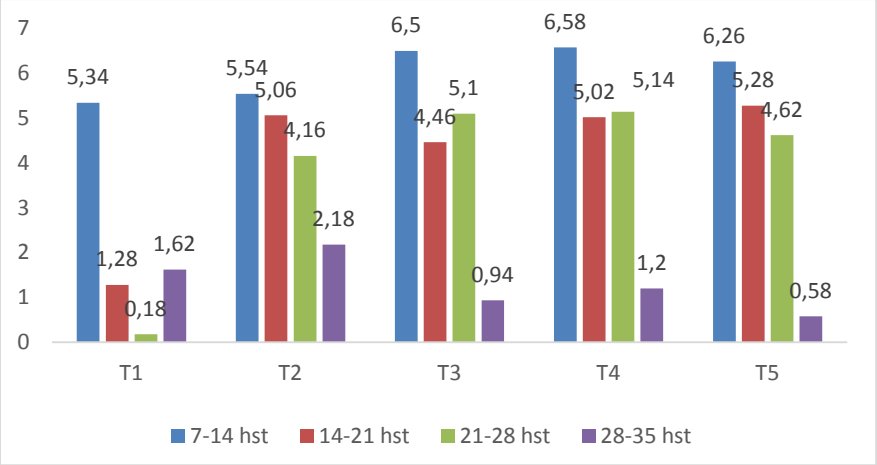
Tabel 2. Hasil pengamatan rata-rata lebar kanopi tanaman selada keriting dengan perlakuan media tanam yang berbeda

Perlakuan Media Tanam	Rata-rata Lebar Kanopi (cm)				
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35hst
T1 = tanah	4.28 a	9.62 a	10.90 a	11.08 a	12.70 a
T2 = tanah + k.sapi (2:1)	4.30 a	9.84 ab	14.90 b	19.06 b	21.24 b
T3 = tanah + k.sapi + ampas tebu (2:1:1)	4.10 a	10.60 a	15.06 b	20.16 b	21.10 b
T4 = tanah + k.sapi + jerami padi (2:1:1)	5.64 b	12.22 c	17.24 c	22.38 c	23.58 c
T5 = tanah + k.sapi + pelepah pisang (2:1:1)	4.46 a	10.72 b	16.00 b	20.62 b	220 b
BNT 5%	0.43	0.92	1.22	1.26	1.60

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%., hst= hari setelah transplanting; k.sapi= kotoran sapi

Peningkatan lebar kanopi secara nyata dari umur 7 hst, 14, 21, 28 dan 35 hst dicapai oleh T4 yaitu media campuran tanah:k. Sapi : jerami padi (2:1:1), dengan nilai prosentase 46% dibandingkan dengan media T1 (tanah). Peningkatan lebar tajuk menjadi potensi bagi tanaman selada keriting untuk mencapai berat basah dan bentuk tanaman selada kerinting yang optimal.

Pada gambar dibawah ini disajikan histogram penambahan lebar tajuk dari umur 3-35 hst pada beberapa komposisi media yang bebeda.



Gambar 1. Histogram penambahan lebar kanopi (cm) selada keriting pada hari ke 7-14 hst; 14-21 hst; dan 21-28 hst pada media tanam berbeda.

Pada gambar 1 nampak penambahan lebar tajuk pada T1 saat pengamatan 7-53 hst diawali lebar 5,34 cm; 1,28; 0,18; 1,62 cm. Pemakaian bahan organik berupa kotoran sapi, ampas tebu, jerami padi dan pelepah pisang dapat meningkatkan penambahan lebar tajuk. Pada T2 penambahan mencapai 5,54; 5,06; 4,16 dan 2,28 cm. Pada media T3 penambahan mencapai 6,5; 4,46; 5,1 dan 0,94 cm. Pada Media T4 penambahan lebar kanopi tertinggi mencapai 6,58; 5,02; 5,14 dan 1,2 cm, selanjutnya T5 penambahan dicapai 6,26; 5,28; 4,62 dan 0,58 cm. Dekomposisi bahan organik (kotoran sapi, ampas tebu, jerami padi dan pelepah pisang) bercampur dengan tanah mampu membentuk agregat remah dan gembur sehingga mendukung pertumbuhan akar dan serapan unsur hara menjadi optimal. Perkembangan organ daun membentuk tajuk atau lebar kanopi maksimal hingga 23,58 cm dicapai pada T4 =tanah: k.sapi : jerami padi (2:1:1) memungkinkan proses fotosintesis berjalan optimal sehingga translokasi asimilat pada organ daun digunakan untuk meningkatkan lebar daun selada keriting. Pangaribuan dan Puji siswanto (2008), mengatakan bahwa jerami padi juga merupakan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman. Selain itu bahan organik jerami padi dapat mensuplai unsur hara terutama N, P dan K. Semakin tinggi dosis bahan organik maka semakin tinggi konsentrasi N, P dan K didalam tanaman. Semua unsur-unsur tersebut memegang peran yang sangat penting dalam metabolisme tanaman. Sekitar 40% N, 30-35% P, 80-85% K, dan 40-50% S tetap dalam sisa bagian vegetatif tanaman. Jerami juga merupakan sumber hara mikro penting seperti seng (Zn) dan silikon (Si).

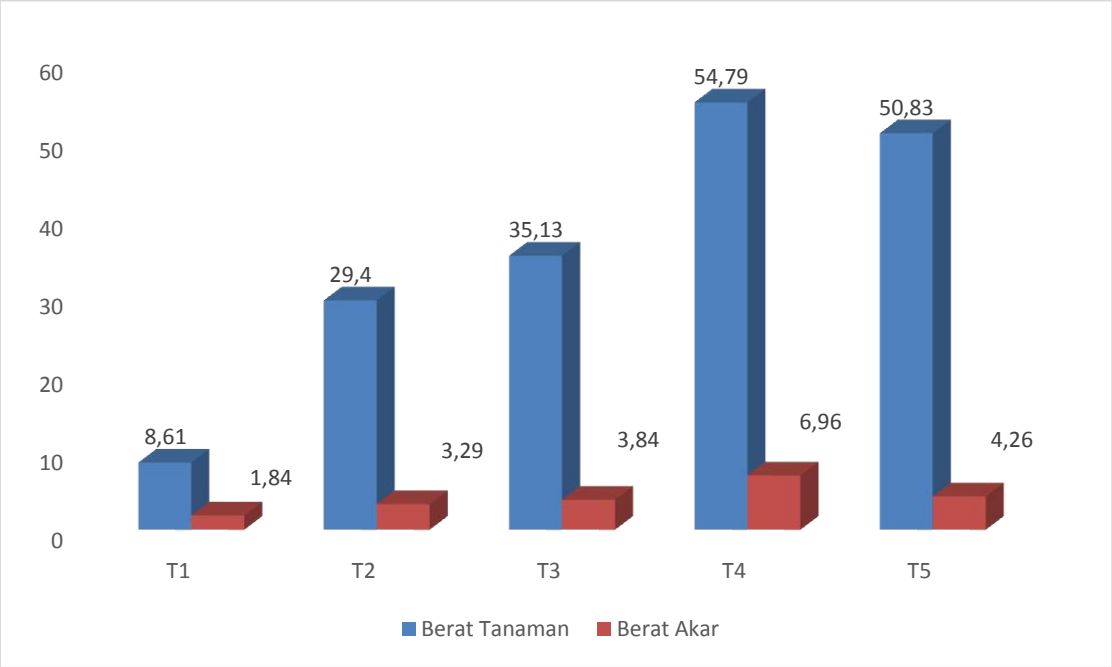
Berat Basah Daun dan Berat Basah Akar

Tanaman selada keriting dengan perlakuan media tanam berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada berat basah daun, berat basah akar. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa berat basah daun , berat basah akar terendah pada perlakuan T1 = tanah, sedangkan berat basah daun yang tertinggi pada T4= tanah +k.sapi+ jerami padi (2:1:1) walaupun tidak berbeda nyata dengan T5, selanjutnya berat basah akar tertinggi pada T4

Tabel 3. Rata-rata berat basah daun (g/tan) dan berat basah akar (g/tan) tanaman selada keriting pada berbagai media tanam yang berbeda

Perlakuan Media Tanam	Berat Basah Daun (g/tan)	Berat Akar (g/tan)
T1 = tanah	8.61 a	1.84 a
T2 = tanah + k.sapi (2:1)	29.40 b	3.29 b
T3 = tanah + k.sapi + ampas tebu (2:1:1)	35.13 c	3.84 bc
T4 = tanah + k.sapi + jerami padi (2:1:1)	54.79 d	6.60 d
T5 = tanah + k.sapi + pelepah pisang (2:1:1)	50.83 d	4.26 c
BNT 5%	5.0	0.81

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. k.sapi= kotoran sapi



Gambar 2. Histogram berat basah tanaman dan berat basah akat tanaman selada keriting umur 35 hari setelah transplanting

Peranan media tanam sangat berpengaruh besar pada proses pertumbuhan tanaman dan perkembangan perakaran tanaman selada keriting. Pada gambar 2 saat tanaman berumur 35 hari setelah transplanting telah dicapai berat basah tanaman antara 8,61 g/tan sampai dengan 54.79 g/tan. Respon tanaman selada keriting ditunjukkan dengan hasil berat basah tertinggi pada perlakuan T4 dan T5. Komposisi media tanah; kotoran sapi: jerami padi/ pelepah pisang mampu menjadi media tanam yang effektif dan menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman selada keriting. Peningkatan berat basah daun perlakuan T4 dan T5 terhadap T1 sebesar 84% dan 83%. Berat basah tanaman tertinggi pada T4 diikuti dengan perkembangan perakaran selada keriting sebesar 6,96 g/ tanaman. Perkembangan akar tanaman selada keriting terbaik dengan perlakuan T4. Hal ini dapat dinyatakan bahwa komposisi T4= tanah: kotoran sapi : jerami padai (2:1:1) menjadi media tanah gembur, remah dan lembab terbukti media tanam ini tepat bagi perkembangan perakaran maupun pertumbuhan tanaman selada keriting. Lingkungan tumbuh yang tepat sangat mendukung terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Radiasi sinar matahariyang optimal didukung dengan media tanam yang gembur, beraerasi dan bernutrisi akan dihasilkan produksi tanaman maksimal. Oksigen dibutuhkan oleh organisme tanah untuk membantu pengikatan dan penyerap unsur hara dan bahan organik tanah. Penggunaan substrat organik maupun anorganik yang berbeda memungkinkan penyerapan nutrisi terbaik, sehingga pertumbuhan dan perkembangan juga berlangsung dengan baik (Ghehsareh dan Kalbasi, 2012).

Penggunaan bahan organik limbah panen padi, dapat meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan serta mengurangi kebutuhan pupuk, terutama pupuk Kalium (Gawansyah, 2000). Keuntungan dari pemberian kompos jerami tidak hanya meningkatkan K tanah tetapi juga meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Selain itu, jerami diduga mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan bahan organik (Sutanto, 2002). Tamtomo, Sri Rahayu dan Agus Suyanto (2015) jerami padi dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 561,56 helai dan berat umbi per tanaman sebesar 789,67gr pada tanaman ubi jalar. Media tanam organik berbahan kotoran sapi, jerami padi/pelepah pisang memberikan kontribusi kebutuhan media tanaman di Pertanian urban sangat potensial. Komoditas sayuran daun selada keriting mempunyai respon tinggi dengan media organik tersebut.

KESIMPULAN

1. Kebutuhan media tanam pada pertanian urban mampu di peroleh dari penggunaan media tanam T4 = tanah: kotoran sapi: jerami (2:1:1) merupakan media tanam yang tepat bagi pertumbuhan tanaman Selada keriting *(Latucca sativa* L.) di polybag.
2. Komposisi media T4 = tanah: kotoran sapi: jerami (2:1:1) menghasilkan jumlah daun 11. 20 lembar ; lebar kanopi 23.58 cm; berat basah tanaman 54.79 g dan berat basah akar 6.96 g
3. Peranan media T4 = tanah: kotoran sapi: jerami (2:1:1) mampu meningkatkan prosentase jumlah daun 31%, lebar kanopi 46%, berat basah tanaman 84 % dan berat basah akar tanaman 72% dibandingkan dengan media T1 = tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Augustien dan H. Suhardjono, 2017. Pengembangan Teknologi Indigenous Pada rumah Pangan Lestari Berkelanjutan. Laporan Penelitian Penerapan Teknologi / Hibah Bersain. Kemenristekdikti. Prosiding Research Mounth, UPN"veteran" Jatim.

Ananto. 2010. *Penentuan Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Butler, L. and D.M. Moronek. 2002. Urban and agriculture Communities, opportunities for common ground ,ames, iowa council for agricultural science and technology retrieved 2013-04-01.

Fraser, Evan D.G. 2002. Urban Ecology in Bangkok Thailand: Community Participation, Urban Agriculture and Forestry Enviromnet. 30 (1).

Gardner, F.P., R. B. Pearce, dan R.I. Mithcel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hlm

Gawansyah H. 2000. *Pengaruh Dosis Campuran Berbagai Bentuk Sekam Padi Terhadap beberapa Sifat Fisik dan Kimia tanah Alluvial*. Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.

Ghehsareh, A.M. dan M. Kalbasi. 2012. Effect of organic and inorganic combinnations to soil on growing property of greenhoouse cucumber. *African Journal of Biotechnology.* 37, 9102-9107.

Pangaribuan, D, H dan Pujisiswanto,H. 2008. *Pengaruh Kompos Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Tomat.* Bandar Lampung.

Thornton, A. (2011).Food for thought ? The Potential of urban agriculture in local food production for food security in the south pacific . In Campbell, H. Rosin, C and Stock, P (eds) Dimensions of the Global Food Crisi, London Eaarthscan. 200-218 p.

Marum, Zulfita dan Mauludi. 2012. Pengaruh Kompos Ampas Tebu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Skripsi.* Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Wicaksana RS , Mulyono., S,S Dewi. 2016. Aplikasi Kompos Enceng Gondok, Batang Pisang dan Jerami Padi Dengan Vermikomposting pada Budidaya Sawi Hijau (*Brassica Juncea L*) Progam Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY.

Samsuri, M., M. Gozan, R. Mardias, M. Baiquni, H. Hermansyah, A. Wijanarko, B. Prasetya, dan M. Nasikin. 2007. Pemanfaatan selulosa bagas untuk produksi etanol melalui sakarifikasi dan fermentasi serentak dengan enzim xylanase*. Makara Teknologi.* 11(1): 17− 24.

Sutanto, R., 2002*. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius*. Yogyakarta.

Tamtomo F., S. Rahayu , A. Suyanto. 2015. Pengaruh aplikasi kompos jerami dan abu sekam padi terhadap produksi dan kadar pati ubijalar. J*urnal Agrosains.* 12 (2): 1693-5225.

Wulandari A,S., I. Mansur, dan H. Sugiarti , 2011. pengaruh pemberian kompos batang pisang terhadap pertumbuhan semai jabon (*anthocephalus cadamba* miq.). *Jurnal Silvikultur Tropika.* 3 (1): 2086-822.

Keragaan Agronomis dan Produktivitas Beberapa Varietas Unggul Baru Kedelai di Lahan Sawah Beriklim Kering

Agronomic Performance and Productivity of Several New Superior Soybean Varieties in Dry Climate Rice Fields

Nani Herawati dan Ai Rosah Aisah
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jl. Raya Peninjauan Narmada, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat

ABSTRAK

Lahan sawah merupakan lahan potensial bagi pengembangan kedelai di Musim Kemarau II di Nusa Tenggara Barat. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul kedelai yang mampu beradaptasi dengan baik dan berproduksi tinggi di lahan sawah. Pengkajian disusun mengikuti rancangan acak kelompok non faktorial, terdiri dari 4 varietas unggul baru kedelai sebagai perlakuan yaitu Anjasmoro, Dena 1, Devon 1, dan Dega 1, diulang sebanyak tiga kali. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, bobot ubinan, produktivitas dan bobot 100 butir. Varietas Anjasmoro mampu menghasilkan jumlah polong/tanaman sebanyak 90,50 dan lebih tinggi dibanding varietas lain. Varietas Anjosmoro dapat mencapai produktivitas yang tinggi di lahan sawah yaitu 1,57 t.ha^{-1}
Kata kunci: Lahan sawah, kedelai, preferensi petani, Nusa Tenggara Barat

ABSTRACT

Paddy field is a potential land for developing soybean in dry season II in West Nusa Tenggara. The research aimed to get superior variety of soybean that was well adaptive and high production in paddy field. The study was arranged with non-factorial randomized block design, consisted of four new superior varieties of soybean as a treatment, i.e. Anjasmoro, Dena 1, Devon 1, dan Dega 1, repeated three times. The variables observed were high of plant, number of pod/plant, weight of ubinan, productivity, and weight of 100 grains. Anjasmoro variety was able to produce number of pod/plant 90.50 and it was higher than others. Anjasmoro variety was able to reach high productivity in paddy field i.e 1.57 t.ha^{-1}.
Keywords: *paddy field, soybean, farmer preference, West Nusa Tenggara*

LATAR BELAKANG

Ketahanan pangan merupakan program strategis pemerintah. Komoditi strategis sebagai sumber pangan potensial penduduk Indonesia, terus didorong peningkatan produksinya. Untuk menyakinkan stabilitas pangan secara nasional, pemerintah telah menargetkan tahun 2017 swasembada padi, jagung dan kedelai, dan untuk mensukseskan program tersebut, peningkatan produksi pangan terus difokuskan pada daerah sentra penyangga pangan nasional, dan didukung wilayah pengembangan.

Potensi meningkatkan produksi pangan melalui peningkatan produktivitas tanaman pangan di NTB masih cukup besar, contohnya untuk komoditas kedelai. Provinsi NTB merupakan salah satu penghasil kedelai utama di Indonesia, dengan luas panen pada tahun 2015 seluas 94.948 ha. Namun produktivtas kedelai NTB pada periode tahun 2012 – 2015 cenderung fluktuatif dan berada di bawah produksi nasional (BPS 2016).

Upaya peningkatan produktivitas harus dilakukan salah satunya dengan penggunaan varietas unggul. Varietas unggul kedelai pada umumnya memiliki sifat : 1) daya hasil tinggi, 2) tahan terhadap hama dan penyakit, 3) umur genjah, dan 4) mutu hasil panen sesuai dengan keinginan konsumen. Sejauh ini, penggunaan varietas unggul belum dimanfaatkan secara optimal oleh petani, termasuk varietas unggul baru (VUB) kedelai. Hal ini antara lain disebabkan oleh kurangnya informasi yang diterima oleh petani.

Penanaman VUB kedelai di sentra penghasil kedelai, khususnya di NTB diharapkan mampu meningkatkan produktivitas. Zakaria (2010) menyatakan bahwa penanaman kedelai di Indonesia umumnya dilakukan di lahan sawah pada musim kemarau I dan II. Lahan sawah memiliki potensi lebih besar untuk mendukung peningkatan produksi kedelai jika dibandingkan dengan lahan kering. Oleh karena itu, VUB kedelai memiliki potensi untuk di kembangkan di lahan sawah NTB. Namun, karena setiap varietas memiliki tingkat adaptasi yang berbeda pada setiap agroekosistem, maka uji adaptasi VUB kedelai perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat adaptasi terbaik dengan produksi tinggi pada setiap varietas yang diuji di lahan sawah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada musim kemarau II (MK II) pada lahan sawah mulai bulan Agustus sampai dengan Oktober 2017, bertempat di Desa Sesela, Kecamatan Gunung Sari, Kabupaten Lombok Barat.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial, terdiri dari perlakuan empat varietas kedelai, yaitu Anjasmoro, Dena 1, Dega 1, dan Devon 1. Setiap varietas diulang tiga kali, sehingga diperoleh 12 petak percobaan.

Kegiatan pengkajian meliputi persiapan tanam, penanaman dan pemeliharaan, pengamatan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dan panen.

- Persiapan tanam dilakukan tanpa olah tanah. Jerami bekas pertanaman padi dibiarkan di atas permukaan tanah, kemudian diratakan. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 5 x 7 m dengan jarak tanam 15 x 40 cm.
- Penanaman dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 2-3 cm, masing-masing dua biji per lubang. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan NPK dosis 100 kg/ha dan ditambah dengan pupuk cair dosis satu liter/ha. Pupuk NPK diaplikasikan sebelum mulsa jerami dihamparkan, sedangkan pupuk cair diaplikasikan pada umur 20, 30, 45, dan 60 hari setelah tanam (hst).
- Pengamatan OPT dilakukan pada fase vegetatif (18 hst), pembungaan (47 hst), dan fase pengisian polong (69 hst). Pengamatan OPT dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap gejala serangan hama dan penyakit yang muncul pada tanaman. Pengamatan diulang tiga kali untuk setiap varietas, dan setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman.
- Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta polongnya. Hal ini dilakukan ketika 75% (minimal) daun tanaman mulai menguning, kering dan rontok serta kulit polong telah berwarna coklat. Ubinan dengan ukuran 2 x 5 m dilakukan untuk menentukan produksi polong yang dihasilkan.

Variable pengamatan meliputi tinggi tanaman jumlah cabang, ,jumlah polong, bobot 100 butir, hasil biji ubinan.

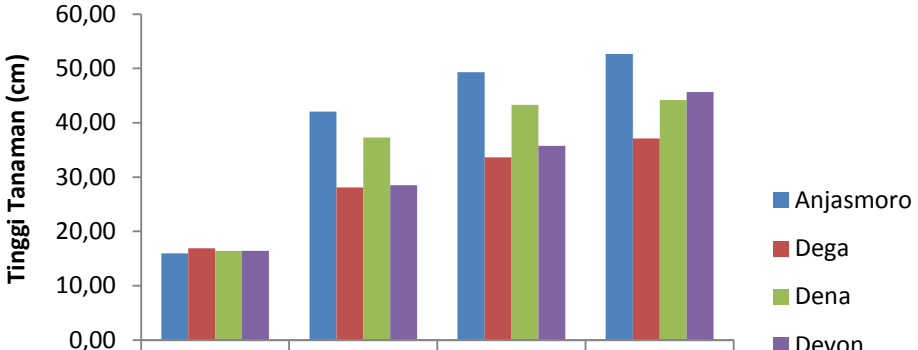
Data yang diperoleh selanjutnya dianalisi ragam menggunakan program STAR (Statistical Tool for Agricultural Research). Apabila terdapat perlakuan yang memberi pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji selang bergandan Duncan dengan taraf uji 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Agronomi Kedelai pada Komponen Pertumbuhan

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman paling tinggi pada 18 hst dimiliki oleh varietas Dega (16,93 cm), sedangkan paling rendah terjadi pada varietas Anjasmoro (15,95 cm). Tinggi tanaman pada 47 hst, varietas Anjasmoro memiliki tinggi dua kali lipat dari pengamatan sebelumnya (18 hst) dan lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya (42,03 cm). Selanjutnya pada 69 hst, varietas Anjasmoro tetap memiliki tinggi tanaman paling tinggi (49,32 cm), sedangkan paling rendah dimiliki varietas Dega (33,64 cm). Kondisi yang serupa juga terjadi pada saat panen, varietas Anjasmoro lebih tinggi dari varietas lainnya (52,69 cm) dan varietas Dega memiliki tinggi tanaman paling rendah (37,08) (Gambar 1).



