

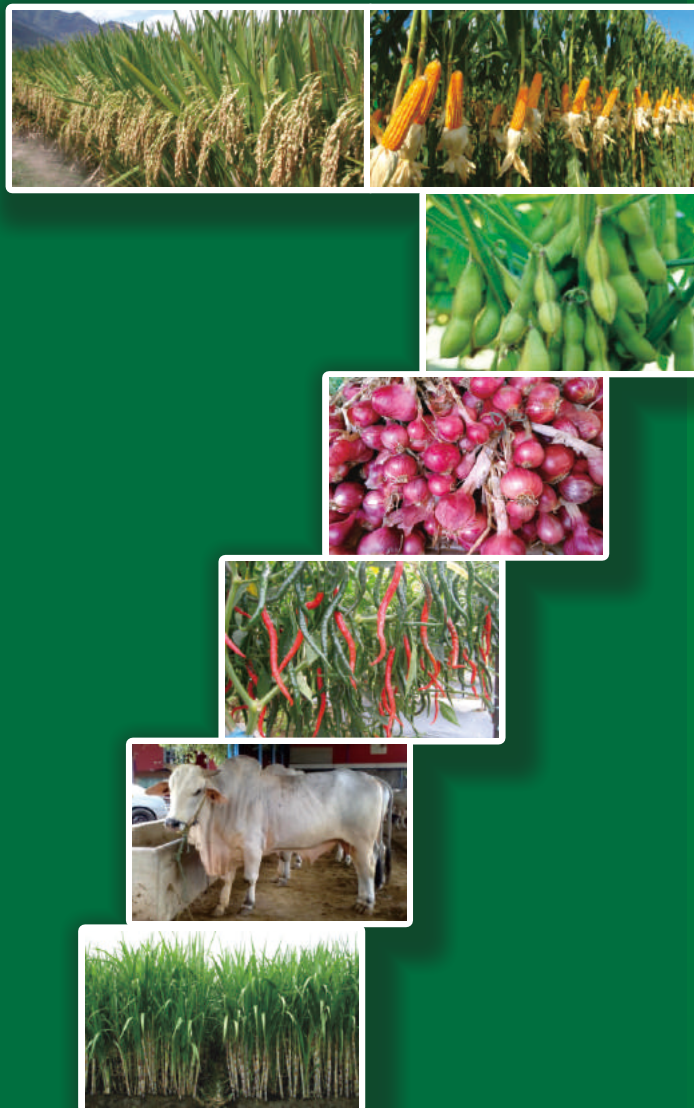
BUKU 3

(Komoditas Pangan Non Strategis)

Prosiding Seminar Nasional

PENYEDIAAN INOVASI DAN STRATEGI PENDAMPINGAN UNTUK PENCAPAIAN SWASEMBADA PANGAN

Kab. Semarang, 14 Desember 2016



Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2017

Prosiding
SEMINAR NASIONAL

**Penyediaan Inovasi dan Strategi
Pendampingan untuk Pencapaian
Swasembada Pangan**

Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

**BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2017**

Prosiding **SEMINAR NASIONAL**

Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan

Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

EDITOR

Agus Hermawan
Teguh Prasetyo
Muryanto
Cahyati Setiyani
Afrizal Malik
Dian Maharso Yuwono
Indrie Ambarsari
Ekaningtyas Kushartanti
Maria Marina Herawati
Yuliawati

REDAKSI PELAKSANA

Dian Maharso Yuwono
Pita Sudrajad
Ahmad Rifai
F. Rudi Prasetyo Hantoro
Gama Noor Oktaningrum
Anggi Sahru Romdon



Diterbitkan oleh

BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN

Bekerjasama dengan

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TENGAH

FAKULTAS PERTANIAN DAN BISNIS UKSW SALATIGA

2017

Prosiding Seminar Nasional

Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan

Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang.

© Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2017.

Isi prosiding dapat disitasi dengan menyebutkan sumbernya.

Katalog dalam terbitan

Prosiding Seminar Nasional: Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan / Editor, Agus Hermawan ... [*et al.*]. -- Kabupaten Semarang: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2017.

xxiv, 1741 hlm.; illus.; 3 jil.; 21,5 x 29,7 cm.

ISBN : 978-602-6954-15-2

1. Inovasi, Strategi, Swasembada I. Agus Hermawan

631.17

Dicetak di Semarang, Indonesia

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional yang dilaksanakan pada tanggal 14 Desember 2016 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Jawa Tengah dapat diselesaikan dan diterbitkan. Prosiding ini memuat hasil-hasil penelitian/pengkajian, ide gagasan, dan alih teknologi pertanian yang dipresentasikan secara oral dan poster dalam seminar nasional yang mengambil tema "Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan", khususnya 7 komoditas pangan strategis (padi, jagung, kedelai, bawang merah, cabai, tebu, dan sapi potong) serta komoditas pendukung lainnya.

Seminar Nasional ini terselenggara atas kerjasama antara Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP), BPTP Jawa Tengah dan Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Satya Wacana Salatiga, dan atas dukungan beberapa sponsor (Bank Jateng, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, The Wujil Resort and Conventions, Agro News TV, dan Majalah Trobos). Seminar Nasional dihadiri kurang lebih 350 peserta yang berasal dari berbagai lembaga dan unsur, antara lain peneliti dari lembaga penelitian lingkup Badan Litbang Pertanian, akademisi dari beberapa perguruan tinggi, petugas teknis, perencana, dan penyuluh dari dinas teknis/lembaga penyuluhan tingkat provinsi dan kabupaten/kota se-Provinsi Jawa Tengah, unsur petani dan swasta.

Kebijakan pemerintah untuk menciptakan swasembada pangan menjadi semakin strategis mengingat selama ini produksi domestik tidak mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga sebagian komoditas pangan strategis masih harus diimpor. Padahal sesungguhnya Indonesia sebagai negara agraris dikaruniai dengan limpahan sumberdaya alam yang apabila dikelola dengan tepat akan mampu mencukupi seluruh kebutuhan pangan masyarakatnya.

Mengingat besarnya antusiasme peserta seminar, setelah melalui proses seleksi dan editing, jumlah makalah yang dapat diterbitkan dalam prosiding adalah 215 buah. Untuk memudahkan pembaca, maka prosiding seminar dibagi menjadi 3 (tiga) buku. **Buku I** memuat makalah yang berkaitan dengan komoditas padi, jagung, dan kedelai, **Buku II** memuat makalah dengan fokus komoditas bawang merah, cabai, tebu, dan sapi potong, dan **Buku III** menampilkan makalah yang terkait dengan pengembangan komoditas pendukung lainnya.

Besar harapan kami agar prosiding ini dapat menjadi salah satu bahan masukan dan bahan acuan dalam melaksanakan penelitian, pengkajian, pengembangan, dan implementasi kegiatan pencapaian swasembada pangan tujuh komoditas strategis di lapangan. Akhir kata kepada semua pihak yang telah mendukung penyelenggaraan Seminar Nasional, proses penyuntingan, hingga proses penerbitan Prosiding Seminar ini, kami mengucapkan penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya.

Kabupaten Semarang, September 2017

Kepala Balai Besar Pengkajian dan
Pengembangan Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA.
NIP. 19680415 199203 1 001

DAFTAR ISI

	Hal
DEWAN REDAKSI	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
SAMBUTAN	xiii
RUMUSAN	xx

Makalah Utama

Dukungan Inovasi Pertanian Mewujudkan Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia <i>Haris Syahbuddin (Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian)</i>	3
Optimalisasi Sumber Daya Air untuk Peningkatan Indeks Pertanaman Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan <i>Dedi Nursyamsi (Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian)</i>	7
Rencana Aksi Program Sapi Induk Wajib Bunting (SIWAB) <i>Bess Tiesnamurti (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan)</i>	13
Peran dan Urgensi Pendampingan dalam Swasembada Pangan <i>Sony Heru Priyanto (Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga)</i>	19

Makalah Penunjang: Komoditas Lainnya (Pangan Non Strategis)

Pertumbuhan Tanaman Sorgum Batang Manis yang Memperoleh Pupuk Organik <i>Agung Prijanto, Desak Rai Puspa dan Berlian Nathalia</i>	1255
Uji Daya Hasil Sorgum Manis (<i>Sorghum Bicolor</i> (L.) Moench) di Lahan Tegalan Dataran Tinggi <i>Aviv Andriani, Muhammad Azrai dan Bunyamin Zainuri</i>	1261
Prospek Pengembangan Tanaman Sorgum dan Teknologi Pengolahannya dalam Mendukung Ketahanan Pangan <i>Sri Sudarwati</i>	1270
Keanekaragaman Agronomis dan Morfologi Varietas Ubi Kayu (<i>Manihot Utilisima</i>) di Jawa Tengah <i>Sri Murtiati dan Agus Supriyo</i>	1279

Prospek Pengembangan dan Keuntungan Usahatani Ubi Kayu di Jawa Tengah <i>Dewi Sahara, Sularno dan Agus Supriyo</i>	1286
Identifikasi Keragaman dan Seleksi Karakter Ubi Jalar Lokal Jawa Tengah untuk Menunjang Diversifikasi Pangan <i>Vina Eka Aristya, Arif Susila dan Intan Gilang Cempaka</i>	1297
Preferensi Panelis Produk Bolu, Brownies, dan Cookies Menggunakan Tepung Ubi Jalar Termodifikasi Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu <i>Wayan Trisnawati, Made Sugianyar, Ketut Ari Tantri Yanthi dan Nyoman Sutresna</i>	1304
Strategi Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani melalui Pelatihan Pemanfaatan Ubi Jalar di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor <i>Eka Yuli Susanti</i>	1312
Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea Batatas</i> L.Poir) dan Bubuk Kayu Manis Pada Pembuatan Roti Manis <i>Erina Septianti, Riswita Syamsuri, Andi Darmawidah dan Wanti Dewayani</i>	1319
Karakterisasi Kacang Tanah Lokal Asal Maluku Utara <i>Indra Heru Hendaru dan Darmawan</i>	1328
Uji Efektifitas Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) pada Kacang Hijau <i>Riza Ulil Fitria dan Eli Korlina</i>	1335
Korelasi Antara Indeks Klorofil dengan Nitrogen Berdasarkan Posisi Daun pada Dua Varietas Kacang Hijau <i>Herdina Pratiwi dan A. A. Rahmianna</i>	1340
Pemanfaatan Limbah Biogas Sapi Sebagai Media Tanam Perbenihan Jeruk Peras <i>Aryana Citra K. dan Muryanto</i>	1348
Kajian Pembuangan Anakan untuk Meningkatkan Produktivitas Salak Gula Pasir <i>I Nyoman Adijaya dan Ni Luh Gede Budiari</i>	1353
Sterilisasi dan Keragaan Inisiasi Tunas pada Perbanyakan Pisang Lokal Secara Kultur Jaringan Mendukung Penyediaan Bibit Pisang Sehat di NTB <i>Eka Widiastuti, Fitrahtunnisa dan Arif Susila</i>	1359
Pemanfaatan dan Uji Organoleptik Olahan Belimbing Manis di Kabupaten Blitar <i>Lailatul Isnaini dan Purwaningsih</i>	1371
Uji Organoleptik terhadap Velva Jambu Biji Merah <i>Yossi Handayani, S. Aminah, M. Yanis, T. Ramdhan dan G. N. Oktaningrum</i>	1380
Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula dan Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Manisan Kering Pepaya (<i>Carica Papaya</i> L.) <i>Fauzia Rahmawati, Hertina Artanti dan Gama Noor Oktaningrum</i>	1389

Pemanfaatan Pupuk Cair Urin Sapi untuk Meningkatkan Produktivitas pada Lahan Sub Optimal di Kabupaten Bintan Kepulauan Riau	1396
<i>Melli Fitriani, Salfina Nurdin A. dan Sahrul Hadi Nasution</i>	
Pemanfaatan Kompos dan Pupuk Organik Hayati (POH) untuk Meningkatkan Produksi Kangkung Darat (<i>Ipomoea Reptans</i> Poir.)	1402
<i>Riki Ruhimat, Fiqolbi Nuro dan Dody Priadi</i>	
Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Atonik pada Produksi Benih Kentang (<i>Solanum Tuberosum</i> L.)	1411
<i>Meksy Dianawati dan Liferdi</i>	
Efektivitas Pupuk Hayati Komersial sebagai Pengganti Pupuk Anorganik di Tanah Latosol untuk Budidaya Jagung Manis	1417
<i>Andree W. Setiawan, Bistok H. Simanjuntak dan Rully A. Nugroho</i>	
Pengendalian Penyakit Layu pada Tanaman Buncis dengan Menggunakan Biofungisida <i>Trichoderma</i> dan PGPR	1428
<i>Diding Rachmawati, Baswarsiati dan Lailatul I.</i>	
Karakteristik Fisik-Kimia dan Mikrobiologi Kubis Selama Transportasi pada Beberapa Kemasan	1433
<i>Waryat, Muflihani Yanis dan Kartika Mayasari</i>	
Kajian Sup Krim Terubuk dengan Berbagai Jenis Bahan Pengisi serta Peningkatan Nilai Tambah	1442
<i>Didit Rahadian, Liferdi dan Dian Histifarina</i>	
Prospek Usahatani Sayuran pada Lahan Kering di Kota Madya Banjarbaru Kalimantan Selatan	1449
<i>Aulia Dina Pramesti dan Rismarini Zuraida</i>	
Pendapatan Usahatani Hortikultura pada Lahan Lebak di Kalimantan Selatan (Kasus di Desa Sungai Durai Hulu Kabupaten Hulu Sungai Utara)	1454
<i>Rismarini Zuraida, Siti Eri Rohaeni dan Rina D. N.</i>	
Faktor Kunci Pengembangan Keorganisasian Kelompok Tani: Studi Kasus Kelompok Tani Mutiara Organik, Desa Sumberejo, Ngablak, Magelang	1461
<i>Agus Hermawan dan Dian M. Yuwono</i>	
Pendampingan Program Pengembangan Kawasan Hortikultura melalui Intensifikasi Budidaya Bawang Putih di Jawa Tengah	1475
<i>Samijan, Tri Reni Prastuti, Ridha Nurlaily dan Tri Cahyo Mardiyanto</i>	
Model Pembinaan Kelompok Tani Sayuran Dataran Rendah di Wilayah Perbatasan Kepulauan Riau	1486
<i>Robinson Putra, Salfina Nurdin Ahmad dan Jonri Suhendra Sitompul</i>	

Potensi Pengembangan Tanaman Lada di Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau <i>Jonri S. Sitompul, Robinson Putra dan Apriyani Nur Sariffudin</i>	1495
Peningkatan Nilai Tambah Kopi Melalui Produksi Kopi Bubuk di Desa Banyuanyar, Kec Ampel, Kab Boyolali <i>Dwi Nugraheni, Retno Endrasari dan Djoko Pramono</i>	1501
Introduksi Kulit Kopi Terolah dalam Pakan Sapi Perah Laktasi <i>Isnani Herianti, Puji Lestari dan S. Prawirodigdo</i>	1508
Tingkat Penerimaan Konsumen Pada Produk Yoghurt Dalam Kegiatan Bioindustri di Perdesaan Berbasis Sapi Perah <i>Retno Endrasari, Dwi Nugraheni dan Djoko Pramono</i>	1517
Keragaan Budidaya Sapi Perah dan Pengembangannya di Kota Salatiga <i>Rini Nur Hayati dan Isnani Herianti</i>	1525
Sapi Perah Sebagai Basis Model Pertanian Bioindustri di Perdesaan <i>Djoko Pramono, Heri Kurnianto, Retno Endrasri dan Muryanto</i>	1533
Strategi dan Peluang Pengembangan Kawasan Usaha Ternak Sapi Perah di Kabupaten Bandung Barat <i>Siti Lia Mulijanti dan Erni Gustiani</i>	1543
Respon Pertumbuhan Domba yang Diberi Pakan Dasar Rumput atau Silase Tongkol Jagung dengan dan Tanpa Suplementasi Tepung Daun Kaliandra <i>Dwi Yulistiani, Wisri Puastuti dan Nurhayati</i>	1550
Proporsi Daun Lamtoro dalam Ransum Kambing Kacang <i>Hasrianti Silondae dan Arif Susila</i>	1557
Potensi Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Ternak Kambing dalam Mendukung Pengembangan Integrasi Tanaman-Ternak di Kabupaten Jayapura, Papua <i>Usman, Musripah dan Ratih Kurnia Jatuningtyas</i>	1563
Optimasi Penggunaan Bungkil Inti Sawit sebagai Sumber Protein Pakan pada Ternak Ruminansia <i>Wisri Puastuti</i>	1569
Performans Produksi Kambing PE di Desa Mundeh Kangin, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan <i>I Made Londra dan Ni Putu Sutami</i>	1577
Pemberian Pakan Tambahan dan Probiotik Biocas untuk Meningkatkan Produktivitas Kambing Peranakan Ettawah (PE) dalam Pendampingan Ternak di Kabupaten Tabanan <i>Nyoman Suyasa, I. D. P. Parwati dan N. Sugama</i>	1583

Kinerja Reproduksi Kambing PE yang Menggunakan Dosis Spermatozoa 100 Jt/0,25 ml dan 200 Jt/0,25 ml pada Kegiatan Inseminasi Buatan	1591
<i>Muhammad Syawal</i>	
Hubungan Kondisi Tubuh terhadap Produksi Susu, Paritas dan Masa Laktasi Kambing Anglo-Nubian	1598
<i>Lisa Praharani, Isbandi dan A. A. R. Hapsari</i>	
Gambaran Investasi Parasit Gastrointestinal Ternak Kambing di Lokasi Pendampingan Ternak di Bali	1605
<i>I Nyoman Sugama, I Nyoman Suyasa dan I. A. P. Parwati</i>	
Performans Produksi dan Reproduksi Ternak Kambing di Lokasi Pendampingan Tabanan	1611
<i>Ida Ayu Parwati, I. N. Suyasa, dan I. N. Sugama</i>	
Pengembangan Integrasi Tanaman Kelapa-Ternak Kambing Melalui Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian di Kabupaten Aceh Timur	1618
<i>Nani Yunizar, Basri A. Bakar, Abdul Azis dan Rudi Prasetyo Hantoro</i>	
Partisipasi Masyarakat dalam Menjaga Keberlangsungan Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Budidaya Kambing Cross Boer di Kabupaten Klaten	1628
<i>Pita Sudrajad, Subiharta dan Afidatul Lathifah</i>	
Peningkatan Pengetahuan Sikap Keterampilan Petani Melalui Penyuluhan Teknologi Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing di Sulawesi Barat	1635
<i>Religius Heryanto dan Ketut Indrayana</i>	
Karakteristik Usahatani Ternak Kambing di Kabupaten Jayapura, Papua	1643
<i>Usman, Siska Tirajati dan M. Eti Wulanjari</i>	
Profil Produksi Gas Metana dari Pakan Asal Produk Samping Tanaman Pangan	1651
<i>Yeni Widiawati dan Imas Sri Nurhayati</i>	
Profil Dan Analisis Usaha Pembibitan Ayam Kub di Kelompok Peternak Ciliwulung Batu, Desa Panggung Jati, Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Provinsi Banten	1656
<i>Dewi Haryani dan Ivan Mambaul Munir</i>	
Profil Usaha Ternak Ayam Kampung di Kabupaten Bantul D.I.Yogyakarta	1663
<i>Tri Joko Siswanto</i>	
Analisa Finansial Introduksi Penggunaan Pakan Lokal pada Usaha Tani Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) di Serang, Banten	1669
<i>Ivan Mambaul Munir, Dewi Haryani dan Muhammad Yusron</i>	
Analisis Usaha Ternak Itik Pegagan di Lahan Rawa Lebak, Studi Kasus : Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan	1675
<i>Maulida Surayya dan Aulia Evi Susanti</i>	

Perkembangan Populasi <i>Aspergillus Niger</i> Sp. yang Diinokulasi pada Tanah dengan Kandungan C-Organik Berbeda <i>Elsanti, Sarmah, Khamidanah dan Endang W.</i>	1682
Identifikasi dan Sebaran Logam Pb, Cd, dan Ni di Lahan Pertanian DAS Serayu Hulu Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah <i>Ina Zulaehah dan Sukarjo</i>	1689
Kesesuaian Lahan dan Rekomendasi Teknologi Budidaya Mendukung Keberlanjutan Pangan di Desa Air Meles Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu <i>Tri Wahyuni dan Umi Pudji Astuti</i>	1697
Kinerja Keuangan Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A) di Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat <i>Mardiana, Sahram, Sylvia K. Utami dan Renie Oelviani</i>	1704
Pengelolaan Bantuan Alsintan pada Kelompoktani/Gapoktan di Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Subagiyo, Kurnianita Triwidyastuti dan Susanti Dwi Habsari</i>	1712
Menggagas Lembaga Pendamping Program Sebagai Upaya Mengamankan dan Melestarikan Bantuan Modal Kelompok <i>Wahyudi Hariyanto dan Parti Khosiyah</i>	1718
DAFTAR PESERTA	1728
INDEKS PENULIS	1735

SAMBUTAN
KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yang saya hormati,

Bapak/Ibu Kepala Dinas lingkup pertanian Provinsi Jawa Tengah dan Kabupaten se-Jawa Tengah atau yang mewakili,

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Kristen Satya Wacana dan Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro atau yang mewakili,

Kepala Pusat Penelitian Pengembangan Peternakan,

Kepala Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian dan Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian,

Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah dan beberapa BPTP lainnya yang hadir,

Para dosen, peneliti, penyuluh, petani dan praktisi pertanian, serta hadirin sekalian yang saya hormati pula.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puja dan puji syukur kepada Allah SWT atas karunia dan kemurahan-Nya yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, dan kemampuan kepada kita sekalian untuk hadir di Lingkungan Gedung BPTP Jawa Tengah yang baru ini.

Saya memahami niat baik dari Kepala BPTP Jawa Tengah, yang kebetulan juga baru dilantik, untuk memperkenalkan kantor baru sekaligus memperkenalkan diri dalam suatu acara Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian. Dalam beberapa kesempatan saya memang menekankan bahwa unit kerja Badan Litbang Pertanian di daerah harus secara aktif menjalin kerjasama yang baik dengan para pemangku kepentingan. Kerja sama yang baik diperlukan agar inovasi yang dihasilkan dapat secepatnya dipahami dan diterapkan secara luas untuk membangun sektor pertanian guna mencapai kedaulatan pangan yang telah dicanangkan oleh pemerintah.

Saya juga selalu menekankan bahwa Badan Litbang Pertanian merupakan bagian dari Kementerian Pertanian, sehingga kegiatan penelitian di satu sisi – yang biasanya

diasosiasikan dengan Karya Tulis Ilmiah dan disampaikan dalam Seminar, dan pengembangan di sisi lain yang dikaitkan dengan upaya diseminasi, difusi dan adopsi teknologi, harus menyatu dalam "satu tarikan nafas". Penelitian yang dilaksanakan oleh para peneliti kami, harus sekaligus mampu menghasilkan inovasi yang langsung bisa diterapkan oleh para pengguna dalam skala luas dan mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Ada dua contoh yang sering saya sampaikan, yaitu Jarwo Super dan Jagung Tongkol Dua – yang kedua-duanya telah kita lihat bersama pada acara HPS di Boyolali, Bulan Oktober yang lalu. Tidak sampai dua tahun, keduanya sudah dapat kita lihat hasilnya.

Tanpa perubahan pola pikir dan metode diseminasi, betapa panjang waktu yang kita butuhkan untuk mengganti suatu teknologi lama kepada teknologi baru. Sebagai contoh kasus, varietas padi Ciherang yang di-*launching* tahun 2002 menjadi *booming*/tersebar secara luas pada tahun 2008. Varietas Ciherang, saat ini masih sulit digantikan dengan varietas padi yang baru, misal Inpari, padahal saat ini varietas Inpari sudah mencapai Inpari 44, padahal dari segi produktivitas padi dan ketahanan varietas Ciherang terhadap OPT saat ini sudah jauh menurun.