	18	47	69	Panen
Anjasmoro	15,95	42,03	49,32	52,69
Dega	16,93	28,08	33,64	37,08
Dena	16,44	37,30	43,30	44,16
Devon	16,44	28,52	35,73	45,64

Gambar 1. Tinggi tanaman kedelai pada 18, 47, 69 hari setelah tanam (hst) dan saat panen

Meskipun tinggi tanaman terlihat beragam, namun hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas kedelai hanya memberi pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada saat panen (85 hst), sedangkan pada 18, 47, dan 69 hst tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, varietas Anjasmoro berbeda nyata dengan varietas Dega, Dena, dan Devon. Sementara itu, varietas Dena tidak berbeda nyata dengan varietas Devon, tetapi berbeda nyata dengan varietas lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji lanjut Duncan tinggi tanaman kedelai pada saat panen (85 hst)

Varietas	*Means*	N	Grup
Anjasmoro	52,69	3	a
Dega	37,08	3	c
Dena	44,16	3	b
Devon	45,64	3	b

Keterangan: Nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

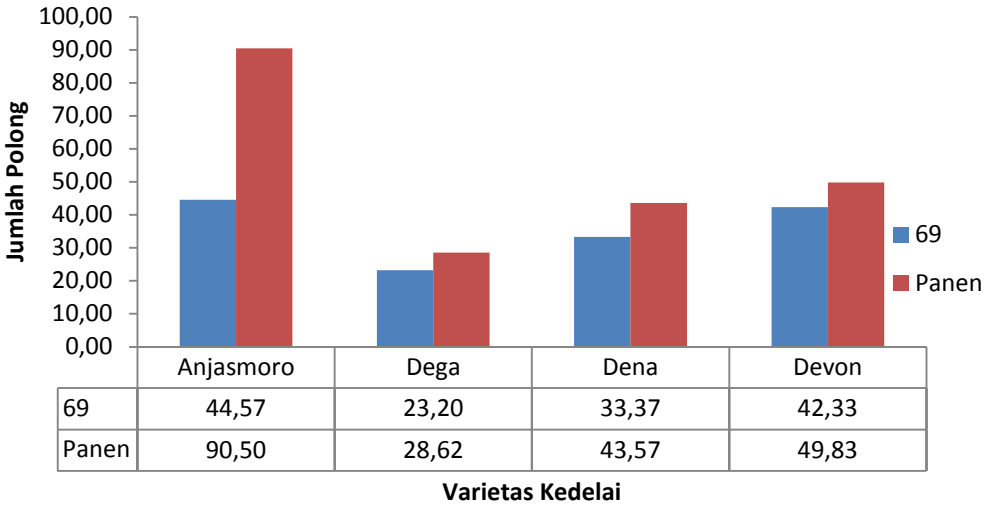
Pertumbuhan tinggi tanaman kedelai pada 18 hst terlihat sama. Akan tetapi, pada 47 hst tinggi tanaman mulai terlihat beragam dan mengalami penambahan tinggi dua kali lipat atau lebih. Tinggi tanaman kedelai terus mengalami peningkatan hingga pada saat panen, namun tidak seperti pada fase awal pertumbuhan atau vegetatif. Pada fase ini tanaman sedang mengalami pembelahan dan perpanjangan sel (Kusumaningrum *et al.*, 2007). Pertumbuhan tinggi yang berkali lipat pada varietas Anjasmoro menunjukkan bahwa hasil fotosintesis banyak digunakan untuk pertambahan tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Adi dan Krisnawati (2014) untuk varietas Anjasmoro. Demikian juga jika dibandingkan dengan deskripsi Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) (2016), semua varietas kedelai memiliki tinggi tanaman lebih rendah.

Tinggi tanaman yang berbeda dikarenakan kondisi lingkungan yang berbeda. Adi dan Krisnawati (2014) menyatakan bahwa karakter genetik varietas kedelai akan terekspresikan dengan baik apabila tumbuh pada kondisi lingkungan yang optimal.

Jumlah Polong

Pengamatan jumlah polong dilakukan pada 69 hst dan saat panen. Jumlah polong paling tinggi pada 69 hst dihasilkan oleh varietas Anjasmoro (44,57), kemudian diikuti oleh varietas Devon (42,33), Dena (33,37), dan Dega (23,20). Anjasmoro juga menghasilkan jumlah polong paling banyak pada saat panen (90,50), sedangkan varietas Dega menghasilkan jumlah polong paling rendah (28,62) (Gambar 2). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas kedelai tidak memberi pengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai, baik pada 69 hst maupun pada saat panen.



	Anjasmoro	Dega	Dena	Devon
69	44,57	23,20	33,37	42,33
Panen	90,50	28,62	43,57	49,83

Gambar 2 Jumlah polong kedelai pada umur 69 dan 85 hari setelah tanam (panen)

Berasarakan Gambar 2, jumlah polong mengalami penambahan dari 69 hst hingga pada saat panen. Adi dan Krisnawati memaparkan bahwa jumlah polong kedelai antara lain dipengaruhi oleh jumlah buku reproduktif. Interaksi antara genetik tanaman dan lingkungan dapat mempengaruhi keragaan agronomi dan hasil tanaman, sehingga kondisi tanaman di satu daerah dengan daerah lainnya bisa jadi berbeda. Senada dengan hasil penelitian ini yang memiliki jumlah polong lebih banyak dibandingkan dengan penelitian Sukmasari *et al.* (2017) untuk varietas Anjasmoro dan Dega yang ditanam di lahan sawah dengan kondisi jenuh air.

Bobot 100 Biji

Bobot 100 biji kedelai paling tinggi dihasilkan oleh varietas Dega (20,12 gram), kemudian diikuti oleh Devon (17,51 gram), Anjasmoro (16,92 gram), dan Dena (15,60 gram). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak memberi pengaruh nyata terhadap bobot 100 biji kedelai.

Tabel 2 Bobot 100 biji kedelai

Ulangan	Bobot 100 biji (gram)			
	Anjasmoro	Dega	Dena	Devon
1	13,48	18,16	14,62	18,1
2	19,35	26,32	17,14	18,89
3	17,94	15,88	15,04	15,54
Rata-rata	16,92	20,12	15,60	17,51

Bobot 100 biji biasa digunakan sebagai dasar untuk menggolongkan ukuran biji kedelai. Susanto dan Nugrahaeni (2017) menjelaskan bahwa kedelai biji besar memiliki bobot 100 biji > 14 gram, sedangakn biji sedang berkisar 12 gram. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa keempat varietas dalam penelitian ini tergolong kedelai biji besar. Kedelai biji besar memiliki potensi untuk dikembangkan di NTB. Hal ini senada dengan Krisdiana (2014) yang menyatakan bahwa karakter kedelai yang disukai oleh petani NTB dalam hal ukuran adalah kedelai berbiji besar. Selain itu, Susanto dan Nugrahaeni (2017) mengatakan bahwa permintaan pasar terhadap benih varietas unggul kedelai biji besar lebih tinggi dibandingkan dengan benih kedelai biji ukuran kecil atau sedang.

Penelitian Sutoro *et al.* (2008) menunjukkan bahwa ketebalan daun memiliki korelasi yang lemah dengan bobot biji. Bobot biji yang rendah dapat terjadi karena kapasitas *source* besar, sedangkan sink rendah dan sebaliknya. Hal ini menyebabkan semakin luas daun, semakin rendah bobot bijinya.

Produksi Ubinan

Produksi ubinan kedelai menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro menghasilkan produksi ubinan paling tinggi (1,61 kg), kemudian diikuti varietas Dena (1,55 kg), Dega (1,32 kg), dan Devon (1,12 kg) (Tabel 3). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas kedelai tidak memberi pengaruh nyata terhadap produksi ubinan.

Produktivitas kedelai varietas Anjasmoro dalam penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Hipi *et al.* (2015) yang ditanam di lahan kering. Sementara untuk varietas Dega, Dena, dan Devon jika dibandingkan dengan potensi hasil dalam Deskripsi Balitkabi (2016), maka hasil yang diperoleh lebih rendah. Hasil yang berbeda disebabkan oleh faktor genetik tanaman yang berinteraksi dengan lingkungan. Sutoro *et al.* (2008) memaparkan bahwa makin lama umur panen, maka hasil fotosintat yang dialokasikan ke dalam biji semakin banyak. Keempat varietas yang diuji memiliki umur masak panen yang berbeda-beda. Selanjutnya produksi yang lebih rendah dari potensi hasil di antaranya disebabkan oleh faktor iklim. Curah hujan yang tinggi pada saat menjelang panen menyebabkan polong atau biji menjadi rusak.

Tabel 3 Produksi ubinan kedelai

Ulangan	Produksi ubinan (10 m^2) (kg)			
	Anjasmoro	Dega	Dena	Devon
1	1,27	0,29	0,46	0,69
2	2,14	1,81	2,16	1,12
3	1,43	1,87	2,04	1,55
Rata-rata	1,61	1,32	1,55	1,12

Tabel 4 Produktivitas varietas kedelai

Ulangan	Produksi ubinan (ton/ha)			
	Anjasmoro	Dega	Dena	Devon
1	1,24	0,28	0,45	0,67
2	2,08	1,76	2,10	1,09
3	1,39	1,82	1,99	1,51
Rata-rata	1,57	1,29	1,47	1,09

KESIMPULAN

Varietas Anjasmoro mampu menghasilkan jumlah polong/tanaman yaitu 90,50 yang lebih tinggi dibanding varietas lain. Varietas Anjosmoro, dapat mencapai produktivitas yang tinggi dilahan sawah yaitu mencapai 1,57 $t.ha^{-1}$

DAFTAR PUSTAKA

Adi, M.M., dan Krisnawati, A. 2014. Keragaan hasil dan komponen hasil biji kedelai pada berbagai agroekologi. Dalam Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Editor: Nasir Saleh, Arief Harsono, Novita Nugrahaeni, A.A. Rahmianna, Sholihin, M. Jusuf, Heriyanto, I Ketut Tastra, Moch. Muchlish Adi,Hermanto, Didik Hernowo, 7-17. Bogor Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Pusat Statistik. 2016. Produktivitas kedelai menurut provinsi 1993 - 2015. http://bps.go.id. Diiunduh tanggal 16 Juli 2018.

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang Dan Umbi*. 8thed. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.

Hipi, A., Herawati, N., Sulistyawati, Y., dan Sudarto. 2015. Karakter agronomis dan produktivitas tujuh varietas unggul kedelai di lahan kering beriklim kering. dalam Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Tahun 2014, 149 - 155. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Krisdiana, R. 2014. Dinamika preferensi petani dan penyebaran varietas unggul K=kedelai di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Buletin Palawija*, 28:93–101.

Kusumaningrum, I., Hastuti, R.B., dan Haryanti, S. 2007. Pengaruh perasan Sargassum crassifolium dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 15(2): 7-13.

Sukmasari, M.D., Dani, U., dan Wijaya, A.T. 2017. Hubungan antara indek toleransi dan hasil pada Sembilan kultivar kedelai (*Glycine max* L. MERRILL) di lahan jenuh air. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 5(2): 173-179.

Susanto, G.W.A., dan Nugrahaeni, N. 2017. Pengenalan dan karakteristik varietas unggul kedelai. dalam *Bunga Rampai Teknik Produksi Benih Kedelai*, editor: Novita Nugrahaeni, Abdullah Taufiq, and Joko Susilo Utomo, 17–28. Jakarta: IAARD Press.

Sutoro, Dewi, N., dan Setyowati, M. 2008. Hubungan sifat morfofisiologis tanaman dengan hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 27(3): 185-190.

Zakaria, A.K. 2010. Program pengembangan agribisnis kedelai dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4): 143-153.

Gewang (*Corypha utan* Lamk) sebagai Tanaman Penyangga Pangan Lokal Masyarakat Timor

Gebang (*Corypha utan *Lamk) as a Local Food Buffer Plant of the Timorese Community

Herianus J. D. Lalel dan Norman P. L. B. Riwu Kaho
Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto Kupang, NTT, Indonesia

ABSTRAK

Gewang (*Corypha utan* Lamk.) memiliki potensi menjadi salah satu tanaman pengangga pangan, khususnya bagi masyarakat Timor pada saat menghadapi masa pacekelik yang diakibatkan oleh kekeringan ataupun kondisi ekstrim lainnya. Satu pohon gewang tua dapat memproduksi sekitar 281 kg pati kering yang diperoleh dari empulur batangnya. Kebanyakan pohon gewang (79 %) di Pulau Timor tersebar di kawasan savanna dan lahan pertanian. Namun, populasi pohon gewang cenderung menurun dari tahun ke tahun sehingga perlu untuk dilakukan penanaman kembali sehingga terjamin keberlanjutan pemanfaatannya. Pengembangan teknik perbenihan dan budidaya merupakan hal yang sangat penting.
Kata kunci: gewang, *Corypha utan* Lamk, penyangga pangan, Pulau Timor

ABSTRACT

*Gebang (*Corypha utan *Lamk.) has the potency to be a food buffer crop, especially for Timorese people during the food shortage period due to drought and other extreme conditions. One mature gebang tree can produce 281 kg dry starch in average from its pit. Most of gebang trees (79 %) spread in savanna and agriculture areas in Timor Island. However, the population of gebang tends to decrease year by year and hence it needs to be replanted for its sustainability uses. Development of seedling and cultivation technologies for gebang is also an urgent issue.*
Keywords*: gebang,* Corypha utan *Lamk, buffer food, Timor Island*

PENDAHULUAN

Musim kemarau yang cukup panjang (8-9 bulan) sebagai keadaan alam yang menjadi ciri khusus dari Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) menyebabkan propinsi ini sangat beresiko terhadap rawan pangan. Penyediaan pangan yang umumnya mengandalkan produksi dari tanaman serealia seperti padi dan jagung yang tergolong rentan terhadap kekeringan menyebabkan para petani di NTT sering diperhadapkan dengan gagal panen.

Berbagai upaya telah dilakukan banyak pihak untuk mengatasi permasalahan kerawanan pangan di NTT. Penelitian-penelitian untuk mencari tanaman pangan yang tahan kering telah banyak dilakukan baik melalui pengembangan varietas, pencarian tanaman pangan potensial baru (sereal dan non sereal) maupun pendekatan rekayasa lingkungan tumbuh tanaman (Arsa dkk., 2011; Seran Mau dkk., 2013; Lalel, 2016).

Masyarakat lokal biasanya meresponi kerawanan pangan dengan mencoba mencari sumber pangan penyangga (*buffer*) yang ada di sekitarnya termasuk mengakses hutan. Salah satu tanaman yang selalu menjadi andalan di Pulau Timor adalah gewang (*Corypha utan* L.). Empulur batang gewang yang sudah tua (umur di atas 20 tahun) dikenal sebagai *putak* oleh masyarakat Timor telah lama dimanfaatkan sebagai sumber pakan maupun pangan. Untuk tujuan pangan, *putak* biasanya diproses dengan cara ekstraksi sederhana untuk diambil pati kasar. Pati tersebut kemudian diolah menjadi makanan baik berupa sejenis roti tipis (*pan cake*) yang oleh masyarakat Belu dikenal sebagai *akabilan* maupun sejenis makanan osengan berbentuk butiran seukuran beras yang disebut *akasonen*. Sayangnya makanan ini tidak terlalu popular dan sering digunakan sebagai indikasi adanya kerawanan pangan, bahkan oleh beberapa media masa diberitakan sebagai makanan hewan. Padahal pati gewang dilaporakan dapat dimanfaatkan untuk pembuatan mie dan aneka kue (Yamamoto, 2007; Lobo dkk., 2017).

Rerata potensi pati kering yang dapat dihasilkan oleh satu pohon tanaman gewang dilaporkan sebesar 281 kg (Lalel dkk., 2018). Walaupun demikian, eksploitasi yang tidak seimbang dapat mengakibatkan penurunan populasi yang signifikan sekaligus dapat mengakibatkan ancaman bagi lingkungan dan hilangnya fungsi penyangga pangan. Untuk itu diperlukan kajian-kajian yang komprehensif baik yang berhubungan dengan pemanfaatan maupun pelestariannya.

Peranan Ekologis Gewang

Gewang merupakan tanaman tropis jenis palma yang tumbuh kembang secara baik di daerah yang basah dan tergenang air maupun daerah yang sangat kering. Hal ini karena kemampuan tumbuhan gewang untuk melakukan penyesuaian osmosis (*osmotic adjustment*). Gewang dapat tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 3000 m di atas permukaan laut pada hampir semua jenis tanah baik secara berkelompok maupun secara individu (Lema, 2001).

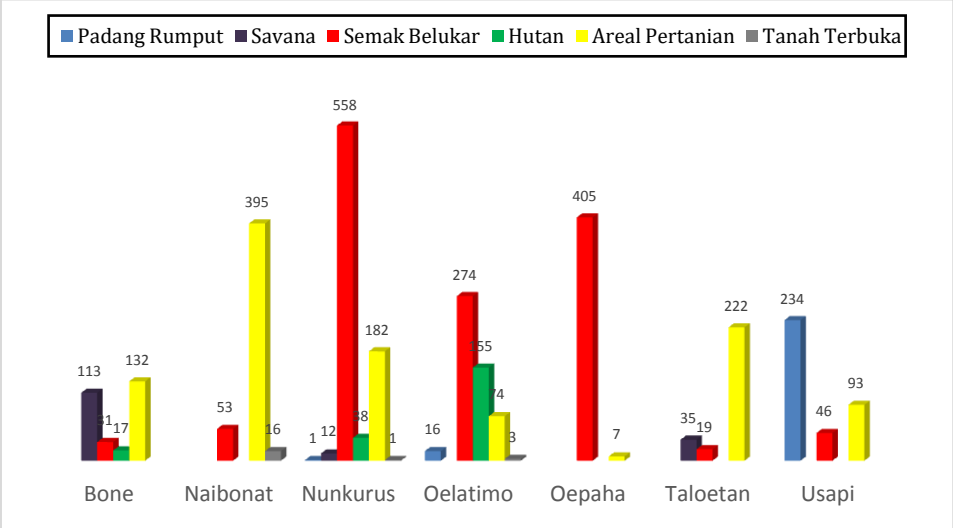
Kurniawan dan Yuniati (2015) menemukan rata-rata potensi simpanan karbon pada savana gewang sebesar 58,21 ton/ha. Dengan asumsi luas padang penggembalaan alam di Pulau Timor adalah 24.382.04 ha dan 5–10% dari luasan tersebut ditumbuhi pohon gewang, maka kemampuan maksimal serapan karbon hutan gewang untuk Pulau Timor secara keseluruhan adalah 141.927,9 ton karbon. Dengan demikian jika dioptimalkan, maka savana Gewang dapat memainkan peranan penting dalam isu mitigasi pemanasan global (*global warming*) dan pengaruhnya terhadap isu-isu perubahan iklim (c*limate change*).

Kemampuan gewang untuk tumbuh di padang savana yang kering menciptakan iklim mikro untuk perteduhan maupun rumah bagi bergai jenis fauna tropis. Adanya penutupan lahan oleh pohon gewang teutama pada lahan-lahan yang miring dapat pula mengurangi resiko erosi baik akibat deraan langsung air hujan maupun laju aliran air hujan (run off). Hal ini juga sekaligus dapat meningkatkan infiltrasi air hujan kedalam tanah. Sangat sering ditemukan adanya taman umur panjang lainnya yang tumbuh di samping tanaman gewang sehingga tanaman gewang dapat pula menjadi tanaman pionir yang secara alamiah mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang cukup baik bagi tumbuhan umur panjang lainnya.

Kajian Sebaran Gewang

Kemampuan adaptif tanaman gewang yang tinggi pada lahan kering hingga lahan basah menyebabkan tanaman ini dapat ditemukan di seluruh kabupaten di Pulau Timor. Salah satu kabupaten yang memiliki populasi gewang cukup tinggi adalah Kabupaten Kupang (Lalel dkk. 2018). Untuk memahami sebaran pohon gewang di Pulau Timor, maka Kabupaten Kupang telah diambil secara sengaja untuk kajian dimaksud.

Pengambilan data lapangan pohon Gewang dilakukan dengan metode sensus sehingga jumlah populasi pohon Gewang tersebar pada lokasi penelitian seluruhnya terekam. Selanjutnya koordinat setiap pohon ditandai untuk digunakan sebagai data tumpang susun (overlay) dengan foto udara berresolusi spasial sangat tinggi (< 1 meter) untuk analisis pola sebaran spesies Gewang dilakukan dengan menggunakan drone atau unmanned aerial vehicle (UAV) tipe Quad-Copter yaitu DJI Phantom 3 Professional.



Gambar 1. Tipologi vegetasi pohon gewang di kecamatan di Kabupaten Kupang

Pohon Gewang yang tumbuh di Kabupaten Kupang tersebar dalam 6 tipe vegetasi, yaitu : (a) Padang Rumput (areal di sekitar ditumbuhi oleh rumput dan tumbuhan herba berbatang tidak berkayu); (b) Savana (areal di sekitar ditumbuhi oleh padang rumput yang diselingi dengan semak atau pohon di sana-sini); (c) Semak belukar (areal di sekitar ditumbuhi oleh tumbuhan berkayu berukuran kecil secara menyebar); (d) Hutan (areal di sekitar ditumbuhi oleh pohon besar dan tinggi yang tumbuh rapat); (e) Areal Pertanian (areal disekitar terdapat pada areal pertanian yang sedang digunakan/bukan sedang diberakan); dan (f) Tidak ada vegetasi / tanah terbuka, maka sebagian besar berupa pohon Gewang ditemukan pada formasi semak belukar (44%) dan areal pertanian (35%) dengan total akumulasi mencapai 79 %.

Potensi Pangan Batang Gewang

Tanaman gewang memiliki nilai penting dalam kehidupan masyarakat Timor. Hampir seluruh bagian tanaman ini dimanfaatkan oleh masyarakat baik untuk kebutuhan pangan, maupun papan/bangunan. Daun gewang telah lama digunakan sebagai atap rumah yang secara signifikan menghalangi panas matahari. Ndun, dkk (2015) bahkan menemukan penambahan serat daun gewang pada campuran beton dapat meningkatkan kekuatan beton dan juga dapat menahan patahan beton. Sementara itu, pelepah daun gewang telah lama pula diberdayakan menjadi dinding rumah.

Batang gewang selain dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan bahan bakar, juga menyediakan sumber pangan yang bermakna. Empulur batang gewang yang cukup tua menyimpan rerata 23 % pati kering dengan potensi hasil pati kering per pohon gewang rata-rata sebesar 281 kg (Lalel dkk., 2018) dengan kandungan gizi pati gewang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi pati gewang per 100 g

Parameter	Nilai
Air (g)	7.82[a] (13.88[b])
Energi (kkal)	351.55[a]
Protein (g)	2.59[a] (0.36[b])
Lemak (g)	1.18[a] (0.09[b])
Karbohidrat (g)	84.63[a] (85.40[b])
Pati (g)	67.00[b]
Pati larut air (g)	6.30[b]
Amilosa (g)	16.37[b] (24.44%)
Amilopektin (g)	50.63[b] (75.56%)
Serat kasar (g)	5.72[a] (2.89[b])
Abu (g)	3.42[a] (0.23[b])
Kalsium (mg)	43.57[a]
Fosfor (mg)	16.22[a]
Besi (mg)	2.40[a]
Natrium (mg)	23.17[a]
Kalium (mg)	28.59[a]
Seng (mg)	3.19[a]
Tiamin (mg)	0.16[a]
Riboflavin (mg)	4.86[a]
Niasin (mg)	1.62[a]

[a)]Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain Deptan (2015); [b)] Ndun dkk. (2017)

Permasalahan Penelitian Gewang di Masa Depan

Semua tegakan gewang yang ada di Pulau Timor dapat dikatakan tumbuh secara alami karena hingga saat ini belum ada masyarakat yang membudidayakan gewang. Gewang mengakhiri masa hidupnya dengan fase generatif pada umur paling cepat sekitar 30 tahun,. Pada fase ini tanaman gewang akan berbunga dan menghasilkan buah sekitar 240 ribu hingga 250 ribu. Buah gewang berbentuk bulat berdiameter 2-3.5 cm dengan 1 biji berdiameter 1-1.5 cm (Natalie dan Dransfield, 1987). Biji-biji tanaman ini akan tersebar di sekitar tanaman yang selanjutnya dapat dibawa air maupun agen lainnya ke tempat yang lebih jauh. Biji-biji ini memiliki masa dormansi yang cukup panjang, yaitu 3-8 bulan dan sebagian dapat secara cepat mengalami penurunan viabilitasnya (Hong dkk.,1998). Kenyataan ini memberi tanda bahwa dibutuhkan intervensi teknologi untuk membantu perkecambahan gewang.

Eksploitasi gewang harus dibarengi dengan peremajaan yang setara agar keberlanjutan ketersediaan tanaman untuk panenan pati maupun pemanfaatan lainnya dapat terjamin. Hingga saat ini belum terlihat satupun kebijakan pertanian, perkebunan maupun kehutanan yang berkaitan dengan reboisasi tanaman gewang. Sebaliknya hasil kajian Lalel dan Riwu Kaho (2018) dengan memanfaatkan citra Landsat 5 dan 8 untuk tutupan lahan multi-temporal selama 30 tahun terakhir (tahun 1988 s.d 2017) di Kabupaten Kupang menunjukkan bahwa kawasan-kawasan yang padat populasi gewang terjadi penurunan yang signifikan dari waktu ke waktu bahkan separuh luasan dari tahun 1988 tellah hilang di tahun 2017. Hal ini menunjukkan bahwa kelestarian tanaman gewang terancam sehingga dibutuhkan program reboisasi yang sekaligus membutuhkan teknologi perbenihan dan budidaya gewang.

Kajian-kajian berkaitan dengan pemanfaatan gewang untuk tujuan non pangan seperti potensi farmakologis, bahan bangunan dan lainnya juga masih perlu dilanjutkan sehingga pemberdayaan hasil gewang menjadi optimal.

KESIMPULAN

Gewang dapat menjadi salah satu tanaman penyangga pangan yang dapat diandalkan bagi masyarakat di Pulau Timor terutama pada saat kekurangan bahan pangan akibat gagal panen dari tanaman pangan berumur pendek yang rentan terhadap kekeringan. Hasil pati kering dari 1 batang pohon gewang yang sudah tua dapat mencapai rata-rata 281 kg. Kondisi populasi gewang di Pulau Timor kenyataannya terus mengalami penurunan yang signifikan sehingga upaya peremajaan

gewang sangat perlu dilakukan untuk menjaga kelestariannya. Untuk itu maka pengembangan teknik perbenihan dan budidaya bagi tanaman gewang perlu dikaji di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Arsa, I G.B. Adwita, H.J.D. Lalel, dan A.S.J. Adu Tae. 2011. Mengkaji Faktor Penentu Produktivitas dan Kualitas Padi Gogo Varietas Pare Wangi di Lahan Kering di NTT. Laporan Penelitian Hibah Bersaing DP2M. Lembaga Penelitian Undana

Hong, T. D., S. Linington dan R. H. Ellis, 1998, Compendium of information on seed storage behavior, Vol II (i-z), The Royal Botanic Gardens.

Kurniawan, H & D. Yuniati. 2015. Potensi Simpanan Karbon Pada Tiga Tipe Savana di Nusa Tenggara Timur. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea. .4(1):51-62.

Lalel, H.J.D., 2016. Mampukah Nusa Tenggara Timur Mandiri Pangan Sumber Karbohidrat?; dalam Santoso, U., W.P.Rahayu, R. Pambayun, Giyatmi, Ardiansyah, E.Harmayani (Eds) Pangan Indonesia Yang Diimpikan. Interlude, Yogyakarta, pp. 49-53

Lalel, H.J.D., Tandi Rubak, Y. dan Riwu Kaho, N.P.L.B., 2018. Gebang (*Corypha utan* Lamk): The Promising Source of Starch. Proceeding of The IAFT-SEAFAST International Conference; Science-based Ingredients: The Future for Food in Asia. Jakarta, October 3-5, 2018.

Lalel,H.J.D.dan Riwu Kaho, N.P.L.B., 2018. Integrasi Penggunaan Drone dan *Free & Open Source Softwares* (FOSS) Sistem Informasi Geografis dalam Kajian Sebaran dan Kondisi Lingkungan Pohon Gewang (*Corypha utan* Lamk.) di Kabupaten Kupang. Laporan Penelitian. Undana, Kupang.

Lema, Y., 2001. Gebang Pohon Kehidupan. Gama Media, Yogyakarta.

Lobo, R. L., H.J.D. Lalel, J.E.R. Markus, 2017. Karakteristik mutu mie basah substitusi tepung terigu dengan pati gewang. Laporan Penelitian. Faperta Undana, Kupang.

Natalie, W. dan J. Dransfield, 1987, Genera Palmarum, Allen Press, Lawrence – Kansas.

Ndun, W., H.J.D. Lalel, J.E.R. Markus, 2017. Kajian sifat fisiko kimia dan sensoris pati gewang. Laporan Penelitian. Faperta Undana, Kupang.

Ndun, V.G; D.A.T Sina & W. Bunganaen. 2015. Pengaruh Penambahan Serat Daun Gewang (Corypha Utan Lamk.) Terhadap Kuat Lentur dan Kuat Tarik Belah Beton. Jurnal Teknik Sipil 4(1): 215

Seran Mau, Y., A.S. Ndiwa, I G.B. Adwita, S.S. Oematan, 2013. Growth and Yield Stability of Sweet Potato Clones across Four Locations in East Nusa Tenggara. Agrivita 35(1):296

Yamamoto, Y., Y.B. Pasolon, dan F.S.Rembon, 2015. Estimation of Starch Productivity and Quality of Starch Accumulating Palms in The Tropics. Research Report. Kochi University, Japan.

Fenologi Hasil Gabah Tanaman Padi Kaitannya dengan Umur, Biomasa, dan Pemupukan

Phenology of Rice Grain Yield in Relation to Age, Biomass and Fertilization

Yudhistira Nugraha, Sujinah, dan Aris Hairmansis
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya No. 9 Sukamandi Subang Jawa Barat
E-mail: ynugraha@outlook.com

ABSTRAK

Tanaman padi merupakan tanaman semusim dimana pemanfaatan radiasi matahari dibatasi oleh umur. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungannya dengan umur, produksi biomasa per satuan waktu, indeks panen dilakukan di dua lokasi pada musim hujan 2016/2017 di Sukamandi (Aluvial, 5 m dpl) dan Muara Bogor (Latosol, 250 m dpl), serta penelitian lanjutan terkait respon fenologi tersebut terhadap dosis pupuk N dilakuakan di KP Sukamandi pada musim kemarau 2017. Sebanyak 27 genotipe yang di bedakan umur tanaman di tanam menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan menggunakan 3 ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara genotype dengan lokasi penelitian untuk umur, biomasa dan tanaman. Tidak ada korelasi yang nyata antara hasil gabah dengan umur berbunga kecuali pada lokasi muara pada kelompok tanaman berumur pendek, sedangkan pada kelompok umur panjang terdapat korelasi negatif sangat nyata antara umur dengan hasil. Hal tersebut mengindikasikan pada genotype kelompok umur yang panjang cenderung mengakumulasi biomasa dibandingkan dengan mentraslokasikan ke hasil gabah yang dicirikan dengan rendahnya indeks panen. Pada penelitian ini teridentifikasi bahwa tanaman padi yang dapat menghasilkan hasil tinggi adalah padi dengan kriteria umur 75-85 hari dan memiliki indeks panen yang tinggi. Penelitian kedua tentang pemupukan menunjukkan perbedaan perlakuan dosis pupuk memberikan reaksi yang berbeda antara varietas pada karakter bobot kering dan hasil. Hasil gabah dan biomasa Ped 1890 dan B12411 MR merespon nyata terhadap peningkatan pemupukan urea dari dosis 250 kg/ha ke 450 kg/ha, sedangkan galur lain sudah mengalami leveling off terhadap respon pemupukan. Penelitian ini menginformasikan adanya spesifik fenologi tanaman khususnya biomasa dan umur terhadap respon pemupukan.
Kata kunci: Biomassa, Indeks panen, fotosintat, translokasi,

ABSTRACT

Rice are seasonal plants where the use of solar radiation is limited by age. The study aims to determine the relationship with age, biomass production per unit time, harvest index, carried out in two sites in the 2016/2017 rainy season in Sukamandi (Alluvial, 5 m asl) and Muara Bogor (Latosol, 250 m asl), and further research related to the phenological response to the N fertilizer dosage was carried out at experimental fields of Sukamandi in the dry season of 2017. A total of 27 genotypes were differentiated by plant age were planted using a complete randomized block design using 3 replications. The experimental results showed that there were significant interactions between the genotype and the study site for age, biomass and plants. There is no significant correlation between grain yield and flowering age except for those in Muara site in the group of short-lived plants, whereas in the long age group there is a very significant negative correlation between age and yield. This indicates that the genotype of the long age group tends to accumulate biomass compared to translocate to grain products which is characterized by a low harvest index. In this study, it was identified that rice plants that could produce high yields were rice with the age criteria of 75-85 days and had a high harvest index. The second study on fertilization showed differences in the treatment of fertilizer dosages giving different reactions between varieties on the character of dry weight and yield. The grain and biomass results of Ped 1890 and B12411 MR were significantly responding to the increase of urea fertilization from a dose of 250 kg / ha to 450 kg / ha, while other strains have been leveling off to the fertilizing response. This study informs the existence of plant phenology specifics especially biomass and age on fertilization response.
Keywords: *biomass, harvest index, photosynthate, translocation.*

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan usaha ekstensifikasi dan intensifikasi. Usaha ekstensifikasi memiliki banyak tantangan karena lahan yang akan dibuka pada umumnya berupa lahan sub-optimal yang memiliki daya dukung yang rendah terhadap produksi padi, seperti lahan rawa (Rumanti et al. 2017) dan lahan kering (Abdurahman et al. 2009). Kondisi sub-optimal jika diupayakan untuk menghasilkan setara dengan lahan sawah produktif, memerlukan input yang lebih besar, seperti pengapuran, ameliorasi dan pengaturan tata air. Dengan demikian program intensifikasi dengan cara meningkatkan produktivitas per satuan luas merupakan jalan yang paling cepat dan tersedia untuk mendukung swasembada beras Indonesia menuju lumbung pangan dunia.

Intensifikasi adalah usaha meningkatkan produksi per satuan luas, hal tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan produktivitas dan meningkatkan indeks pertanaman. Peningkatan produktivitas sangat ditentukan oleh potensi genetik tanaman, lingkungan dan menagemen. Potensi genetik tanaman adalah hasil panen tertinggi yang mungkin diperoleh tanaman dengan mengabaikan adanya kendala-kendala seperti, nutrisi, air dan serangan hama penyakit. Berdasarkan model disimulasi menggunkan ORYZA (v3) dengan kondisi iklim di amerika tercatat potensi hasil yang mungkin dicapai adalah 14.5 ton/ha (Espe et al. 2016). Dalam kenyataan potensi hasil padi tertinggi yang pernah tercatat dalam publikasi ilmiah adalah “Super Hybrid Rice” yang memiliki potensi hasil 17 ton/ha (Cheng et al. 2007) dengan harvest index (HI) tanaman sebesar 0.5. Tingginya hasil padi hibrida tersebut, juga didukung dengan kondisi iklim subtropis yang memiliki radiasi lebih besar (6-66%) per satuan hari sebesar (Wang et al. 2016). Hasil padi sebesar 17 ton/ha dengan menggunakan sistem budidaya padi SRI juga dilaporkan di Madagaskar (Stoop et al. 2002), meskipun hal tersebut didapat karena adanya kondisi yang spesifik lokasi (Sheehy et al. 2004).

Modal awal untuk mendapatkan hasil tinggi adalah mendapatkan genotipe yang mampu respon terhadap budidaya yang optimum. Secara teoritis hasil tanaman merupakan fungsi dari, jumlah biji per malai, ukuran biji, jumlah malai per tanaman dan jumlah populasi tanaman). Namun demikian karakter-karakter tersebut adalah karakter kuantitatif yang dikendalikan oleh gen minor. Berdasarkan analisis quantitative trait loci (QTL) ada sekitar 20 gen yang terlibat dalam kendali terhadap hasil gabah tanaman padi (Wang and Li 2005; Xing and Zhang 2010; Huang et al. 2009; Kim et al. 2016). Pendekatan seleksi molekuler pada level DNA untuk mendapatkan genotipe yang memiliki hasil tinggi nampaknya masih sulit dilakukan karena memerlukan rekombinasi populasi yang sangat besar, serta perlu dikungan fasilitas dan sumber daya yang mendukung. Dalam kurun waktu 1-2 tahun ke depan, pendekatan seleksi konventional dengan melihat aspek fisiologi tanaman adalah hal paling mungkin dilakukan.

Dari aspek fisiologi pentingnya peningkatan biomasa dari setiap fase pertumbuhan tanaman terhadap hasil gabah tanaman padi telah dilaporkan pada sebelum fase reproduktif (Haque et al. 2015) dan setelah selama fase reproduktif (Murchie et al. 2002). Telah dilaporkan pula bahwa harvest index tanaman pada tanaman padi memiliki kisaran antara 0.4-0.5 (Horton, 2000) dengan nilai duga heritabilitas tinggi, berkisar antara 80-90% (Li et al. 2012). Harvest index suatu tanaman merupakan petunjuk akan efektifitas translokasi fotosintat yang dikonversikan pada bagian yang dipanen (gabah). Namun demikian HI pada tanaman padi dilaporkan telah mencapai titik maksimum, oleh karena itu satu-satunya jalan untuk meningkatkan hasil adalah dengan meningkatkan produksi biomasa tanaman biomass production (Peng et al. 2000;Takai et al. 2006). Hal yang menentukan lainnya dalam hubungan translokasi fotosintat adalah kecepatan pertumbuhan tanaman (Crop growth rate) dan translokasi Non stuctural carbohidrat pada pelepah batang dan daun ke malai (Ntanos dan Koutrobas 2002; Yang et al. 2014; Stella et al. 2016). Maka dari umur tanaman sangat mempengaruhi pembentukan akumulasi biomasa yang tinggi. Jika parameter ini dihubungkan dengan HI sebagai konstanta, misalkan 0.5 maka untuk memperoleh hasil gabah padi sebesar 15 ton/ha diperlukan biomassa sebesar 30 ton bobot kering tanaman/ha. Untuk mencapai biomassa sebesar itu maka tentunya diperlukan umur yang masing-masing genotype berbeda-beda dalam setiap fase pertumbuhannya, dan tertinggi ada pada fase sebelum anthesis. Untuk mencapai biomassa sebesar itu maka tentunya diperlukan umur yang masing-masing genotype berbeda-beda dalam setiap fase pertumbuhannya, dan tertinggi ada pada fase sebelum anthesis (Takai *et al.,* 2006). Dari hasil penelitian-penelitian tersebut diatas memerlukan kajian hubungan antara umur yang ideal untuk mendapatkan hasil tertinggi yang dikaitkan dengan produksi biomasa tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan umur tanaman yang dihubungkan dengan produksi biomasa tanaman.

BAHAN DAN METODE

Skrining Varietas Padi untuk Karakter Umur, Biomasa dan Hasil

Percobaan dilakukan di areal sawah irigasi teknis di Muara (250 m dpl) dan Sukamandi (5 m dpl) pada MT2 2016 dengan menggunakan 27 aksesi padi terpilih berumur dalam, potensi hasil tinggi, dan pengakumulasi biomasa tinggi serta 2 varietas pembanding. Penanaman dilakukan pada pada plot berukuran 1 m x 5 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm menggunakan bibit berumur 21 hari sejumlah 1 bibit per lubang. Setiap genotipe kemudian ditanam menggunakan rancangan acak kelompok dengan diulang 3 kali.

Lahan tempat percobaan pada saat pengolahan tanah pertama diaplikasi pupuk kandang (bahan organik) sebanyak 2 t/ha, atau disesuaikan dengan kondisi tempat percobaan. Selanjutnya pertanaman diberi pupuk N, P, dan K masing-masing dengan dosis 250 kg Urea/ha, 100 kg SP36/ha, dan 100 kg KCl/ha. Aplikasi pupuk dilakukan sebagai berikut: 1/3 dosis pupuk urea, seluruh dosis SP36, dan seluruh dosis pupuk KCl diberikan saat 7 hari setelah tanam. Pemupukan Urea susulan diberikan pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam, sedangkan 1/3 dosis urea sisanya diberikan pada saat tanaman mencapai fase primordia bunga. Pemupukan dapat pula dilakukan dengan mengikuti rekomendasi PHSL (Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi). Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilaksanakan secara maksimum dengan tetap memperhatikan kaidah-kaidah PHT.

Pengamatan dilakukan pada karakter-karakter sebagai berikut:

1. Umur mulai primordia dihitung dari mulai sebar sampai terbentuknya lingkaran hijau pada internode terluar pada pangkal batang utama.
2. Umur berbunga, yaitu jumlah hari sejak sebar sampai saat 50 % dari tanaman dalam petak percobaan berbunga.
3. Tinggi tanaman, yaitu rata-rata tinggi tanaman dari 10 rumpun contoh yang ditentukan secara acak pada setiap plot. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah atau pangkal batang hingga ujung malai tertinggi. Pengamatan dilakukan pada saat menjelang panen.
4. Jumlah malai per m2, yaitu jumlah malai dari 16 rumpun contoh yang berada pada tengah-tengah petak. Pengamatan dilakukan pada saat menjelang panen.
5. Jumlah gabah isi dan gabah hampa, yaitu rata-rata jumlah gabah isi dan gabah hampa dari 3 sampel hasil panen sebanyak 30 gram.
6. Bobot 1000 butir gabah isi, yaitu bobot 1000 biji gabah kering bersih pada tingkat kadar air tertentu (14 %), pengukuran kadar air dilakukan segera setelah penimbangan bobot gabah.
7. Hasil gabah bersih per plot, yaitu bobot hasil gabah bersih setelah gabah hampa dan sisa tanaman dibuang/ditampi dari petak percobaan tanpa mengikutkan satu baris tanaman pinggir. Kadar air diukur segera setelah penimbangan bobot gabah.
8. Hasil GKG, dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$\frac{jumlah\ rumpun\ per\ ha}{jumlah\ rumpun\ yang\ dipanen\ dalam\ tiap\ plot} \times Hasil\ per\ plot\ \times \left(\frac{100 - Ka}{86}\right)$$

9. Bobot biomasa tanaman diambil dari 10 sample pada saat inisiasi malai dan panen.
10. Indeks panen dihitung berdasarkan bobot gabah per tanaman dibagi dengan bobot biomassa.

Respon beberapa genotipe padi terhadap pemupukan

Penelitian untuk mengetahui pengaruh akumulasi biomasa pada berbagai galur padi yang memiliki umur dan harvest indek berbeda dilakukan di KP Sukamandi Pada MT1 dan MT2 2017. Materi yang digunakan adalah 5 galur yang memiliki harvest index dan umur yang berbeda, yaitu

1. V1 pengakumulasi biomasa tinggi hasil tinggi (Ped 1890 no 18),
2. V2= pengakumulasi biomasa tinggi, hasil rendah (Balimau Putih no 11),
3. V3= pengakumulasi biomasa sedang, hasil tinggi (Inpari 32, 4),
4. V4= Pengakumulasi biomasa rendah, hasil tinggi (Inpari 19, no 1),
5. V5 = pengakumulasi biomasa rendah, hasil rendah (B12411 MR no 7) dan
6. V6 = Inpari 43

Rancangan penelitian menggunakan rancangan splitplot diulang tiga kali. Kelima galur tersebut digunakan sebagai subplot, sedangan main plot menggunakan tiga taraf dosis pupuk nitrogen masing-masing P1 = 25 kg N (rendah), P2 = 75 kg N (sedang),dan P3 = 120 Kg N (tinggi).

Analisis Data

Data yang terkumpul dari penelitian ini dianalisis dengan analisis varians. Uji beda nyata Duncan dilakukan untuk mendapatkan galur dengan daya hasil nyata lebih tinggi daripada cek terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Gabungan

Hasil analisis gabungan dua lokasi percobaan di Sukamandi dan Muara menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata genotype pada semua karakter yang diamati (Tabel 1). Hal tersebut menunjukan adanya keragaman genetik yang tinggi dari genotipe yang digunakan dalam penelitian ini. Tidak ada perbedaan nyata untuk jumlah gabah per malai dan hasil gabah. Sementara itu terdapat Interaksi antara genotipe dan lokasi kecuali untuk jumlah gabah per malai.
Di Sukamandi umur lebih pendek dibandingkan dengan Muara, namun memiliki bobot biomasa, pengisian, dan bobot 1000-butir lebih tinggi dibandingkan dengan di Muara, sedangkan kondisi di Muara lebih tinggi untuk karakter jumlah anakan dan Indeks Panen (Tabel 2).