Oleh karena itu para hadirin sekalian yang saya hormati, saya yakin benar bahwa Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian kali ini yang menggabungkan tiga event sekaligus, yaitu (1) seminar nasional – yang saya lihat dihadiri oleh para peneliti/penyuluh dari hampir seluruh BPTP di Indonesia serta para dosen dari berbagai perguruan tinggi, (2) temu teknis penyuluh se-Provinsi Jawa Tengah, (3) serta ekspose inovasi teknologi yang aplikatif, merupakan penjabaran dari pesan yang saya sampaikan di atas tadi. Untuk itu saya mengapresiasi pelaksanaan Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian ini.

Bapak, Ibu dan Saudara-saudara yang saya hormati. Seperti kita ketahui, pangan selalu menjadi isu pokok dalam pembangunan pertanian. Sejak jaman dahulu, saat ini, dan pada masa mendatang, kerawanan pangan tidak jarang berujung pada krisis. Tidak mengherankan apabila kedaulatan pangan menjadi isu sentral yang diusung oleh pemerintah Indonesia, khususnya Kementerian Pertanian.

Pada masa mendatang, masalah serius diperkirakan akan muncul jika sektor pertanian sebagai penghasil pangan, tidak digarap secara sungguh-sungguh. Hal ini terkait dengan semakin menipisnya sumber energi fosil yang memaksa produk pertanian dikonversi menjadi sumber energi. Akibat logisnya, produk pertanian sebagai sumber pangan menjadi menipis padahal populasi penduduk terus bertambah. Sebagai gambaran, populasi manusia dunia pada tahun 2045 diperkirakan akan mencapai mencapai 12 – 13 Milyar.

Masalah menjadi semakin kompleks karena diperkirakan pada masa mendatang iklim menjadi semakin tidak bersahabat. Iklim ekstrim akan dialami oleh wilayah sub tropis yang jauh dari garis ekuator. Wilayah sub tropis diperkirakan akan mengalami kesulitan dalam memproduksi pangan. Kondisi ini akan memaksa timbulnya persaingan mendapatkan sumber pangan. Sumber pangan masa depan adalah negara-negara yang berada di sepanjang garis ekuator. Wilayah tropis di sepanjang garis ekuator yang relatif stabil sepanjang tahun serta kaya akan sumber air dan cahaya matahari, akan menjadi lumbung pangan dunia dan menjadi incaran bangsa-bangsa lain yang berada di luar ekuator dalam upaya mereka dalam mencari sumber pangan dan energi.

Hadirin sekalian yang berbahagia. Indonesia merupakan salah satu negara yang beruntung karena berada di sekitar garis ekuator. Akan tetapi, kita perlu menyiapkan diri untuk menjadi lumbung pangan dunia. Hal ini pula sebenarnya yang mendasari kebijakan kedaulatan pangan. Bila selama ini untuk memenuhi kebutuhan komoditas pangan dalam negeri, sebagian masih harus ditunjang oleh impor, maka pada masa mendatang impor akan semakin sulit dilakukan. Pilihannya adalah secara bertahap berusaha memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri dengan mencanangkan program swasembada pangan.

Untuk itu Indonesia terus berupaya memperluas areal pertanian dan meningkatkan produksi dengan cara meningkatkan indeks pertanaman. Luas lahan sawah pada tahun 2045 ditargetkan akan mencapai 10,11 juta hektar dengan produksi padi mencapai 100,03 juta ton. Untuk mencapai daulat pangan beras, tingkat konsumsi beras juga diharapkan dapat menurun dengan laju 0,77% per tahun. Langkah-langkah untuk mencapai daulat pangan dan visi menjadi lumbung pangan dunia terus dirumuskan untuk dilaksanakan.

Beberapa minggu yang lalu, telah berhasil disusun roadmap komoditas pangan strategis. Komoditas strategis tersebut adalah padi, jagung, kedelai, bawang merah, cabai, tebu, dan sapi potong. Roadmap telah disusun dan didiskusikan bersama oleh Kementerian Pertanian dengan seluruh pemangku kepentingan lainnya. Dengan *leading sector* Direktorat Jenderal terkait, Badan Litbang Pertanian sebagai instansi penelitian dalam bidang pertanian, berperan untuk mendukung, menyesuaikan dan mensinkronkan pengembangan inovasi teknologinya. Langkah ini saya yakin juga akan didukung oleh perguruan tinggi sebagai sumber teknologi.

Hadirin sekalian yang saya hormati. Secara khusus, pada kesempatan ini saya sampaikan juga bahwa Badan Litbang Pertanian sejak beberapa tahun terakhir juga mengembangkan Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) di seluruh unit kerja. UPBS

dikembangkan karena benih telah menjadi simpul kritis pembangunan pertanian. UPBS ini nantinya akan kami kaitkan dengan kegiatan pengkajian yang dilaksanakan oleh BPTP-BPTP. Artinya, pengkajian akan dilaksanakan dalam skala yang lebih luas dan dirancang khusus sehingga mampu menjadi media penelitian dan pengembangan, sekaligus menghasilkan benih sumber. Pengkajian akan dilaksanakan dengan kerjasama yang erat antara para peneliti/penyuluh/perekayasa dengan seluruh pemangku kepentingan. Dengan pendekatan ini ketersediaan benih bagi masyarakat petani secara signifikan akan meningkat.

Supaya tidak salah tafsir, perlu saya sampaikan bahwa tidak berarti bahwa Badan Litbang Pertanian telah sepenuhnya meninggalkan kegiatan penelitian dasar dan mengalokasikan seluruh sumberdaya kepada *applied research*. Kami tetap mengalokasikan sebagian sumberdaya untuk penelitian *in-house*. Untuk itu kami mengundang rekan-rekan dari perguruan tinggi untuk bersama-sama mengembangkan teknologi sebagai sumber teknologi dan memecahkan masalah di masa depan.

Bapak, Ibu dan Saudara sekalian yang saya hormati. Akhir kata, sekali lagi saya sampaikan bahwa saya menyambut baik rangkaian kegiatan seminar, temu teknis, dan ekspose inovasi teknologi. Kegiatan ini perlu dikembangkan dalam skala yang lebih luas karena sangat bermanfaat untuk mempercepat proses difusi teknologi dan penyampaian umpan balik serta menjadi wahana pemererat kerjasama antar pemangku kepentingan. Demikian, selamat berkarya dan berinovasi, semoga Allah SWT senantiasa memberikan karunia dan rahmat-Nya kepada kita sekalian. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Dr. Ir. Muhammad Syakir, MS.
NIP. 19581117 198403 1 001

LAPORAN KETUA PANITIA
Pada Pembukaan Ekspose Inovasi Teknologi
"Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian
Swasembada Pangan"
Kabupaten Semarang, 14-15 Desember 2016

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh

Yang saya hormati dan banggakan:

- Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian - Balitbangtan
- Kepala Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian - Balitbangtan
- Kepala Puslitbang Peternakan - Balitbangtan
- Bapak Dekan Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga
- Ibu Dekan Fakultas Kesehatan – Universitas Dian Nuswantoro Semarang
- Kepala SKPD Pemerintah Provinsi Jawa Tengah yang terkait
- Sponsorship
- Peneliti, penyuluh, dan undangan peserta Ekspose Inovasi Teknologi yang berbahagia.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga kita semua dapat berkumpul di Gedung Serbaguna BPTP Jawa Tengah guna mengikuti Ekspose Inovasi Teknologi dengan tema "Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan".

Kami sampaikan bahwa Ekspose Teknologi Pertanian BPTP Jawa Tengah terdiri dari berbagai rangkaian acara, yakni pertama adalah Seminar Nasional dan Temu Teknis yang diselenggarakan tanggal 14 Desember 2016; kedua adalah Peresmian/*Launching* Agrimart BPTP Jawa Tengah tanggal 14 Desember 2016; dan ketiga Pameran yang diselenggarakan pada tanggal 14 s.d. 15 Desember 2016.

Seminar Nasional dan Temu Teknis terselenggara berkat kerjasama antara BPTP Jawa Tengah dengan Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP) – Balitbangtan dan Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Seminar Nasional dan Temu Teknis dihadiri kurang lebih 350 peserta

dari lembaga penelitian lingkup Badan Litbang Pertanian, perguruan tinggi, penyuluh pertanian, dan swasta.

Bapak dan ibu sekalian, tujuan dari kegiatan Seminar dan Temu Teknis ini adalah untuk: (1) menghimpun dan merumuskan masukan dari pemangku kebijakan, pakar, praktisi untuk direkomendasikan menjadi strategi dan bahan rekomendasi kebijakan dalam rangka mendukung swasembada pangan khususnya 7 komoditas Kementerian Pertanian dan komoditas lainnya, dan (2) Mengkomunikasikan dan menyebarluaskan hasil-hasil penelitian, pengkajian, ide gagasan dan alih teknologi pertanian dalam rangka mendukung swasembada pangan khususnya 7 komoditas Kementerian Pertanian dan komoditas lainnya.

Selanjutnya kami laporkan bahwa Seminar dan Temu Teknis yang diselenggarakan dalam sehari ini dibagi dalam beberapa 2 sesi yaitu: Sesi I merupakan sidang pleno dari 4 Pembicara Utama yakni :

1. Kepala BBP2TP, yang akan menyampaikan makalah dengan judul: Dukungan Inovasi Teknologi untuk Menciptakan Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia;
2. Kepala BBSDLP, judul makalah: Optimalisasi Sumber Daya Air untuk Peningkatan Indeks Pertanaman Padi di Lahan Tadah Hujan;
3. Kepala Puslitbang Peternakan, judul makalah: Rencana Aksi Program Sapi Induk Wajib Bunting (SIWAB), dan;
4. Prof. Dr. Ir. Sony Heru Priyanto, MM. (UKSW), judul makalah: Peran dan Urgensi Pendampingan dalam Upaya Mewujudkan Swasembada Pangan.

Sesi II terdiri dari Temu Teknis dan presentasi Makalah Penunjang. Pada Temu Teknis disampaikan 4 materi, yakni: 1. Inovasi Teknologi pada Perbenihan dan Budidaya Bawang Merah; 2. Penerapan Teknologi TSS di Jawa Tengah; 3. Percepatan Swasembada Pangan melalui Inovasi Teknologi Jarwo Super, dan; 4. Penerapan Inovasi Teknologi Mekanisasi Pertanian. Makalah Penunjang yang akan dipresentasikan sejumlah 231 makalah dari 45 institusi penelitian dan pengkajian, semuanya dipresentasikan secara poster yang kemudian dibahas pada sidang kelompok poster yang dibagi dalam 4 bidang yaitu: 1. bidang komoditas padi, jagung, dan kedelai; 2. bidang komoditas cabai, bawang merah, dan tebu; 3. bidang komoditas peternakan, dan; dan 4. bidang komoditas lainnya.

Pada rangkaian acara Ekspose Inovasi Teknologi ini akan dilakukan peresmian/launching Agrimart BPTP Jawa Tengah. Agrimart merupakan fasilitasi dari BPTP Jawa Tengah dalam mengembangkan unit agribisnis bagi mitra-mitra BPTP Jawa Tengah khususnya petani sehingga petani mendapatkan nilai tambah yang berujung pada peningkatan kesejahteraan.

Rangkaian Ekspose Inovasi Teknologi meliputi juga Pameran Teknologi hasil kajian BPTP Jawa Tengah. Pameran ini merupakan salah satu pendekatan dalam penyebarluasan berbagai teknologi spesifik lokasi dan mengundang pengguna dari berbagai kalangan di Jawa Tengah.

Kami laporkan bahwa pada acara ini akan dilakukan penandatanganan 2 (dua) MoU mengenai kerjasama penelitian dan bimbingan mahasiswa, yakni antara BPTP Jawa Tengah dengan Fakultas Kesehatan - Universitas Dian Nuswantoro Semarang dan BPTP Jawa Tengah dengan Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

Demikian, untuk selanjutnya kami mohonkan Bapak Kepala Balitbangtan untuk memberikan arahan sekaligus membuka Ekspose Inovasi Teknologi.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Ketua Panitia

**RUMUSAN SEMINAR NASIONAL DAN TEMU TEKNIS
DALAM RANGKA EKSPOSE INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN
BPTP JAWA TENGAH**

Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

Berdasarkan paparan para pemakalah dan diskusi dengan para peserta **Seminar Nasional** dan **Temu Teknis** dalam rangkaian acara **Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian BPTP Jawa Tengah** yang mengambil tema **Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan**, dapat dirumuskan beberapa hal penting berikut:

1. Pada masa mendatang, kontradiksi dalam sistem penyediaan pangan akan semakin menguat. Dari sisi penawaran (*supply side*), sistem produksi pangan akan terganggu oleh semakin langkanya energi fosil yang menjadikan produk pertanian sebagai sumber energi alternatif, sementara degradasi lahan, konversi lahan dan perubahan iklim juga akan semakin meningkat. Dampak perubahan iklim ini akan mengganggu sistem produksi pangan, khususnya di kawasan sub tropis atau negara-negara yang jauh dari garis ekuator. Dari sisi permintaan (*demand side*), penambahan penduduk dunia juga akan menyebabkan jumlah bahan pangan yang harus disediakan juga akan terus meningkat.
2. Pada kondisi tersebut, kawasan tropis akan menjadi lumbung pangan global yang diperebutkan oleh negara-negara sub tropis yang pasokan pangannya terganggu. Indonesia yang terletak di kawasan tropis yang kaya sinar matahari dan air, akan mengalami tekanan berat dalam penyediaan bahan pangan. Karena impor pangan dari negara-negara sub tropis menjadi semakin sulit, maka kedaulatan pangan mutlak diperlukan. Indonesia bahkan diperkirakan akan menjadi sumber/lumbung pangan bagi kawasan di luar garis ekuator.
3. Berdasarkan roadmap yang telah disusun oleh Kementerian Pertanian bersama-sama dengan pemangku kepentingan lainnya, peran Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, sebagai sumber teknologi terapan yang langsung bersinggungan dengan pengguna akhir, menjadi semakin strategis.
4. Inovasi teknologi dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian serta Perguruan Tinggi, diharapkan mampu menjadi titik ungkit peningkatan produksi

pangan strategis, yaitu padi, jagung, kedelai, bawang merah dan cabai merah, tebu/gula, dan daging sapi.

5. Strategi untuk pencapaian swasembada pangan padi dinilai cukup berhasil karena melibatkan berbagai unsur pelaku utama dan pelaku usaha pertanian, serta seluruh komponen bangsa lainnya, termasuk TNI dan perguruan tinggi. Keberhasilan ini menumbuhkan optimisme dalam menetapkan strategi untuk pencapaian swasembada komoditas pangan strategis.
6. Langkah pertama untuk mencapai swasembada dan lumbung pangan dunia adalah memperluas lahan pertanian dan meningkatkan indeks pertanaman. Untuk itu upaya serius akan dikerahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan air pertanian melalui pembangunan dan perbaikan jaringan irigasi dan menggarap lahan pertanian sub optimal yang dikaitkan dengan sistem pemanenan air (antara lain embung, dam parit, dan *long storage*).
7. Pencapaian swasembada daging sapi/kerbau, sebagai salah satu komoditas pangan strategis, akan mulai digarap secara serius pada tahun 2017 melalui Upaya Khusus Sapi Induk Wajib Bunting (UPSUS SIWAB), sebagai bagian operasionalisasi tahap pertama dari *Grand Design* Pembangunan Peternakan 2016-2045. UPSUS SIWAB mencakup berbagai kegiatan yang terkait dengan optimalisasi keberhasilan inseminasi buatan (IB) dan kawin alam (KA), penanganan gangguan reproduksi, penanganan pakan, penyelamatan betina produktif, peningkatan kompetensi petugas, dan pelaksanaan supervisi dan pendampingan yang dilakukan secara berjenjang.
8. Peran pendamping dalam percepatan pembangunan sektor pertanian semakin strategis. Pendamping dapat membantu petani dalam meningkatkan profesionalisme dan kompetensinya. Sebelumnya, pendamping lebih banyak diperankan oleh penyuluh pertanian. Masalahnya, jumlah penyuluh pertanian PNS semakin menurun. Untuk itu diperlukan perumusan langkah-langkah alternatif, antara lain mengembangkan sistem yang memungkinkan terjadinya peningkatan peran penyuluh swasta, perguruan tinggi, serta komponen bangsa lainnya untuk dapat bertindak sebagai pendamping petani. Melalui sistem pendampingan yang tepat dan menekankan strategi pemberdayaan, posisi petani sebagai pelaku utama sektor pertanian dapat diperkuat tanpa memunculkan ketergantungan yang tidak perlu.

9. Hilirisasi merupakan salah bentuk tanggungjawab untuk mendiseminasikan inovasi teknologi yang sampai sekarang masih menjadi persoalan besar bidang pertanian di tanah air. Unit pengkajian seperti BPTP memegang peranan penting dalam menciptakan sinergisitas antara Badan Litbang Pertanian dengan instansi/dinas terkait di daerah dan para petani.
10. Sebuah inovasi akan berhasil apabila mampu diaplikasikan, dikembangkan dan disebarluaskan hingga membawa manfaat ke masyarakat. Oleh karena itu diperlukan komitmen yang kuat, komunikasi yang lancar dan efektif, serta kontribusi semua pihak dalam pelaksanaannya.

Tim Perumus

MAKALAH UTAMA



1



2



3



4



5

TARGET PRODUKSI TANAMAN PANGAN 2015-2019

No	K komoditas	Tahun				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Rice	73,444,301	75,134,134	76,862,239	78,630,050	80,438,541
2	Maize	20,544,341	21,016,861	21,500,249	21,994,755	22,500,634
3	Soybean	1,294,756	1,324,515	1,355,000	1,386,365	1,418,046
4	Peanut	800,000	821,750	846,250	873,750	904,250
5	Green beans	350,000	370,000	390,000	410,000	430,000
6	Cassava	26,600,000	27,300,000	27,600,000	28,300,000	28,900,000
7	Sweet potato	2,650,000	2,700,000	2,800,000	2,850,000	2,950,000

Catatan : 1. Target peningkatan produksi : 2,3 %
 2. Baseline 2014 : Rice 73,142,171 Ton, Maize 20,087,440 Ton, Soybean 1,250,448 Ton

6



7



8



9

10



11

12



13

14



15

16



17



18



19



20



21



22



23



24

DUKUNGAN TEKNOLOGI HORTI, KEBUN, DAN SAPI (2/3)		
BW MERAH & CABE • VU bw merah provitas tinggi: Bima, Maja, Sembrani, Pancasona, Trisula, Biru Lancor • VU cabai provitas tinggi: • Var Kencana Toleran (garangan) • VUB Fungsional (Capeasin tinggi): Prima Agrihort & Rabari Agrihort • Perbenihan: TSS • Teknologi Budidaya off season • Sentra produksi baru	TEBU • VU Tebu (> 90 t/ha dg rendemen > 5%) • Tek produksi benih Budchip (lbb hemat dr Bagal dan lbb unggul dr Bud Set) • Juring Garda • Pemupukan speklak • Pengairan • Rawat ratoon • Pengendalian HPT • Panen dan pascapanen	SAPI • Green konsentrat, • Tanaman Pakan toleran kekeringan dan Maungan, • Sexing sperma, • Enkapsulasi sperma • Rapid test kebuntingan • Vaksin IBR (infectious Bovine Rhinotracheitis) • Diagnostik penyakit • Pascapanen

DUKUNGAN TEKNOLOGI SDLP DAN MEKANISASI (3/3)

SDLP

- Sistem budidaya hemat air (intermittent, sprinkle dan drip irrigation)
- Infrastruktur panen air (long storage, dam, part, embung dll)
- Pemanfaatan potensi air melalui prediksi pada pola curah hujan dua puncak
- Precision farming & smart irrigation
- Pompa energi surya
- Drona untuk deteksi kuantitas dan kualitas air
- Deep reservoir irrigation
- Moisture capture, artificial irrigation di rumah kaca

MEKANISASI

- Mekanisasi spesifik Indonesia

URGENT

Prasyarat teknologi ke depan:

- Adaptif sekaligus mitigatif tld lingkungan
- Smart agriculture
- Ecological view
- Rekayasa sosial

www.steng-pertanian.go.id

REGULASI DAN SDM

- KOMODITAS**
 - Pemanfaatan lahan perkebunan
 - Tata niaga
 - Permodalan yg mjd diakses petani
 - Dukungan harga
 - Aturan penggunaan lahan (HGU 50 thn)
 - Inentif fiskal (besi masuk sapi indukan, keringanan pajak)
 - Asuransi usaha
- SDLP**
 - Optimalisasi lahan eksisting (terutama LSO) didukung dg implementasi UU 41/2009
 - Pemanfaatan dan pengembangan lahan terdegradasi/terlantar (idle) di APL
 - Pemadatan dan pengembangan lahan terdegradasi/terlantar (idle) (HPK/HP) dengan kebijakan politik (nasional)
- MEKANISASI**
 - Deregulasi impor bahan baku industri Alusintan
 - Permodalan

Penyusunan SDM handal, utamanya peneliti, perencana, penyuluh

TERIMA KASIH

Terimakasih

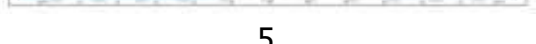
Pengeran Sub District, OGO District,
South Sumatra, 21 June 2016

www.litbang.pertanian.go.id

[illegible]



PETA ZONA LAHAN SAWAH IP 100 PROV. SUMSEL



PETA ZONA LAHAN SAWAH IP 100 PROV. SULSEL



TABEL LIMA LAMPAU PAKET IP 100 PER PRODUKSI/PAJARAN
DI LAMPAU LAMPAU KUNCIAN KUNCIAN DAN TAYAN KUNCIAN (100)

4

PETA ZONA LAHAN SAWAH IP 100 PROV. JAWA TIMUR



TANTANGAN SDA DALAM





9

BUDIDAYA PERTANIAN CENDERUNG BOROS AIR

- Budidaya pertanian lahan sawah intensifikasi berbasis pola tanam padi terkenal dengan penggunaan air yang berlebihan
- Irigasi penggenangan padi sawah : 1 – 1,2 liter/detik/ha setara dengan 11.000-14.000 m³/ha (MK) dan 8.000-10.000 m³/ha (MH)
- Irigasi leb (*furrow irrigation*) untuk palawija setara dengan 0,9 liter/detik/ha

10

STRATEGI PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR

1. Pengelolaan Air
2. Konservasi Sumberdaya Air
3. Varietas Hemat Air
4. Teknik Irigasi Hemat Air
5. Pola Tanam yang Optimal

11



12

2. KONSERVASI SUMBER DAYA AIR

- Teknik panen air (embung, kedung, rorak, dam parit)
- Sistem pemberian dan pendistribusian air (irigasi suplementer)
- Meningkatkan efisiensi penggunaan air

13

Teknologi Pengelolaan SDA Di Lahan Rawa

- SISTEM TATA AIR SATU ARAH
- TEKNOLOGI SAWIT DUPA
- SURJAN DAN TUKUNG

14



15



16



17

3. VARIETAS HEMAT AIR

Varietas-varietas unggul padi amfibi toleran kekeringan

No	Varietas	Tahun dilepas	Umur panen (HS5)	Potensi hasil (t/ha) GKG	Tekstur nasi
1.	Limboto	1999	125	6,0	Sedang
2.	Batuteji	2001	120	6,0	Pulen
3.	Towuti	1999	115	7,0	Pulen
4.	Situ Patenggang	2003	120	6,0	Sedang
5.	Situ Bagendit	2003	120	6,0	Sedang
6.	Inpago 10 Lacya	2009	112	7,0	Pulen
7.	Inpago 4	2010	124	6,1	Pulen
8.	Inpago 5	2010	118	6,2	Sangat pulen
9.	Inpago 6	2010	118	6,2	Sangat pulen
10.	Inpago 7	2011	111	7,4	Pulen
11.	Inpago 8	2011	119	8,1	Pulen
12.	Inpago 9	2012	109	8,4	Sedang