Tabel 1. Analisis sidik ragam beberapa karakter tanaman pada pada 27 genotipe padi di dua lokasi pada MH 2015/2016.

Karakter	Genotipe	Lokasi	Genotipe*Lokasi
Umur	**	**	**
Tinggi tanaman	**	**	**
Biomass	**	**	**
Anakan	**	**	**
Jumlah gabah per malai	**	ns	ns
Prosentase gabah isi	**	**	**
Bobot 1000 butir	**	**	**
GKG	**	ns	**
Indeks Panen	**	**	**

**Berbeda nyata pada taraf 0,01 pada uji F pada tabel ANOVA; ns = tidak berbeda nyata

Keragaan Galur-galur dengan Biomasa dan Umur Berbeda

Padi lokal Geragai, Balimau Putih dan padi KKB memiliki umur berbunga 50% yang dalam 110-120 hari (Tabel 2). Namun demikian periode pertumbuhan yang panjang tersebut tidak digunakan untuk mendukung hasil gabah yang tinggi akan tetapi digunakan untuk produksi biomassa yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari karakter tinggi tanaman, dan biomasa tajuk. Untuk jumlah anakan, genotipe yang berbiomasa tinggi tersebut memiliki jumlah yang sama dengan genotipe lainnya. Pada genotipe yang berumur genjah (75-84 hari berbunga), Inpari32, Inpari 19, dodokan dan Silugonggo menunjukkan bahwa biomasa yang diproduksi lebih rendah dibandingkan dengan genotipe yang berumur sedang padi 85-95 hari berbunga. Namun demikian ketiga genotipe tersebut masih memiliki hasil yang masih setara dengan genotipe yang berumur sedang, terutama untuk Inpari 19. Demikian halnya dengan indeks panen genotipe-genotipe berumur genjah masih setara dengan indeks panen genotipe umur sedang.

Lokasi penelitian di Sukamandi yang berada di dataran rendah dengan intensitas radiasi matahari tinggi memberikan indeks panen yang lebih rendah dibandingkan dengan di Muara yang memiliki kondisi elevasi yang lebiht tinggi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa harvest indeks dipengaruhi oleh lingkungan. Hasil ini berlawanan dengan yang dilaporkan oleh penelitian sebelumnya yang melaporkan Indeks panen tidak dipengaruhi oleh lingkungan (Li et al. 2012).Indeks panen tertinggi ada pada genotipe Inpari 32 dengan nilai 0,55, diikuti oleh inpari 19 (0.54), Dodokan (0,51) dan pedigri 1890 (0,50).

Tabel 2. Keragaan rata-rata umur, karakter agronomi. biomasa, komponen hasil dan hasil 27 genotipe padi di dua lokasi Sukamandi (5 mdpl) dan Muara (250 mdpl) pada musim tanam 2015/2016.

Galur/varietas	Umur (hari)	Tinggi (cm)	Anakan	Biomass (g)	Gabah/ malai	% Gabah isi	1000 butir	GKG (t/ha)	Indeks Panen
Inpari 19	75,5 k	107,9 ijk	16,2 d-h	57,3 h	122,2 cd	79,1 a-d	26,0 g-j	5,87 ab	0,54 ab
Silugonggo	75,0 k	103,2 jk	21,8 abc	55,7 hi	83,0 efg	81,6 ab	26,3 f-j	4,90 b-g	0,46 a-f
Dodokan	74,5 k	100,8 k	23,7 a	55,6 hi	76,2 g	73,5 b-e	26,3 f-j	5,07 a-e	0,51 abc
Inpari 32	87,5 f	100,4 k	19,0 b-g	55,7 hi	103,9 d-g	84,3 a	28,4 ab	5,81abc	0,55 a
BP5478-1F	87,5 f	111,5 g-k	20,3 a-e	65,3 fgh	81,6 fg	72,6 b-e	28,7 a	4,84 b-g	0,43 c-g
BP11282F	82,5 j	116,3 ghi	20,3 a-e	65,6 fgh	78,0 g	73,0 b-e	27,6 a-e	5,94 ab	0,47 a-e
B12411 MR	90,0 e	109,0 h-k	20,5 a-d	61,7 gh	86,5 efg	76,0 a-e	27,5 b-f	4,30 e-j	0,36 e-h
BP7528	86,0 fgh	122,1 efg	18,9 b-g	72,4 c-f	85,2 efg	71,1 de	27,1 c-g	5,83abc	0,43 c-g
OBS8412	83,5 ij	119,6 fgh	17,4 d-h	64,6 fgh	96,0 d-g	75,9 a-e	28,2abc	5,51 a-d	0,44 b-g
IR83383	84,5 hi	115,9 ghi	23,2 ab	60,2 gh	91,2 d-g	61,2 gh	27,6 a-e	4,83 b-g	0,38 e-h
Balimau Putih	114,4 a	165,4 a	14,1 h	100,5 a	186,1 a	72,6 b-e	27,8 a-d	2,25 l	0,11 k
Garagai	110,5 b	146,6 b	16,5 d-h	86,7 b	154,7 b	74,6 b-e	25,2 j	3,28 jk	0,19 jk
Padi KKB	111,5 b	145,0 bc	15,3 fgh	81,8 bc	148,3 bc	73,9 b-e	26,1 g-j	3,69 h-k	0,23 ij
Ped 191	91,0 de	108,7 h-k	17,1 d-h	69,3 d-g	125,3 cd	77,2 a-d	26,5 e-i	4,95 b-f	0,39 d-h
Ped 194	91,0 de	107,5 ijk	17,1 d-h	64,7 fgh	97,2 d-g	71,5 cde	27,0 d-h	4,69 d-h	0,40 d-h
Ped 1878	91,0 de	111,8 g-k	16,9 d-h	59,5 gh	98,6 d-g	60,8 gh	26,8 d-h	4,90 b-g	0,42 c-g
Ped 1881	91,0 e	110,5 h-k	15,8 d-h	65,2 fgh	122,7 cd	61,5 gh	25,1 j	4,56 d-h	0,37 e-h
Ped 1890	86,5 fg	108,1 ijk	15,7 e-h	68,2 efg	108,1 d-g	73,4 b-e	26,8 d-h	6,12 a	0,50 a-d
Hibrida 1 Mapan 5	85,0 ghi	106,1 ijk	17,8 c-h	72,8 c-f	117,0 cde	72,6 b-e	28,0 a-d	5,55 a-d	0,42 c-g
Hibrida 2 sembada	75,5 k	110,5 h-k	15,9 d-h	65,0 fgh	122,9 cd	71,8 cde	27,5 b-f	3,80 g-k	0,33 ghi
Hibrida jatim 2	90,0 e	114,7 ghi	15,2 fgh	62,3 fgh	114,9 def	77,4 a-d	26,9 d-h	4,51 d-i	0,37 e-h
Hibrida 18	90,0 e	114,2 g-j	19,6 a-f	63,4 fgh	110,0 d-g	69,9 def	25,8 hij	4,52 d-i	0,37 e-h
Cisadane	94,0 c	132,2 de	16,7 d-h	78,6 bcd	117,3 def	80,6 abc	28,7 a	5,04 a-e	0,33 ghi
B14039E-KA-15	90,0 e	121,9 efg	14,3 fg	80,7 bc	96,3 d-g	57,1 h	26,3 f-j	3,93 f-k	0,31 hi
B14013E-KA-11	90,0 e	147,0 b	19,0 b-g	46,2 i	113,9 def	59,2 gh	25,4 ij	3,47 ijk	0,31 hi
B14010E-KA-20	92,5 cd	127,0 def	16,3 d-h	76,3 cde	108,5 d-g	67,7 efg	26,2 g-j	4,73 c-h	0,35 fgh
B13996E-KA-33	92,5 cd	136,4 cd	17,2 d-h	77,2 b-e	97,1 d-g	62,3 fgh	26,0 g-j	3,18 k	0,23 ij
Rata-rata	89,2	118,5	17,8	68,2	108,5	71,9	6,9	4,70	0,38
Lokasi									
Sukamandi	87,6 b	119,2 a	15,0 b	89,8 a	112,1 a	75,1 a	26,5 b	4,79 a	0,34 b
Muara	90,7 a	117,7 a	20,4 a	48,1 b	104,6 a	69,0 b	27,3 a	4,63 a	0,42 a

Hubungan antara Umur, Biomasa dan Indeks Panen

Hubungan antara umur dengan hasil dengan menggunakan materi 27 genotipe di dalam penelitian ini menujukkan korelasi yang negatif nyata di dua lokasi penelitian. Namun jika korelasi dikelompokan berdasarkan umur genjah maupun umur sedang tidak berkorelasi, sedangkan umur dalam berkorelasi negatif nyata. Hal tersebut menunjukkan adanya tidak ada hubungan antara keragaan hasil dan umur yang di dalam genotipe yang digunakan. Demikian halnya hubungan antara umur dan biomasa hanya di lokasi Muara yang menunjukkan korelasi yang negatif nyata untuk korelasi tanpa pengelompokan umur, sedangkan pada korelasi berdasarkan kelompok umum tidak ada korelasi yang nyata. Korelasi nyata ditemukan antara hasil dan indeks panen, hal tersebut menunjukkan salah satu kriteria genotipe yang memiliki hasil tinggi adalah memiliki efesiensi yang baik dalam mentranslokasi fotosintat ke dalam hasil gabah.

Tabel 3. Korelasi antara umur, hasil gabah, biomasa, dan indeks panen

Korelasi	Sukamandi	Muara
Umur vs Hasil (n=27)	-0,70**	-0,72**
Umur vs Hasil (kelompok genjah, <84 HSS; n=9)	0,23	0,61
Umur vs Hasil (kelompok sedang, 85-94,n=13)	-0,38	-0,04
Umur vs Hasil (kelompok dalam, >94, n=5)	-0,95**	-0,82**
Biomasa vs Hasil (n=27)	-0,47	-0,57*
Biomasa vs Hasil (kelompok genjah, <84 HSS; n=9)	-0,32	-0,56
Biomasa vs Hasil (kelompok sedang, 85-94;n=13)	-0,33	0,58
Biomasa vs Hasil (kelompok dalam, >94, n=5)	-0,24	-0,40
Indek panen vs Hasil (n=27)	0,90**	0,87**

* dan ** berbeda nyata pada taraf 0,05 dan 0,01 uji t

Respons Pemupukan Pada Variasi Biomasa dan Umur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas yang digunakan memiliki karakter yang berbeda dari segala aspek umur, biomasa, komponen hasil dan hasil (Tabel 4). Namun demikian pemupukan menunjukkan tidak ada pengaruh pada perubahan karakter umur, jumlah gabah, presentase gabah isi dan bobot 1000 butir demikian pula terhadap interaksi dengan varietas tidak memberikan beda yang nyata.

Tabel 4. Hasil analisis sidik ragam

Pengamatan	Pupuk (P)	Varietas (V)	P*V
Luas daun masak fisiologis	**	**	**
Berat kering masak fisiologis	**	**	**
Tinggi tanaman (cm)	*	**	tn
Jumlah anakan per rumpun	**	**	*
Umur berbunga 50%	tn	**	tn
Jumlah malai per rumpun	*	**	tn
Jumlah gabah per malai	tn	**	tn
Persentase gabah isi (%)	tn	**	tn
Bobot 1000 butir (gr)	tn	**	tn
Hasil GKG (t/ha)	**	**	**

*, ** dan tn masing-masing berbeda nyata pada taraf 1, 5% dan tidak berbeda nyata pada uji F

Bobot kering tanaman perumpun menunjukkan bahwa pemupukan 450 kg/ha Urea menunjukkan peningkatan bobot kering (Tabel 5). Masing-masing varietas memiliki trend peningkatan bobot biomasa berbeda-beda dimana Ped 1890 dan Inpari 43 tertinggi pada 28 HST namun menurun pada saat masak. Berbeda dengan Balimau putih yang rendah pada awal pertumbuhan dan meningkat saat masak fisiologis. Pada varietas yang berumur genjah (Inpari 19) peningkatan bobot biomasa berjalan sangat lambat setelah berbunga dan masak fisiologis. Penambahan bobot kering pada inpari 32 dan B12411MR berjalan lambat pada awal pertumbuhan namun kenaikan bobot secara konsisten meningkat pada umur berbunga dan masak fisiologis.

Tabel 5. Bobot kering tanaman per rumpun pada perbedaan dosis pupuk N dan varietas/genotipe, Sukamandi 2017/2018

Perlakuan	Berat kering tanaman/rumpun (cm^2) *			
	14 hst	28 hst	Berbunga	Masak fisiologis
Dosis pupuk N				
450 kg/ha urea	2,21 a	9,93 a	75,75 a	101,11 a
250 kg/ha urea	2,03 a	8,50 b	68,69 a	84,22 b
50 kg/ha urea	1,76 b	6,29 c	56,01 b	70,08 c
Varietas/genotipe				
Ped 1890 (BS)	2,72 a	9,48 a	57,56 b	77,07 b
Balimau Putih (BT)	1,50 d	6,45 d	118,52 a	134,24 a
Inpari 32 (BS)	1,73 c	7,36 cd	65,00 b	85,57 b
Inpari 19 (BR)	2,17 b	8,53 ab	43,11 c	60,51 c
B12411MR (BS)	1,81 c	8,14 bc	57,69 b	82,23 b
Inpari 43 (BR)	2,10 b	9,51 a	59,02 b	71,19 bc
CV (%)	10,46	12,26	17,98	16,79
Rata-rata	2,00	8,27	66,82	85,13

* Kolom diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

Secara garis besar pemupukan dosis 50 kg/ha berbeda nyata terhadap dua dosis pupuk yang lebih tinggi lainnya (Tabel 6). Namun pada dosisi 450 kg/ha dan 250 kg/ha trend peningkatan berbeda dimana inpari 32 dan inpari 19 menunjukkan bahwa pemberian kedua dosis tersebut tidak memberikan beda nyata, sedangkan varietas lainnya menunjukkan peningkatan bobot kering yang signifikan

Tabel 6. Interaksi antara dosis pupuk dan varietas terhadap berat kering tanaman fase masak fisiologis, Sukamandi 2017

Varietas	Dosis pupuk N*		
	450 kg/ha	250 kg/ha	50 kg/ha
Ped 1890	93,48 b x	79,50 ab y	58,24 b z
Balimau Putih	175,57 a x	122,48 a y	104,67 a z
Inpari 32	96,67 b x	97,12 a x	62,91 b y
Inpari 19	63,10 c x	66,85 b x	51,57 b y
B12411MR	92,10 b x	86,97 ab y	67,63 b z
Inpari 43	85,72 bc x	70,20 b xy	57,67 b z

* Kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

Komponen hasil dan hasil antara varietas menunjukkan perbedaan yang nyata namun berdasarkan pemberian pupuk hanya karakter jumlah malai per rumpun dan hasil gabah yang menunjukkan perbedaan nyata Tabel 7. Empat varietas yang berumur sedang yaitu Ped 1890, Inpari 32, B12411MR dan Inpari 43 memiliki hasil gabah yang paling tinggi dibandingkan hasil gabah varietas lokal (Balimau putih) dan Inpari 19 (berumur genjah). Secara umum hasil gabah meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk, kecuali pada varietas balimau putih yang menunjukkan hasil tertinggi pada dosis pupuk 250 kg/ha (Tabel 8). Perbedaan secara statistik terlihat dari varietas terhadap dosis pemupukan pada level 250 kg/ha dan 450 kg/ha dimana inpari 32, 43 dan inpari 19 menunjukkan tidak berbedanyata antara kedua dosis pupuk tersebut sedangkan Ped 1890 dan B12411MR berbedanyata pada kedua dosis tersebut.

Tabel 7 komponen hasil dan hasil beberapa varietas/genotipe pada perbedaan dosis pupuk N, Sukamandi 2017/2018

Perlakuan	Jumlah malai/rumpun	Jmlh gabah/malai	Persentase gabah isi (%)	Bobot 1000 butir	Hasil GKG (t/ha)
Dosis pupuk N					
450 kg/ha urea	15,86 a	129,94	83,62	26,40	6,34 a
250 kg/ha urea	14,12 ab	127,86	82,63	26,57	5,93 a
50 kg/ha urea	12,33 b	126,42	82,63	26,00	4,92 b
Varietas/genotipe					
Ped 1890	13,59 c	127,47 bc	79,54 b	28,10 a	6,34 a
Balimau Putih	10,40 d	155,89 a	78,35 b	25,86 c	3,82 c
Inpari 32	15,29 bc	116,38 bc	88,66 a	27,53 ab	6,64 a
Inpari 19	11,59 d	139,51 ab	79,62 b	25,72 cd	4,87 b
B12411MR	17,55 a	103,10 d	89,69 a	26,36 bc	6,14 a
Inpari 43	16,22 ab	126,13 bc	81,84 b	24,42 d	6,58 a
CV (%)	14,05	17,13	5,53	5,28	8,75
Rata-rata	14,11	128,08	82,96	26,33	5,73

* Kolom diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

Tabel 8. Interaksi antara dosis pupuk dan varietas terhadap hasil GKG (t/ha), Sukamandi 2017

Varietas	Dosis pupuk N		
	450 kg/ha	250 kg/ha	50 kg/ha
Ped 1890	7,32 a x	6,47 a y	5,24 a z
Balimau Putih	2,95 c y	4,43 b x	4,07 b x
Inpari 32	7,61 a x	6,92 a xy	5,41 a z
Inpari 19	5,65 b x	4,80 b xy	4,15 b yz
B12411MR	7,17 a x	6,06 a y	5,17 a z
Inpari 43	7,35 a x	6,91 a x	5,50 a y

* Kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi yang nyata antara genotype dengan lokasi penelitian untuk umur, biomasa dan tanaman.
2. Tidak ada korelasi yang nyata antara hasil gabah dengan umur berbunga kecuali pada lokasi muara pada kelompok tanaman berumur pendek, sedangkan pada kelompok umur panjang terdapat korelasi negatif sangat nyata antara umur dengan hasil.
3. Tanaman padi yang dapat menghasilkan hasil tinggi adalah padi dengan kriteria umur 75-85 hari dan memiliki indeks panen yang tinggi.
4. Perbedaan perlakuan dosis pupuk memberikan reaksi yang berbeda antara varietas pada karakter bobot kering dan hasil.
5. Hasil gabah dan biomasa Ped 1890 dan B12411 MR merespon nyata terhadap peningkatan pemupukan urea dari dosis 250 kg/ha ke 450 kg/ha sedangkan Inpari 32, Inpari 19 dan Inpari 43 tidak mengalami perubahan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiaya dari dana smart D komponen C melalui program KP4S tahun 2016 dan tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, A., Dariah, A., and Mulyani, A. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. Jurnal Litbang Pertanian, 27(2), 43-49.

Cheng, SH, L.Y. Cao, J.Y. Zhuang, S.G. Chen, X.D. Zhan, Y.Y. Fan, D.F. Zhu and Shao-Kai Min. 2007. Super hybrid rice breeding in China: achievements and prospects. journal of integrative plant biology. 49 (6): 805−810

Espe, M. B., Yang, H., Cassman, K. G., Guilpart, N., Sharifi, H., & Linquist, B. A. 2016. Estimating yield potential in temperate high-yielding, direct-seeded US rice production systems. Field Crops Research, 193, 123-132.

Haque, Md. M, H.R. Pramanik, J.K Biswas, K. M. Iftekharuddaula, and M. Hasanuzzamanl. 2015. Comparative performance of hybrid and elite inbred rice varieties with respect to their source-sink relationship. The scientific world journal. http://dx.doi.org/10.1155/2015/326802

Horton, P. 2000. Prospects for crop improvement through the genetic manipulation of photosynthesis: morphological and biochemical aspects of light capture. Journal of Experimental Botany 51: 475-485.

Huang, X, Qian Q, Liu Z, Sun H, He S, Luo D, Xia G, Chu C, Li J and Fu X. 2009. Natural variation at the DEP1 locus enhances grain yield in rice." Nature genetics 41.4 (2009): 494-497.

Kim, S. R., Ramos, J., Ashikari, M., Virk, P. S., Torres, E. A., Nissila, E., ... & Jena, K. K. (2016). Development and validation of allele-specific SNP/indel markers for eight yield-enhancing genes using whole-genome sequencing strategy to increase yield potential of rice, Oryza sativa L. Rice, 9(1), 12.

Li, X., W. Yan, H Agrama, L Jia, A. Jackson, and K. Moldenhauer, K. Yeater, A. McClung, D. Wu.2012. Unraveling the Complex Trait of Harvest Index with Association Mapping in Rice (Oryza sativa L.). Plosone. 7(1): e29350. doi:10.1371/journal.pone.0029350

Liu, L., Tong, H., Xiao, Y., Che, R., Xu, F., Hu, B. & Chu, C. (2015). Activation of Big Grain1 significantly improves grain size by regulating auxin transport in rice. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112(35), 11102-11107.

Murchie, E.H., Yang, J., Hubbart, S., Horton, P., Peng, S., 2002. Are there associations between grain-filling rate and photosynthesis in the flag leaves of field-grown rice? J. Exp. Bot. 53: 2217–2224

Ntanos, D.A. and S.D Koutroubas. 2002. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crop. Res. 74, 93–101.

Peng, S., R.C. Laza, R.M. Visperas, A.L. Sanico, K.G. Cassman, G.S. Khush. 2000. Grain yield of rice cultivars and lines developed in the Philippines since 1966. Crop Sci. 40, 307–314.

Rumanti et al. 2017

Sheehy, J. E., Peng, S., Dobermann, A., Mitchell, P. L., Ferrer, A., Yang, J. & Huang, J. (2004). Fantastic yields in the system of rice intensification: fact or fallacy?. Field Crops Research, 88(1), 1-8.

Stella, T., S. Bregaglio, R. Confalonieri. 2016. model to simulate the dynamics of carbohydrate remobilizationduring rice grain filling. Ecological Modelling 320:366–371

Stoop, W. A., Uphoff, N., & Kassam, A. (2002). A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. Agricultural systems, 71(3), 249-274

Takai, T.S. Matsuura, T. Nishio, A. Ohsumi. T. Shiraiwa, T. Horie. 2006. Rice yield potential is closely related to crop growth rate during late reproductive period. South African Journal of Botany 93:137–141

Xing, Y., & Zhang, Q. 2010. Genetic and molecular bases of rice yield. Annual review of plant biology, 61, 421-442.

Yang, Y. Y. Rao, J. Xu, G. Shao, Y. Leng, L. Huang, L.Wang, L. Dai, G. Zhang, J. Hu, L. Zhu , C. Li,Z. Gao, L. Guo, Q. Qiana, D. Zenga. 2014. Genetic analysis of sugar-related traits in rice grain.

Respons Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *acephala*) dan Efisiensi Penggunaan Air dengan Pengaturan Waktu Pengairan Nutrisi AB Mix dan Bokashi Kotoran Walet dengan Sistem Budidaya Hidroponik NFT

Response of Red Lettuce (*Lactuca sativa* var. Acephala) Production and Water Use Efficiency by Setting Irrigation Time of AB Mix Nutrition and Swallow Manure Bokashi with NFT Hydroponic Cultivation System

M. Nur[1)] dan Reno Krisna Sri Suribno[2)]
[1)]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Islam Riau,
[2)]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Islam Riau,
Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Pekanbaru.28284. Telp: 0761-674681; Fax : 0761-674681
E-mail: mnur@agr.uir.ac.id

ABSTRAK

Isu utama dunia saat ini adalah pemanasan global, sehingga salah satunya antisipasinya adalah penghematan penggunaan air dan listrik, dengan pengaturan suplai air ke tanaman ada salah satu solusi yang dapat dilakukan. Budidaya dengan teknik hidroponik saat ini masih menggunakan 24 jam untuk mengalirkan air ke tanaman, tentunya dengan cara ini membutuhkan tenaga listrik yang menyebabkan tidak terjadinya penghematan energi, untuk itu perlu kajian dalam hal mengurangi durasi air ke tanaman untuk menghemat ketersediaan energy dan air. Penelitian ini telah dilakukan di Autoagronom Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, No. 113 Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan, terhitung mulai bulan November sampai bulan Desember 2017. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dalam bentuk RAL yang terdiri dari petak utama yaitu Waktu Pengairan Nutrisi (W) anak petak adalah Pemberian Bokashi Kotoran Walet (B). Waktu Pengairan Nutrisi AB Mix terdari dari 3 taraf perlakuan dan perlakuan media tumbuh terdiri dari 3 taraf perlakuan, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, dengan demikian penelitian ini terdiri dari 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman, 3 tanaman tersebut juga dijadikan sebagai sampel sehingga keseluruhan tanaman adalah 108 tanaman. Data hasil pengamatan setelah dianalisis ragam dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi waktu pengairan nutrisi AB Mix dan bokashi kotoran walet memberikan respons nyata terhadap nisbah tajuk akar, waktu pengairan nutrisi AB Mix tidak memberikan respons nyata terhadap berat ekonomis tanaman dan nisbah tajuk akar. bokashi kotoran walet memberi respons nyata terhadap berat ekonomis tanaman dan nisbah tajuk akar Perlakuan terbaik adalah 50% cocopeat dan 50% bokashi walet. Perlakuan waktu pengairan 11 jam/hari dapat menghemat penggunaan air hingga 55,32 %, bila dibandingan dengan waktu pengairan 24 jam/hari
Kata kunci: selada merah, pengairan nutrisi, bokashi kotoran walet, *urban farming*

ABSTRACT

Issue is world today is global warming, so one of the anticipations is saving water and electricity usage, by regulating the supply of water to plants, there is one solution that can be done. Cultivation with hydroponic techniques currently still uses 24 hours of drainage for plants, of course, which causes no energy savings, so the duration of water for plants is to save energy and water availability. This research was conducted at the Faculty of Agriculture Autoagronom, Islamic University of Riau , Jalan Kaharuddin Nasution, No. 113 Pekanbaru. This research was conducted for two months, starting from November to December 2017. The design used is splitplot design consisted of the main plot, irrigation of Nutrient (W) and the subplot is Swallow manure Bokashi (B) when giving Mix Nutrient consists of 3 levels of care, so there are 9 replications, so this study consisted of 27 experimental units. Each experimental unit consists of 4 plants, 3 of which are also used as samples so that the whole plant is 108 plants. Data observed after analysis of variance and tukey test (HSD) test with a level of 5% showed that the time of nutrient irrigation was very low. give a real response to heavy economic plants and root canopy ratios. Bokashi Swallow Swallow gives a real response to plant economic weight and root canopy ratio. The best treatment is 50% cocopeat and 50% bokashi swallows. Treatment of irrigation time 11 hours / day can save water usage up to 55.32%, when compared to irrigation time 24 hours / day
Keywords: *Red lettuce, nutrient irrigation, swallow manure Bokashi, urban farming*

PENDAHULUAN

Selada merah memiliki kandungan gizi dan vitamin yang lengkap sehingga layak untuk dibudidayakan untuk menunjang kesehatan masyarakat, selain itu selada merah ini jenis sayuran yang dapat dikomsumsi dalam bentuk mentah sebagai lalapan, dalam kondisi inilah maka tamanan sayuran renyah ini perlu pembudidayaan yang perlu perlakuan khusus.

Teknik budidaya secara konvensional untuk budidaya tanaman selada merah ini memiliki beberapa kelemahan, misalnya serangan hama yang merusak nilai ekonomi dan penampilan tanaman, konsumen menjadi enggan untuk mengkomsumsinya karena tidak higenis, selain itu dengan cara konvensional untuk pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida, hal ini tentu akan membahayakan bagi kesehatan terlebih lagi sayuran ini dikomsumsi langsung atau dalam keadaan mentah

Kemajuan teknologi dewasa ini dengan teknik budidaya hidroponik didalam rumah kaca akan meminimalisis terjadinya serangan hama dan penyakit dan dapat menghasilkan produk pertanian yang higienis bebas penggunaan pestisida, dengan teknik budidaya ini selain mendapatkan produk pertanian yang berkualitas juga mampu dilakukan di lahan yang sempit sehingga cocok untuk pertanian perkotaan yang lebih dikenal dengan istilah urban farming.

Isu utama dunia saat ini adalah pemanasan global, sehingga salah satunya antisipasinya adalah penghematan penggunaan air dan listrik, dengan pengaturan suplai air ke tanaman ada salah satu solusi yang dapat dilakukan. Budidaya dengan teknik hidroponik saat ini masih menggunakan 24 jam untuk mengalirkan air ke tanaman, tentunya dengan cara ini membutuhkan tenaga listrik yang menyebabkan tidak terjadinya penghematan energy, untuk itu perlu kajian dalam hal mengurangi durasi air ke tanaman untuk menghemat ketersediaan energi dan air.

Penangkaran burung walet yang sedang marak sekarang ini mengakibatkan meningkatnya limbah kotoran dari burung walet tersebut yang belum termanfaatkan secara optimal. Agar kotoran wallet mudah dimanfaatkan oleh tanaman maka perlu dilakukan fermentasi dengan menggunakan Effective Microorganism 4 (EM4). Dengan cara ini dapat mengurangi penggunaan nutrisi AB Mix yang merupakan pupuk anorganik yang biasa digunakan untuk teknik hidroponik

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di Autoagronom Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, No. 113 Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan, terhitung mulai bulan November sampai bulan Desember 2017.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada, Pupuk AB Mix Cair Hidroponik, Pupuk Bokashi Kotoran Walet, Cocopeat, Dithane M-45, Bayclin. Sedangkan alat yang digunakan adalah, Spanduk, Rockwoll, Wadah Nampan, Talang NFT, Mesin Pompa Air, Netpot, TDS, Timer, Handsprayer, Ember, Timbangan Analitik, Penggaris, Kamera dan Alat Tulis.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri dari petak utama yaitu Waktu Pengairan Nutrisi (W) anak petak adalah Pemberian Bokashi Kotoran Walet (B). Waktu Pengairan Nutrisi AB Mix terdari dari 3 taraf perlakuan yaitu 24 jam/hari, 16 jam/hari mulai dari pukul 07:00 – 23:00 WIB dan 11 jam/hari mulai dari jam 07:00 – 18:00 WIB, dan perlakuan media tumbuh terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu : 100% Cocopeat, 50% Cocopeat dan 50% Bokashi Walet dan 100% Bokashi Walet , sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman, 3 tanaman tersebut juga dijadikan sebagai sampel sehingga keseluruhan tanaman adalah 108 tanaman. Apabila F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

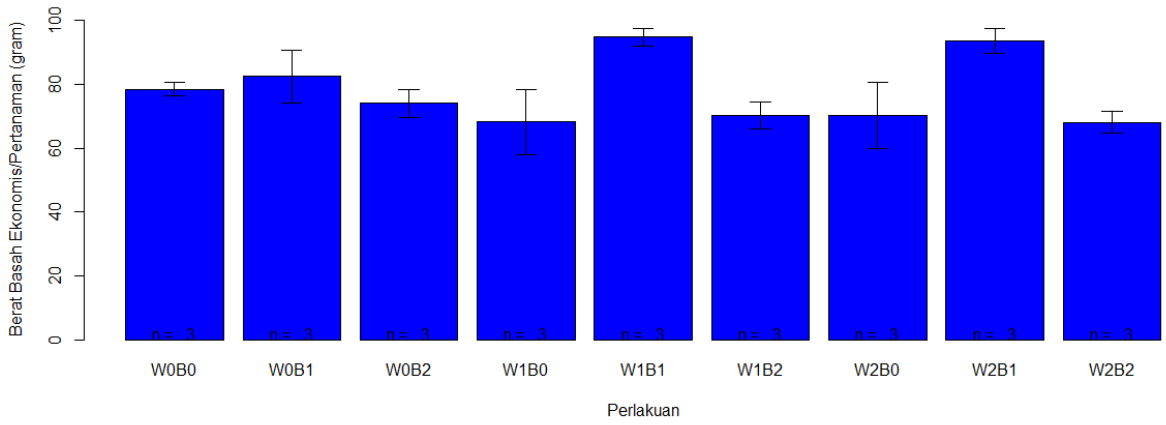
Pelaksanaan dalam penelitian mencakup mulai dari persiapan media semai, persemaian, persiapan talang hidroponik, pemasangan label, persiapan larutan nutrisi, pemberian perlakuan, penanaman hingga pemeliharaan, adapun paremeter perlakuan yang diamati adalah Berat Ekonomis Tanaman (cm), Nisbah tajuk akar, Kebutuhan air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Ekonomis Tanaman (cm)

Data berat ekonomis tanaman selada merah setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa waktu pengairan larutan nutrisi AB Mix dan bokashi kotoran walet secara interaksi respons tidak

nyata terhadap berat ekonomis tanaman selada merah begitu pula pada Petak utama, sementara pada anak petak (bokashi kotoran walet) ada respons nyata terhadap berat ekonomis tanaman selada merah (Grafik 1).



Grafik 1. Respons berat ekonomis tanaman selada merah terhadap perlakuan waktu pengairan larutan nutrisi AB Mix dan bokashi kotoran walet.

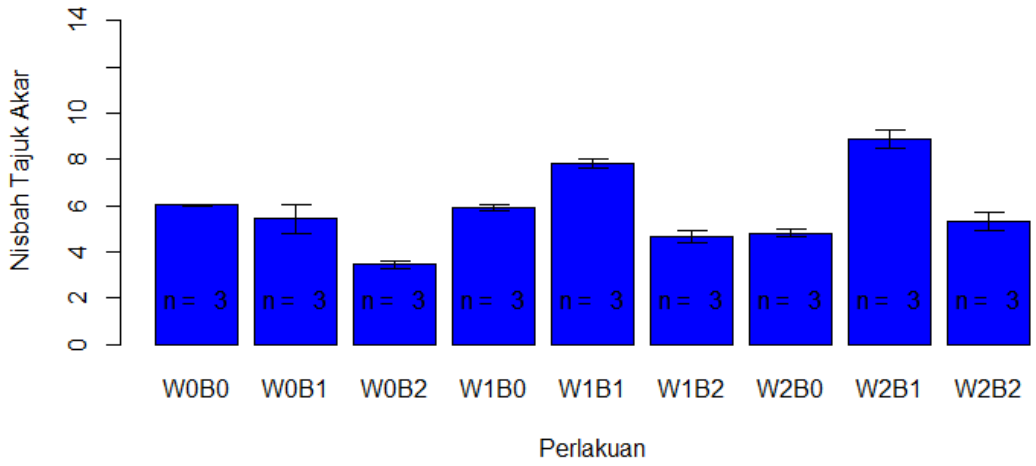
Dari grafik diatas menggambarkan perbedaan tidak nyata pada semua perlakuan, ini mengindikasikan bahwa perlakuan waktu pengairan baik itu 24 jam/hari, waktu pengairan 16 jam/hari atau waktu pengairan 11 jam/hari itu hasilnya tidak berbeda nyata. Bila digunakan perlakuan waktu pengairan 11 jam/hari tentu akan sangat mengguntungkan, karena biaya listrik yang digunakan akan menghemat hingga dari 50 %.

Selada merah akan tumbuh dan menghasilkan berat ekonomis tanaman yang tinggi bila nutrisi yang diberikan terpenuhi. Selada merah pemberian nutrisi AB mix terbaik adalah dengan dosis 600 ppm, ini sesuai dengan hasil penelitian (Nur, 2016) yang menunjukkan bahwa dengan dosis 600 ppm dapat meningkatkan berat ekonomis tanaman selada batterhead sebesar 83,03 gram/tanaman jika dibandingkan dengan 300 ppm dan 900 ppm.

Bokashi kotoran walet dapat meningkatkan berat ekonomis tanaman, karena unsur hara yang terdapat di dalam kandungan kotoran walet lengkap baik makro maupun mikro, menurut (Nurhadiah, 1982) berat segar tanaman sangat dipengaruhi oleh kelembaban, sehingga kandungan air dalam jaringan tanaman akan meningkat serta dipengaruhi oleh unsurhara dan hasil dari metabolisme tanaman.

Nisbah Tajuk Akar

Data nisbah tajuk akar selada merah setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa waktu pengairan larutan nutrisi AB Mix dan bokashi kotoran walet secara interaksi memberikan respons nyata terhadap nisbah tajuk akar tanaman selada merah begitu pula pada Petak utama (waktu pengairan larutan nutrisi AB Mix) dan anak petak (bokashi kotoran walet) (Grafik 2).

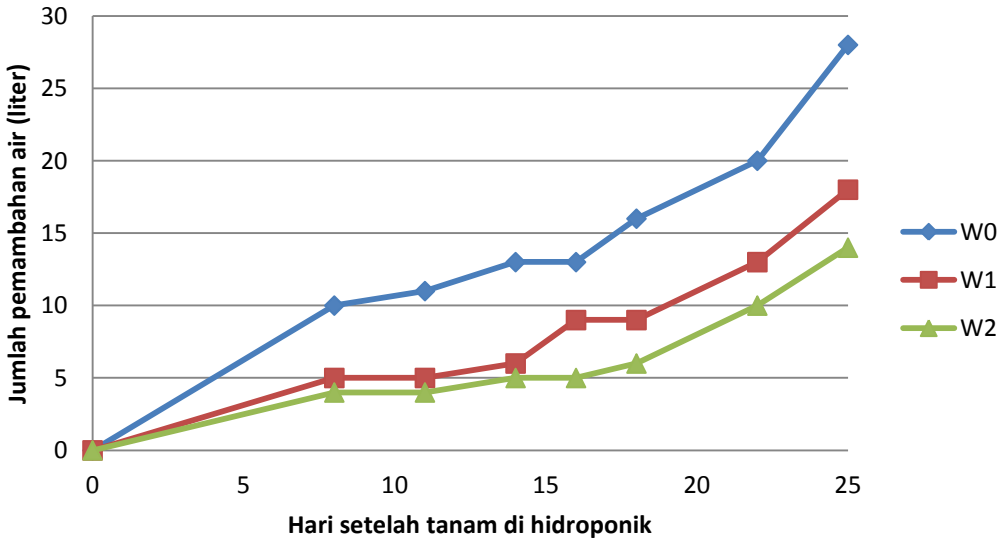


Grafik 2. Respons nisbah tajuk akar selada merah terhadap perlakuan waktu pengairan larutan nutrisi AB Mix dan bokashi kotoran walet.

Tingginya berbedaan antara tajuk dan akar tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara yang dapat di manfaatkan tanaman, dengan teknik budidaya hidroponik ketersediaan hara akan dialirkan langsung melalui air, yang sebelumnya nutrisi tersebut dilarutkan didalam air. Cara ini memungkinkan perkembangan akar tanaman akan lebih sedikit terbentuk dibandingkan dengan tajuknya, hal ini terjadi disebabkan ketersediaan hara dan air mudah didapatkan tanaman sehingga tanaman tidak perlu menambah volume akar untuk menemukan air dan hara. Dengan terhentinya pertumbuhan akar maka memacu pertumbuhan jaringan tanaman yang lain seperti tajuk tanaman. Menurut (Syahroni, Wirman and Yetti, 2015) peningkatan jumlah cabang tanaman seiring dengan bertambahnya volume irigasi yang dialirkan, dan peningkatan jumlah cabang tanaman akan berpengaruh terhadap penambahan ukuran tajuk tanaman.

Kebutuhan Air (Liter)

Hasil pengamatan kebutuhan air pada tanaman selada merah menunjukkan ada perbedaan pada perlakuan petak utama, yang mana pengairan nutrisi AB Mix 24 jam (W0) ternyata lebih boros penggunaan airnya jika dibandingkan dengan pengairan nutrisi AB Mix 11 jam (W2). Berikut grafik kebutuhan air pada tanaman selada merah di hidroponik NFT (grafik 3)

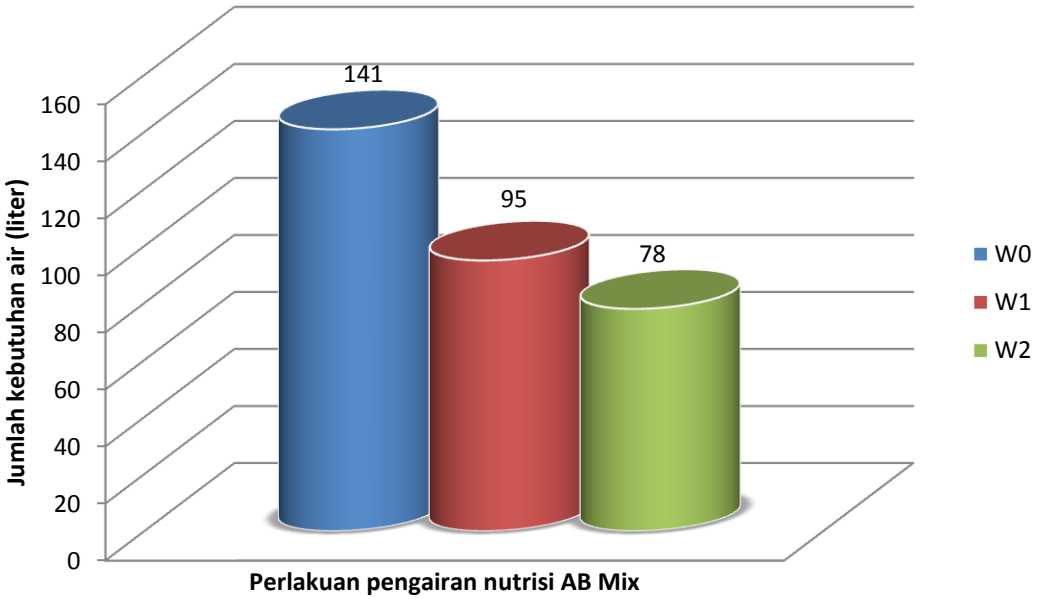


Grafik 3. Penambahan kebutuhan air pada tanaman selada merah dengan teknik budidaya hidroponik NFT

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa W0 (pengairan 24 jam/hari) lebih banyak penggunaan airnya dibandingkan W1 (pengairan 16 jam/hari) dan W2 (pengairan 11 jam/hari), dan terlihat bahwa W2 (pengairan 11 jam/hari) lebih sedikit penggunaan airnya. Kebutuhan air oleh tanaman meningkat seiring dengan meningkatnya lebar tajuk tanaman.

Kehilangan air sangat dipengaruhi transpirasi, evaporasi dan evatranspirasi, yang sangat berperan terjadinya perbedaan pemakaian air antar perlakuan W0 (pengairan 24 jam/hari), W1 (pengairan 16 jam/hari) dan W2 (pengairan 11 jam/hari) disebabkan oleh evaporasi, semakin sering pengairan dilakukan seperti pada perlakuan W0 (pengairan 24 jam/hari) maka tingkat evaporasi semakin tinggi yang akan menyebabkan kurangnya air pada bak penampungan air dan nutrisi pada hidroponik.

Pada grafik 4 menunjukkan perbedaan jumlah keseluruhan kebutuhan air tanaman selada merah dengan teknik hidroponik, dimana W0 (pengairan 24 jam/hari) membutuhkan air 141 liter, W1 (pengairan 16 jam/hari) sebanyak 95 liter dan W2 (pengairan 11 jam/hari) sebanyak 78 liter, dengan waktu pengairan 11 jam/hari (W2) dapat menghemat penggunaan air hingga 55,32 %



Grafik 4. Jumlah kebutuhan air pada tanaman selada merah dengan teknik budidaya hidroponik NFT

KESIMPULAN

1. Interaksi waktu pengairan nutrisi AB Mix dan pemberian bokashi kotoran walet tidak memberikan respons terhadap berat ekonomis tanaman, tetapi memberikan respons pada nisbah tajuk akar.
2. Petak utama (waktu pengairan nutrisi AB Mix) tidak memberikan respons nyata terhadap berat ekonomis tanaman dan nisbah tajuk akar.
3. Anak petak (bokashi kotoran walet) memberi respons nyata terhadap berat ekonomis tanaman dan nisbah tajuk akar Perlakuan terbaik adalah 50% cocopeat dan 50% bokashi walet.
4. Perlakuan waktu pengairan 11 jam/hari dapat menghemat penggunaan air hingga 55,32 %, bila dibandingan dengan waktu pengairan 24 jam/hari

DAFTAR PUSTAKA

Nur, M. (2016) 'Aplikasi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Persentase Media Campuran Cocopeat - Bokashi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Butter Head Lettuce (Lactuca sativa Var Capitata L.) Secara Hidroponik System NFT', pp. 194–202.

Nurhadiah (1982) 'Pengaruh Pemberian Kotoran Burung Walet Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss*)', *PIPER*, 13(25), p. 2040.

Syafrudin, S. and Zaman, B. (2007) 'Pengomposan Limbah Teh Hitam Dengan Penambahan Kotoran Kambing Pada Variasi Yang Berbeda Dengan Menggunakan Starter EM4 (Efective Microorganism-4)', *Teknik*, 28(2), pp. 125–131.

Syahroni, Wirman, A. and Yetti, H. (2015) 'Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Dan Volume Air Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L)', 2(2).