19

Varietas Hemat Air

Varietas Unggul Kedelai Adaptif Pada Daerah dengan Curah Hujan di Bawah Normal

Ciri varietas	Nama varietas
Berumur genjah	GEMA
Berumur genjah	GROBOGAN
Toleran kekeringan	DERING 1

21

IRIGASI HEMAT AIR

- Pemberian irigasi dengan jumlah air yang sama → produksi meningkat
- Irigasi dengan jumlah air lebih sedikit → produksi sama atau lebih tinggi
- Nisbah antara produksi (kg/ha) dan volume air yang digunakan untuk menghasilkan panen (m³/ha) → meningkat

23

3. VARIETAS HEMAT AIR

Varietas Unggul Padi Adaptif Pada Daerah Dengan Curah Hujan Di Bawah Normal

CIRI VARIETAS	NAMA VARIETAS		
Umur genjah	• INPARI 18	• INPARI 19	• INPARI 20
Toleran kekeringan	• Silugonggo • Situbagendit • Batuteji • Limboto • INPARI 10	• INPAGO 1 • INPAGO 2 • INPAGO 4 • INPAGO 5 • INPAGO 6	• INPAGO 7 • INPAGO 8 • INPAGO 9 • INPAGO 10
Umur genjah dan toleran kekeringan	• INPARI 1 • INPARI 11	• INPARI 12 • INPARI 13	

18

Varietas Hemat Air

Varietas Unggul Jagung Adaptif Pada Daerah Dengan Curah Hujan Di Bawah Normal

Ciri Varietas	Nama Varietas
Varietas Bersari Bebas (VBB)	
Adaptasi Luas	BISMA
Toleran Kering	LAMURU
Toleran Kering	SUKMARAGA
Umur Genjah (80 hst)	GUMARANG
Varietas Hibrida	
Toleran Kering	Bima 2 (MW 2)
Toleran Kering	Bima 3 (Bima Super)
Toleran Kering	Bima 4, Bima 8 & Bima 20 (SA 333)
Toleran Kering	Bima 9 & Bima 14 (Premium 999)

20

INOVASI TEKNOLOGI HEMAT AIR

22

Inovasi Teknologi Pertanian Hemat Air

- Irigasi Tetes (95 %) (drip, stream line)
- Irigasi Curah (80-90 %) (spray jet, impact, big gun)
- Irigasi leb (60-70 %) (furrow, penggenangan)



24



25



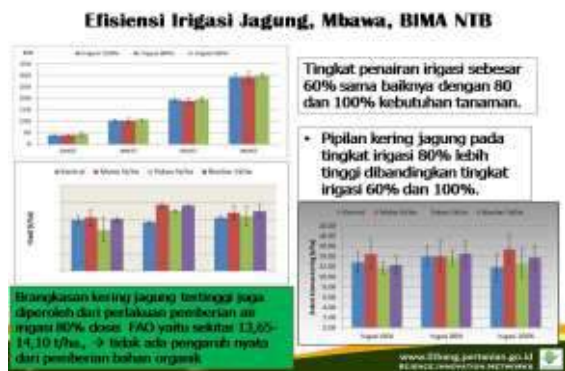
26



27



28



29



30



31



32



33



34



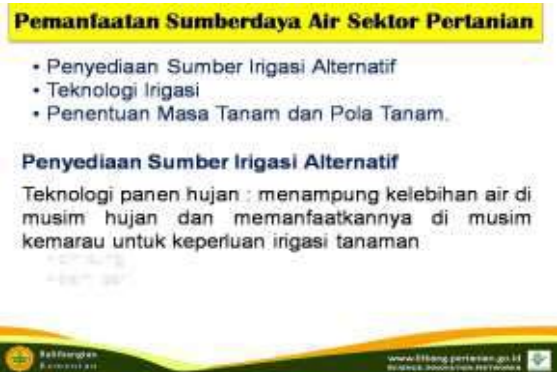
35



36



37



38



39



40



41

Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah

Irigasi Suplementer untuk Kelapa Sawit (PT. Sampoerno)



42

Teknologi Irigasi Alternatif

Sumur Rengeng: alternatif teknologi pemberian irigasi yang sangat cocok diaplikasikan terutama pada daerah yang memiliki tekstur berpasir

- Efisiensi waktu pemberian air pada areal yang dibudidayakan
- Resiko kehilangan air selama pendistribusian dapat diminimalkan



Cucur, Sumur Rengeng di Kabupaten Banjul

Cucur, Sumur Rengeng di Kabupaten Keken, Pagi

43

Teknologi Irigasi Alternatif

Irigasi Kapiler: alternatif teknologi irigasi secara gravitasi yang sangat cocok dikembangkan di daerah yang memiliki topografi terjal dan memiliki sumber air relatif terbatas

- air dari mata air ditampung pada bak air penampung, lalu didistribusikan menuju tanir irigasi menggunakan selang plastik kapiler
- dapat menjamin ketersediaan air untuk budidaya tanaman pekarangan untuk keperluan sehari-hari keluarga tani



Cambur Irigasi Kapiler di Desa Semin, Gunung Kidul dan Desa Orbo, Kabupaten Kupang

44

Teknologi Irigasi Alternatif

Irigasi Tetes (Drip Irrigation): bertujuan memanfaatkan ketersediaan air yang sangat terbatas secara efisien dan meningkatkan nilai pendayagunaan air, sangat cocok diterapkan pada lahan kering beriklim kering dengan topografi relatif landai

- Kebutuhan air tanaman disuplai melalui selang irigasi yang didesain secara khusus sehingga air dapat diberikan dengan debit yang sama dan konstan
- sangat efisien dalam penggunaan air tetapi hanya cocok untuk usaha budidaya terna bernilai ekonomi tinggi



Irigasi Tetes di Desa Setopamire, Kabupaten Banjul

45

SISTEM INFORMASI KATAM TERPADU MK 2015

www.katam.litbang.pertanian.go.id



46

HASIL VALIDASI KATAM: PRODUKSI PADI

No	Provinsi	Kecamatan	17/11		17/12		17/1	
			Petani	KATAM	Petani	KATAM	Petani	KATAM
1	Sumatera Utara	Langkat	5.3	7.6	-	-	-	-
		Sergei	5.0	7.2	-	-	-	-
	Tapanuli Tengah	Tapanuli Tengah	5.7	8.8	-	-	1.7	1.8
		Mandaja	5.0	7.7	-	-	-	-
3	Sulawesi Barat	Polewali Mandar	5.9	9.0	4.6	4.7	-	-
		Batang	7.3	8.9	-	-	-	-
3	Jawa Tengah	Tawangmangu	6.6	7.4	-	-	-	-
		Kendal	5.8	5.9	-	-	-	-
4	Jogyakarta	Gumukutuh	4.0	6.5	-	-	1.7	2.1
		Kurung	6.2	6.5	-	-	-	-
5	Jawa Barat	Kurung	4.0	6.5	-	-	-	-
		Batu sungai	5.5	6.5	-	-	-	-
7	Jambi	perut	5.5	6.5	-	-	-	-
		perut	5.5	6.5	-	-	-	-
8	Nusa Tenggara Barat	Kupang	5.0	8.0	-	-	-	-
		Kupang	5.0	8.0	-	-	-	-
9	Sumatera Selatan	Ogan Ilir	8.8	8.2	-	-	-	-
		Ogan Ilir	3.8	7.7	-	-	-	-

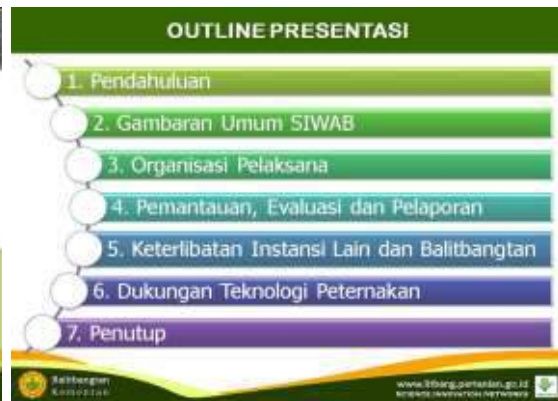
47



48



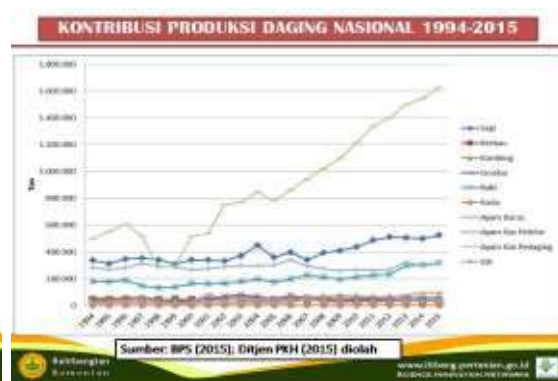
1



2



3



4

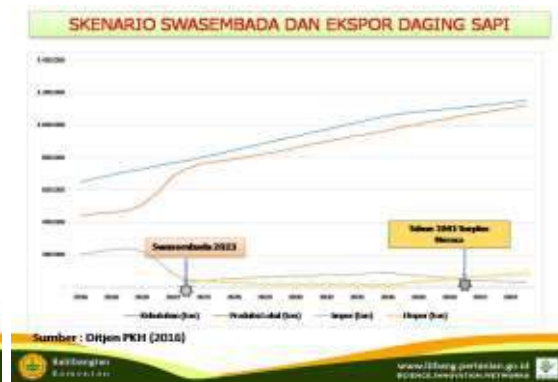
PROYEKSI PRODUKSI & KONSUMSI DAGING NASIONAL PERIODE 2014-2024

TAHUN	PRODUKSI (TON)	KONSUMSI (TON)	SOLUSI/KEKURANGAN (TON)	PEMEMULIHAN DARI PRODUKSI DALAM NEGERI (%)
2014	435.086,19	593.516,62	-158.430,42	73,31
2015	507.631,61	653.980,57	-146.349,96	77,62
2016	441.763,03	651.624,27	-209.861,23	67,81
2017	452.231,45	711.114,96	-258.883,51	63,87
2018	479.463,87	774.937,66	-295.473,79	61,87
2019	490.558,29	819.964,56	-329.406,26	59,85
2020	501.652,71	864.991,05	-363.338,34	58
2021	512.747,13	910.017,75	-397.270,62	56,34
2022	523.841,55	955.044,45	-431.202,90	54,85
2023	534.935,97	1.000.071,14	-465.135,17	53,49
2024	546.030,39	1.045.097,84	-499.067,45	52,25

Sumber : Gapungindo (2016)

☐ Bisakah kita mengurangi ketergantungan impor ???
☐ Perlu terobosan untuk mengurangi impor ???

5



6



7



8

LANDASAN PERUNDANGAN UPSUS SIWAB:

1. PERATURAN MENTERI PERTANIAN NOMOR 48/Permentan/PK.210/10/2016 TENTANG UPAYA KHUSUS PERCEPATAN PENINGKATAN POPULASI SAPI DAN KERBAU BUNTING
 - UPSUS SIWAB bertujuan meningkatkan populasi ternak ruminansia besar dalam memenuhi kebutuhan produk ternak dalam negeri.
 - UPSUS SIWAB: Kegiatan yang terintegrasi untuk percepatan populasi sapi dan kerbau secara berkelanjutan.
 - Ternak Ruminansia Indukan: ternak betina bukan bibit yang memiliki organ reproduksi normal dan sehat digunakan untuk pengembangbiakan
 - Ternak Ruminansia Betina Produktif: Ternak ruminansia betina yang organ reproduksinya masih berfungsi secara normal dan dapat beranak.
2. KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN NOMOR 656/Kpts/OT.050/10/2016 TENTANG KELOMPOK KERJA UPAYA KHUSUS PERCEPATAN PENINGKATAN POPULASI SAPI DAN KERBAU BUNTING
3. KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN NO. 7659/Kpts/OT.050/11/2016 tentang TIM SUPERVISI UPAYA KHUSUS PERCEPATAN PENINGKATAN POPULASI SAPI DAN KERBAU BUNTING

9

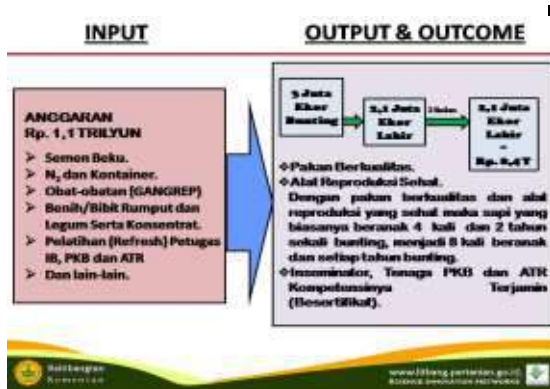
RUANG LINGKUP

1. Optimalisasi Keberhasilan IB dan KA
2. Pengadaan Semen Beku sesuai SNI
3. Distribusi semen beku dan N2 cair
4. Penanganan gangguan reproduksi
5. Penguatan pakan
6. Penyelamatan betina produktif
7. Peningkatan kompetensi Inseminator, PKB dan ATR
8. Supervisi dan Pendampingan UPSUS SIWAB

10



11



12



13



14

STRUKTUR POPULASI SAPI DAN KERBAU 2016
 (Sebagai Dasar Penghitungan Target Akseptor dan Kebuntingan SIWAB 2017)

No	Jenis	Total Populasi (ekor)	Populasi Betina Dewasa 2-5 th (ekor)	Sistem Perkawinan
1	Sapi Polang	13.597.154	5.822.835	IB dan KA
2	Sapi Perah	472.000	296.056	IB
3	Kerbau	1.127.000	452.622	KA
Jumlah Potensi Akseptor (1+2)			5.918.921	

a. Dari total potensi akseptor 5.918.921 ekor, yang diperkirakan menjadi akseptor rili 70% atau setara 4 juta ekor. Sisanya adalah betina dewasa yang dalam keadaan bunting, melahirkan, dll.

b. Dari total akseptor rili 4 juta ekor (terdiri dari 2,9 juta ekor akseptor IB dan 1,1 juta ekor akseptor KA), ditargetkan tingkat kebuntingan 73% atau setara 3 juta ekor.

15

SASARAN AKSEPTOR IB DAN KAWIN ALAM TAHUN 2017

No	Provinsi	TOTAL AKSEPTOR		SIMPULAN TARGET BERHASIL BUNTING DAN KAWIN		TOTAL AKSEPTOR
		IB	KA	IB	KA	
A	Cluster Interest	1.873.815	194.839	2.467.804	1.123.318	2.467.804
1	Jakarta	1.114.754	258.885	1.363.388	669.712	1.363.388
2	Jawa Barat	852.513	62.473	914.986	371.508	914.986
3	Jawa Tengah	87.820	101.848	189.668	52.603	189.668
4	Kali	65.889	58.333	124.222	47.553	124.222
5	Sulawesi	52.368	113.736	166.094	31.673	166.094
6	DIY	94.084	2.017	101.121	56.430	101.121
7	DIY	1.783	141	1.924	3.203	1.924
8	Cluster Interest	238.814	40.049	288.863	238.814	288.863
9	Sulawesi	23.719	317.348	341.067	35.233	341.067
10	Tanah	45.981	15.993	125.990	49.981	125.990
11	Tanah	62.719	48.514	111.233	62.719	111.233

16

lanjutan...

NO	Provinsi	TOTAL AKSESIPTOR		SIMPANAN TARGET BERSINERGI KAWAN DAM					TOTAL AKSESIPTOR
		JANUARI		BERSINERGI KAWAN			KAWAN ALAM		
		KA	Jumlah	SIWAGATA	PAKSI/MAKSI/PAKSI	SI UPSUS			
1	Chadler Dendrofil	91,822	828,312	919,334		91,822	162,718	294,583	646,483
25	NEI	5,940	202,708	208,348		5,940	18,300	121,865	146,805
22	NEB	27,213	171,253	198,466		27,213	37,787	74,895	130,905
23	Neohi	17,514	132,570	150,084		17,514	12,680	79,867	105,867
24	Saibang	4,347	75,362	79,706		4,347	27,693	24,226	56,226
25	Saibai	4,588	4,728	9,316		4,588	19,742	15,868	39,868
26	Saioanibai	8,206	48,750	54,956		8,206	16,779	15,355	38,705
27	Saibai	3,090	35,102	38,192		3,090	13,310	10,540	26,940
28	Saibai	5,852	52,368	58,220		5,852	4,348	9,986	19,705
29	Papua	5,765	16,370	22,675		5,765	3,185	8,671	15,571
30	Makiko	808	23,528	24,436		808	2,092	12,437	17,237
31	Makut	8,300	10,437	18,737		8,300	500	5,006	11,806
32	Kaiken	5,704	14,023	19,727		5,704	1,296	8,078	11,078
33	Kaiken	1,800	8,836	11,336		1,800	1,800	4,808	8,208
34	Kaiken	375	5,398	5,673		375	1,275	991	2,991
UNIKORSA		2,283,451	2,867,400	4,278,851	1,123,519	1,679,532	786,381	1,896,246	4,606,000



Sibutong
KORPORASI

www.sibutong.com.sg
www.sibutong.com.sg



18

INDIKATOR PENILAIAN KEBERHASILAN UPSUS "SIWAB" 2017

[illegible]

20

3. ORGANISASI PELAKSANA

22

3. ORGANISASI PELAKSANA

-
- SISTEM MANAJEMEN PTSP**
- | 1. SISTEM MANAJEMEN MUTU BERBASIS ISO 9001 | 2. SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN | 3. SISTEM MANAJEMEN LINGKUNGAN | 4. SISTEM MANAJEMEN RISIKO | 5. SISTEM MANAJEMEN HSE BERBASIS ISO 45001 |
|---|---|--|--|---|
| <p>Standards:
ISO 9001
ISO 9004
ISO 14001</p> <p>Management System:
Sistem Manajemen Mutu Berbasis ISO 9001</p> | <p>Standards:
SNI 6969:2014
SNI 6969:2015
SNI 6969:2016</p> <p>Management System:
Sistem Manajemen Keselamatan Berbasis ISO 45001</p> | <p>Standards:
SNI 6969:2014
SNI 6969:2015
SNI 6969:2016</p> <p>Management System:
Sistem Manajemen Lingkungan Berbasis ISO 14001</p> | <p>Standards:
SNI 6969:2014
SNI 6969:2015
SNI 6969:2016</p> <p>Management System:
Sistem Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000</p> | <p>Standards:
SNI 6969:2014
SNI 6969:2015
SNI 6969:2016</p> <p>Management System:
Sistem Manajemen HSE Berbasis ISO 45001</p> |
- www.kemendagri.go.id
www.kemendagri.go.id

24

ORGANISASI PELAKSANAAN	
a. Tingkat Pusat	: Tim Pembina Tingkat Pusat (UPSUS SIWAB).
b. Tingkat Provinsi	: Tim Pembina Tingkat Provinsi.
c. Tingkat Kabupaten/ Kota	: Tim Pelaksana Tingkat Kabupaten/ Kota.
d. Tingkat Kecamatan	: Tim Pelaksana Tingkat Kecamatan.

25

TIM PEMBINA TINGKAT PUSAT (POKJA UPSUS SIWAB)	
KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN NOMOR 656/Kpts/OT.050/10/2016 TENTANG KELOMPOK KERJA UPAYA KILUSUS PERCEPATAN PENINGKATAN POPULASI SAPI DAN KERBAU BUNTING	
I. PENGARAH :	1. Menteri Pertanian 2. Sekretaris Jenderal, Kementan; 3. Inspektur Jenderal, Kementan; 4. Direktur Jenderal PKH; 5. Direktur Jenderal PSP Kementan; 6. Kepala Badan Ketahanan Pangan; 7. Kepala Badan PPSDMP; 8. KEPALA BADAN LITBANG PERTANIAN; 9. Kepala Badan Karantina Pertanian.

26

...Lanjutan	
II. PELAKSANA	
Ketua :	Staf Ahli Menteri Bidang Investasi Pertanian.
Sekretaris I :	Sekretaris Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
Sekretaris II :	Kepala Biro Perencanaan, Kementerian Pertanian.
Anggota :	1. Direktur Perbibitan dan Produksi Ternak; 2. Direktur Pakan; 3. Direktur Kesehatan Hewan; 4. Direktur Kesmavet; 5. Direktur PPHNak; 6. Direktur Pembiayaan PSP; 7. Kepala Pusat Karantina Hewan; 8. KEPALA PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN; 9. Kepala Pusat Penyuluhan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian; 10. Kepala Pusat Pelatihan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian; 11. Kepala Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian; 12. Sekretaris Inspektorat Jenderal Kementan.

27

...Lanjutan	
13. Inspektur IV, Itjen Kementerian Pertanian;	
14. Kepala BIRB Singosari;	
15. Kepala BBPTU HPT Baturraden;	
16. Kepala BVet Wates;	
17. Kepala BVetDepasar;	
18. Kepala BVetMaros;	
19. Kepala Puswetma;	
20. Kepala BBPMSOR Gunung Sindur;	
21. KEPALA BALAI BESAR PENELITIAN VETERINER;	
22. Kepala Balai Besar Pelatihan PKH Ciganara;	
23. Kepala Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu Jawa Timur;	
24. Kepala Balai Besar Pelatihan Peternakan Noelbaki, NTT;	
25. Ketua Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang;	
26. Kepala BIRB Lembang;	
III. TIM SUPERVISI DAN PENDAMPINGAN	
Keanggotaan Tim Supervisi dan Pendampingan UPSUS SIWAB ditetapkan oleh Dirjen PKH atas nama Menteri Pertanian.	

28



29

SUPERVISI DAN PENDAMPINGAN	
1. TINGKAT KECAMATAN	
a.	Supervisi dan pendampingan di tingkat kecamatan dilaksanakan oleh petugas peternakan dan kesehatan hewan di tingkat kecamatan (Puskesmas), Fungsional Medik, Paramedik, Wasbitnak, Waslukan, Penyuluh Peternakan, Petugas RPH, Dokter Hewan Praktisi, Inseminator, Petugas teknis Kecamatan baik PNS dan Tenaga Harian Lepas, dan Petugas instansi terkait lainnya (Mantan Hewan, Bintara Pembina Desa).
b.	Petugas Puskesmas dalam merencanakan kegiatan berkoordinasi dengan petugas lapangan di kecamatan.
c.	Koordinasi pendampingan di tingkat kecamatan meliputi:
	1) Supervisi dan monitoring pelaksanaan kegiatan pencapaian SIWAB di tingkat Kecamatan; 2) Rekapitulasi laporan masing-masing petugas dan Babinsa; 3) Penyerahan rekapitulasi laporan kepada Dinas yang membimbing fungsi PKH.

30

Lanjutan...	
2. TINGKAT KABUPATEN/KOTA	
a.	Koordinasi supervisi dan pendampingan UPSUS SIWAB oleh:
	(1) Dinas yang membimbing PKH Kabupaten/Kota, TNI dan Polri yang ada di wilayah Kabupaten/Kota setempat; (2) UPTD yang membimbing fungsi PKH; (3) Koordinator Pejabat Fungsional dibidang PKH (Medik, Paramedik, Wasbitnak dan Waslukan); (4) Ketua Asosiasi yang menangani fungsi PKH dan Inseminator.
b.	Sinkronisasi kegiatan supervisi dan pendampingan dilaksanakan secara terintegrasi, meliputi supervisi dan pendampingan petugas dan Staf TNI dan Polri yang ada di tingkat Kabupaten/Kota. Melakukan rekapitulasi laporan masing-masing Puskesmas terhadap pencapaian kegiatan SIWAB. Menyerahkan rekapitulasi laporan kepada Sekretariat Dinas PKH di tingkat Provinsi

31

Lanjutan...	
3. TINGKAT PROVINSI	
a.	Koordinasi supervisi dan pendampingan kegiatan UPSUS SIWAB dilakukan oleh Kepala Dinas yang membimbing PKH Kabupaten / kota, TNI, Polri, Kepala BPTP, Kepala UPT lingkup Kementerian Pertanian, Kepala UPTD yang membimbing fungsi PKH, dan Perguruan Tinggi;
b.	Sinkronisasi kegiatan supervisi dan pendampingan dilaksanakan secara terintegrasi;
c.	Melakukan rekapitulasi laporan masing-masing Kabupaten/Kota;
d.	Menyerahkan rekapitulasi laporan kepada Ketua UPSUS SIWAB.

32

Lanjutan...

4. TINGKAT PUSAT

- Penyelenggaraan rapat koordinasi, perencanaan, supervisi, dan pendampingan yang dihadiri oleh Penanggungjawab, Ketua Harian, dan Anggota Tim Pengendali, Tim Pembina dan Tim Pelaksana;
- Pemantauan pelaksanaan kegiatan supervisi dan pendampingan UPSUS SIWAB;
- Evaluasi dan pelaporan supervisi dan pendampingan UPSUS SIWAB di tingkat nasional;
- Memonitor laporan masing-masing penanggungjawab Provinsi dan Kabupaten/Kota;
- Menyusun dan melaporkan hasil rekapitulasi pelaksanaan kegiatan supervisi dan pendampingan Provinsi, menyerahkan rekapitulasi laporan tingkat Provinsi kepada Direktur Jenderal PKH.

4. PEMANTAUAN, EVALUASI DAN PELAPORAN

33

34

PEMANTAUAN, EVALUASI DAN PELAPORAN

PEMANTAUAN

- Dilakukan untuk mengetahui perkembangan kemajuan pelaksanaan kegiatan, permasalahan dan kendala yang dihadapi serta solusi yang telah dilaksanakan atau tindakan yang diperlukan;
- Dilaksanakan secara periodik di setiap tingkatan Kecamatan, Kabupaten/Kota, Propinsi dan Nasional

Lanjutan...

EVALUASI

- Dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja pelaksanaan kegiatan;
- Dilaksanakan berdasarkan data dan informasi hasil pemantauan langsung di lapangan, laporan, dan informasi lainnya;
- Hasil evaluasi dijadikan dasar untuk menentukan langkah-langkah perbaikan dan solusi pemecah permasalahan;
- Dilakukan secara berkala di setiap tingkatan yaitu Kecamatan, Kabupaten/Kota, Propinsi dan nasional.

35

36

Lanjutan...

PELAPORAN

- Dibuat oleh masing-masing tingkatan secara periodik (bulanan, triwulanan, dan tahunan) untuk mengetahui perkembangan kinerja kegiatan;
- Disampaikan secara berjenjang dari kabupaten/kota ke propinsi dengan tembusan ke pusat, dan dari propinsi ke pusat;
- Dikoordinasikan oleh Tim Pembinaan Pusat UPSUS SIWAB sesuai tanggungjawab wilayah.

Pencatatan dan Pelaporan

Indikator	Frekuensi	Instansi
Induk di B/Kawin Alam, per hari	WAG	(SIKHNAS (Informasi Sistem Kesehatan Hewan Nasional))
Induk bunting B/Kawin Alam, per hari	WAG	(SIKHNAS (Informasi Sistem Kesehatan Hewan Nasional))
Induk beranak B/Kawin Alam, per hari	WAG	(SIKHNAS (Informasi Sistem Kesehatan Hewan Nasional))

Kesepakatan waktu :

- Inseminator ke Koordinator Inseminator (kabupaten) : 18.00
- Koordinator Inseminator ke Propinsi : > 18.00
- Propinsi ke PI UPSUS -SIWAB Propinsi : > 19.00
- PI UPSUS -SIWAB PROPINSI ke Ketua UPSUS PUSAT : > 20.00
- Ketua UPSUS PUSAT ke MENTERI PERTANIAN : 21.30

37

38

5. KETERLIBATAN INSTANSI LAIN DAN BALITBANGTAN

DUKUNGAN INSTANSI LAIN

No.	Kegiatan	Instansi
1	Distribusi N2 Cair ke Lokasi Kegiatan	Dirjen Perhubungan, Kemendagri
2	Pembangunan Sarana dan prasarana yang menjamin ketersediaan air	Dirjen PSP Kemendagri
3	Ketersediaan dan Kompetensi SDM IB (Inseminator, PKB dan ATR)	Badan SDM Kemendagri, Lembaga Sertifikasi
4	Pengawasan di pintu-pintu pemasukan dan pengeluaran terhadap aliran sapi betina produktif ilegal	Sorotan,
5	Penyediaan Betina Produktif dari Pemotongan	Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
6	Ketersediaan Lahan HPT dan sarana pendukungnya	Dirjen PSP Kemendagri, Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
7	Penyediaan Embung	

39

40

Lanjutan...

No.	Kegiatan	Instansi
8	Penyehatan Gangguan Reproduksi	Pusat, UPT Pusat, UPT Daerah dan Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
9	Dukungan Anggaran	Kemendagri, Bappenas, DPR RI, Setjen Kemendagri dan Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
10	Sistem Pelaporan SIWAB	Fusdatin Kemendagri, Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
11	Pendampingan dan Pengawasan Program	Rjen Kemendagri, APSP Pusat dan Daerah, Perguruan Tinggi, TNI, Polri
12	Asuransi Ternak	Lembaga Asuransi, Kemendagri/CIK
13	Penerapan Penggunaan Kartu Ternak	Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)
14	SUPERVISI DAN PENDAMPINGAN KEGIATAN DI LAPANGAN	Pusat, UPT Pusat, UPT LITBANG, UPT SOM, UPT Kerinduan, Perguruan Tinggi, TNI, Polri, Dinas Daerah (Provinsi dan Kabupaten/Kota)

41

KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN NO. 7659/Kpts/OT.050/F/11/2016 tentang TEM SUPERVISI UPAYA KHUSUS PERCEPATAN PENINGKATAN POPULASI SAPI DAN KERBAU BUNTING

UPT/UK	PENANGSUNG JAWAB
PUSITBANG PETERNAKAN	IS PROV. KALING (SAPI POTONG DAN KERBAU) DAN KALAJA (SAPI POTONG)
BB LITVET	IS MALUKU
UPT PUSITBANG PETERNAKAN	IS 2 KAB. DI GORONTALO (BALITNAK) IS 3 KAB. DI PROV. SUMUT (LOUT KAMBING POTONG) IS 3 KAB. DI PROV. JATIM (LOUT SAPI POTONG)
BPTP	IS 2-6 KAB/KOTA DI SETIAP PROVINSI

42



43



44



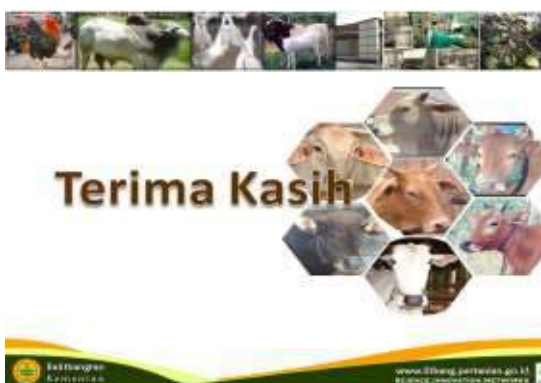
45



46

- PENUTUP**
- ❑ UPSUS SIWAB merupakan bagian dari Strategi Operasional tahapan pertama dari Grand Design Pembangunan Peternakan 2016-2045
 - ❑ Pelaksana Operasional kegiatan SIWAB adalah Ditjen PKH beserta Dinas Peternakan Provinsi dan Kabupaten
 - ❑ UK/UPT Badan Litbang Pertanian berperan dalam SUPERVISI DAN PENDAMPINGAN KEGIATAN DI LAPANGAN (UK sebagai PJ Provinsi sedangkan UPT sebagai PJ Kab/Kota)

47



48

Peran dan Urgensi Pendamping dalam Swasembada Pangan

Prof. Dr. Ir. Tony Satrio Priyanto, MSc.
085714033387
tony@bptp-jt.com
Rusun Pak Pertanian dan Riset USTW
Kertus EPIS, Jombang
14 Desember 2016

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

3

1

Fungsi Produksi Pangan: Harga

- Untuk mau memproduksi, petani akan melihat faktor harganya. Jika harganya layak, maka petani akan melakukan investasi dan memperluas lahannya dengan cara membeli, menyewa atau menyakap. Jika harga meningkat, produksi akan meningkat.
- Harga ini menjadi salah satu faktor pengambilan keputusan petani untuk berproduksi
- Produsen petani bukan penentu harga. Penentu harga adalah pedagang, pembeli dan pemerintah. Petani harga penerima harga

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

3

Fungsi Produksi: Modal

- Dalam teori-teori produksi, modal menjadi salah satu faktor produksi
- Modal ini biasanya berupa fisik (tanah), uang, peralatan
- Pada umumnya petani terbatas dalam hal ini
- Modal juga menjadi kendala dalam ekspansi produksi
- Namun sebenarnya, modal ini juga menjadi dipengaruhi oleh harga
- Dengan asumsi petani itu rasional, ketika harga naik dan menguntungkan, petani akan menanamkan modalnya di sektor pangan

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

5

- Dalam hal yang lain, petani itu lemah dan kalah. Posisi dan kekuatan tawarnya rendah dan lemah
- Usahanya kecil-kecil dan terpencar
- Dari sisi pendidikan dan status hukum juga tidak mendukung
- Teknologi cepat sekali berubah, lebih cepat dari daya serap petani terhadap teknologi tersebut

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

7

Swasembada Pangan

- Kemampuan hasil usaha pangan yang bisa memenuhi kebutuhan konsumsi pangan
- Suatu kondisi dimana produksi dari dalam negeri bisa memenuhi konsumsi dalam negeri
- Swasembada → Produksi ≥ Konsumsi
- Fungsi produksi: harga, teknologi, modal
- Fungsi konsumsi: harga, pendapatan, selera

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

2

Fungsi Produksi: Teknologi

- Teknologi menjadi salah satu faktor petani berproduksi
- Teknologi bisa meningkatkan produksi, produktivitas dan efisiensi
- Namun pada umumnya petani belum/tidak menguasai teknologi yang demikian karena luas lahan yang sempit, belum tahu dan atau teknologi masih terlalu mahal dan sulit didapat

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

4

Pra Kondisi

- Jika diperhatikan dari teori produksi diatas, harga, teknologi dan modal menjadi faktor produksi penting bagi petani
- Untuk harga, dalam rejim harga murah seperti sekarang ini, atau dalam situasi pasar yang gagal, sudah diantisipasi akan menjadi faktor produksi
- Dalam pasar yang gagal, untuk mendapatkan harga yang memadai, petani bisa mengolah produk, produktivitas dan efisiensi usaha sehingga pendapatan dan keuntungan bisa ditingkatkan
- Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk itu adalah penerapan teknologi
- Nah persoalan petani adalah akses dan penguasaan teknologi ini.
- Mereka pada umumnya menggunakan teknologi turan temurun dan seadanya akibat kondisi usaha, SDM dan lingkungan
- Dalam situasi seperti inilah, petani perlu dibantu dan didampingi

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

6

Peran Pendamping

Meningkatkan pengetahuan dan keahlian, merubah sikap petani menjadi petani yang independen-mandiri-maju produktif-efisien-sejahtera

1. Memfasilitasi pertumbuhan profesionalitas petani.
2. Membangun hubungan konseling yang positif dan iklim komunikasi yang terbuka.
3. Membantu petani mengidentifikasi masalah dan membimbing mereka menuju solusi.
4. Membagi pengetahuan-teknologi kepada petani
5. Menghubungkan dengan pihak-pihak yang terkait yang bisa membantu petani
6. Memberikan informasi, bimbingan dan komentar yang konstruktif.
7. Mengevaluasi rencana dan keputusan usahatani petani.
8. Dukungan, mendorong dan kritis dalam menilai kinerja

14 Desember 2016

Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian USTW Jawa Tengah

5

8

Tugas Pendamping

- Memiliki jejaring usaha yang luas
- Menguasai teknologi yang produktif, efisien dan berkelanjutan
- Menguasai ilmu kewirausahaan, komunikasi, bisnis dan manajemen
- Bekerjasama dengan pihak terkait yang bisa membantu menyelesaikan masalah dan mengembangkan petani, misalnya pemerintah, perguruan tinggi, perusahaan, LSM dan masyarakat yang peduli

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

9

9

Bagaimana Model Pendampingannya?

- Ada beberapa model pendampingan yang bisa diterapkan. Yang pasti, apapun model pendampingannya, petani harus diberdayakan, bukan menjadi tergantung seumur hidup kepada pendamping
- Pendamping ini bisa tinggal bersama petani, bisa mengunjungi dalam periode tertentu atau sebagai konsultan (teman curhat)
- Dalam konteks Undang-undang, pendamping ini disebut penyuluh, yang bisa terdiri dari penyuluh PNS, Swasta dan Swadaya
- Ketiganya bisa berperan sebagai pendamping
- Jumlah penyuluh PNS semakin berkurang, sudah tidak banyak berharap akan peran mereka yang lebih besar dimasa yang akan datang jika kebijakannya masih seperti sekarang ini
- Perlu berharap pada penyuluh swadaya dan swasta

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

10

10

Penyuluh Swadaya

- Ini merupakan kekuatan besar pendamping yang belum digarap serius
- Selama ini masih tergantung pada penyuluh PNS
- Mereka ini terdiri dari tokoh masyarakat, masyarakat peduli dan masyarakat perguruan tinggi (dosen-mahasiswa)
- Jumlah besar tapi masih jalan sendiri-sendiri

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

11

11

Penyuluh Swasta

- Jumlah mereka tidak banyak namun sudah dipersiapkan
- Biasanya mereka adalah karyawan perusahaan pertanian yang ingin memasarkan produknya ke petani
- Mereka biasanya mendampingi petani dengan cara membuat demplot
- Pada umumnya mereka masih berjalan dan bekerja sendiri

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

12

12

Mulai dari mana?

- Penataan organisasi pendamping/penyuluh.
- Penataan dan pengembangan SDM pendamping
- Pemilihan metode pendampingan
- Penyusunan mekanisme kerja pendamping dan pengendalian program
- Penetapan substansi/prioritas pendampingan
- Penyiapan sasaran pendampingan

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

13

13

Terima kasih

Maju kita semua, maju Indonesia

10 Desember 2016 | Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian 2017 Jawa Tengah

14

14

MAKALAH PENUNJANG KOMODITAS LAINNYA

PERTUMBUHAN TANAMAN SORGUM BATANG MANIS YANG MEMPEROLEH PUPUK ORGANIK

Agung Prijanto, Desak Rai Puspa dan Berlian Nathalia

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

Jl. By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar - Selatan, Bali, 80222

e-mail : prijantoagung@yahoo.co.id

Abstrak

Sorgum manis (Sorghum bicolor L. Moench) adalah jenis sorgum yang kini mulai banyak dikembangkan di beberapa negara maju, dan telah diteliti secara intensif oleh beberapa lembaga penelitian di Indonesia, seperti P3GI, BATAN dan Balit sereal. Melalui proses radiasi telah ditemukan jenis sorgum batang manis yang memiliki beberapa keunggulan antara lain : (1) kandungan nira batang yang tinggi, (2) produksi hijauan yang tinggi, (3) lebih tahan kekeringan dan (4) pertumbuhannya cepat (Suranto. H, 2008). Pengembangan tanaman ini diharapkan akan dapat membantu memecahkan 2 (dua) persoalan sekaligus tanpa ada dampak kompetisi, yakni masalah penyediaan sumber energi dan pakan (Setianingsih, 2008). Sorgum manis (sweet sorghum) mempunyai batang yang besar dan tinggi (2 meter atau lebih) dengan kandungan gula yang tinggi pada batangnya, sehingga disamping menghasilkan konsentrat (pada buah) dan hijauan (daun), batangnya bisa diperas airnya. Air batang sorgum ini juga dapat diolah untuk bio fuel (etanol) yang secara teknik, prosesnya lebih mudah dibandingkan bahan jagung dan ubi kayu. Bahkan juga dapat diproses menjadi beberapa produk industri minuman. Karena itu, pengembangan Sorgum diharapkan dapat menjadi sumber pakan alternatif, tanpa mengganggu pengembangan produksi pangan, bahkan dapat mendukung program pengembangan energi alternatif (bio fuel) yang saat ini sedang dirintis di tengah krisis bahan bakar minyak yang makin parah. Penelitian dilakukan di taman agro inovasi pertanian BPTP-Bali selama 90 hari. Tanaman sorgum yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas RIO. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 15 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah : tanaman sorgum diberi pupuk biourin 1 liter (S1), tanaman sorgum diberi pupuk biourin 1 liter + kompos 250 gram/pohon (S2) dan tanaman sorgum diberi pupuk kompos 500 gram/pohon (S3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 perlakuan berpengaruh nyata pada tinggi tanaman (KK : 8,14%) dan diameter batang (KK : 4,50%) tanaman sorgum batang manis tetapi tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun.

Kata kunci : tanaman sorgum batang manis, pupuk organik

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum manis memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai sumber pangan, pakan, bioetanol, dan untuk berbagai keperluan industri lainnya. Tanaman sorgum termasuk tanaman pangan (biji-bijian), tetapi lebih banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak

(livestock fodder). Tanaman sorgum manis sering disebut sebagai bahan baku industri bersih (*clean industry*) karena hampir semua komponen biomassa dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan industri. Pemanfaatan sorgum manis secara umum diperoleh dari hasil-hasil utama (batang dan biji) serta limbah (daun)

dan hasil ikutannya (ampas/bagasse) (Sumantri *et. al.*, 1996).

Sorgum manis (*Shorgum bicolor* L. Moench) adalah jenis sorgum yang kini mulai banyak dikembangkan di beberapa negara maju, dan telah diteliti secara intensif oleh beberapa lembaga penelitian di Indonesia, seperti P₃GI, BATAN dan Balit sereal. Melalui proses radiasi telah ditemukan jenis sorgum batang manis yang memiliki beberapa keunggulan antara lain : (1) kandungan nira batang yang tinggi, (2) produksi hijauan yang tinggi, (3) lebih tahan kekeringan dan (4) pertumbuhannya cepat (Suranto, 2008). Pengembangan tanaman ini diharapkan akan dapat membantu memecahkan 2 (dua) persoalan sekaligus tanpa ada dampak kompetisi, yakni masalah penyediaan sumber energi dan pakan (Setianingsih, 2008).

Sorgum manis, menghasilkan biji sorgum yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan yakni bahan konsentrat untuk ternak ruminansia maupun unggas. Kandungan protein biji sorgum sekitar 11 %, berarti lebih tinggi dibanding protein biji jagung (7-8%). Sementara kandungan karbohidratnya juga cukup tinggi, meski sedikit dibawah jagung. Disamping itu, daunnya juga merupakan sumber pakan berserat untuk ruminansia (Anon, 2007). Selanjutnya menurut Anon (2007), tanaman sorgum menyimpan sebagian glukosa dari hasil fotosintesis dalam bentuk sukrosa dan sebagian dalam bentuk serat lignoselulosa, dan hanya sebagian kecil saja dalam bentuk biji. Menurut Bambang (2008), dalam batang sorgum manis mengandung banyak air yang rasanya manis karena kandungan gulanya yang tinggi. Karena itu batang sorgum manis niranya dapat diproses untuk bioetanol.

Sorgum manis memiliki banyak varietas dengan karakteristik dan keunggulan masing-masing. Penanaman sorgum manis pada lahan sawah atau lahan kering disesuaikan

dengan jenis atau varietas sorgum manis. Salah satu kriteria varietas sorgum manis yang dapat tumbuh baik pada lingkungan dengan curah hujan terbatas adalah toleran terhadap kekeringan dan mampu mempertahankan kehijauan selama kekeringan. Oleh karena itu, perlu didapatkan varietas yang tepat untuk dikembangkan di lahan kering untuk menunjang upaya peningkatan produksi dan perluasan areal pertanaman sorgum manis. Selain itu, untuk menunjang pertumbuhan tanaman yang baik perlu dilakukan pemupukan secara tepat. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk pertumbuhan varietas sorgum manis yang mempunyai daya adaptasi yang baik serta mendapatkan jenis pupuk kandang yang tepat untuk pertumbuhan tanaman sorgum manis di lahan kering.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di taman agro inovasi pertanian BPTP-Bali selama 90 hari. Tanaman sorgum yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas RIO. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 15 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah : tanaman sorgum diberi pupuk biourin 1 liter (P1), tanaman sorgum diberi pupuk biourin 1 liter + kompos 250 gram/pohon (P2) dan tanaman sorgum diberi pupuk kompos 500 gram/pohon (P3). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan

Pupuk organik padat berasal dari kotoran sapi yang telah difermentasi dengan inokulan RB (*Rumino Bacillus*) selama $\pm$ 2 minggu. Sebelum digunakan dalam proses fermentasi, inokulan RB perlu diaktivasi terlebih

dahulu dalam media air. Sebanyak 10 liter air bersih ditambahkan gula pasir dan pupuk urea sebanyak 0,5% kemudian diaduk hingga terlarut. Ke dalam larutan dimasukkan sebanyak 0,5% RB kemudian didiamkan selama 30 menit. Larutan RB semprotkan secara merata pada feses kemudian difermentasi dengan menutup dengan terpal atau plastik. Biourin berasal dari urine sapi yang difermentasi dengan RB dan Azotobacter. dengan perbandingan 1.000 liter urin : 1 liter RB dan 1 liter AZBA. Urin difermentasi selama 7 hari dan pada hari kedelapan diputar pada tangga penipisan selama 8 jam.

Sebelum ditanam biji dicampur dengan insektisida agar setelah biji ditanam tidak dimakan hama tanah. Lahan diolah dan dibuat guludan, untuk menghindari tanaman tergenang air. Sorgum ditanam dengan jarak tanam 75 cm antar barisan dan 25 cm dalam barisan. Penanaman benih dilakukan dengan tugal dengan 4-5 biji/ lubang. Setelah 14 hari dilakukan penjarangan dengan menyisakan 2 tanaman per lubang. Pemberian pupuk organik padat (kompos) dilakukan bersamaan dengan pengolahan tanah atau 2 minggu sebelum penanaman dengan cara ditabur sesuai dengan perlakuan. Pemberian biourin dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari. Pemberian biourin dicampur dengan air dengan perbandingan 1 : 3. Panen dilaksanakan setelah biji sorgum tua (masak fisiologis) yaitu umur 90 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan memotong tanaman $\pm$ 5 cm dari permukaan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran tanaman sorgum

Sorgum merupakan tanaman yang berasal dari wilayah sekitar sungai Niger di Afrika. Domestikasi sorgum dari Etiopia ke Mesir dilaporkan telah terjadi sekitar 3000 tahun sebelum masehi.