Studi Pola Segregasi Karakter Morfologi-Agronomi Tanaman Padi Generasi F2 Hasil Persilangan Kultivar Pandan Ungu/Roti

Study of Segregation Patterns of Morphological-Agronomic Character of F2 Generation Rice Plants Resulted from Pandan Ungu/Roti Cultivar Crosses

Rusdiansyah, Syamad Ramayana, Hadi Pranoto, dan Christabel Elisa Devina
Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua Jl. Pasir Belengkong PO BOX 1040
Samarinda
rrida_rusdi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi beras di Kalimantan Timur selain melalui perbaikan pola budidaya juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan varietas unggul. Telah dilakukan persilangan tanaman padi dari varietas lokal betina Pandan ungu dengan jantan varietas Roti. Penelitian terhadap tanaman F_2 hasil persilangan untuk mengetahui pola segregasi dalam pewarisan karakter jumlah anakan, tinggi tanaman, warna pelepah daun, dan warna palea-lemma telah dilakukan di lahan sawah pasang surut Desa Sidomulyo, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara sejak bulan Oktober 2016 sampai dengan Maret 2017. Metode identifikasi F_2 yang digunakan adalah metode seleksi tanaman tunggal, berdasarkan Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Pengujian kesesuaian nilai pengamatan dengan nilai harapan digunakan Uji Chi – Kuadrat (X^2), dan untuk melihat nisbah pola pewarisan karakterya digunakan analisis genetika Mendel. Penelitian ini menunjukkan bahwa pola pewarisan karakter warna pelepah daun dikendalikan oleh dua gen yang mengikuti nisbah pewarisan 9:6:1 dengan aksi gen rangkap kumulatif, pewarisan karakter warna palea-lemma dikendalikan oleh dua gen yang mengikuti nisbah Mendel 13:3 dengan aksi gen epistasis dominan resesif, sementara karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan dikendalikan oleh banyak gen (*Polygenic*) sehingga pewarisannya tidak mengikuti nisbah Mendel.
Kata kunci: Segregasi, F_2, persilangan, Pandan ungu x Roti

ABSTRACT

The efforts to increase rice production in East Kalimantan, can be done with improving to cultivation patterns and utilizing superior varieties. The crossing of rice plants from local varieties of female Pandan Ungu with male varieties of Roti. Research on F2 plants from crosses to determine the segregation pattern in inheritance of the number of tillers, plant height, leaf midrib color, and palea-lemma color have been carried out in the tidal rice fields of Sidomulyo Village, Anggana District, Kutai Kartanegara Regency from October 2016 to March 2017. The F2 identification method used is a Single Plant Selection Method, based on the Rice Plant Characterization and Evaluation System Guidance. Testing the suitability of the observation value with the expected value is used the Chi-Square Test (X^2), and to see the inheritance pattern ratio is used Mendel's Genetic Analysis. The result showed that the inheritance pattern of leaf midrib color was controlled by two genes that followed 9: 6: 1 inheritance ratio with cumulative multiple gene action, inheritance of palea-lemma color characters was controlled by two genes that followed the Mendel 13: 3 ratio with epistasis gene action recessive dominant. While, the characters of plant height and number of tillers are controlled by many genes (Polygenic) so that the inheritance does not follow Mendel's ratio.
Keywords: *Segregation, F2, crosses, Pandan Ungu x roti, varieties*

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi beras di Kaltim selain melalui perbaikan pola budidaya juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan varietas unggul spesifik. Salah satu keragaman genetik yang banyak ditemukan di Kalimantan Timur adalah tanaman padi, baik padi sawah (pasang surut, tadah hujan, rawa), padi gogo (padi ladang) maupun padi liar. Kultivar padi lokal tersebut tersebar secara spesifik di berbagai desa atau kampung dan telah dibudidayakan secara turun temurun oleh masyarakat tradisionil serta telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang spesifik pula (Rusdiansyah *et al*, 2013). Ditambahkan oleh Rusdiansyah (2015), kultivar padi lokal asal Kalimantan Timur ini memiliki sifat unggul, diantaranya kualitas rasa yang enak dan tahan terhadap cekaman lingkungan abiotik seperti kekeringan dan salinitas. Hasil eksplorasi yang dilakukan Rusdiansyah (2012) di Kabupaten Tana Tidung telah diperoleh kultivar padi sawah lokal yang dibudidayakan petani pada lahan pasang surut. Hasil identifikasi dan seleksi telah diperoleh lima kultivar padi sawah lokal yaitu Kambang, Roti, Sikin Merah, Amas, dan Pandan Ungu. Kelima kultivar tersebut selain berpotensi dibudidayakan pada lahan marginal, juga dapat dijadikan sebagai tetua pada program pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul padi sawah.

Padi Pandan Ungu memiliki ciri khas pelepah daunnya berwarna ungu, memiliki rasa nasi yang enak (pullen), aroma nasi yang wangi, dengan kandungan karbohidrat sebesar 78,07%, amilosa 23,01%, dan protein 8,84%. Di sisi lain, Pandan Ungu memiliki jumlah anakan sedikit, dengan kemampuan beranak sedang (10–19 anakan/tanaman) dan rata–rata jumlah anakan 14 tanaman per rumpun. Selain Pandan Ungu, kultivar Roti yang diperoleh dari hasil identifikasi memiliki kemampuan beranak banyak (20–25 anakan) dengan rata–rata jumlah anakan 25 anakan per rumpun. Tinggi tanaman sedang (110 cm) dengan ketegaran batang kuat dan tahan rebah. Beras dari padi Roti tidak mengeluarkan aroma dan mengandung karbohidrat sebesar 78,67%, amilosa 25,61%, serta protein sebesar 7,81% (Rusdiansyah, 2012).

Menurut Harahap dan Silitonga dalam Ismunaji *et all* (1989), secara alamiah, semua individu dari silangan populasi yang dihasilkan program hibridisasi susunan genetiknya akan mengalami proses mendelisasi (fiksasi) pada setiap generasi. Oleh karena itu kondisi heterogen–heterozigot dari suatu silangan populasi dengan keragaman maksimum pada F_2 akan beralih menjadi populasi yang heterogen–homozigot pada $F_6 – F_7$.

Generasi F_2 tanaman akan mengalami segregasi sesuai dengan hukum Mendel. Aksi dan interaksi gen yang berbeda akan membuat pola segregasi berbeda. Tipe aksi gen dapat dibedakan menjadi dua yaitu interaksi antar alel pada lokus yang berbeda (interlokus) dan interaksi antar alel pada lokus yang sama (intralokus). Sifat yang dikendalikan oleh satu lokus dua alel perlokus maka interaksi intralokus dominan akan menghasilkan perbandingan segregasi fenotipe 3 : 1 pada keturunan F_2, sedangkan jika tidak ada dominansi menghasilkan nisbah 1 : 2 : 1. Pada sifat yang dikendalikan dua lokus dengan dua alel per lokus akan menghasilkan nisbah 12:3:1 jika interaksi interlokus epistasis dominan, 9:3:4 untuk epistasis resesif, 15:1 untuk duplikasi epistasis dominan, 9:7 untuk duplikasi epistasis resesif, dan 13:3 untuk interaksi inhibitor (Welsh, 1991).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola segregasi dalam pewarisan karakter jumlah anakan, tinggi tanaman, warna pelepah daun, dan warna palea-lemma pada generasi F2 hasil persilangan kultivar padi Pandan ungu/Roti.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 hingga April 2017, bertempat di lahan sawah pasang surut Desa Sidomulyo, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sebanyak 300 bibit F2 hasil persilangan ditanam pada petak percobaan dengan jarak tanam 40x40 cm dengan metode SRI. Pemupukan dengan pupuk organik sebanyak 500 kg.Ha-1 dilakukan pada saat pengolahan tanah atau sekitar 1–2 minggu sebelum tanam. Selanjutnya pemupukan dilakukan sebanyak dua kali dengan dosis 150 kg.ha-1 NPK Pelangi + 100 kg.Ha-1 Urea pada pemupukan pertama, 7 hari setelah tanam, dan 200 kg.ha-1 NPK Pelangi 20 hari setelah tanam. Penyiangan gulma dilakukan 2 minggu setelah tanam dan diulangi setiap 2 minggu sekali sampai tanaman berumur 2 bulan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut. Pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida hanya dilakukan apabila tanaman menunjukkan gejala serangan.

Identifikasi F_2 menggunakan metode seleksi tanaman tunggal dengan parameter yang diamati yaitu karakter jumlah anakan, tinggi tanaman, warna pelepah daun, dan warna palea-lemma (gabah). Pengamatan dilakukan berdasarkan Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi

(2003). Pengujian kesesuaian nilai pengamatan dengan nilai harapan digunakan Uji Chi – Kuadrat (X2) (Singh dan Chaudary, 1979; Steel dan Torrie, 1981) sebagai berikut :

$$X^2 = \Sigma \frac{(o-e)^2}{e} = \Sigma \frac{d^2}{e}$$

Dimana:

o = jumlah hasil pengamatan
e = jumlah yang diharapkan
d = penyimpangan

Untuk melihat nisbah pola pewarisan sifatya digunakan analisis genetika Mendel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Anakan

Hasil yang diperoleh pada populasi F_2 berjumlah 219 rumpun tanaman, sebanyak 47 rumpun tanaman dengan jumlah anakan sedikit (<10 anakan), 94 rumpun tanaman dengan jumlah anakan sedang (10–20 anakan), dan 78 rumpun tanaman dengan jumlah anakan banyak (>20 anakan). Dari hasil Uji Chi-kuadrat, diperoleh hasil pengamatan (*Observed*) berbeda nyata terhadap seluruh proporsi harapan (*Expected)* yang diujikan, $X^2_h > X^2_{0,05}$. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pewarisan karakter jumlah anakan pada persilangan padi Pandan unguxRoti tidak memenuhi pola segregasi Mendel.

Hal ini diperkirakan karena pewarisan karakter jumlah anakan tidak hanya dikendalikan oleh satu atau dua gen, melainkan oleh banyak gen (poligen) yang saling berinteraksi. Suatu karakter yang dikendalikan oleh banyak gen, dapat dikatakan sebagai sifat kuantitatif, masing-masing gen berkontribusi terhadap penampilan karakter yang dianalisis, dan peran dari masing-masing gen tidak besar. Hal ini menyebabkan pola segregasi untuk karakter tersebut sukar diidentifikasi dan pewarisannya tidak sesederhana seperti pada genetika Mendel (Tabel 1)

Tabel 1. Uji Chi-kuadrat pola segregasi karakter jumlah anakan populasi F_2 Pandan ungu/Roti

Pola Segregasi	Pengamatan (O)	Harapan (E)	X^2 hitung	X^2 0,05
Dua Kelas				
3 : 1	141 : 78	164.25 : 54.75	13,164**	3,841
9 : 7	141 : 78	123.19 : 95.81	5,887**	
13 : 3	141 : 78	177.94 : 41.06	40,895**	
15 : 1	141 : 78	205.31 : 13.69	322,326**	
Tiga Kelas				
1 : 2 : 1	94 : 78 : 47	54.75 : 109.5 : 54.75	13,164**	5,991
12 : 3 : 1	94 : 78 : 47	164.25 : 41.06 : 13.96	144,348**	
9 : 3 : 4	94 : 78 : 47	123.19 : 54.73 : 41.06	17,647**	
9 : 6 : 1	94 : 78 : 47	123.19 : 82.12 : 13.69	88,198**	

Dijelaskan oleh Stansfields (1991), sifat-sifat kuantitatif dapat diatur oleh banyak gen (10-100 gen atau lebih), masing-masing berkontribusi terhadap fenotip begitu sedikit sehingga pengaruh-pengaruh individunya tidak dapat dideteksi dengan metode Mendel. Gen-gen yang bersifat demikian disebut Poligen. Fehr (1987) *dalam* Hartati (2013) menyatakan bahwa penampilan karakter kuantitatif tersebut dipengaruhi secara nyata oleh lingkungan. Karena itu pola segregasi karakter ini tidak mengikuti nisbah Mendel atau modifikasinya.

Jumlah anakan produktif ditentukan oleh interaksi gen dalam tanaman tersebut dan faktor lingkungan. Temperatur yang tinggi pada fase pertumbuhan vegetatif akan meningkatkan jumlah anakan karena akan meningkatkan aktivitas tanaman menghasilkan makanan (Sumartono *et al.,* 1990).

Faktor lain yang mempengaruhi jumlah anakan adalah jarak tanam, musim tanam, serta penggunaan pupuk. Jarak tanam yang lebar, didukung lingkungan yang memungkinkan, termasuk kesuburan tanah akan menyebabkan bertambahnya jumlah anakan (AAK, 2010).

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman diperoleh kategori tinggi tanaman F_2 pendek 193 rumpun, dan sedang 26 rumpun, dari total tanaman yang diamati 219 rumpun. Hasil Uji Chi-kuadrat menunjukkan perbandingan fenotipe yang diperoleh di lapangan (*Observed)* berbeda nyata dari nisbah harapan (*Expected)* pola segregasi Monohybrid Mendel 3 : 1, maupun nisbah penyimpangan semu dari pola segregasi Dihibrid Mendel X2h > X20,05. (Tabel 2).

Tabel 2. Uji Chi-kuadrat pola segregasi karakter tinggi tanaman populasi F_2 pandan ungu x Roti

Pola segregasi	Pengamatan (O)	Harapan (E)	X^2 hitung	X^2 0,05
3 : 1	193 : 26	164,25 : 54,75	20,129**	3,841
9 : 7	193 : 26	123,19 : 95,81	90,432**	
13 : 3	193 : 26	177,94 : 41,06	6,800**	
15 : 1	193 : 26	205,31 : 13,69	11,814**	

Berdasarkan hal tersebut, diperkirakan karakter tinggi tanaman pada persilangan kultivar Pandan ungu/Roti dikendalikan oleh banyak gen atau *Polygenic*, dan dalam pewarisannya terdapat pula peran lingkungan yang berpengaruh besar terhadap penampilan fenotipe. Limbongan *et al.* (2008) dalam penelitiannya juga menunjukkan hasil yang sama, bahwa karakter tinggi tanaman pada tanaman padi sawah dikendalikan oleh poligen.

Untuk mengetahui pola pewarisan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen seperti tinggi tanaman ini, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan analisis varian dan nilai Heretabilitas untuk mengetahui besarnya pengaruh lingkungan terhadap kenampakan fenotipe tanaman (Mangoendidjojo, 2003). Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif peranan faktor keturunan dibanding faktor lingkungan dalam memberikan pengaruh pada penampilan akhir atau sifat fenotipe yang bersangkutan (Poespodarsono, 1988 *dalam* Alif, 2008).

Warna Pelepah Daun

Dari persilangan kultivar padi Pandan ungu yang memiliki warna pelepah daun ungu dengan kultivar padi Roti yang berwarna pelepah hijau dihasilkan populasi generasi F_2 dengan warna pelepah ungu, tepi ungu, ungu muda, dan hijau dengan jumlah populasi masing-masing 126 : 47 : 35 : 11. Dari hasil Uji Chi-kuadrat, berdasarkan nilai X^2 hitung terkecil, diperoleh pola segregasi pada pewarisan karakter warna pelepah daun adalah 9 : 6 : 1, nilai X^2_h 0,592 < $X^2_{0,05}$ 5,991 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pewarisan karakter warna pelepah daun pada persilangan padi Pandan ungu/ Roti dikendalikan oleh dua pasang gen dengan interaksi gen rangkap yang bersifat kumulatif.

Berdasarkan penampakan fenotipe yang muncul pada populasi F_2, dapat diperkirakan bahwa tetua silangan tidak berasal dari genotype yang homozigot. Kultivar pandan ungu sebagai tetua betina yang membawa sifat warna pelepah ungu diperkirakan bergenotipe dominan homozigot (AABB), sementara tetua jantan roti yang membawa sifat warna pelepah hijau diperkirakan bergenotipe heterozigot (aaBb).

Warna Palea-lemma

Dari 219 rumpun yang diamati, jumlah tanaman yang memiliki warna gabah seperti tetua betina Pandan ungu, bercak ungu pada latar berwarna kuning jerami, sebanyak 184 rumpun, sementara tanaman yang memiliki warna gabah seperti tetua jantan Roti, kuning jerami, sebanyak 35 rumpun. Berdasarkan Uji Chi-kuadrat pada hasil pengamatan, pola segregasi yang sesuai untuk pewarisan karakter warna palea – lemma populasi F_2 persilangan Pandan Ungu x Roti adalah 13:3, X^2_h 1,102 < $X^2_{0,05}$ 3,841, dengan aksi gen Epistasis Dominan dan Resesif (gen inhibitor) (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh dua (2) pasang gen yang bereaksi epistasis dominan-resesif artinya gen dominan pada satu lokus dan gen resesif pada lokus lain mempengaruhi penampakan fenotipe yang sama (Nugroho, *et al*., 2013). Epistasis dominan-resesif terjadi apabila gen dominan dari pasangan gen I epistasis terhadap pasangan gen II yang bukan alelnya, sementara gen resesif dari pasangan gen II ini juga epistasis terhadap pasangan gen I (Wulandari, 2013).

Tabel 3. Uji Chi-kuadrat pola segregasi karakter warna pelepah daun populasi F_2 Pandan ungu x Roti

Pola segregasi	Pengamatan (O)	Harapan (E)	X^2 hitung	X^2 0,05
Dua Kelas				
3 : 1	137 : 82	164.25 : 54.75	18,084**	3,841
9 : 7	137 : 82	123.19 : 95.81	3,540 tn	
13 : 3	137 : 82	177.94 : 41.06	50,231**	
15 : 1	137 : 82	205.31 : 13.69	363,668**	
Tiga Kelas				
1 : 2 : 1	11 : 126 : 82	54.75 : 109.5 : 54.75	51,009**	5,991
12 : 3 : 1	126 : 82 : 11	164.25 : 41.06 : 13.96	50,248**	
9 : 3 : 4	126 : 82 : 11	123.19 : 54.73 : 41.06	35,636**	
9 : 6 : 1	126 : 82: 11	123.19 : 82.12 : 13.69	0,592 tn	
Empat Kelas				
9 : 3 : 3 : 1	126 : 47 : 35 : 11	123.19 : 41.06 : 41.06 : 13.69	2,345 tn	7,815

Tabel 4. Uji Chi-kuadrat pola segregasi karakter warna palea-lemma populasi F_2 Pandan ungu x Roti

Pola segregasi	Pengamatan (O)	Harapan (E)	X^2 hitung	X^2 0,05
3 : 1	184 : 35	164,25 : 54,75	9,499**	3,841
9 : 7	184 : 35	123,19 : 95,81	68,618**	
13 : 3	184 : 35	177,94 : 41,06	1,102tn	
15 : 1	184 : 35	205,31 : 13,69	35,398**	

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini, pada generasi F_2 persilangan padi kultivar Pandan ungu/Roti ditemukan bahwa pola segregasi karakter jumlah anakan dan tinggi tanaman dikendalikan oleh banyak gen dengan adanya pengaruh lingkungan di dalamnya karena tidak memenuhi nisbah genetika Mendel ataupun penyimpangannya. Pewarisan karakter warna pelepah daun mengikuti pola segregasi Mendel 9 : 6 : 1 yang dikendalikan oleh dua gen (*Oligogenic)* dengan aksi gen rangkap dengan efek kumulatif. Pewarisan karakter warna pallea - lemma mengikuti pola segregasi Mendel 13 : 3 yang dikendalikan oleh dua gen (*Oligogenic)* yang bekerja secara Epistasis Dominan-resesif (gen inhibitor).

DAFTAR PUSTAKA

Alif, M.D. 2008. *Pola Pewarisan Beberapa Karakter Kualitatif dan Kuantitatif pada Cabai (Capsicum annuum* L*.).* Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Aksi Agraris Kanisius. 2010. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius, Yogyakarta

Hartati, S., M. Barmawi, N. Sa'diyah. 2013. *Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai (Glicyne max* [L.] Merrill*) Generasi F_2 Hasil Persilangan Wilis X B3570*. Jurnal Agrotek Tropika 1(1) 8-13

Ismunaji, Syam, M., dan Yuswardi. 1989. *Padi 2*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Limbongan, Yusuf L., Hajrial A., Bambang S. P., Trikoesoemaningtyas. 2008. *Pewarisan Sifat Toleran Padi Sawah (Oryza sativa* L*.) Terhadap Cekaman Suhu Rendah*. Buletin Agro. 36 (2) 111-117.

Mangoendidjojo. M. 2003. *Dasar – Dasar Pemuliaan Tanaman*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Rusdiansyah. 2012. *Seleksi Varietas dan Analisis Kandungan Gizi Padi Sawah Lokal Kalimantan Timur*. Disampaikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Tanaman Indonesia, Bogor.

Rudiansyah, Subiono. T, dan Anjasmara. S. 2013. *Identifikasi dan Seleksi Keanekaragaman Genetik (Plasma Nutfah) Padi Gogo Kabupate Kutai Timur.* P.T. Kaltim Prima Coal (KPC). Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur. Kalimantan Timur. Hal 1-2

Rudiansyah, Subiono. T, dan Saleh. M. 2015. *Seleksi Lanjut Kultivar Padi Sawah Lokal Kalimantan Timur.* Fakultas Pertanian. Universitas Mulawarman. Indonesia. Agrifor Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan Vol 14 (1) : 104

Singh, R.K., and B.D. Caudhary. 1979. Biometrical Methode in Quantitative Analysis. Kalyani Publishing, India.

Sumartono, Samad B., Harjono R., 1990. *Bercocok Tanam Padi*. Jilid II. CV Yasaguna. Jakarta.

Stansfields, W.D. 1991. *Genetika.* Penerbit Erlangga, Jakarta.

Steel, R.G.D., and Torrie. 1981. Principles and Procedure of Statistics. Mc. Graw Hill Book, London

Welsh, J.R. 1991. *Fundamental of Plant Genetic and Breeding* . diterjemahkan oleh : Mogea, J.P. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wulandari, T. 2013. *Pola Segregasi Karakter Agronomi Tanaman Kedelai* (*Glicyne max* [L.] Merrill) *Generasi F_3 Hasil Persilangan Wilis X MLG2521*. Skripsi. Universitas Lampung, Lampung.

Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai di Lahan Kering Masam Lampung untuk Produksi Benih

Growth and Yield of Two Soybean Varieties in Lampung Dry Acid for Seed Production

Endriani dan Erliana Novitasari
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
JL. Z.A. Pagar Alam No.1A, Rajabasa – Bandar Lampung
E-mail: endriani75@yahoo.com

ABSTRAK

Perluasan areal tanam kedelai di lahan kering masam akan semakin penting seiring dengan makin sempitnya lahan optimal yang dapat ditanami kedelai. Tujuan penelitian untuk membandingkan keragaan pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai pada lahan kering masam Lampung untuk produksi benih kelas benih pokok. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten, Lampung Selatan pada bulan April sampai dengan Juli 2017. Penelitian berupa demplot seluas 2 ha, masing-masing varietas ditanam seluas 1 ha. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, data pertumbuhan dan hasil diamati pada petak pengamatan dengan ukuran petak 2 m x 5 m; masing-masing varietas sebanyak 10 petak sebagai ulangan dan dari tiap petak diambil 10 tanaman sampel. Parameter pengamatan meliputi komponen pertumbuhan dan hasil kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro mempunyai keragaan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada lahan kering masam dibandingkan varietas Argomulyo. Produksi varietas Anjasmoro mencapai 1,6 ton/ha, sedangkan varietas Argomulyo 1,3 ton/ha.

Kata kunci: benih, varietas, lampung

ABSTRACT

The expansion of soybean planting on acid dry land becomes increasingly important along with the decline of optimum land that can be planted with soybean. The objective of the study was to compare the growth and yield of two varieties of soybean on dry land of Lampung. The research was conducted on Experimental Field in Negara Ratu Village, Natar Sub-District, Regency of South Lampung from April to July 2017. The experiment was in the form of demonstration plot area of two hectare. Each variety was planted on one hectare area. The study used a randomized block design. Data of plant growth and yield for each variety were taken from 2 m x 5 m plot size ; 10 plots as replicates with 10 sample plants for each plot. Observation parameters include plant growth component and soybean yield. The results showed that the Anjasmoro variety had better growth and yield on acid dryland than Argomulyo. The seed yield of Anjasmoro was 1.6 ton/ ha, while Argomulyo was 1.3 tons/ha.

***Keyword**: seed, variety, Lampung*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas penting dan strategis karena merupakan sumber protein nabati dan merupakan bahan utama industri tahu dan tempe yang banyak dikonsumsi penduduk Indonesia. Oleh sebab itu, produksi kedelai kedepan harus terus ditingkatkan seiring dengan kenaikan jumlah penduduk Indonesia. Hal ini diperkuat dengan peningkatan produksi kedelai merupakan salah satu program utama pemerintah untuk mewujudkan swasembada kedelai dalam upaya mendukung ketahanan pangan nasional (Suhartina *et al*. 2013).

Luas lahan kering masam dengan jenis tanah Ultisol di Lampung seluas 497.924 ha (Mulyani et al. 2006). Kendala teknis yang cukup dominan untuk pengembangan pertanian di lahan kering masam adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah dan ketersediaan air yang terbatas pada musim kemarau. Pengembangan kedelai pada lahan kering masam mengalami banyak kendala, di antaranya keracunan Al, kahat hara N, P, K dan Ca, sehingga produktivitasnya sangat rendah (<0,5 t/ha) jika tidak ada perbaikan kesuburan lahan melalui ameliorasi dan pemupukan (Harsono *et al*. 2011).

Akselerasi pembangunan pertanian memerlukan dukungan sistem perbenihan yang baik. Keberhasilan pengembangan pangan khususnya kedelai sangat ditentukan oleh ketersediaan benih dalam jumlah, kualitas, waktu dan harga yang tepat. Varietas unggul merupakan salah satu teknologi yang berperan penting dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas kedelai. Hal ini karena varietas unggul merupakan komponen teknologi yang mudah diadopsi petani sehingga sangat strategis dalam upaya peningkatan produksi dan produktivitas kedelai. Meskipun sumbangan varietas unggul terhadap peningkatan produktivitas tanaman budidaya telah dapat dirasakan, tetapi secara terpisah sulit dikuantifikasi (Baihaki, 2002).

Peran varietas unggul kedelai secara tidak langsung dapat dilihat dari peningkatan rata-rata produktivitas nasional kedelai dari 0,94 t/ha pada tahun 80-an menjadi 1,26 t/ha pada tahun 2000-an (Suhartin *et al*. 2013). Ketersediaan benih menjadi salah satu faktor utama dalam mendukung kecepatan penyebaran varietas unggul. Benih bermutu adalah benih yang mempunyai tingkat kemurnian tinggi dan mampu berkecambah dengan baik pada kondisi normal. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian hingga saat ini sudah banyak merakit dan melepaskan varietas unggul baru kedelai, namun yang digunakan dan dikembangkan petani masih terbatas, sehingga masih perlu upaya intensif untuk mensosialisasikan varietas-varietas unggul baru tersebut.

Keberhasilan diseminasi teknologi varietas unggul ditentukan antara lain oleh upaya pengembangan sistem perbenihannya, yaitu kemampuan industri benih untuk memasok benih hingga ke petani. Anwar (2008) menyatakan terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi perbenihan tanaman pangan (termasuk kedelai) antara lain: (i) belum semua varietas unggul yang dilepas diadopsi petani atau pengguna benih, (ii) ketersedian benih sumber dan benih sebar berdasarkan enam tepat (varietas, mutu, jumlah, waku, lokasi dan harga) belum dapat dipenuhi, (iii) belum optimalnya kinerja lembaga produksi dan pengawasan mutu benih dan (iv) belum semua petani menggunakan benih unggul bermutu atau bersertifikat. Oleh karena itu, sistem perbenihan yang tangguh sangat diperlukan untuk mendukung upaya peningkatan produksi dan mutu produk kedelai.

Saat ini tersedia banyak pilihan varietas yang memiliki beragam sifat dan keunggulan; ukuran biji kecil hingga besar, kulit biji kuning atau hitam, tahan terhadap hama dan penyakit tertentu, dan toleran terhadap kondisi lahan. Penggunaan varietas unggul baru (VUB) merupakan salah satu komponen teknologi yang dapat meningkatkan produksi kedelai. Pemilihan varietas berdasarkan kesesuaian agroekosistem dan preferensi petani serta disukai oleh pasar merupakan salah satu alasan yang kuat dalam memproduksi benih sumber kedelai dan penyebaran varietas unggul baru kedelai. Tujuan penelitian untuk membandingkan keragaan pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai pada lahan kering masam Lampung untuk produksi benih kelas benih pokok.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan kering masam Kebun Percobaan, Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten, Lampung Selatan pada bulan April sampai dengan Juli 2017. Jenis tanah Ultisol dengan pH H_20 tanah 4,7. Bahan-bahan yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi benih antara lain : benih sumber kedelai kelas Benih Dasar (FS) yang digunakan untuk produksi benih pokok (SS) berasal dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang. Jumlah benih dasar (FS) yang digunakan untuk produksi benih pokok (SS) untuk Varietas Anjasmoro sebanyak 40 kg dan Argomulyo sebanyak 50 kg. Pupuk kandang kotoran sapi sebanyak 2 ton/ha, Dolomit sebanyak 500 kg/ha dan Rock Phosphate 1 ton/ha serta pupuk anorganik (75 kg/ha Urea,100 kg/ha SP-36 dan 100 kg/ha KCl) dan pupuk hayati (Agrisoy) sebagai *seed treatment* sebanyak 200 g/ha (40 g/ 8 kg benih). Pengendalian hama dan penyakit

menggunakan prinsip PHT, penggunaan insektisida dan pestisida secara bijaksana (berdasarkan ambang kendali).

Penelitian berupa demplot seluas 2 ha, masing-masing varietas ditanam seluas 1 ha. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, data komponen pertumbuhan dan komponen hasil diamati pada petak pengamatan dengan ukuran petak 2 m x 5 m. Pengamatan untuk masing-masing varietas pada10 petak sebagai ulangan dan tiap petak diambil 10 tanaman sampel. Data dianalisis ragam dengan uji F pada taraf signifikansi 5%. Analisis data menggunakan program software SAS versi 9.4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen teknologi yang digunakan dalam produksi benih yang dilakukan pada kegiatan demplot ini tertera pada Tabel 1. Pada lahan kering masam, budidaya kedelai dilakukan dengan cara pengolahan tanah sempurna yaitu bajak satu atau dua kali dan perataan tanah satu kali tergantung kondisi tanah. Jika curah hujan cukup tinggi dibuat saluran drainase setiap 4 m, kedalaman 20-25 cm dan lebar 30 cm sepanjang petakan. Pada lahan yang baru pertama kali ditanami kedelai, benih perlu dicampur dengan *rhizobium*. Untuk meningkatkan pH tanah dan kesuburan tanah maka dilakukan pemberian dolomit dan pupuk kandang. Penggunaan dolomit selain meningkatkan pH, juga menambah kandungan Ca dan Mg. Takaran dolomit umumnya mengacu pada pedoman 1/2 dari Al-dd (Aluminium yang dapat dipertukarkan) (Anonim, 2014). Hasibuan *et al*. 2018 melaporkan bahwa semakin tinggi kejenuhan Al di tanah maka pemberian dolomit juga semakin tinggi agar diperoleh produktivitas yang optimal.

Tabel 1. Teknologi Penangkaran Benih Kedelai dengan Pendekatan PTT di lahan kering masam Kebun Percobaan BPTP Lampung, 2017

Komponen teknologi	**Rekomendasi PTT**
Varietas	Anjasmoro, Argomulyo,
Benih	Bersertifikat kelas (FS) label putih. Berasal dari UPBS Balitkabi Malang
Persiapan lahan	Olah tanah sempurna (1-2 kali) tergantung kondisi lahan.
Cara tanam	Tugal, Jarak tanam 40 cm x 15 cm ditanam 2 biji per lubang.
Pemupukan	75 kg Urea, 100 kg SP-36,100 kg KCl, atau 150-200 kg phonska), 2 t pupuk kandang, 500 kg Dolomit (1/2 dari Al-dd). Rock phosphate 1 ton /ha dan pupuk hayati Agrisoy 8 g/kg benih untuk *seed treatment*
Penyiangan/pemeliharaan tanaman	3 kali (umur 3, 5, dan 7 MST)
Pengendalian Hama & Penyakit	Menggunakan konsep PHT, penggunaan pestisida secara bijaksana.
Panen	90% kedelai telah menguning, sebagian daun telah rontok.
Pasca Panen	Segera dijemur dibawah sinar matahari atau alat pengering.

Pertumbuhan vegetatif tanaman

Komponen lingkungan yang menjadi penentu keberhasilan usaha produksi kedelai adalah faktor iklim (suhu, sinar matahari, curah dan distribusi hujan), dan kesuburan fisiko-kimia dan biologi tanah (solum, tekstur, pH, ketersediaan hara, kelembaban tanah, bahan organik dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta mikrobia tanah). Tanah pada lahan kering masam umumnya didominasi kaolinit serta oksida dan hidroksida Fe dan Al, liat beraktivitas rendah, sehingga Kapasitas Tukar Kation (KTK) rendah dan daya menyimpan lengas tanah juga rendah (Uehara dan Gillman

1981). Populasi mikroba pada lahan kering masam juga umumnya rendah, berkisar antara 57 x 10^3 – 29 x 10^4 cfu/g tanah (Prihastuti *et al*. 2006).

Pemberian ameliorasi bahan organik merupakan upaya untuk membenahi kesuburan tanah pada lahan kering masam. Sumber bahan organik dapat diperoleh dari limbah pertanian dan non pertanian, diantaranya berupa: kompos dan pupuk kandang. Bahan organik memegang peranan penting dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan kimia, fisika dan fisiko-kimia, maupun biologi tanah, yang akan menentukan tingkat produktifitas tanaman dan keberlanjutan penggunaan lahan untuk pertanian (Ding *et al.* 2002).

Hasil pengamatan terhadap karakter tinggi tanaman dan jumlah cabang saat panen varietas Anjasmoro memiliki tinggi tanaman dan jumlah cabang produktif yang lebih banyak dibandingkan Argomulyo, sedangkan untuk karakter jumlah daun tidak berbeda (Tabel 2).

Tabel 2. Keragaan komponen pertumbuhan dua varietas kedelai di lahan kering masam untuk produksi benih

Varietas	Tinggi tanaman saat panen (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang produktif (buah)
Anjasmoro	53,37 a	23,44 a	8,60 a
Argomulyo	36,72 b	23,21 a	2.23 b
KK (0.05%)	18%	15%	18%

Menurut Zhe et al. (2010) interaksi genotipe dengan lingkungan mempengaruhi sifat agronomi kedelai sehingga mempengaruhi keragaan agronomi suatu genotipe lebih baik dibandingkan lokasi lain. Pengaruh interaksi genotipe dan lingkungan dapat didekati dengan dua cara, yaitu mengembangkan varietas yang beradaptasi khusus pada lingkungan tertentu, dan pengembangan varietas yang stabil (memiliki adaptasi yang luas). Galur atau varietas stabil umumnya memiliki keragaman yang kecil jika ditanam pada kondisi lingkungan yang berbeda atau memiliki keragaan yang tetap pada berbagai lingkungan (Rasyad dan Idwar, 2010).

Kedelai varietas Anjasmoro mempunyai wilayah adaptasi yang luas dan hasil yang relatif stabil di Lampung baik ditanam di lahan sawah maupun lahan kering, selain itu juga sangat diminati oleh petani di Lampung (BPTP Lampung, 2017). Anjasmoro memiliki keunggulan berdaya hasil tinggi, adaptasi luas dan tergolong berbiji besar, sangat diminati oleh produsen tahu. Produktivitas kedelai dipengaruhi oleh jenis tanah, kualitas benih, varietas, pengelolaan tanaman, takaran pupuk, pengendalian hama dan penyakit, waktu tanam dan panen, teknologi yang digunakan, dan interaksi semua faktor tersebut (Saleh *et al*. 1999).

Jumlah polong bernas per tanaman varietas Anjasmoro lebih tinggi dibandingkan Argomulyo, dan persentase polong yang rusak varietas Anjasmoro lebih sedikit dibandingkan varietas Argomulyo (Tabel 3). Komponen hasil yang tinggi pada varietas Anjasmoro juga diikuti oleh hasil yang tinggi. Kombinasi pupuk anorganik dan organik lebih efisien dapat meningkatkan hasil kedelai, dibanding hanya dipupuk anorganik saja. Pupuk organik dilaporkan meningkatkan jumlah biji per tanaman 59% dan hasil biji 58% dibanding perlakuan pemupukan anorganik dengan dosis 22,5 kg N + 67,5 kg P_2O_5 + 30 kg K_2O (Indrayani dan Umar 2011*).* Bahan organik dikombinasikan dengan dolomit, nyata meningkatkan hasil kedelai hingga 76% (Sudaryono *dkk.* 2011). Jumlah polong isi dan bobot 100 butir varietas Anjasmoro meningkat pada pemberian kombinasi pupuk dan amelioran dibandingkan tanpa perlakuan (Hasibuan *et al*. 2018).

Tabel 3. Keragaan komponen hasil dua varietas kedelai di lahan kering masam untuk produksi benih

Varietas	Jumlah polong bernas per tanaman	Jumlah polong hampa per tanaman (%)	Jumlah polong rusak per tanaman (%)	Bobot 100 butir (g)	Hasil biji (t//ha)
Anjasmoro	47.43 a	7.18 a	1.99 a	15,51 a	1.66 a
Argomulyo	32.44 b	3.39 b	2.33 ab	13,20 b	1.28 b
KK (0.05%)	14.11%	24.30%	12%	20%	22.80%

Dari produksi biji kering varietas Anjasmoro sebanyak 1.6 ton/ha setelah diproses menjadi benih sumber bersertifikat kelas benih pokok sebanyak 1.3 ton, sedangkan varietas Argomulyo dari produksi 1.3 t/ha menghasilkan benih sumber bersertifikat kelas benih pokok sebanyak 850 kg. Mutu benih dibedakan menjadi mutu fisik, mutu genetik, dan mutu fisiologis. Mutu fisik adalah mutu benih

yang berkaitan dengan kondisi fisik benih seperti keutuhan biji, keseragaman warna dan ukuran biji, serta kebersihan. Mutu genetik adalah mutu benih yang berkaitan dengan kebenaran jenis dan varietas yang dapat dinilai dari tingkat campuran dengan jenis atau varietas lain. Mutu fisiologis adalah mutu benih yang berkaitan dengan viabilitas dan daya kecambah benih (Suhartina, dkk. 2013). Kadar air berperan sangat penting dalam memicu terjadinya deteriorasi benih sehingga menyebabkan turun/rusaknya mutu fisiologis benih. Supaya laju deteriorasi benih tidak terjadi secara cepat, maka upaya yang harus dilakukan adalah menurunkan kadar air benih sampai pada tingkat kadar air aman, yakni pada kondisi laju deteriorasi cukup rendah. Kadar air benih yang aman untuk tidak terjadinya deteriorasi benih secara cepat adalah dibawah 10% (Harnowo, 2018). Berdasarkan hasil uji laboratorium BPSB Propinsi Lampung, mutu benih yang dihasilkan dari penelitian ini berkualitas baik, sebagaimana tercantum dalam tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil pengujian laboratorium benih kedelai varietas Anjasmoro kelas benih pokok

Uraian	Hasil pengujian
Kadar air	9,1 %
Benih murni	100%
Campuran varietas lain (CVL)	0,2 %
Benih tanaman lain	0,0 %
Kotoran benih	0,0 %
Biji gulma	0,0 %
Daya berkecambah	89 %
Biji keras	-

Sumber : Laboratorium Benih BPSB Propinsi Lampung, 2017

Tabel 5. Hasil pengujian laboratorium benih kedelai varietas Argomulyo kelas benih pokok

Uraian	Hasil pengujian
Kadar air	8,5 %
Benih murni	100%
Campuran varietas lain (CVL)	0,0 %
Benih tanaman lain	0,0 %
Kotoran benih	0,0 %
Biji gulma	0,0 %
Daya berkecambah	89 %
Biji keras	-

Sumber : Laboratorium Benih BPSB Propinsi Lampung, 2017

Cekaman kekeringan selama fase pertumbuhan generatif dapat menurunkan hasil kedelai 25-90%. Masalah ini dapat diatasi melalui manipulasi lingkungan atau menanam varietas yang adaptif. Gulma dan hama penyakit dapat hidup secara ko-habitasi dengan tanaman kedelai dan atau menjadi pembatas penting bagi produktivitas, tetapi dapat dikendalikan.(Sumarno, dan Zuraida, 2006). Pada fase pertumbuhan tanaman, tanaman mengalami kekeringan, akibat curah hujan yang kurang, sehingga dilakukan penyiraman dan terdapat serangan OPT, namun dapat dikendalikan dan belum mencapai ambang batas ekonomi. Persentase serangan hama utama pada kedua varietas kedelai dapat dilihat pada Tabel 6. Tingkat serangan hama penggerek polong pada varietas Anjasmoro lebih rendah dibandingkan varietas Argomulyo, akan tetapi persentase serangan hama penghisap polong pada varietas Anjasmoro lebih tinggi dan berbeda nyata dengan varietas Argomulyo, namun persentase serangan hama utama pada kedua varietas masih dibawah ambang ekonomi.

Tabel 6. Persentase serangan hama utama pada dua varietas kedelai di lahan kering masam untuk produksi benih

Varietas	Persentase hama penggerek polong (*Spodoptera* sp.)	Persentase hama penghisap polong (*Ripthortus* sp.)
Anjasmoro	2.01 b	8.01 a
Argomulyo	3.39 a	2.23 b

Tanaman kedelai memerlukan kelembaban tanah yang cukup dan suhu yang relatif tinggi untuk pertumbuhan yang optimal. Di Indonesia, curah hujan yang tinggi pada musim hujan sering berakibat tanah jenuh air, drainase buruk (water-logged), atau banjir, sehingga kurang ideal bagi pertumbuhan kedelai. Pada musim kemarau, bila tidak ada irigasi tanaman kedelai menderita cekaman kekeringan. Suhu yang tinggi juga mengakibatkan polong menjadi rontok atau biji abortus. Usaha produksi kedelai di Indonesia dilakukan pada musim tanam yang tidak selalu ideal untuk pertumbuhan tanaman, karena harus menyesuaikan dengan pola dan rotasi tanam.

KESIMPULAN

Keragaan pertumbuhan dan hasil produksi benih sumber kedelai varietas Anjasmoro lebih tinggi dibandingkan varietas Argomulyo pada di lahan kering masam. Pengelolaan lahan kering masam memerlukan amelioran dan bahan organik untuk meningkatkan pH dan kesuburan tanah. Berdasarkan hasil uji mutu benih laboratorium kualitas benih kedua varietas (Anjasmoro dan Argomulyo) berkualitas baik, dengan daya kecambah > 85%.

DAFTAR PUSTAKA

Harsono, A., Prihastuti, Subandi. 2011. Efektivitas Multi-isolat Rhizonium dalam Pengembangan kedelai di Lahan Kering Masam. Iptek Tanaman Pangan 6 (2) : 57-75.

Harnowo, D. 2018. Kemunduran Mutu Fisiologis Benih Kedelai dan Upaya Penghambatannya. www.balitkabi.go.id. Diakses pada tanggal 31 Januari 2018.

Hasibuan, HS., D. Sopandie , T. Koesoemaningtyas, D. Wirnas.2018. Pemupukan N,P,K, Dolomit dan Pupuk Kandang pada Budidaya Kedelai di Lahan Kering Masam.J. Agronomi.Indonesia 46:(2) 175-181.

Mulyani, A. 2006. Potensi lahan kering masam untuk pengembangan pertanian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 28 (2): 16-17.

Sumarno dan A.G. Manshuri, 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Adaptasi Kedelai di Indonesia.p.74-103. Dalam Sumarno et al. (Eds). Kedelai: Teknik produksi dan pengembangan. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.Bogor.

Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Kasno, dan Sudaryono. 1999. Teknologi kunci dalam pengembangan kedelai di Indonesia. hlm. 183−207. Dalam Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Konsep dan Strategi Peningkatan Produksi Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Rasyad, A., Idwar. 2010. Interaksi genetik x lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotipe kedelai di Provinsi Riau. J. Agron. Indonesia 38:25-29.

Sumarno, N. Zuraida. 2006. Hubungan korelatif dan kausatif antara komponen hasil dengan hasil kedelai. J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 25:38-44.

Zhe, Y., J.G. Lauer, R. Borges, N.D. Leon. 2010. Effects of genotype x environment interaction on agronomic traits in soybean. Crop Sci. 50:696-702.

Tridiati, N.R. Mubarik, Y. Ramasita.2013. Respon pertumbuhan tanaman kedelai terhadap Bradyrhizobium japonicum toleran masam dan pemberian pupuk di tanah masam. J. Agron. Indonesia 41: 24-31.

Taufiq, A., H. Kuntyastuti, C. Prahoro, T. Wardani.2007. pemberian kapur dan pupuk kandang pada kedelai di lahan kering masam. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 2:79-85.