Pada saat ini sekitar 80 % areal pertanaman sorgum berada di wilayah Afrika dan Asia, namun produsen sorgum dunia masih didominasi oleh Amerika Serikat, India, Nigeria, Cina, Mexico, Sudan, dan Argentina. Sorgum telah lama dikenal oleh petani Indonesia khususnya di Jawa, NTB dan NTT namun budidaya dan pengembangannya masih sangat terbatas. Di Jawa, sorgum dikenal dengan nama *Cantel* dan umumnya ditanam di lahan tegalan sebagai tanaman sela. Sorgum memiliki potensi sangat besar dan prospektif untuk dikembangkan sejalan dengan upaya peningkatan produktivitas lahan marginal karena sorgum memiliki daya adaptasi yang luas dan memerlukan jumlah air yang relatif sedikit dalam pertumbuhannya. Sorgum sangat tahan kondisi lahan kering karena domestikasinya memang berasal dari Afrika yang beriklim kering.

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L). Moench) adalah tanaman sereal yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, perlu input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif (Rismunandar, 1989).

Pertumbuhan tanaman

Pertumbuhan akan mengakibatkan perubahan ukuran tanaman menjadi semakin besar dan menentukan hasil tanaman. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati dan merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995). Tanaman sorgum manis mengalami

peningkatan tinggi tanaman seiring dengan peningkatan umur dan maksimal terjadi sebelum memasuki fase generatif.

Tabel 1. Pengaruh jenis pupuk terhadap tinggi tanaman sorgum manis

Jenis perlakuan	Rerata tinggi tanaman
I Pupuk biourin 1 liter	150,40 a
II Pupuk biourin 1 liter + Kompos 250 gram/ pohon gram/ pohon	188,87 a
III Pupuk kompos 500 gram/ pohon	179,67 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum manis pada berbagai perlakuan tidak berbeda nyata, sehingga ini bisa juga dipengaruhi oleh jarak tanam dan dosis perlakuan bisa ditambah. Perlakuan terbaik pada penggunaan pupuk kombinasi antara biourine 1 liter dengan kompos 500 gram/pohon menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 188,87 cm, sedangkan perlakuan lainnya masing-masing pupuk biourine (150,40 cm) dan pupuk kompos (179,67 cm).

Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, walaupun proses fotosintesis juga dapat berlangsung pada bagian tanaman lain. Secara umum, semakin banyak daun menunjukkan bahwa pertumbuhan suatu tanaman semakin baik.

Dari hasil uji F diketahui bahwa $F_{hit} < F_{tabel}$ menunjukkan pemberian pupuk organik melalui 3 perlakuan tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan Jumlah daun tanaman sorgum.

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk terhadap jumlah daun tanaman sorgum manis

Jenis Perlakuan	Rerata jumlah daun
I Pupuk biourin 1 liter	10,33 a
II Pupuk biourin 1 liter + Kompos 250 gram/pohon	10,93 a
III Pupuk kompos 500 gram/pohon	10,33 a

Keterangan: Angka yang tidak diikuti oleh huruf menunjukkan pengujian tidak dilanjutkan pada uji Beda Nyata Yerkecil (BNT) taraf 5%.

Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa jenis perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pada Tabel 2 terlihat bahwa jumlah daun terbanyak pada perlakuan pupuk kombinasi antara biourine 1 liter dan kompos 250 gram/pohon yaitu sebanyak 10,93 helai, sedangkan pupuk kompos 10,33 helai dan pupuk biourine sebanyak 10,33 helai.

Diameter batang tanaman sorgum manis mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan umur.

Peubah pertumbuhan sorgum manis lain yang diamati adalah diameter batang (Tabel 2). Tanaman yang memiliki diameter batang lebih besar dimungkinkan pertumbuhannya lebih baik dan dapat menopang tanaman lebih kuat sehingga tidak mudah roboh. Islami dan Utomo (1995) menyatakan agar tanaman dapat menjalankan fungsi fisiologisnya dengan baik, batang tanaman harus dapat berdiri dengan tegak.

Tabel 3. Pengaruh jenis pupuk terhadap diameter batang tanaman sorgum manis

Jenis Perlakuan	Rerata diameter batang (cm)
I Pupuk biourin 1 liter	1.69 a
II Pupuk biourin 1 liter + Kompos 250 gram/pohon	1.71 a
III Pupuk kompos 500 gram/pohon	1.49 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa jenis pupuk berbagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap diameter batang sorgum. Perlakuan pada pemberian jenis pupuk kombinasi biourine 1 liter dengan kompos 250 gram/pohon menghasilkan diameter batang terbesar yaitu 1,71 cm, sedangkan pupuk biourine sebesar 1,69 cm dan pupuk kompos sebesar 1,41 cm.

KESIMPULAN

Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum manis pada berbagai perlakuan tidak berbeda nyata, diduga hal ini dipengaruhi oleh jarak tanam dan dosis perlakuan bisa ditambah. Perlakuan terbaik pada penggunaan pupuk kombinasi antara biourine 1 liter dengan kompos 500 gram/ pohon menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 188,87 cm, sedangkan perlakuan lainnya masing-masing pupuk biourine (150,40 cm) dan pupuk kompos (179,67 cm). Hasil analisis BNT juga menunjukkan jenis perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan yang menunjukkan jumlah daun terbanyak pada perlakuan pupuk kombinasi antara biourine 1 liter dan kompos 250 gram/ pohon yaitu sebanyak 10,93 helai, sedangkan pupuk kompos 10,33 helai dan pupuk biourine sebanyak 10,33 helai. Hasil analisis BNT menunjukkan bahwa jenis pupuk berbagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap diameter batang sorgum. Perlakuan pada pemberian jenis pupuk kombinasi biourine 1 liter dengan kompos 250 gram/ pohon menghasilkan

diameter batang terbesar yaitu 1,71 cm, sedangkan pupuk biourine sebesar 1,69 cm dan pupuk kompos sebesar 1,41 cm.

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa perlakuan terbaik kemungkinan adalah pada pemberian kombinasi biourine 1 liter dengan pupuk kompos 250 gram/ pohon terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, walaupun perlakuan ini belum menunjukkan perbedaan yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2007. Sorgum Sebagai Bahan Baku Etanol. Direktorat Budidaya Serealia Ditjen Tanaman Pangan-Departemen Pertanian. Jakarta.
- Bambang, S. 2008. Pabrik Etanol : Proses dan Biaya Operasional. Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi. LPPM-IPB. Bogor.
- Dwi Stianingsih. 2008. Produksi dan Analisis Usaha Bioetanol. Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi. LPPM-IPB. Bogor.
- Fitter, A. H., dan R. K. M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Penerjemah Sri Andani dan Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.
- Haryanti, S. 1989. Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. J. Agronomi. Hal 20-26. UNDIP Press. Semarang.
- Rismunandar. 1989. Sorgum Tanaman Serba Guna. Sinar Baru. Bandung.

Sumantri, A., Hanyokrowati, dan B. Guritno. 1996. Prospek Pengembangan Sorgum Manis untuk Menunjang Pembangunan Agroindustri di Lahan Kering. Makalah dalam Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Kering Beberapa

Kawasan Pembangunan Ekonomi Terpadu di Kawasan Timur Indonesia. Malang, 10-12 Oktober 1996.

Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.

UJI DAYA HASIL SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DI LAHAN TEGALAN DATARAN TINGGI

Aviv Andriani, Muhammad Azrai dan Bunyamin Zainuri
Balai penelitian tanaman sereal, Maros Sulawesi Selatan 90514
Tlp. 62-411-371529 fax. 62-411-371961
e-mail : aviv.andriani@gmail.com

Abstrak

Sorghum manis merupakan tanaman yang memiliki beragam manfaat. Biji sorgum digunakan untuk pengganti beras sebagai nasi dan tepung campuran pembuatan kue. Batang sorgum manis mengandung gula dan etanol. Nira batang sorgum bisa digunakan untuk bahan baku sirup dan gula. Melalui proses fermentasi seluruh bagian tanaman dapat digunakan sebagai sumber etanol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hasil sorgum manis introduksi di lahan tegalan dataran tinggi. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balitjestro, Tlekung, Batu (950 mdpl) pada April - Agustus 2014 dengan menggunakan rancangan acak kelompok, yang di ulang enam (6) kali. Materi genetik yang digunakan adalah empat varietas sorgum manis (Numbu, Super 1, Super 2 dan Super Sweet). Analisa statistik menggunakan Cropstat 6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil panen biomassa berkisar antara 24.65-27.98 t/ha, dengan rerata hasil 26.5 t/ha. Hasil panen biji berkisar antara 0.52-0.83 t/ha, dengan rerata hasil 0.725 t/ha. Hasil panen nira berkisar antara 738.64-3,571.80 l/ha, dengan nilai rerata hasil 2,268.31 l/ha. Kandungan gula BRIX, berada pada kisaran 12.65-15.5%, dengan rerata 14.43%. Hasil etanol potensial berada pada kisaran 52.30-258.06 l/ha, dengan rerata hasil 157.07 l/ha, dan untuk hasil gula terfermentasi berada pada kisaran 0.09-0.45 t/ha, dengan rerata hasil 0.276 t/ha. Dengan demikian untuk lahan tegalan dataran tinggi pada musim kemarau dapat digunakan untuk memproduksi sorgum manis, hasil panen akan maksimal jika dilakukan perawatan tanaman yang optimal.

Kata kunci: *sorghum manis, hasil, dataran tinggi*

PENDAHULUAN

Sorghum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman multifungsi, sebagai sumber pangan, pakan dan energi. Biji sorgum banyak mengandung karbohidrat, protein dan vitamin B, A, D, E dan K, serta bebas gluten sehingga sesuai untuk bahan pangan dan pakan, baik sebagai nasi maupun tepung (Dico *et al.*, 2006). Kandungan gizi hijauan (daun dan batang) sorgum baik dalam kondisi segar maupun ampas (bagase) cocok untuk pakan ternak (Blummel *et al.*, 2009, Babu *et al.*, 2014). Nira dari batang sorgum manis mengandung 16-18% gula terfermentasi yang tersusun atas:

Sukrosa 85%, glukosa 9%, dan fruktosa 6% (Woods, 2000, Zao *et al.*, 2009, Wu *et al.* 2010, Massoud dan El-Razek, 2011), sebagai bahan baku untuk sirup, dan gula (Gnansounou dkk., 2005, Davila-Gomez *et al.*, 2011). Perkembangan teknologi biofuel berhasil mengekstrak etanol dari biji, hijauan, dan nira sorgum manis (Reddy *et al.*, 2005, Gnansounou *et al.*, 2005).

Sorghum manis potensial untuk dikembangkan di Indonesia sebagai sumber bahan baku energi terbarukan dibanding dengan sumber bioetanol lain (tebu, jagung), karena pertama, daya adaptasi sorgum yang luas terhadap cekaman kekeringan, genangan,

salinitas, tanah alkali dan aluminium. Kedua, sorgum manis berumur lebih pendek (3 bulan), sehingga dalam setahun bisa panen 1-3 kali (tanaman utama dan ratun). Ketiga, kandungan sukrosa, glukosa dan fruktosa yang tinggi dalam nira sorgum manis lebih mudah di difermentasi menjadi etanol. Keempat, sorgum lebih efisien dalam penggunaan air dan pupuk. Kelima, untuk pakan ternak, bagasse atau ampas dari sorgum manis lebih kaya nutrisi dibanding ampas tebu. Kandungan nutrisi pada biomass sorgum manis setara dengan kandungan gizi pada biomass jagung (Almodares and Ali, 2009, Erikson *et al.*, 2011, Reddy, 2011, Miri and Rana, 2014, Babu *et al.*, 2014). Berbagai keunggulan sorgum manis sebagai sumber bahan baku etanol merupakan dasar pemikiran dari dilaksanakannya penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi hasil sorgum manis bila ditanam di lahan kering dataran tinggi.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan tegalan kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Tropika (Balitjestro), Tlekung, Batu Jawa Timur pada ketinggian 950 mdpl, pada April hingga Agustus 2014 dengan menggunakan rancangan acak kelompok, yang di ulang enam (6) kali. Materi genetik yang digunakan adalah empat varietas sorgum manis (Numbu, Super 1, Super 2 dan Super Sweet). Analisis statistik menggunakan Cropstat 6 dan PKBT stat. Parameter yang diamati adalah: bobot biomas, volume nira, kadar gula BRIX, bobot malai, bobot biji per 10 malai, rendemen biji, Kadar air biji saat panen. Kadar gula BRIX dihitung dengan menggunakan alat refractometer.

Hasil biji dihitung dengan cara mengkonversi hasil panen malai basah pada dua baris tengah tanaman per nomor (kg) dengan menggunakan rumus:

$$\bullet \text{ Hasil biji (ton/ha)} = \left[\frac{10000}{L.P} \times \frac{100-KA}{100-10} \right] \times B \times SP : 1000$$

Bobot 10 malai basah – Bobot Jerami

$$SP \text{ (rendemen biji)} = \frac{\text{Bobot 10 malai basah}}{\text{Bobot 10 malai basah}}$$

- Hasil nira (HN) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nira (liter/ha)} = \left[\frac{10000}{L.P} \right] \times \text{Nira (ml)} : 1000$$

- Hasil biomass dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Biomass (ton/ha)} = \left[\frac{10000}{L.P} \right] \times \text{Biomass (kg)} : 1000$$

- Hasil etanol potensial dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Etanol potensial (liter/ha): HN (L/ha)} \times \frac{BRIX}{100} \times \frac{0.85}{1.76}$$

- Hasil gula terfermentasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Gula terfermentasi (ton/ha): HN (L/ha)} \times \frac{BRIX}{100} \times 0.85 \quad (\text{Rutto, 2013})$$

Keterangan:

- K.A = Kadar Air biji waktu panen
 L.P = Luas Panen (m²).
 B = Bobot biji (kg)
 SP = Rata-rata 'shelling percentage/rendemen'
 HN = Hasil Nira

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi hasil sorgum manis dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan jenis varietas yang digunakan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi hasil sorgum manis jika ditanam pada lahan kering di dataran tinggi pada musim kemarau. Hasil sidik ragam gabungan (Tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar ulangan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan pertumbuhan tanaman seragam, sehingga layak untuk dilakukan analisis. Analisis sidik ragam gabungan terhadap varietas menunjukkan bahwa

beberapa komponen hasil tidak berbeda nyata antar varietas, yaitu: produksi biomass, kadar air biji saat panen, dan kadar gula BRIX. Sedangkan untuk komponen hasil berupa rendemen biji, hasil biji, rendemen nira, hasil nira hasil etanol potensial, dan hasil gula terfermentasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar varietas. Pengaruh varietas yang nyata menunjukkan bahwa kemampuan genetik dari varietas yang diuji adalah berbeda-beda dalam mengekspresikan karakter tersebut, pada kondisi lingkungan yang sama.

Tabel 1. Kuadrat tengah gabungan komponen hasil sorgum manis

Parameter Pengamatan	Ulangan	Varietas	Galat	KK
Biomass (t/ha)	9.985 tn	16.107 tn	10.532	12.2
Rendemen Biji (%)	0.00035 tn	0.00290 *	0.00026	1.8
Kadar Air biji (%)	1.03 tn	1.15 tn	2.87	18.6
Hasil Biji (t/ha)	0.0150 tn	0.1132 *	0.0078	12.2
Rendemen Nira (%)	0.0002 tn	0.0122 *	0.0011	27.6
Hasil Nira (L/ha)	261359.0 tn	13395200.0 *	1495240.0	53.9
Kadar gula BRIX (%)	4.345 tn	9.216 tn	2.918	11.8
Hasil Etanol Potensial (L/ha)	2023.1 tn	60725.9 *	9010.0	60.4
Hasil gula terfermentasi(t/ha)	0.006 tn	0.188 *	0.028	60.4

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf uji F 5%, $P < 0.05$; tn= tidak nyata, KK = Koefisien keragaman

Nilai tengah hasil keempat varietas uji disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa untuk produksi hasil berupa biomass (hijauan), keempat varietas tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dengan demikian keempat varietas uji memiliki potensi hasil biomas yang seragam. Rerata produksi biomass dari keempatnya adalah 26.50 t/ha, dengan kisaran hasil 24.65-27.98 t/ha. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil

penelitian yang dilakukan di Indonesia yang diperoleh oleh Pabendon dkk. (2012a), 12.60-26,87 t/ha, Pabendon dkk. (2012b), 15.01-33.47 t/ha dan Putri (2014), 13.60-22.38 t/ha. Namun jauh lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sihono (2013), 38.37 t/ha, Tsuchihashi dan Goto (2004), 52.8 t/ha, hal ini terjadi karena penelitian ini dilakukan di musim hujan. Namun hasil ini juga masih jauh lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan di musim

kering di India, yaitu berkisar antara 39.0-67.0 t/ha (Rao *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya musim berpengaruh terhadap bobot biomass, dimana sorgum yang ditanam pada musim hujan akan menghasilkan biomas yang lebih tinggi dari yang ditanam pada musim kemarau (Tsuchihashi dan Goto, 2005, Rao *et al.*, 2011, Almodares *et al.*, 2013).

Rendemen biji merupakan rasio antara bobot biji dan batang malai, rendemen tinggi menunjukkan bahwa biji yang dihasilkan lebih tinggi dari batang malai. Rendemen biji dapat membantu petani untuk menaksir hasil panen biji, terutama jika biji hasil panen digunakan sebagai benih kembali atau sebagai bahan pangan. Analisis nilai tengah untuk hasil rendemen biji menunjukkan bahwa varietas "super sweet" nyata lebih unggul diantara varietas uji, dengan persentase rendemen mencapai 0.93. Hal ini menunjukkan bahwa 93% bobot malai pada "super sweet" adalah bobot biji, dengan kata lain bobot biji yang dihasilkan lebih berat dari pada bobot sekam. Kisaran nilai rendemen dari keempat varietas uji adalah 0.89-0.93, dengan nilai rerata umum keempat varietas adalah 0.90.

Kadar air biji panen, merupakan kadar air biji yang diukur saat panen,

sebelum dilakukan penjemuran untuk perontokan biji. Pada tanaman sorgum panen biji dilakukan ketika masak fisiologis yang ditandai dengan adanya lapisan hitam (black layer) pada bagian bawah hilum, atau ketika kadar air biji mendekati 20% (Mc Neill dan Montross, 2003. Espinoza dan Kelly, 2004). Hasil analisis nilai tengah untuk kadar air biji saat panen untuk empat varietas uji menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata secara statistik. Kadar air biji saat panen berkisar antara 8.48-9.38%, dengan nilai rerata umum 9.09%. Kadar air biji 16-20% mempermudah proses perontokan terutama jika panen biji menggunakan mekanisasi (Olson *et al.*, 1959). Kadar air biji berpengaruh terhadap kualitas hasil biji. Kondisi kadar air yang tinggi memicu pertumbuhan jamur dan juga berkecambahnya benih di lapang. Pada penelitian ini kadar air biji panen berada di bawah 10% karena panen dilaksanakan pada musim kemarau. Umumnya sorgum dipanen pada saat kadar air mendekati 20% untuk mengurangi risiko benih rusak akibat rontok di lapang. Jika kadar air biji rendah, persentase biji rontok dilapang akan lebih tinggi (McNeill dan Montross, 2003).

Tabel 2. Rerata nilai tengah gabungan komponen hasil sorgum manis

VARIETAS	BIO t/ha	GR (%)	KA (%)	GY (t/ha)	NR (%)	YN (l/ha)	BRIX (%)	YEP (l/ha)	FSY (t/ha)
Numbu	27.78 ^a	0.89 ^b	9.43 ^a	0.77 ^a	0.15 ^a	3,571.80 ^a	14.93 ^a	258.06 ^a	0.45 ^a
Super 1	27.98 ^a	0.90 ^b	9.38 ^a	0.79 ^a	0.07 ^b	738.64 ^b	14.63 ^a	52.30 ^c	0.09 ^c
Super 2	24.65 ^a	0.89 ^b	9.05 ^a	0.52 ^b	0.16 ^a	3,528.80 ^a	12.65 ^a	226.73 ^{ab}	0.40 ^{ab}
Super Sweet	25.61 ^a	0.93 ^a	8.48 ^a	0.83 ^a	0.09 ^b	1,234.00 ^b	15.50 ^a	91.23 ^{bc}	0.16 ^{bc}
Rata-rata	26.50	0.90	9.09	0.725	0.12	2,268.31	14.43	157.079	0.276
CV	12.20	1.80	18.60	12.20	27.6	53.9	11.80	60.4	60.4
SE(N= 6)	1.325	0.007	0.691	0.036	0.013	499.205	0.697	38.751	0.068
HSD 5%	5.44	0.03	2.84	0.15	0.06	2,050.32	2.86	159.16	0.28

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. BIO= biomass ,GR= rendemen biji ,KA= kadar air biji ,GY= hasil biji ,NR= rendemen nira ,YN= hasil nira ,BRIX= kadar gula BRIX ,YEP= hasil etanol potensial,FSY= hasil gula terfermentasi.

Analisis hasil untuk panen biji menunjukkan bahwa diantara keempat varietas uji terdapat satu varietas yang nyata lebih rendah dari tiga varietas yang lain, yaitu varietas "super 2", dimana hasil panen bijinya adalah 0.52 t/ha, sedangkan nilai rerata umumnya adalah 0.73 t/ha. Adapun hasil biji tiga varietas yang lain, yaitu "Numbu", "super 1" dan "super sweet", tidak berbeda nyata satu dengan yang lain, dengan kisaran hasil biji 0.77-0.83 t/ha. Hasil ini jauh lebih rendah dari hasil biji dari penelitian yang dilakukan oleh Pabendon *et al.*, (2012a), 2.30-3.07 t/ha, Pabendon *et al.*, (2012b), 1.59-2.64 t/ha, Tsuchihashi dan Goto (2004), yaitu 2.62 t/ha, Sihono (2013), 6.55 t/ha, dan oleh

Rao *et al.*, (2013), dengan hasil biji berkisar antara 1.14-2.25 t/ha. Pada penelitian ini "Super Sweet", memiliki hasil biji yang paling tinggi karena diantara varietas uji hanya "Super Sweet" yang tidak disukai burung. Pada varietas yang lain, hampir 90% biji-biji bernas habis dimakan burung, terutama jika tidak disungkup dengan kain kasa. Secara fisik hanya "Super Sweet" yang memiliki biji berwarna merah (Gambar 1), yang kemungkinan mengandung tannin sehingga tidak disukai oleh burung. Karena ada korelasi yang kuat antara warna biji dan kandungan tannin pada biji sorgum (Asquith *et al.*, 1983, Sedghi *et al.*, 2012).



Gambar 1. Warna biji pada sorgum manis varietas uji

Rendemen nira sangat penting pada sorgum manis, karena pada sorgum manis nira yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap hasil nira dan etanol hasil karena sebagian besar etanol diperoleh dari nira, meskipun bagian yang lain juga bisa menghasilkan etanol (Serna-Saldivar dan Rooney, 2014). Analisis nilai tengah untuk rendemen nira menunjukkan bahwa dari empat varietas uji dua varietas yaitu "Numbu" dan "Super 2", memiliki rendemen yang nyata lebih tinggi dari rendemen nira varietas "super 1" dan "super sweet".

Nilai tengah rendemen nira "super 1" dan "super sweet", berturut-turut adalah 0.07 dan 0.09, sedangkan untuk "Numbu" dan "Super 2", adalah 0.15 dan

0.16, adapun nilai rerata umum untuk rendemen nira adalah 0.12. Dengan demikian dari penelitian ini secara umum rendemen nira sangat rendah karena kurang dari 25%. Nira yang dihasilkan sangat sedikit karena persentase ampas lebih tinggi dari pada nira. Rendemen nira pada penelitian ini jauh lebih rendah dengan rendemen nira pada penelitian yang dilakukan oleh Tsuchihashi dan Goto (2004), dimana pada penelitian tersebut rendemen mencapai lebih dari 50%. (Tsuchihashi dan Goto ,2004; Tsuchihashi dan Goto ,2005). Rendemen yang optimal untuk hasil nira yang optimal adalah jika nilai rendemen lebih dari 50% (Pabendon *et al.*, 2014). Meskipun demikian etanol masih bisa

diperoleh karena seluruh bagian tanaman sorgum manis ini bisa difermentasi untuk menghasilkan etanol.

Pada sorgum manis nira merupakan hasil yang utama karena kandungan gula dalam nira sorgum manis dapat diubah menjadi etanol. Produksi nira sorgum manis tidaklah setinggi nira pada gula tebu namun nira sorgum manis lebih mudah diubah menjadi etanol karena kandungan gula terfermentasi yang tinggi (Wu *et al.*, 2010; Massoud dan El-Razek. 2011). Hasil analisis nilai tengah gabungan untuk produksi nira menunjukkan pola yang sama dengan rendemen nira, hal ini terjadi karena hasil nira dipengaruhi pula oleh rendemennya, jika rendemen tinggi maka produksi nira juga akan tinggi. Hasil analisis statistik menunjukan bahwa "Numbu" dan "Super 2", nyata lebih unggul dari "super sweet" dan "super 1", dengan hasil nira berturut turut adalah 3,571.80 dan 3,528.80 l/ha selanjutnya adalah 1,234.00 dan 738.64 l/ha, dimana rerata umum hasil nira adalah 2,268.31 l/ha. Hasil ini jauh lebih rendah dari hasil yang dilakukan oleh Rao *et al.*, (2011), dimana hasil nira pada musim kemarau mencapai 10,290.0 l/ha, dan 33,670.0 l/ha pada musim hujan, Rutto *et al.*, (2013), 10,000.0-24,000.0 l/ha.

Kandungan gula pada batang memiliki korelasi yang tinggi dengan kadar gula BRIX, karena nilai BRIX menunjukkan indeks gula dalam nira (Tsuchihashi dan Goto ,2004). Analisis nilai tengah untuk kandungan gula BRIX menunjukkan bahwa antar varietas uji tidak berbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa nilai gula BRIX antar varietas adalah seragam pada kondisi lingkungan yang sama. Dimana kadar gula BRIX berkisar antara 12.65-15.50%, dengan nilai rerata umum 14.43. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu 13,8-15.2% (Tsuchihashi dan Goto, 2004), 11.00-15.96% (Pabendon *et al.*, 2012a), 7.67-12.67% (Pabendon *et al.*,

2012b), dan 13.05% (Putri, 2014). Kadar gula BRIX juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Gula BRIX sorgum yang ditanam pada musim hujan lebih tinggi dari pada yang ditanam pada musim kemarau (Tsuchihashi dan Goto ,2005, Rao *et al.*, 2011).

Hasil etanol potensial dapat diestimasi berdasarkan hasil nira dan kadar gula BRIX. Hasil analisis statistik untuk produksi etanol potensial menunjukkan bahwa "Numbu" memiliki hasil yang nyata lebih unggul dari "Super Sweet" dan "Super 1", namun tidak berbeda nyata dengan hasil etanol potensial yang dihasilkan oleh "Super 2". Hasil etanol potensial "Numbu" adalah 258.06 l/ha, sedangkan "Super Sweet", 91.23 l/ha dan yang terendah adalah "Super 1", yaitu 52.30 l/ha. Hasil etanol potensial pada penelitian ini berkisar antara 52.30-258.06 l/ha, dengan nilai rerata umum untuk hasil etanol potensial adalah 157.079 l/ha. Nilai estimasi ini lebih rendah dari hasil penelitian sebelumnya dimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Pabendon *et al.*, (2012a), 3,331.0-6,654.0l/ha, Pabendon *et al.*, (2012b), 3,131.0-7,819.0 l/ha, Agung *et al.*, (2013), 6,493.3 l/ha., Rao *et al.*, (2013), menghasilkan etanol dengan kisaran 925-1,440 l/ha, dan Rutto *et al.*, (2013), 532-1,419 l/ha.

Nira sorgum manis umumnya mengandung sekitar 16-18% gula terfermentasi yang dapat langsung difermentasi menjadi etanol (Wu *et al.*, 2010). Estimasi hasil gula terfermentasi berdasarkan hasil nira dan kandungan gula BRIX, diperoleh hasil analisis statistik dimana "Numbu" nyata lebih unggul dari "Super Sweet" dan "Super 1", dengan produksi gula terfermentasi 0.45 t/ha, dan tidak berbeda nyata dengan hasil gula terfermentasi yang dihasilkan oleh "Super 2". Kisaran hasil gula terfermentasi pada penelitian ini adalah 0.09-0.45 t/ha, dengan nilai rerata umum untuk produksi gula terfermentasi pada uji daya hasil sorgum manis ini adalah 0.27 t/ha. Hasil ini lebih

rendah dari hasil penelitian sebelumnya dimana hasil gula mencapai 3.15 t/ha (Tsuchihashi dan Goto, 2004), 1.28 t/ha (Rao *et al.*, 2011), 2.6 t/ha (Agung *et al.*, 2013).

Secara umum potensi hasil sorgum manis yang ditanam di lahan tegalan dataran tinggi di Batu, Jawa Timur pada musim kemarau 2014, jauh lebih rendah dari hasil yang diperoleh di hasil penelitian sebelumnya. Hal ini karena lahan yang digunakan merupakan lahan yang sudah lama tidak digunakan untuk kegiatan pertanian, sehingga dimungkinkan tanah sangat kurus (minim unsur hara), dan pada saat penanaman kondisi lingkungan sangat kering sehingga tanaman tidak mampu tumbuh secara optimal. Namun dengan segala keterbatasan tersebut sorgum manis yang diuji masih mampu memproduksi. Dengan demikian jika ditanam pada kondisi yang optimum sorgum manis bisa digunakan sebagai sumber bahan baku etanol yang potensial. Sorgum juga dapat digunakan untuk memanfaatkan lahan marjinal menjadi lebih produktif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sorgum manis yang ditanam di lahan tegalan di dataran tinggi Batu, Jawa Timur pada musim kemarau 2014 memiliki potensi hasil: biomass berkisar antara 24.65-27.98 t/ha, dengan rerata hasil 26.5 t/ha, hasil biji 0.52-0.83 t/ha, dengan rerata hasil 0.725 t/ha, nira berkisar 738.64-3,571.80 l/ha, dengan nilai rerata hasil 2,268.31 l/ha, kandungan gula BRIX, berada pada kisaran 12.65-15.5%, dengan rerata 14.43%, etanol potensial berada pada kisaran 52.30-258.06 l/ha, dengan rerata hasil 157.07 l/ha, dan untuk hasil gula terfermentasi berada pada kisaran 0.09-0.45 l/ha, dengan rerata hasil 0.276 l/ha. Meskipun potensi hasilnya lebih rendah, namun sorgum potensial untuk dikembangkan. Dengan perawatan tanaman yang lebih optimal, hasil panen yang diperoleh akan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung I.G.A.M.S, I.K Sardina, I.W Diara dan I.G.M.O Nurjaya. 2013. Adaptation, biomass, and ethanol yields of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) varieties at dryland farming areas of Jimbaran, Bali, Indonesia. *Journal of Biology, Agricultural and Healthcare*. 3(17):110-115.
- Almodares A, dan M. R. Hadi. 2009. Production of bioethanol from sweet sorghum: a review. *African Journal Of Agricultural Research* 4 (9):772-780.
- Almodares A, R.H Hotjatabady dan A Mirniam. 2013. Effect of drought stress on biomass and carbohydrate contents of two sweet sorghum cultivars. *Journal of Environmental Biology*. 34:585-589.
- Asquith T, C.C Izuno dan L.G Butlet. 1983. Characterization of the condensed tannin (Proanthocyanin) from a group II sorghum. *J. Agric. Food Chem*. 31(6):1299-1303.
- Babu J, N. N Kumari , Y. R Reddy , T. Raghunandan, dan K Sridhar K .2014. Effect of feeding sweet sorghum stover based complete ration on nutrient utilization in Nellore lambs. *Veterinary World* 7(11):970-975.
- Badriyah I.N, Taryono, dan R. H Murti. 2015. Keragaan hasil gula dan hasil biji beberapa kultivar sorgum manis di tiga wilayah lahan kering Kabupaten Pekalongan Dan Batang, Jawa Tengah. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon*. 1(4):809-813.
- Blümmel M, M. Samad, O. P. Singh dan T. Amede. 2009. Opportunities and limitations of food-feed crops for livestock feeding and implications for livestock-water productivity.

- The Rangeland Journal. 31(2): 207-212.
- Davila-Gomez F.J, C. Chuck-Hernandez, E. Perez-Carrillo, W.L. Rooney, S.O. Serna-Saldivar. 2011. Evaluation of bioethanol production from five different varieties of sweet and forage sorghums (*Sorghum Bicolor* (L) Moench). *Industrial Crops And Products*. 33:611-616.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traoré, W.J.H Van Berkel, And A.G.J Voragen. 2006. Sorghum Grain As Human Food In Africa: Relevance Of Content Of Starch And Amylase Activities. *African Journal Of Biotechnology* 5 (5): 384-395.
- Erickson J.E, K. R. Woodard dan L. E. Sollenberger. 2011. Optimizing sweet sorghum production for biofuel in the Southeastern USA through nitrogen fertilization and top removal. *Bioenerg.Res.*
- Espinoza L, dan J. Kelley. 2004. MP297 Grain sorghum production handbook. University Extension Service. 74 hlm.
- Gnansounou E, A. Dauriat, dan C.E. Wyman. 2005. Refining sweet sorghum to ethanol and sugar: economic trade-offs in the context of North China. *Bioresource Technology* 96:985-1002.
- Miri K dan D. S. Rana. 2014. Productivity, nutrient uptake and profitability of sweet sorghum-mustard cropping system under different levels of nitrogen. *American Journal Of Agricultural Science And Technology* 2(2):62-73.
- Massoud M.I , dan A. M. Abd El-Razek. 2011. Suitability of *Sorghum bicolor* L. Stalks and grains for bioproduction of ethanol. *Annals Of Agricultural Sciences* 5(2): 83-87.
- McNeill S.G dan M.D Montross. 2003. Harvesting, drying and storing grain sorghum. University of Kentucky Cooperative Extension Service. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/aen/aen17/AEN17.PDF>.
- Olson, E. A, J.C Swinbank, dan G. Paul. 1959. EC59-709 harvesting, storing, feeding grain sorghum. Historical Materials From University Of Nebraska-Lincoln Extension. 3449 hlm. [Http://Digitalcommons.Unl.Edu/Extensionhist/3449](http://Digitalcommons.Unl.Edu/Extensionhist/3449).
- Pabendon, M.B., S. Mas'ud, R.S. Sarungallo, dan Amin Nur. 2012a. Penampilan fenotipik dan stabilitas sorgum manis untuk bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 30(1): 60-69.
- Pabendon, M.B., R.S. Sarungallo, dan S. Mas'ud. 2012b. Pemanfaatan nira batang, bagas, dan biji sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31(3):180-187.
- Pabendon, M.B, S. B. Santoso, dan N. Argosubekti. 2013. Prospek sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol. Dalam , Sumarno dkk. (Ed). *Sorghum inovasi teknologi dan pengembangan*. 138-152 hlm.xz.
- Putri W.K. 2014. Pengujian potensi hasil biji dan biomasa galur sorgum manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench.) hasil iradiasi varietas Pahat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 25 hlm.
- Prasad S, A Singh, N. Jain, dan H. C. Joshi. 2007. Ethanol production from sweet sorghum syrup for utilization as automotive fuel in India. *Energy Fuels*. 21 (4):2415-2420.
- Rao S.S, J. V. Patil, P. V. V. Prasad, D. C. S. Reddy, J. S. Mishra, A. V.

- Umakanth, B. V. S. Reddy, dan A. A. Kumar. 2013. Sweet sorghum planting effects on stalk yield and sugar quality in semi-arid tropical environment. *Agronomy Journal*. 105(5): 1458-1465.
- Reddy B.V.S, S Ramesh, P Sanjana Reddy, B Ramaiah, P.M Salimath dan Rajashekar Kachapur. 2005. Sweet Sorghum – A Potential Alternate Raw Material for Bio-ethanol and Bioenergy. *J. SAT Agric. Res.* 1(1):1–8 retrieved from: <http://oar.icrisat.org/1234/1/ISMN-46_79-86_2005.pdf>.
- Reddy BVS, Layaoen H, Dar WD, Srinivasa Rao P and Eusebio JE. (Eds.) 2011. Sweet Sorghum in the Philippines: Status and Future. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 116 hlm.
- Rolz C, R De León, A. L. M De Montenegro dan R. Cifuentes. 2014. Ethanol from sweet sorghum in a year-round production cycle. *Biomass Conv. Bioref.* 4:341–350.
- Rutto L.K, Y. Xu, M. Brandt, S. Ren, dan M. K. Kering. 2013. Juice, ethanol, and grain yield potential of five sweet sorghum (*Sorghum Bicolor* [L.] Moench) cultivars. *Journal Of Sustainable Bioenergy Systems*. 3:113-118.
- Sedghi M, A. Golian, P Soleimani-Roodi, A Ahmadi, M Aami-Azghadi. 2012. Relationship between color and tannin content in sorghum grain: application of image analysis and artificial neural network. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 14(1):57-62.
- Serna-Saldivar S.O dan W.L Rooney. 2014. Production and supply logistic of sweet sorghum as an energy feedstock. Dalam Wang L (Ed). *Sustainable bioenergy production*. CC Press. 193-212 hlm.
- Sihono. 2013. Uji adaptasi galur mutan harapan sorgum manis hasil iradiasi di Citayam Bogor. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR-BATAN. Bandung. 04 juli 2013. 353-359 hlm.
- Tsuchihashi N dan Y. Goto. 2004. Cultivation of sweet sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench.) and determination of its harvest time to make use as the raw material for fermentation, practiced during rainy season in dry land of Indonesia. *Plant Production Science*. 7(4):442-448 DOI:10.1626/Pps.7.442.
- Tsuchihashi N dan Y. Goto. 2005. Internode characteristics of sweet sorghum (*sorghum bicolor* (L.) moench) during dry and rainy seasons in Indonesia. *Plant Production Science*. 8(5):601-607.
- Woods, J. (2000). Integrating sweet sorghum and sugarcane for bioenergy: modeling the potential for electricity and ethanol production in SE Zimbabwe. Ph.D. Thesis, King's College, London. 266 hlm.
- Wu X, S. Staggenborg, J. L. Propheter, W. L. Rooney, J Yu, D Wang. 2010. Features of sweet sorghum juice and their performance in ethanol fermentation. *Industrial Crops And Products*. 31 (1):164–170.
- Zhao Y.L, A Dolat, Y Steinberger, X Wang, A Osman, G. H Xie. 2009. Biomass yield and changes. Dalam Chemical composition of sweet sorghum cultivars grown for biofuel. *Field Crops Research* 111(1–2):55–64.

PROSPEK PENGEMBANGAN TANAMAN SORGUM DAN TEKNOLOGI PENGOLAHANNYA DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

Sri Sudarwati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
Jln. BPTP No. 40, Bukit Tegal Lepek, Ungaran, Jawa Tengah.
Telp. (024) 6924965/7, Fax. (024)6924966
e-mail: srisudarwati_thp@yahoo.com

Abstrak

Ketahanan pangan merupakan suatu hal yang utama dalam pembangunan, karenanya harus dipertahankan dan diusahakan agar ketahanan pangan tersebut terwujud sehingga kesejahteraan masyarakat dapat tercapai. Usaha yang utama untuk mewujudkan ketahanan pangan adalah mencukupi kebutuhan makanan pokok yaitu beras. Namun sampai saat ini produksi beras nasional mengalami penurunan yang disebabkan oleh beberapa masalah sehingga tidak mencukupi kebutuhan masyarakat Indonesia. Oleh karena itu diperlukan komoditas sumber karbohidrat lain sebagai alternatif pengganti makanan pokok beras. Sorgum merupakan salah satu komoditas sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai pengganti beras karena sorgum dapat diolah menjadi beberapa jenis makanan seperti halnya beras. Sorgum dapat diolah menjadi tepung dan pati yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kue, roti, mie, biskuit, bubur dan industri gula. Selain itu, sorgum juga dapat digunakan untuk membuat jajanan tradisional seperti rengginan, wajik, onde-onde, lempeng, nagasari dan lain-lain. Kelebihan dari sorgum adalah dalam budidayanya mudah beradaptasi sekalipun di daerah marginal. Tujuan dari penulisan ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat mengenai prospek pengembangan sorgum sebagai komoditas alternatif untuk pangan dan teknologi pengolahannya. Dengan dimanfaatkan sorgum sebagai makanan alternatif pengganti beras diharapkan dapat membantu mewujudkan ketahanan pangan sehingga kesejahteraan masyarakat dapat tercapai.

Kata kunci : sorgum, teknologi pengolahan, ketahanan pangan

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sorgum merupakan tanaman sereal pangan ketiga setelah padi dan jagung. Walaupun potensi sorgum di Indonesia cukup besar dengan beragam varietas, baik lokal maupun introduksi, tetapi pengembangannya bukan hal mudah. Banyak masalah dihadapi termasuk sosial, budaya, dan psikologis di mana sorgum merupakan komoditas kurang bergengsi (*inferior food*). Sorgum merupakan bahan pangan pendamping beras yang mempunyai keunggulan komparatif terhadap sereal

lain seperti jagung, gandum, dan beras (Suarni, 2012).

Sorgum merupakan tanaman sereal yang potensial dikembangkan untuk menunjang program ketahanan pangan dan agribisnis karena mengandung karbohidrat cukup tinggi dan memiliki berbagai macam manfaat yaitu untuk bahan pangan, bahan pakan, dan bahan industri. Teknologi pengolahan sorgum cukup sederhana, murah, dan mudah dilakukan baik oleh industri skala rumah tangga maupun industri kecil. Untuk meningkatkan kegunaan sorgum sebagai sumber

pangan, perlu diketahui batas maksimal penambahan tepung sorgum ke dalam adonan, sehingga masih dapat pendamping tepung beras dan tepung terigu (Angelina, 2013).
 Krisis pangan telah benar-benar

Tabel 1. Varietas unggul sorgum yang dirilis selama periode 1970-2012

Varietas	Tahun rilis	Potensi hasil (t/ha)	Umur panen (Hari)	Tinggi tanaman (cm)	Warna biji	Rasa nasi
No. 6C	1970	4,6-6	96-106	165-238	Coklat	Kurang
UPCA-S2	1972	4,0-4,9	105-110	180-210	Coklat	Kurang
KD4	1973	4,0	90-100	140-180	Putih	Sedang
KERIS	1983	2,5	70-80	80-125	Putih Kotor	Sedang
UPCA-S1	1985	4,0	90-100	140-160	Putih Kapur	Sedang
BADIK	1986	3,0-3,5	80-85	145	Putih Kapur	Enak
HEGARI GENJAH	1986	3,0-4,0	81	145	Putih Kapur	Enak
MANDAU	1991	4,0-5,0	91	153	Coklat Muda	Sedang
SANGKUR	1991	3,6-4,0	82-96	150-180	Coklat Muda	Sedang
NUMBU	2001	4,0-5,0	100-105	187	Krem	Sedang
KAWALI	2001	4,0-5,0	100-110	135	Krem	Sedang

Sumber : Subagio, H. dan Aqil, M (2013).

menghasilkan produk olahan dengan kualitas baik.

Sebagai bahan pangan, sorgum menempati urutan kelima setelah beras, jagung, gandum dan barley. Sorgum dapat diolah menjadi berbagai macam makanan yaitu makanan tradisional, jajanan pasar dan tepung yang dapat digunakan untuk substitusi tepung terigu pada pembuatan roti.

Indonesia kaya akan sumber bahan pangan namun hingga saat banyak sumberdaya lokal yang belum dimanfaatkan secara maksimal, seperti sorgum. Hal ini disebabkan karena ketahanan pangan yang terlalu bergantung pada satu komoditas, yaitu gandum. Ternyata sorgum dapat menjadi alternatif pengganti gandum karena memiliki kandungan karbohidrat yang sama dengan gandum sebagai bahan baku tepung terigu. Sorgum mengandung zat gizi seperti karbohidrat 83%, lemak 3,50% dan protein 10% (basis kering). Penggunaan sorgum dalam industri makanan di Indonesia sangat terbatas. Dalam industri makanan sorgum dapat dibuat menjadi tepung yang dapat digunakan untuk

terjadi di berbagai belahan dunia. Hal ini ditandai dengan melonjaknya harga-harga pangan dunia seperti makanan pokok berupa gandum, kedelai, beras, dan jagung. Penurunan pasokan berdampak pada harga pangan di pasar dunia semakin melambung, sehingga mengakibatkan masyarakat miskin harus membayar lebih mahal dibandingkan orang kaya di negara maju. Memantapkan ketahanan pangan merupakan prioritas utama dalam pembangunan karena pangan merupakan kebutuhan yang paling dasar bagi sumberdaya manusia suatu bangsa (Rosyadi dan Purnomo, 2012).

Ketahanan pangan sebagai situasi dimana semua rumah tangga mempunyai akses baik fisik maupun ekonomi untuk memperoleh pangan bagi seluruh anggota keluarganya. Hal ini berarti konsep ketahanan pangan mencakup ketersediaan yang memadai, stabilitas dan akses terhadap pangan utama. Determinan dari ketahanan pangan dengan demikian adalah daya beli atau pendapatan yang memadai untuk memenuhi biaya hidup (Damayanti, 2007).

Ketahanan pangan minimal mengandung dua unsur pokok yaitu ketersediaan pangan dan aksesibilitas masyarakat terhadap bahan pangan tersebut. Jika satu dari unsur di atas tidak terpenuhi, maka suatu negara belum dapat dikatakan mempunyai ketahanan pangan yang baik. Walaupun pangan tersedia cukup di tingkat nasional dan regional tetapi jika akses individu untuk memenuhi kebutuhan pangannya tidak merata, maka ketahanan pangan masih dikatakan rapuh (Arifin, dalam Djuni *et al.*, 2013).

Dengan memanfaatkan sorgum sebagai bahan pengganti beras dan diolah menjadi berbagai macam jenis olahan pangan diharapkan dapat mendukung ketahanan pangan sehingga kesejahteraan masyarakat dapat tercapai. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat atau pihak yang memerlukan mengenai pengembangan produksi sorgum di Indonesia. Makalah ini berisi tentang kemajuan penelitian dan pengembangan sorgum, wilayah sasaran untuk pengembangan, serta teknologi pengolahan sorgum.

Profil Sorgum

a. Sejarah sorgum

Sorgum (*Sorgum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit.

b. Jenis sorgum

Perakitan varietas sorgum secara umum diarahkan pada dua tujuan utama yaitu perakitan sorgum untuk pangan

(hasil tinggi warna putih) serta untuk produksi bioetanol (rendemen etanol tinggi). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) telah merilis dua varietas sorgum untuk pangan yaitu Varietas Numbu serta Varietas Kawali. Balitbangtan juga mengembangkan sorgum manis untuk produksi bioetanol. Eksplorasi potensi etanol sorgum manis diperoleh dari nira batang sorgum, bagase dan biji. Terdapat dua galur potensial untuk produksi bioetanol yakni Watar Hammu Putih dan 15011B dengan total hasil bioetanol dari biji, bagase dan nira sebesar 4000 liter/ha.