LAMPIRAN

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL DAN RAKERNAS
PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

DEWAN PENASEHAT
Prof. Dr. Ir. Justika Baharsjah, M.Sc.
Prof. Dr. Ir. Sri Setyati Harjadi, M.Sc.
Prof. Dr. Ir. Sudirman Yahya, M.Sc.
Prof. Dr. Ir. Musliar Kasim,M.Sc.
Ir. Achmad Mangga Barani, M.M.
Prof. Dr. Ir. M.A. Chozin
Prof. Dr. Ir. Didy Sopandie, M.Agr.

PANITIA PENGARAH
Prof. Dr. Ir. Muhammad Syakir, M.S.
Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, M.Sc., Agr.
Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si.
Ir. Ali Jamil, MP., Ph.D.
Ir. Mukti Sarjono, M.Sc.
Ir. Baran Wirawan, M.Sc.
Ir. M.M. Azhar Lubis, M.A.
Dr. Ir. Rusnadi Pajung

KETUA PANITIA
Dr. Ir. Nurul Khumaida, M.Si. (Ketua I)
Dr. Ir. Evi Savitri Iriani, M.Si. (Ketua II)

SEKRETARIS
Dr. Saefudin, SP., M.Si.

KESEKRETARIATAN
Sudarsono, S.E. (Ketua)
Erik Mulyana, SP., M.Si. (Anggota)
Anjas Satria Pamungkas, S.I.Kom. (Anggota)
Siti Leicha Firgiani, S.Ds.

BENDAHARA
Ir. Yusniarti (Ketua)
Dr. Ir. Diny Dinarti (Anggota)

BIDANG PENDANAAN
Dr. Retno Sri Hartati Mulyandari, M.Si. (Anggota)
Ir. Sidi Asmono (Anggota)

BIDANG ACARA
Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc. (Anggota)
Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si. (Anggota)
Dr. Rosa Yunita M.Si. (Anggota)
Djoko Mulyono, SP., M.Si. (Anggota)
Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. (Anggota)
Dr. Awang Mharijaya (Anggota)
Lalu Muhammad Zarwasi, SP., M.Si. (Anggota)

BIDANG PUBLIKASI, PROMOSI DAN DOKUMENTASI
Ir. Jelfina C. Alouw, M.Sc, Ph.D. (Ketua)
Irwan Arfiansyah, S.T (Anggota)
Nuraini Ekasari Riadi Sinaga, S.Sos, M.Ikom. (Anggota)
Agus Budiharto (Anggota)

BIDANG MAKALAH, PERSIDANGAN DAN PROSIDING
Dr. Ir. Gusmaini, M.Si. (Ketua)
Dr. Ir. Willy Bayuardi, SP., M.Si. (Anggota)
Prof. Dr. M. Syukur (Anggota)
Dr. Ir. Nurul Khumaida, M.Si. (Anggota)
Dr. Desta Wirnas (Anggota)
Dr. Rustan Massinai (Anggota)
Ir. Agus Ruhnayat (Anggota)
Dr. Dewi Sukma, SP., M.Si. (Anggota)
Dr. Tri Koesumaningtyas (Anggota)
Sujianto, S.TP.,M.Agr. Mgt.
Adi Setiadi, M.Si.
Tigia Eloka Kailaku, S.Si., M.M. (Anggota)

BIDANG AKOMODASI DAN PERLENGKAPAN
Iim Rochimat, S.E. (Ketua)
Yadi Rusyadi, S.Si., M.Si (Anggota)
Rofik Sugrawidjaya (Anggota)
Akmaluddin Hadi, SIP, M. (Anggota)
Ifan Mutaqqien, SP., M.I.T. (Anggota)
Mad Zaeni (Anggota)

BIDANG KONSUMSI
Innawati, S.E. (Ketua)
Nurhayati (Anggota)
Megayani Sri Rahayu (Anggota)

JADWAL
SEMINAR NASIONAL DAN RAKERNAS
PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

Waktu	Kegiatan	Keterangan
10.15-11.15 11.15-12.15	**Kluster 1** 1. Sesi 1 2. Sesi 2	**Ruang Agrosinema** Moderator 1 : Prof. Dr. A. Purwito, M.Sc./Dr. Ir. Sugiyanta, M.Si. Notulis 1 : Dr. Rossa Yunita Moderator 2 : Prof. Reni Mayerni, M.S. Notulis 2 : IPB
10.15-11.15 11.15-12.15	**Kluster 2** 1. Sesi 1 2. Sesi 2	**Ruang Rapat BBSDLP Lt. 1** Moderator 1 : Dr. Ir. Purwono, MS Notulis 1 : Tigia Eloka Kailaku Moderator 2 : Ir. Akhmad Zubaidi, M.Agr.Sc., PhD. Notulis 2 : IPB
10.15-11.15 11.15-12.15	**Kluster 3** 1. Sesi 1 2. Sesi 2	**Ruang Rapat BBSDLP Lt. 2** Moderator 1 : Dr. Ir. Antony Hamzah, M.P. Notulis 1 : Istriningsih Moderator 2 : Dr. Nurul Khumaida Notulis 2 : IPB
10.15-11.15 11.15-12.15	**Kluster 4** 1. Sesi 1 2. Sesi 2	**Ruang Rapat Balittanah** Moderator 1 : Dr. Husnain Notulis 1 : Morina Pasaribu Moderator 2 : Prof. Dr. Ir. Sumeru Ashari, M.Agr.Sc., PhD Notulis 2 : Sara Purnasihar

JADWAL RAKERNAS
PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

Waktu	Kegiatan dan PIC	Keterangan
13.30-14.00	Pembingkaian Rakernas PERAGI	Ketua Umum
14.00-15.00	**Program Kerja PERAGI NASIONAL 2016-2019** - Ketentuan dan aturan kepengurusan (AD/ ART PERAGI, iuran, keanggotaan, atribut, kesekretariatan dan lainnya) - Kegiatan Juni 2016-Oktober 2018 - Rencana Kegiatan sampai 2019	Sekjen PERAGI
15.00-16.00	**Program Kerja per Bidang** - Bidang Litbang; Bidang Kajian Kebijakan - Bidang Kerjasama dan advokasi; Bidang Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat; Bidang Hubungan Luar Negeri dan Organisasi Internasional - Bidang Komunikasi dan Publikasi; Bidang Sertifikasi ; Bidang Organisasi dan Profesi	Ketua 1 : Bp Mukti Sardjono Sekretaris 1 : Bp Sugiyanta Ketua 2 : Bp Azhar Lubis Sekretaris 2 : Ibu Maya Melati Ketua 3 : Bp Rusnadi P. Sekretaris 3 : Bp Fadjry Djufry
16.00-17.00	**Pemaparan Program Kerja Komda PERAGI:** - Komda PERAGI Sumbar - Komda PERAGI Jawa Barat - Komda PERAGI Kalsel - Komda PERAGI Sulsel - Komda PERAGI NTT	Ketua/Sekretaris Komda
17.00-17.45	Perumusan dan Penutupan Semnas dan Rakernas PERAGI	Sekjen PERAGI
17.45-19.00	ISHOMA	Peserta Rakernas

PESERTA
SEMINAR NASIONAL DAN RAKERNAS
PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2018

No.	Nama	Instansi
1	Setyawan	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
2	Hamidatun	Institut Pertanian Bogor
3	Dwi Astuti	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
4	V. Esti Widiastri	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
5	Dwi Widyajayantie	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
6	Winda N	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
7	Rizki Bagus N	Institut Pertanian Bogor
8	Jollanda Effendy	UNPATTI
9	Agus W. Anggara	Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
10	Edi Santoso	Institut Pertanian Bogor
11	Mariana S	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
12	Siti Azizah	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
13	Daniar Tiara R	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
14	Anki Zannati	Biotek LIPI
15	Ade Neha	Biotek LIPI
16	Eva Nena	Biotek LIPI
17	Eva Erdayani	Biotek LIPI
18	Fatmah Zahra	Biotek LIPI
19	Nia Rachmawati	PUSTAKA
20	Tri S	BBP Mektan
21	Rijanti RM	SITH ITB
22	Sasanti Widiarsih	BATAN
23	Tatiek Kartika S	AGH IPB
24	Jekvi Hendra	BPTP Sumatera Barat
25	Ruli Ani	BPTP Kalimantan Tengah
26	Sri Yuliani	Kabupaten Tegal
27	Yulia Syafnita	Kabupaten Tegal
28	Suningsih	Kabupaten Tegal
29	Enci Permatasari	Kabupaten Tegal
30	Umul Alghi	Kabupaten Tegal
31	Anastasia Budi	Kabupaten Tegal
32	Abdullah	Kabupaten Tegal
33	Darmanto E	Kabupaten Tegal
34	Sutardi	BPTP Yogyakarta
35	Nani S	BBP2TP
36	Mulni Elfa	BBP2TP
37	Didi	DRI
38	Ellina Mansyah	Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
39	Ana	Umum
40	Dike	Bogor
41	Ana Nurchasanah	BBP Mektan
42	Sherly rahayu	BATAN
43	Azri Kusuma Dewi	BATAN
44	Indah Arastuti	BATAN

No.	Nama	Instansi
45	Murni Indarwati	BATAN
46	M. Cholid	Balai Penelitian Tanaman Serat dan Pemanis
47	Marina YM	BATAN
48	Wijaya	BATAN
49	Amelia T	BPPT
50	Juwartina Ida ROyani	BPPT
51	Siti Chotimah	BPPT
52	Didin	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
53	Rahmawati	Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
54	Noorwitri U.	BPPT
55	Irna Surya B.	BPPT
56	M Ferizal	BPTP Aceh
57	Putra Utama	Universitas Tirtayasa
58	Nuniek Hermita	Universitas Tirtayasa
59	Abdul Hasyim S.	Universitas Tirtayasa
60	Ambar Tuswi Perdani	Puslit Bioteknologi LIPI
61	Lina Herlina	Institut Pertanian Bogor
62	Tri Hastini	IPB (BPTP Jawa Barat)
63	Ade N.	Biro Humas dan Informasi Publik-Kementan
64	Syintia	Biro Humas dan Informasi Publik-Kementan
65	Haryani	Sekretariat Badan Litbang Pertanian
66	Akhmad Jufri	BPTP Jakarta
67	Dadang Suhendra	BPTP Jakarta
68	T. Laila Kamaliah	UNAS
69	Kartika	UBB
70	Nurul Fauziah	Institut Pertanian Bogor
71	Septia Sapista	Institut Pertanian Bogor
72	Enung Sri M.	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
73	Erna Herlina	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
74	Mira Heradhani	Institut Pertanian Bogor
75	Yuliana Galih Dyah	Institut Pertanian Bogor
76	Anggraheni	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
77	Kutfi Afifah	UNSIKA
78	Maya Santika	Institut Pertanian Bogor
79	Ridwan	BBP Mektan
80	Hendi N.W.	Ditjen Tanaman Pangan
81	Eny Ida Riyanti	BB Biogen
82	Ika Mariska	Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
83	H. Suharyo Husen	MSI
84	Ida Nur Istina	BPTP Riau
85	Agus Rachmat	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
86	Nurwanita	Universitas Andalas
87	Aries Kusumawati	Univaersitas Andalas
88	Sri Rahayuningsih	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
89	Melati	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
90	Yudiwanti Wahyu	Institut Pertanian Bogor
91	Lukita Devy	BPPT
92	Yashanti Berlinda Paradisa	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

No.	Nama	Instansi
93	Sri Indrayani	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
94	Yuli Sulistyowati	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
95	Miftakhul Bakhtir	UNSIKA Karawang
96	Justika Baharsjah	PERAGI
97	Sri Setyati Harjadi	PERAGI
98	Sudirman Yahya	Institut Pertanian Bogor
99	Musliar Kasim	PERAGI
100	Achmad Mangga Barani	PERAGI
101	M.A. Chozin	PERAGI
102	Didy Sopandie	PERAGI
103	Muhammad Syakir	Balitbangtan Kementan
104	Agus Purwito	Balitbangtan Kementan
105	Fadjry Djufry	Balitbangtan Kementan
106	Ali Jamil	Balitbangtan Kementan
107	Mukti Sarjono	Staf Ahli Kementan
108	Baran Wirawan	Staf Ahli Kementan
109	M.M. Azhar Lubis	BKPM
110	Rusnadi Pajung	Unhas
111	Nurul Khumaida, M.Si	IPB
112	Evi Savitri Iriani	Balitbangtan Kementan
113	Saefudin	Balitbangtan Kementan
114	Sudarsono	Balitbangtan Kementan
115	Erik Mulyana	PERAGI
116.	Anjas Satria Pamungkas,	PERAGI
117	Siti Leicha Firgiani	Balitbangtan Kementan
118	Yusniarti	Balitbangtan Kementan
119	Diny Dinarti	PB
120	Retno Sri Hartati Mulyandari	Balitbangtan Kementan
121	Sidi Asmono	PT Titian Indonesia Konsultan
122	Endah Retno Palupi	IPB
123	Abd. Haris Bahrun	IPB
124	Rosa Yunita	Balitbangtan Kementan
125	Djoko Mulyono	Balitbangtan Kementan
126	Jelfina C. Alouw	Balitbangtan Kementan
127	Irwan Arfiansyah	Balitbangtan Kementan
128	Nuraini Ekasari Riadi Sinaga,	PERAGI
129	Agus Budiharto	PERAGI
130	Gusmaini	Balitbangtan Kementan
131	Willy Bayuardi	PERAGI
132	M. Syukur	PERAGI
133	Desta Wirnas	PERAGI
134	Rustam Massinai	PERAGI
135	Agus Ruhnayat	PERAGI
136	Dewi Sukma	PERAGI
137	Tri Koesumaningtyas Sujianto	PERAGI
138	Adi Setiadi	PERAGI
139	Tigia Eloka Kailaku	Balitbangtan Kementan
140	Iim Rochimat	Balitbangtan Kementan

No.	Nama	Instansi
141	Yadi Rusyadi	Balitbangtan Kementan
142	Rofik Sugrawidjaya	Balitbangtan Kementan
143	Akmaluddin Hadi	Balitbangtan Kementan
144	Innawati	Balitbangtan Kementan
145	Nurhayati	Balitbangtan Kementan
146	Megayani Sri Rahayu	IPB
147	Herianus J.D Lalel	Komda NTT
148	Reni Maryeni	Komda Sumbar
149	Antony Amzah	Komda Riau
150	Erizal Sodikin	Komda Sumsel
151	Alnopri	Komda Bengkulu
152	Amrullah, A.M.	Komda Sulsel
153	Akhmad Zubaidi	Komda NTB
154	Kusumiyati	Komda Jawa Barat
155	Bambang Pujiasmanto	Komda Jawa Tengah
156	Nurmayulis	Komda Banten
157	Sumeru Ashari	Komda Jawa Timur
158	I Nyoman Rai	Komda Bali
159	Ismail Maskromo	Komda Sulut
160	Awaludin Hipi	BPTP Gorontalo
161	Baiq Tri Ratna Erawati	BPTP NTB
162	Ai Rosah Aisah	BPTP NTB
163	Nani Herawati	BPTP NTB

RUMUSAN SEMINAR NASIONAL PERAGI 2018

Kebutuhan bahan pangan dan industri terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Mengandalkan impor pangan dan bahan baku industri untuk memenuhi kebutuhan nasional dinilai sangat berisiko, sehingga upaya peningkatan produksi pangan dan industri di dalam negeri perlu menjadi keniscayaan. Indonesia berpeluang besar untuk dapat terus meningkatkan produksi pangan dan industri melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, dan peningkatan indeks pertanaman. Salah satu strategi untuk mencapai kedaulatan pangan dan industri pertanian adalah melalui penyediaan benih bermutu varietas unggul baru yang produktivitasnya tinggi dan sesuai dengan preferensi konsumen. Ketersediaan benih bermutu dengan jumlah yang cukup dan tepat waktu memegang peranan yang sangat penting.

Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) merupakan suatu wadah perhimpunan masyarakat Agronomi Indonesia yang dibentuk tahun 1977 dengan tujuan mengembangkan ilmu dan masyarakat agronomi di Indonesia, menciptakan sarana dan wahana meningkatkan pengabdian dan pengamalan bagi pembangunan bangsa dan negara, serta mempererat hubungan dan kerjasama antar anggotanya. PERAGI memiliki potensi besar membangun pertanian Indonesia menjadi agronom moderen, meningkatkan produktivitas dan berdaya saing. PERAGI merupakan salah satu himpunan profesi yang secara rutin menyelenggarakan seminar ilmiah tahunan sebagai media atau wadah komunikasi untuk diseminasi dan pertukaran informasi bagi para pelaku pembangunan di bidang pertanian. Selain itu, seminar ini juga memfasilitasi para peneliti untuk mempublikasikan karya ilmiahnya melalui presentasi oral atau poster. Pada tahun 2018, PERAGI kembali menyelenggarakan Seminar Nasional pada 7 November 2018 di Agrosinema, Kawasan Kantor Pertanian Cimanggu Bogor, dengan tema: "**Peran Inovasi Pertanian Mendukung Pengembangan Agroindustri Pangan Lokal".** Beberapa rumusan penting dari Seminar Nasional PERAGI 2018 adalah sebagai berikut:

1. Potensi, masa depan dan permasalahan pertanian selalu hadir dan selalu menjadi pekerjaan besar pemangku kepentingan dan petani sebagai pelaku usahatani. Kiprah, kontribusi dan sentuhan pemikiran riil untuk menjawab permasalahan dan tantangan ke depan dari berbagai pihak adalah wujud kepedulian, tanggungjawab sekaligus rasa memiliki terhadap pertanian nasional khususnya untuk mewujudkan kedaulatan pangan. PERAGI harus terus berkontribusi dalam pelaksanaan upaya-upaya mewujudkan kedaulatan pangan berkelanjutan dengan pemenuhan pangan melalui produksi pangan yang memiliki kualitas gizi yang baik dan sesuai dengan budaya, pangan diproduksi dengan sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Perubahan iklim perlu diantisipasi dengan mengembangkan irigasi dan sumber-sumber air, menciptakan varietas baru yang adaptif serta harus didukung dengan pengembangan pertanian yang modern. Pengertian yang luas dari pertanian modern adalah suatu pola tindak dan sikap petani dan pelaku pembangunan pertanian yang responsif terhadap upaya pembaharuan teknologi, namun tetap mempertahankan kekhasan sebagai bangsa Indonesia, dikembangkan secara keberlanjutan dengan memanfaatkan hasil-hasil teknologi modern, antara lain benih unggul, pupuk dan bio-pestisida, pengairan serta mekanisasi pertanian.

2. Terdapat tiga komitmen pemerintah dalam mewujudkan kedaulatan pangan dalam era perubahan iklim yang perlu menjadi perhatian PERAGI, yaitu: a) Dukungan ketersediaan infrastruktur, prasarana dan sarana pertanian yang memadai sehingga petani dapat mengoptimalkan sumberdaya yang dimilikinya terutama ketersediaan air irigasi; b) Mengembangkan dan menyebarkan teknologi, terutama penyebaran benih unggul yang adaptif dengan perubahan iklim serta mengembangkan mekanisasi pertanian; dan c) Melindungi kesejahteraan petani dari perdagangan yang tidak adil dan merugikan petani.
3. Peranan teknologi agronomi dalam pembangunan pertanian antara lain menyediakan bahan baku pangan. Agronomi juga berperan penting dalam usaha memantapkan swasembada pangan beras, palawija dan hortikultura serta memperbaiki kualitas dari pangan tersebut. Selanjutnya, Agronomi diharapkan juga berperan ikut serta dalam menyediakan bahan baku industri sehingga kegiatan usaha tani ini ditujukan pada tanaman yang berorientasi untuk menunjang kebutuhan industri atau ekspor dengan investasi jangka panjang. Untuk itu, perlu perencanaan terkait kemampuan lahan yang tersedia, pelaksanaan pengelolaan untuk mencapai produktivitas tinggi dan berkelanjutan, melestarikan sumber daya alam dan perluasan pemasaran hasil. Usaha meningkatkan produksi tanaman industri memberikan dampak positif terhadap pendapatan/devisa negara. Agronomi juga berperan positif dalam meningkatkan kesejahteraan, karena kegiatan agronomi menyediakan bahan baku untuk komoditas ekspor sehingga menyerap banyak tenaga kerja mulai dari pengelolaan tanaman sampai pada kegiatan pasca panen dan industri hasil pertanian.
4. PERAGI berperan serta dalam meningkatkan minat dan kecintaan terhadap pangan lokal dengan menyinergikan Semnas dengan helatan Kementan Pangan Lokal Fiesta dan Agro Inovasi Fair yang menjadi ajang peluncuran Model Agroindustri Pangan Lokal sekaligus menyebarluaskan inovasi Balitbangtan dalam pengembangan pangan lokal. "Inovasi teknologi yang sudah dikembangkan untuk mengangkat pangan lokal harus dapat dikenal lebih luas, serta membuka pintu gerbang komersialisasi produk pangan lokal untuk dapat segera dihilirisasi oleh pihak swasta dan daerah potensial".
5. Penerapan inovasi hulu-hilir untuk mengangkat pangan lokal potensial agar mampu menjadi alternatif substitusi terigu. Hal ini penting, mengingat kebergantungan masyarakat terhadap terigu semakin meningkat dari tahun ke tahun. Padahal, baku terigu yang selama ini digunakan adalah gandum yang bukan bahan baku lokal dan tidak dikembangkan di Indonesia. Data statistik menunjukkan kenaikan konsumsi terigu dalam 10 tahun terakhir, dari 15,5 kg per kapita per tahun pada tahun 2008 menjadi 25 Kg per kapita per tahun pada tahun 2018, atau meningkat 1 kg per kapita setiap tahunnya. PERAGI memiliki peran sangat penting untuk turut serta berperan dalam eksplorasi dan pemetaan sumber daya genetik pangan lokal nusantara potensial sekaligus pengembangan proses budidaya hingga pascapanen yang tepat secara spesifik lokasi. Tanpa inovasi, pengembangan pangan lokal sebagai salah satu substitusi terigu, tentu akan membuat beban devisa negara semakin meningkat karena bahan bakunya harus impor. Pengembangan agroindustri dengan bahan baku pangan lokal menjadi ujung tombak peningkatan nilai tambah proses dan produknya. Oleh karena itu, selain penguatan teknologi agronomi dan pascapanen, berbagai teknologi pengolahan sudah banyak dihasilkan oleh lembaga litbang dan harus segera diimplementasikan di lapangan secara masif.

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Kementerian Pertanian Republik Indonesia

Bekerja sama dengan:

Perhimpunan Agronomi Indonesia dan Institut Pertanian Bogor

Pertanian

ISBN 978-602-322-036-6

9 786023 220366