Karakteristik varietas yang dirilis pada periode 1970-2012 disajikan pada Tabel 1 (Subagio dan Aqil, 2013). Sorgum yang dibudidayakan di Indonesia mempunyai nama ilmiah *Sorgum -bicolor* (L) Moench. Nama yang sinonim dengan nama itu adalah: *Holchus Sorgum* L; *Andropogan sorgum* (L) Bot; *Sorgum Vulaare Pers*. Selain itu di setiap daerah pengembangannya sorgum dikenal dengan nama: *Great Millet, guinea Cora* (Afrika Barat); *Kafir Corn* (Afrika Selatan); *Milo Sorgo* (Amerika Serikat); *Kaoliang* (Cina); *Durra* (Sudan) *Mtama* (Afrika Barat); *Jola* (Jawa); Chotam (India) (Anonim, 1990).

Pada biji sorgum, diantara kulit biji dan daging biji dilapisi oleh lapisan testa dan aleuron. Lapisan testa termasuk pada bagian kulit biji, dan lapisan aleuron termasuk pada bagian dari daging biji, jaringan kulit biji terikat erat oleh daging biji, melalui lapisan tipis yang disebut lapisan semen. Pada proses penggilingan, ikatan kulit biji dengan daging biji ini sulit dipisahkan. Komposisi bagian biji sorgum terdiri dari kulit luar 8%, lembaga 10% dan daging biji 82% (Anonim, 1990).

Tabel 2. Keragaan luas panen dan produksi sorgum di Indonesia tahun 2005-2011

Tahun	Luas Panen (ha)	Produktivitas (kg/ha)	Produksi (ton)
2005	3.659	16,7	6.114
2006	2.944	18,3	5.399
2007	2.373	17,9	4.241
2008	2.419	18,8	4.553
2009	2.264	27,3	6.172
2010	2.974	19,2	5.723
2011	3.607	21,3	7.695

Sumber: Direktorat Budidaya Serealia, Ditjen Tanaman Pangan (2012)

Pada umumnya biji sorgum berbentuk bulat pipih dengan ukuran biji kira-kira 4 x 2,5 x 3,5 mm. Berat biji bervariasi antara 8 mg - 50 mg, rata-rata berat 28 mg. Berdasarkan ukurannya sorgum dibagi atas: sorgum biji kecil (8 - 10 mg), sorgum biji sedang (12 - 24 mg), sorgum biji besar (25-35 mg). Kulit biji ada yang berwarna putih, merah atau coklat. Sorgum putih disebut sorgum kafir dan yang berwarna merah/ coklat biasanya termasuk varietas Feterita. Warna biji ini merupakan salah satu kriteria yang menentukan kegunaannya.

c. Produksi sorgum

Tanaman sorgum sudah lama diusahakan oleh petani di Indonesia baik secara monokultur, tumpang-sari dan tumpanggilir dengan tanaman semusim yang lain. Budidaya sorgum awalnya diproduksi untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat terutama sebelum tahun 1970 karena kondisi masih rawan kekurangan pangan. Sejalan dengan berkembangnya program swasembada pangan yang memprioritaskan kepada tanaman padi (beras) membawa dampak kepada penurunan luas pertanaman sorgum. Lahan-lahan yang dulunya sebagai wilayah penghasil sorgum, lambat laun dialihkan untuk tanaman pangan terutama padi, jagung dan kedelai (Subagio dan Aqil,

2013). Keragaan luas panen dan produksi sorgum di Indonesia tahun 2005-2011 dapat dilihat pada Tabel 2.

Rata-rata produktivitas dan produksi mulai tahun 2005 hingga 2011 menunjukkan peningkatan setiap tahun sebesar 6,5 dan 6,2%. Peningkatan produktivitas dan produksi sorgum tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebagai akibat dari musim kemarau yang relatif panjang. Badan Litbang Pertanian telah melepas 11 varietas sorgum dengan potensi hasil mencapai 6 t/ha dan dapat beradaptasi pada lahan marginal (Puslitbangtan, 2009). Peluang untuk meningkatkan produksi melalui peningkatan produktivitas masih sangat besar karena hingga sekarang produktivitas yang telah dicapai baru sebesar 60 % dari potensi hasil masing-masing varietas baru. Penyebab utama produktivitas hasil sorgum hingga sekarang adalah penggunaan benih kurang berkualitas dan pemeliharaan tanaman yang kurang optimal. Sorgum memiliki potensi hasil yang relatif lebih tinggi dibanding padi, gandum dan jagung. (Subagio dan Aqil, 2013).

d. Kandungan nutrisi sorgum

Sebagai bahan pangan, sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, bahkan kadar proteinnya lebih tinggi daripada beras. Sorgum memiliki kadar protein 11%, lebih tinggi dibandingkan beras yang hanya mencapai 6,8%. Kandungan nutrisi mikro lain yang dimiliki oleh sorgum adalah kalium, besi,

fosfor, serta vitamin B. Sebagai pakan ternak, biji sorgum digunakan untuk bahan campuran (Subagio dan Aqil,

2013). Perbandingan unsur nutrisi sorgum dengan pangan lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan unsur nutrisi sorgum dengan pangan lainnya

Unsur Nutrisi	Kandungan/100 g				
	Beras	Jagung	Singkong	Sorgum	Kedele
Kalori (cal)	360	361	146	332	286
Protein (g)	6.8	8.7	1.2	11.0	30.2
Lemak (g)	0.7	4.5	0.3	3.3	15.6
Karbohidrt (g)	78.9	72.4	34.7	73.0	30.1
Kalsium (mg)	6.0	9.0	33.0	28.0	196.0
Besi (mg)	0.8	4.6	0.7	4.4	6.9
Posfor (mg)	140	380	40	287	506
Vit. B1 (mg)	0.12	0.27	0.06	0.38	0.93

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (2012)

Kandungan protein sorgum relatif tidak berbeda dengan jagung bergantung pada varietas, dan lokasi pertanaman. Mutu protein suatu bahan pangan ditunjukkan oleh komposisi asam aminonya. Tepung sorgum mengandung asam amino leusin (1,31-1,39%) yang lebih tinggi dibanding terigu (0,88%). Kadar lisin tepung sorgum hanya 0,16%, jauh lebih rendah dibanding terigu 0,38%. Komposisi asam amino tepung sorgum dibanding terigu disajikan pada Tabel 4 (Suarni, 2012).

Biji sorgum mengandung gizi yang tidak lebih rendah dari kandungan tanaman serealia lainnya. Dilihat dari kandungan kimianya, biji sorgum (utuh) mengandung protein 9,01%, lemak 3,6%, abu 1,49%, serat 2,5%. Penggilingan sorgum dengan menggunakan alat penyosoh beras mengakibatkan masih banyak lembaga yang tertinggal pada endosperm. Hal ini ditandai oleh kandungan lemak dalam biji sorgum giling yang masih relatif tinggi yaitu sekitar 1-2.7%. Oleh karena itu dalam proses penggilingan harus diusahakan agar lemak dalam biji sorgum yang telah dikuliti menjadi rendah yaitu dibawah 1% dengan demikian tepung sorgum yang dihasilkan

akan lebih tahan lama. Lemak dalam biji sorgum sangat berguna bagi hewan dan manusia, akan tetapi dapat menyebabkan bau yang tidak enak dan tengik dalam produk bahan pangan.

e. Manfaat sorgum

Penggunaan sorgum sangat beragam, tetapi secara garis besar dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu sebagai bahan pangan, bahan pakan, dan bahan industri. Sorgum adalah bahan makanan yang masih bisa diterima oleh orang-orang yang alergi makan produk gandum, sehingga menjadikannya sebagai makanan pokok yang sangat penting di dunia. Selain itu, tingginya manfaat sorgum bagi kesehatan menjadikannya sebagai pangan alternatif dari jenis dari biji-bijian atau sereal lain yang umum dikonsumsi di seluruh dunia.

Varietas sorgum yang berwarna lebih terang akan menghasilkan tepung yang lebih putih dan tepung ini cocok untuk digunakan sebagai makanan lunak, roti dan lain-lainnya. Sedangkan varietas yang berwarna gelap akan menghasilkan tepung yang berwarna gelap dan rasanya lebih pahit. Tepung jenis ini cocok untuk bahan dasar pembuatan minuman. Untuk memperbaiki warm biji ini, biasanya digunakan larutan asam tamarand atau

bekas cucian beras yang telah difermentasikan dan kemudian digiling menjadi pasta tepung (Anonim, 1990).

Sorgum (*Sorgum bicolor*) merupakan tanaman sereal yang cukup potensial untuk dikembangkan Indonesia karena mempunyai adaptasi lingkungan yang cukup luas, khususnya

Potensi Pengembangan Sorgum

Tabel 4. Kandungan asam amino esensial sorgum dan bahan makanan lainnya (mg/g protein).

Asam amino	Sorgum		Jagung	Beras	Terigu	Kedele	Kacang tanah
	Lokal	Hibrid					
Lisin	21	21	30	37	34	64	35
Treonin	29	27	41	33	31	38	26
Histidin	23	21	26	25	25	-	24
Leusin	139	147	146	72	89	78	64
Isoleusin	44	45	42	43	49	45	34
Valin	53	57	57	58	53	55	42
Fenilalanin	58	54	58	49	62	49	49
Asam aspartat	71	71	92	91	63	117	114
Asam glutamat	227	222	229	222	378	187	183
Prolin	73	87	96	4	126	39	44
Alanin	90	95	92	48	44	43	39
Arginin	35	32	49	79	56	72	111
Glisin	31	29	47	37	51	42	56
Serin	35	33	56	33	36	51	48
Tirosin	46	42	52	25	39	31	39

Sumber: Beti *et al.* (1990)

pada lahan marginal. Oleh karena itu perlakuan pengolahan tanah berpengaruh tidak nyata pada komponen pertumbuhan dan produksi sorgum namun perlakuan tanpa olah tanah cenderung menunjukkan hasil terbaik (Munthe *et al.*, 2013). Sorgum merupakan komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri.

a. Areal pengembangan

Areal yang berpotensi untuk pengembangan sorgum di Indonesia sangat luas, meliputi daerah beriklim kering atau musim hujannya pendek serta tanah yang kurang subur. Daerah penghasil sorgum dengan pola pengusahaan tradisional adalah Jawa Tengah Purwodadi, Pati, Demak, Wonogiri), Daerah Istimewa Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan sebagian Nusa

Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Sirappa, 2003)

Tanaman sorgum sudah lama diusahakan oleh petani di Indonesia baik secara monokultur, tumpangsari dan tumpang gilir dengan tanaman semusim yang lain. Budidaya sorgum awalnya diproduksi untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat terutama sebelum tahun 1970 karena kondisi masih rawan kekurangan pangan. Sejalan dengan berkembangnya program swasembada pangan yang memprioritaskan kepada tanaman padi (beras) membawa dampak kepada penurunan luas pertanaman sorgum. Lahan-lahan yang dulunya sebagai wilayah penghasil sorgum, lambat laun dialihkan untuk tanaman pangan terutama padi, jagung dan kedelai. Rata-rata luas tanam dan produktivitas sorgum pada beberapa daerah sentra produksi sorgum di Indonesia cukup bervariasi (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata luas tanam dan produktivitas sorgum di beberapa daerah sentra sorgum di Indonesia

Tempat/tahun	Luas tanam (ha)	Produksi (t)	Produktivitas (t/ha)
Jawa Tengah (1973–1983)	15.309	17.350	1,13
Jawa Timur (1984–1988)	5.963	10.522	1,76
DI Yogyakarta (1974–1980)	1.813	670	0,37
Nusa Tenggara Barat (1993/94)	30	54	1,80
Nusa Tenggara Timur (1993/94)	26	39	1,50

Sumber: Sirappa (2003)

b. Ketersediaan teknologi

Dari segi budidaya sorgum merupakan tanaman yang tahan kekeringan, banjir, dan mudah beradaptasi, mudah ditanam di lahan kurang subur. Di lahan kering pertanaman sorgum lebih produktif dibanding sereal lain. Toleransi terhadap pH tanah yang tinggi, khusus varietas lokal yang kulit luarnya berkadar tanin tinggi. Namun demikian produksi sorgum bisa ditingkatkan dengan sistem budidaya yang optimal diantaranya yaitu dengan menggunakan varietas unggul, dosis pupuk yang optimal, pengolahan tanah dan pemeliharaan yang optimal.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman sorgum adalah dengan penggunaan benih bermutu atau berkualitas. Balitsereal menghasilkan sorgum unggul rendah tanin yang khusus pangan bahkan tahan serangan hama dan burung. Hal tersebut dapat menjadi pertimbangan khusus daerah yang lahan pertaniannya kurang subur.

Permasalahan Pengembangan Sorgum

Pada pengembangan tanaman sorgum terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi. Secara umum, masalah utama dalam pengembangan sorgum adalah nilai keunggulan komparatif dan kompetitif ekonomi sorgum relative rendah dibandingkan komoditas sereal lain; pascapanen sorgum (peralatan dan pengolahan) pada skala rumah tangga masih sulit dilakukan; pangsa pasar sorgum belum kondusif, baik di tingkat

regional maupun nasional; penyebaran informasi serta pembinaan usaha tani sorgum di tingkat petani belum intensif; biji sorgum mudah rusak selama penyimpanan; ketersediaan varietas yang disenangi petani masih kurang dan penyediaan benih belum memenuhi lima tepat (jenis, jumlah, mutu, waktu, dan tempat).

Teknologi Pengolahan Sorgum

Biji sorgum yang mengandung karbohidrat cukup tinggi sering digunakan sebagai bahan baku bermacam industri seperti industri beer, pati, gula cair (sirup), *jaggery* (semacam gula merah). Beberapa jenis makanan dari sorgum berdasarkan cara pengolahannya yaitu makanan sejenis roti tanpa ragi, misalnya chapati, tortila; makanan sejenis roti dengan ragi, misalnya injera, kisia, dosai; makanan bentuk bubur kental, misalnya to, tuwu, ugali, bagobe, sankati; makanan bentuk bubur cair, misalnya ogi, ugi, ambili, edi; makanan camilan, misalnya pop sorgum, tape sorgum, emping sorgum; sorgum rebus, misalnya: urap sorgum, som; makanan yang dikukus, misalnya couscous, wowoto, juadah-sorgum.

Beras sorgum adalah biji sorgum lepas kulit sebagai hasil penyosohan sehingga diperoleh bergas sorgum giling. Untuk menyosoh biji sorgum digunakan mesin yang terdiri dari silinder gurinda batu, sehingga bergas yang dihasilkan putih bersih. Dengan sifat ini ternyata sorgum jenis non waxy dapat digunakan sebagai nasi, bubur dan bentuk olahan lain. Sedangkan jenis sorgum ketan

(*waxy Sorghum*) dapat mensubstitusi beras ketan untuk olahan seperti tape, lemper, rengginang dan wajik.

Tepung sorgum dapat diperoleh dengan menggiling beras sorgum dalam mesin yang dilengkapi dengan silinder besi yang tajam dan licin. Selanjutnya dapat dibuat menjadi tepung sorgum dengan melalui tahapan seperti halnya tepung beras yang telah dikenal masyarakat. Kelebihan tepung sorgum adalah tekstur tepung lebih halus dibanding tepung jagung mendekati terigu dan tepung beras. Dengan teknologi fermentasi sorgum dapat menghasilkan produk gula cair, cuka dan sebagainya. Substitusi tepung sorgum pada pembuatan roti, hanya dapat dilakukan sampai taraf 25-30%. Potensi substitusi sorgum untuk produk olahan lain yang tidak memerlukan pengembangan seperti terigu, dapat lebih tinggi lagi. Beberapa produk berbasis tepung sorgum memiliki nilai lebih misalnya pada pembuatan kue brownis lebih enak dibanding dari terigu. Warna tepung sorgum tidak seputih tepung jagung, sehingga pemanfaatannya akan sangat baik jika digunakan pada produk penamabahan coklat. Termasuk kue brownis, kue kering coklat, kue basah coklat dan lainnya.

Dalam pembuatan roti, perbandingan 80% tepung terigu dan 20% tepung sorgum dengan metode pembuatan roti *straight process* cara Lange dihasilkan roti tawar dengan karakteristik baik dan disukai. Nilai kesukaan terhadap roti tawar campuran tepung terigu dan tepung sorgum adalah untuk penampakan keseluruhan 3,7 (biasa sampai agak suka); warna *crust* 3,4 (biasa sampai agak suka); warna *crumb* 4,0 (agak suka); keseragaman pori 4,0 (agak suka); aroma 3,5 (biasa sampai agak suka); keempukan dengan ditekan 3,8 (biasa sampai agak suka); keempukan dengan digigit 4,0 (agak suka) dan rasa 3,7 (biasa sampai agak

suka), pengembangan volume roti tawar sebesar 272,17 % dan kadar air bagian *crust* 23,52%, bagian *crumb* dekat *crust* 34,21%, serta bagian *crumb* 53,93%.

Dalam pembuatan opak sorgum, imbangan terbaik antara tepung sorgum dan tepung ketan diperoleh pada substitusi tepung sorgum 50% karena memiliki tingkat pengembangan paling tinggi dan menghasilkan nilai kesukaan sifat permukaan, citarasa dan kerenyahan paling baik. Pada imbangan tersebut, opak yang disangan memiliki karakteristik inderawi (warna dan pengembangan) lebih baik dibandingkan dengan opak yang dipanggang.

Untuk pembuatan makanan ringan stik bawang, imbangan tepung sorgum dan tepung terigu sebesar 60:40 menghasilkan karakteristik adonan yang baik, dan merupakan imbangan yang paling disukai yang meliputi citarasa, kehalusan permukaan, aroma, kerenyahan, dan kenampakan keseluruhan. Rata-rata konsumen/panelis dalam penelitian memperlihatkan tingkat kesukaan dari biasa sampai suka.

Teknologi pengolahan sorgum cukup sederhana, murah, dan mudah dilakukan baik oleh industri skala rumah tangga maupun industri kecil. Untuk meningkatkan kegunaan sorgum sebagai sumber pangan, perlu diketahui batas maksimal penambahan tepung sorgum ke dalam adonan, sehingga masih dapat menghasilkan produk olahan dengan kualitas baik. Pada produk yang dihasilkan dari substitusi.

KESIMPULAN

1. Sorgum merupakan salah satu tanaman sereal sebagai bahan pangan yang cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai keunggulan daya adaptasi lingkungan yang cukup luas. Teknik budidaya tanaman yang relatif mudah, tidak banyak perbedaan dengan budidaya tanaman jagung yang sudah biasa

- dilakukan oleh petani serta bisa dilakukan budidaya lanjutan secara ratoon sehingga dapat menghemat biaya.
2. Selain sebagai bahan makanan, sorgum mengandung antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan untuk kesehatan manusia.
 3. Sorgum termasuk bahan pangan sumber karbohidrat yang dapat diolah menjadi berbagai macam jenis olahan pangan baik makanan pokok maupun makanan selingan sehingga dapat mendukung terwujudnya ketahanan pangan.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Angelina. A. 2013. Pengujian Parameter Biji Sorgum dan Pengaruh Analisa Total Asam Laktat dan pH pada Tepung Sorgum Terfermentasi Menggunakan Baker's Yeast (*Saccharomyces Cereviceae*). Jurnal Teknis Pomist Vol. 2, No. 2, (2013).
- Anonim, 1990. Teknologi Budidaya Sorgum. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua. Badan Litbang Pertanian, Kementrian Pertanian.
- Direktorat Serealia, 2013. Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Serealia untuk Mendukung Pertanian Bioindustri.
- Makalah Disampaikan pada Seminar Nasional Serealia, Maros Sulawesi Selatan.
- Djuni P., Sunarru S. H. & Mudiyo. 2013. Ancaman Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Jurnal Ilmiah CIVIS, Volume II, No 2, Juli 2012.
- Subagio, Herman dan Muh. Aqil, 2013. Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, 2013.
- Lien Damayanti, 2007. Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Ketahanan Pangan Des (Studi Kasus di Kabupaten Malang). Agroland 14 (3) : 217 - 222, September 2007 ISSN : 0854 – 641X.
- Rosyadi. I., dan Purnomo. D. 2012. Tingkat Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Desa Tertinggal. Jurnal Ekonomi Pembangunan Volume 13, Nomor 2, Desember 2012, hlm. 303-315.
- Sirappa MP, 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan dan Industri. Jurnal Litbang Pertanian, 22(4), 2003.
- Suarni, 2012. Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional IPTEK Tanaman Pangan, vol. 7 NO. 1.

KEANEKARAGAMAN AGRONOMIS DAN MORFOLOGI VARIETAS UBI KAYU (*Manihot utilisima*) DI JAWA TENGAH

Sri Murtiati dan Agus Supriyo

BPTP Jawa Tengah

e-mail: srimpi76@yahoo.co.id

Abstrak

Pendampingan kawasan ubi kayu di Jawa Tengah selain untuk peningkatan produksi juga dapat mengetahui keanekaragaman varietas ubi kayu dengan melihat agronomis dan morfologinya. Dari hasil pendampingan yang dilaksanakan pada waktu panen ubi kayu pada bulan September 2016 pada suatu wilayah di Jawa Tengah terdapat 3 varietas yaitu UJ-5, Mandira dan Semarang. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat keanekaragaman agronomis dan morfologi pada varietas ubi kayu tersebut. Tanaman ubi kayu yang mempunyai ukuran umbi lebih panjang dan diameter lebar umumnya mempunyai total berat umbinya lebih besar. Dari 3 varietas yang digunakan petani, umbi Mandira merupakan ubi kayu yang menghasilkan bobot umbi lebih tinggi. Keanekaragaman agronomis dan morfologi seperti warna kulit, warna umbi, tinggi batang dan lingkaran batang tidak terlalu berbeda. Keanekaragaman juga terlihat pada warna daun, panjang daun dan lebar daun. Semua varietas tersebut sering digunakan oleh petani ubi kayu di wilayah Jawa Tengah sesuai dengan tujuannya baik untuk konsumsi maupun hanya diambil tepung patinya.

Kata kunci: ubi kayu, keanekaragaman, varietas

PENDAHULUAN

Ubi kayu atau singkong termasuk produk pangan darurat dalam menanggulangi besarnya kebutuhan pangan yang dipasok oleh beras. Selain itu ubi kayu juga banyak digunakan untuk pakan maupun kebutuhan sumber energi. Komposisi kimiawi ubi kayu terdiri dari kadar air sekitar 60%, pati 35%, serat kasar 2,5%, kadar protein 1%, kadar lemak 0,5% dan kadar abu 1%, karenanya merupakan sumber karbohidrat dan serat makanan, namun sedikit kandungan zat gizi seperti protein (Prabawati *et al.*, 2011).

Tanaman ubi kayu mempunyai tinggi beragam 1 – 5 meter tergantung varietas dan ekologi (CIAT, 1983). Macam varietasnya dicirikan terutama oleh sifat morfologi seperti tinggi tanaman, warna batang, warna daun, warna umbi, dll. Beberapa varietas ubi kayu juga digunakan untuk bahan pangan dan industri berdasarkan

kandungan HCN (Wargiono dan Suyamto, 2006). Untuk HCN rendah digunakan sebagai bahan pangan sedangkan HCN tinggi sebagai bahan industri.

Perkembangan teknologi ubi kayu hasil penelitian cukup banyak baik dari segi budidaya maupun olahannya. Beberapa teknik budidaya ubi kayu seperti varietas unggul baru (VUB), penanaman baris ganda, pemupukan, teknik penyambungan stek, pengendalian hama dan penyakit belum banyak diadopsi petani (Wijanarko *et al.*, 2011; Prasetyaswati *et al.*, 2011). Teknik budidaya varietas unggul baru (VUB) merupakan komponen teknologi esensial dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman dan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta kebutuhan pasar.

Banyak komponen karakteristik ubi kayu yang seharusnya menjadi pertimbangan dalam menentukan antara keinginan petani dengan teknologi yang

sudah tersedia. Masih terdapat jenjang hasil Penelitian Pengkajian dengan aktual ditingkat petani, untuk itu diperlukan peningkatan diseminasi. Dengan keadaan ini, maka sangat diperlukan penambahan wawasan bagi pengguna ubi kayu mengenai preferensi terhadap karakter ubi kayu, sehingga nantinya ada kesesuaian antara teknologi yang sudah dihasilkan dan pengguna output (teknologi).

Ubi kayu merupakan komoditas unggulan keempat di Provinsi Jawa Tengah setelah padi, jagung dan kedelai. Pada Tahun 2016 ubi kayu termasuk dalam pendampingan kawasan tanaman pangan di Jawa Tengah meliputi beberapa wilayah yaitu Pati, Banjarnegara, Wonosobo, Purworejo dan Wonogiri. Di samping itu dari isu strategis adanya kecenderungan penurunan volume ekspor ubi kayu sejak tahun 2011 (Dirjen Tanpan, 2014). Tujuan kegiatan untuk mengetahui keanekaragaman varietas ubi kayu dengan melihat agronomis dan morfologi yang disesuaikan kebutuhan wilayah.

MATERI DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan pada bulan September 2016 dengan metode observasi melalui kegiatan pendampingan ubi kayu dengan melihat hasil panen setiap daerah. Tanaman ubi kayu yang diamati adalah tanaman yang akan dipanen dan hasil umbinya, melalui asumsi ciri-ciri agronomi dan morfologi. (secara visual tampak sifat genetiknya).

Tanaman ubi kayu yang diobservasi adalah eksisting petani di wilayah Jawa Tengah meliputi 3 varietas: UJ-5, Mandira dan Semarang. Pengamatan dilakukan terhadap sifat

agronomis dan morfologi tanaman ubi kayu meliputi panjang umbi, diameter umbi, bobot umbi, jumlah umbi per tanaman, warna umbi, bentuk umbi, tinggi batang, lingkar batang, warna batang, warna daun, lebar dan panjang daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agronomis dan morfologi umbi ubi kayu

Berdasarkan hasil observasi dari ketiga varietas ubi kayu untuk Mandira memiliki panjang umbi terpanjang yaitu 36,75 cm dengan diameter umbi 7,178 cm dan berat tertinggi yaitu 6,9 kg tetapi untuk jumlah umbi paling kecil yaitu 7 buah. Untuk varietas UJ-5 dan Semarang mempunyai jumlah umbi yang sama yaitu 10 buah per tanaman (Tabel 1).

Varietas ubi kayu yang mempunyai panjang dan diameter umbi akan mempengaruhi berat umbi/tanaman. Pada varietas Mandira mempunyai ukuran umbi lebih panjang dan diameter yang lebar serta berat yang besar. Hal ini karena fotosintesis pada tanaman tidak terganggu, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan langsung sampai ke umbi tanpa hambatan. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1996), bahwa pengurangan penimbunan karbohidrat pada daun dapat meningkatkan laju fotosintesis dan pengisian umbi yang optimal. Selain itu panjang dan diameter umbi umumnya diakibatkan oleh faktor genetik dari varietas ubi kayu yang digunakan, faktor lingkungan khususnya pada tingkat kegemburan tanah. Sehingga berat umbi yang dihasilkan varietas berpengaruh pada produksi secara keseluruhan.

Tabel 1. Ciri morfologi umbi ubi kayu (panjang, diameter, berat dan jumlah umbi)

Varietas (cm)	Panjang umbi (cm)	Diameter umbi (kg)	Berat umbi/tan (buah)	Jumlah umbi/tan
UJ-5	27,25	6,055	6,4	10
Mandira	36,75	7,178	6,9	7
Semarang	31,25	5,068	4,8	10

Sumber: data primer (2016)

Jumlah umbi pada Tabel 1 antara varietas UJ-5 dan Semarang sama banyak yaitu 10 buah/ tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Onwueme (1994) bahwa banyaknya umbi yang terbentuk adalah hasil metamorfosa dari akar serabut yang semula berperan aktif dalam penyerapan hara akan beralih fungsi sebagai tempat penampungan fotosintat. Sedangkan jumlah umbi ekonomis merupakan banyaknya umbi ubi kayu yang dihasilkan pada setiap tanaman yang memiliki nilai ekonomis,

biasanya diukur dari panjang umbi lebih dari 20 cm (Fukuda *et al.*, 2010).

Pada Tabel 2 untuk varietas UJ-5 warna kulit luar adalah coklat muda dan warna kulit dalam dan warna umbi putih. Hal ini menunjukkan bahwa warna putih pada daging ubi kayu putih disebabkan karena tidak memiliki pigmen yang memantulkan warna tertentu, sehingga semua warna yang masuk ke dalam bahan tersebut dipantulkan dan terlihat warna putih.

Tabel 2. Ciri morfologi warna kulit, warna umbi dan bentuk umbi

Varietas	Warna kulit	Warna kulit dalam	Warna daging umbi	Bentuk umbi luar
UJ-5	Coklat muda	Putih	Putih	Bulat panjang
Mandira	Coklat tua	Putih kekuningan	Kekuningan	Bulat panjang
Semarang	Coklat tua	Putih	Putih	Lonjong

Sumber : data primer (2016)



Gambar 1. Umbi ubi kayu varietas UJ-5
(sumber: Sri Murtiati)



Gambar 2. Umbi ubi kayu varietas Mandira
(sumber: Sri Murtiati)



Gambar 3. Umbi ubi kayu varietas Semarang
 (sumber: Sri Murtiati)

Agronomis dan morfologi batang

Pada Tabel 3 untuk tinggi batang semua lebih dari 2 meter dan mempunyai lingkar batang yang hampir sama (2,1 cm). Warna batang sangat bervariasi, mulai putih keabu-abuan sampai coklat atau coklat tua. Untuk warna batang pada varietas UJ-5

mempunyai warna yang agak berbeda yaitu putih keabu-abuan. Panjang batang ubi kayu mempunyai tinggi sekitar 1 sampai 5 m tergantung varietasnya (Balagopalan *et al.*, 1988). Hampir semua varietas di atas mempunyai tinggi diatas 2 meter.

Tabel 3. Ciri morfologi batang ubi kayu (tinggi batang, lingkar batang, warna batang)

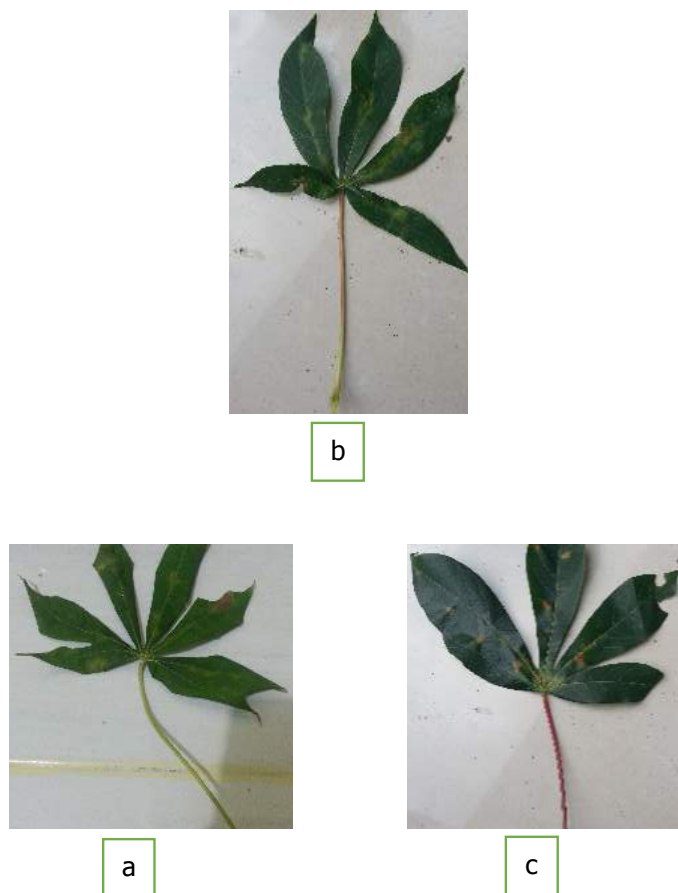
Varietas	Tinggi batang	Lingkar batang	Warna batang
UJ-5	> 200	2,18	Putih keabu-abuan
Mandira	> 200	2,12	Putih kecoklatan
Semarang	> 200	2,1	Kecoklatan

Sumber : data primer (2016)

Tabel 4. Ciri morfologi daun ubi kayu (warna daun, panjang dan lebar daun)

Varietas	Warna daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
UJ-5	Hijau kekuningan	14	4
Mandira	hijau	11,2	3,2
Semarang	hijau tua	13,7	5

Sumber : data primer (2016)



Gambar 4. Daun ubi kayu beberapa varietas a. UJ-5 b. Mandira c. Semarang
(sumber: Sri Murtiati)

Agronomis dan morfologi daun

Pada daun dan tangkai daun ubi kayu untuk varietas UJ-5 berbeda warnanya dengan varietas Mandira dan Semarang. Pada varietas UJ-5 berwarna hijau kuning, sedangkan pada varietas Mandira dan Semarang berwarna hijau tua serta ranting varietas Semarang berwarna merah keunguan. Daunnya menjari dengan warna hijau kuning dan hijau sedangkan tangkainya berwarna hijau, merah, kuning atau kombinasi dari ketiga warna (Mahmud *et al.*, 1990).

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa panjang daun dan lebar daun mempunyai pengaruh pada banyaknya jumlah umbi, karena tanaman ubi kayu mampu memberikan hasil fotosintat yang ditransfer ke umbi lebih banyak. Menurut Sundari dan Wargiono (2009) semakin

banyak jumlah daun maka umbi yang dihasilkanpun semakin banyak akibat adanya aktivitas fotosintesis yang tinggi.

Dari semua hasil pengamatan diatas setiap varietas mempunyai penampilan berbeda sesuai dengan karakteristiknya baik secara agronomis maupun morfologi. Hasil ini didukung oleh Sitompul dan Guritno (1995) yang menyatakan bahwa perbedaan susunan genetik suatu tanaman merupakan salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan penampilan tanaman. Hasil pencatatan terhadap karakter-karakter kualitatif morfologi tanaman ubi kayu adalah :

Karakter warna kulit luar umbi dapat digolongkan menjadi 2 yaitu kelompok coklat muda dan coklat tua.

- 1) Karakter warna kulit dalam umbi dapat digolongkan menjadi 2 yaitu kelompok putih dan putih kekuningan.
- 2) Karakter warna daging umbi dapat digolongkan menjadi 2 yaitu putih dan putih kekuningan.
- 3) Karakter bentuk umbi dapat digolongkan menjadi 2 kelompok bulat panjang dan lonjong.
- 4) Karakter warna batang dapat digolongkan menjadi 3 kelompok putih keabuan, putih kecoklatan dan kecoklatan.
- 5) Karakter warna daun dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) kelompok warna, hijau kekuningan, hijau, dan hijau tua.

Keanekaragaman baik secara agronomis dan morfologi juga berpengaruh pada pengolahan pasca panen untuk varietas UJ-5 digunakan dalam pembuatan tepung mocaf, sedangkan kedua varietas yaitu Mandira dan Semarang dimanfaatkan untuk olahan makanan. Hal ini berdasarkan rasa yang dihasilkan yaitu pahit untuk varietas UJ-5 dan manis pada varietas Mandira dan Semarang.

KESIMPULAN

1. Tanaman ubi kayu yang mempunyai ukuran umbi lebih panjang dan diameter lebar umumnya mempunyai total berat umbinya lebih besar. Dari 3 varietas yang digunakan petani, umbi Mandira merupakan ubi kayu yang menghasilkan bobot umbi lebih tinggi.
2. Keanekaragaman pada pengolahan pasca panen disesuaikan dengan varietasnya. Untuk varietas UJ-5 digunakan dalam pembuatan tepung mocaf karena mempunyai rasa pahit. Untuk kedua varietas yaitu Mandira dan Semarang dimanfaatkan untuk olahan makanan karena pulen dan manis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Dewi Sahara, MP atas

bimbingannya dalam menulis makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balagopan C, Padmaja G, MootrySN. 1988. Cassava Food. Feed and Industry. CRC. Press. Inc. Princeton. New Jersey.
- CIAT. 1983. Morphology of the Cassava plant. Study Guide. Cali, Colombia.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2014. Program dan Kegiatan Pembangunan Pertanian Tanaman Pangan Tahun 2015-2019. Kementerian Pertanian.
- Fukuda WMG, Guevara CL, Kawuki R, Ferguson M. 2010. Selected morphological and agronomic descriptors for the characterization of cassava. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 19 pp.
- Goldsworthy, P. R., dan Fisher, N. M. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 697—724.
- Mahmud, Mien K. dkk. 1990. Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Onwueme, I.C. and Charles, W. B. 1994. Tropical Root and Tuber Crops Production, Perspectives and Future Prospects. FAO Plant Production and Protection Paper 126. Roma.
- Prabawati, Sulusi. dkk. 2011. Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan dan Diversifikasi Pangan. Mei. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Prasetiaswati, Nila., Budhi S. dan Nasir Saleh. 2011. Kelayakan Usahatani

- Ubi kayu Sambung Randan I Pada Berbagai Dosis Pupuk. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal : 596-603.
- Sitompul, S.M., and Guritno, B., 1995, Analisis Pertumbuhan Tanaman, Gadjah Mada University Press., Yogyakarta.
- Sundari T, Wargiono J. 2009. Morfologi Tanaman. Didalam : Wargiono J. Hermanto. Sunihardi. Ubi Kayu Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan. Bogor : Puslitbang Tan Pangan, BPT Pertanian.
- Wargiono, J., A. Hasanuddin, dan Suyamto. 2006. Teknologi Produksi Ubi kayu Mendukung Industri Bioethanol. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Widjanarko, S.B., Faridah, A. and Sutrisno, A. 2011a. Effect of Multi Level Ethanol Leaching on Physico-Chemical Properties of Konjac Flour (*Amorphophallus Oncophyllus*). Technical paper presented at the 12th ASEAN Food Conference, BITEC Bangna, Bangkok, Thailand. 16-18 June.

PROSPEK PENGEMBANGAN DAN KEUNTUNGAN USAHATANI UBI KAYU DI JAWA TENGAH

Dewi Sahara, Sularno dan Agus Supriyo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah

e-mail: dewisahara.ds@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui: 1) perkembangan ubi kayu, 2) prospek pengembangan ubi kayu dan 3) keuntungan usahatani ubi kayu. Penelitian menggunakan data primer yang diambil dengan metode survey pada petani ubi kayu di kawasan pendampingan ubi kayu di Kabupaten Pati, Blora, Purworejo, Wonosobo, dan Banjarnegara. Untuk mengetahui perkembangan dan prospek pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah dengan analisis deskriptif, sedangkan profitabilitas usahatani dengan analisis B/C ratio. Hasil penelitian menunjukkan Jawa Tengah memiliki potensi pertanian lahan basah seluas 990.652 ha dan kawasan pertanian lahan kering seluas 955.587 ha. Pengembangan usahatani ubi kayu di Jawa Tengah merupakan usahatani sampingan bagi petani yang dikembangkan di lahan kering, lahan tegalan maupun lahan pekarangan. Produktivitas ubi kayu yang diperoleh belum maksimal, yaitu 18,19 ton/ha/tahun dengan tingkat harga penjualan Rp 600/kg maka petani memperoleh hasil sebesar Rp 10.914.600/ha/tahun. Keuntungan yang diperoleh petani sebesar Rp 4.614.600/ha/tahun. Profitabilitas yang diperoleh petani cukup rendah diindikasikan dengan BCR = 0,73. Meskipun nilai B/C < 1, namun petani masih bisa mendapatkan keuntungan dari usahatani ubi kayu sehingga secara ekonomi usahatani ubi kayu masih bisa untuk dikembangkan oleh petani.

Kata kunci : ubi kayu, prospek pengembangan, profitabilitas

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan salah satu bahan pangan yang berperan untuk menopang ketahanan pangan karena ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif menggantikan beras. Meskipun masih banyak kendala yang dihadapi untuk merubah pola konsumsi masyarakat dari konsumsi beras ke konsumsi non beras, namun ubi kayu mempunyai prospek untuk diolah sebagai bentuk diversifikasi pangan.

Dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat, ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung (Thamrin *et al.*, 2013). Ubi kayu merupakan sumber energi yang lebih tinggi dibanding padi,

jagung, ubi jalar, dan sorgum (Widiarta dan Dewi, 2008). Dari ubi yang dihasilkan mengandung air sekitar 60%, pati 25%-35%, serta protein, mineral, serat, kalsium, dan fosfat. Melihat kandungan mineral tersebut maka ubikayu prospektif dikembangkan sebagai bahan pangan pengganti beras.

Ubi kayu sudah sejak lama dikembangkan masyarakat di daerah lahan kering dan menjadi andalan petani di daerah tersebut. Ubi kayu masih dianggap sebagai bahan pangan inferior yang hanya diperlukan oleh masyarakat yang berpendapatan rendah. Namun kini dengan adanya perkembangan teknologi pangan telah banyak dijumpai produk olahan di berbagai warung, kios,

pasar tradisional bahkan sampai ke pusat perbelanjaan modern, pusat wisata bahkan tempat kuliner (Utami dan Dumasari, 2014). Hal ini mengindikasikan sifat inferior pada ubi kayu telah berganti menjadi produk yang disukai oleh konsumen. Sesuai dengan pendapat Widowati (2013) bahwa pengembangan ubi kayu memerlukan dukungan pengembangan teknologi proses pengolahan serta strategi pemasaran yang baik untuk mengubah image pangan inferior menjadi pangan normal bahkan superior.

Tanaman ubi kayu umumnya dikembangkan di daerah lahan kering dan sebagai usaha sampingan sehingga pengembangannya belum dilakukan secara intensif. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk melihat perkembangan ubi kayu, prospek pengembangan ubi kayu dan profitabilitas usahatani ubi kayu.

METODOLOGI

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan pendampingan ubi kayu di Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Pati, Wonosobo, Banjarnegara, Purworejo dan Wonogiri. Dari kabupaten tersebut dipilih lokasi/desa yang merupakan sentra produksi ubi kayu. Dari desa yang terpilih dilakukan identifikasi petani yang menanam ubi kayu setiap tahun. Kegiatan dilaksanakan dari bulan Maret sampai Oktober 2016.

Metode pengumpulan data

Penelitian menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara menggunakan panduan kuisisioner, disesuaikan dengan tujuan penelitian melibatkan petani di setiap tempat terpilih sebanyak 10 orang, sehingga responden secara keseluruhan berjumlah 50 orang. Jumlah petani yang digunakan sebagai responden di setiap desa dinilai cukup representatif karena usahatani ubi kayu bukan merupakan mata pencaharian utama dan sistem usahatani di tingkat petani relatif homogen.

Data primer yang dikumpulkan adalah : 1) data karakteristik usahatani ubi kayu terdiri dari penggunaan sarana produksi dan hasil yang diperoleh, 2) keunggulan dan kelemahan usahatani ubi kayu, dan 3) permasalahan-permasalahan yang dihadapi petani di dalam mengembangkan ubi kayu. Data sekunder diperoleh dari BPS Jawa Tengah, yaitu data runtut waktu (*time series*) produksi dan produktivitas ubi kayu di Jawa Tengah.

Metode analisis data

Data yang terkumpul kemudian ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif untuk mengungkapkan prospek pengembangan ubi kayu. Data-data kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel dengan menampilkan nilai rata-rata dan standard deviasi. Analisis statistik sederhana digunakan untuk mengetahui keuntungan diperoleh dari usahatani ubi kayu. Keuntungan dihitung dengan menggunakan struktur biaya dan pendapatan yang dianalisis secara parsial (Swastika, 2004), yaitu :

- Analisis pendapatan atau keuntungan :

$$n = TR - TC$$

Keterangan :

n = keuntungan (Rp/ha)
TR = total revenue/penerimaan (Rp/ha)
TC = total cost/biaya (Rp/ha)

- Penerimaan usahatani ubi kayu :

$$TR = Q \times Pq$$

Keterangan :

Q = jumlah ubi kayu yang dihasilkan (kg)
Pq = harga ubi kayu (Rp/kg)

- Analisis biaya usahatani :

$$TC = (Ri \times Xi) + (Wi \times Zi)$$

Keterangan :

TR = penerimaan dari nilai produksi (Rp/ha)
Q = jumlah produksi ubi kayu (kg/ha)
Pq = harga ubi kayu (Rp/kg),
TC = total biaya produksi (Rp/ha)
Ri = harga input tidak tetap ke-I (Rp/ha)
Xi = input tidak tetap ke-i (kg/ha)
Wi = harga input tetap ke-i (Rp/ha)
Zi = jumlah input tetap ke-i (kg/ha)

- Analisis imbalan keuntungan atas biaya usahatani (gross B/C) :

$$\text{Gross B/C} = (TR - TC)/TC$$

Keputusan :

B/C > 1, usahatani secara ekonomi menguntungkan

B/C = 1, usahatani secara ekonomi berada pada titik impas, dan

B/C < 1, usahatani secara ekonomi tidak menguntungkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan ubi kayu di Jawa Tengah

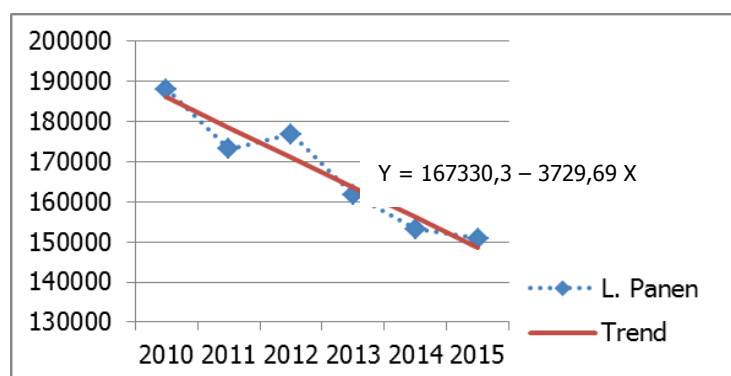
Areal tanam ubi kayu di Jawa Tengah telah menyebar di seluruh kabupaten/kota dengan total luas panen pada tahun 2015 sebesar 150.874 ha (BPS, 2016). Lima kabupaten yang mempunyai luas areal terbesar adalah Kabupaten Wonogiri seluas 52.833 ha (35,02 %), Kabupaten Pati seluas 15.200

ha (10,07 %), Kabupaten Jepara seluas 9.937 ha (6,57 %), Kabupaten Banjarnegara seluas 7.776 ha (5,15 %) dan kabupaten Rembang seluas 7.224 ha (4,79 %). Meskipun telah menyebar di seluruh kabupaten/ kota, namun dalam 6 tahun terakhir (2010–2015) luas panen ubi kayu di Jawa Tengah menunjukkan penurunan, yaitu dari 188.080 ha menjadi 150.874 ha (Tabel 1).

Tabel 1. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas ubi kayu di Jawa Tengah, 2010 – 2015

No	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ku/ha)
1.	2010	188.080	3.876.242	206,10
2.	2011	173.195	3.501.458	202,17
3.	2012	176.849	3.848.462	217,61
4.	2013	161.783	4.089.635	252,79
5.	2014	153.201	3.977.810	259,65
6.	2015	150.874	3.571.594	236,73
Pertumbuhan (%/tahun)		-4,45	0,10	4,55

Sumber : BPS Jawa Tengah, 2016



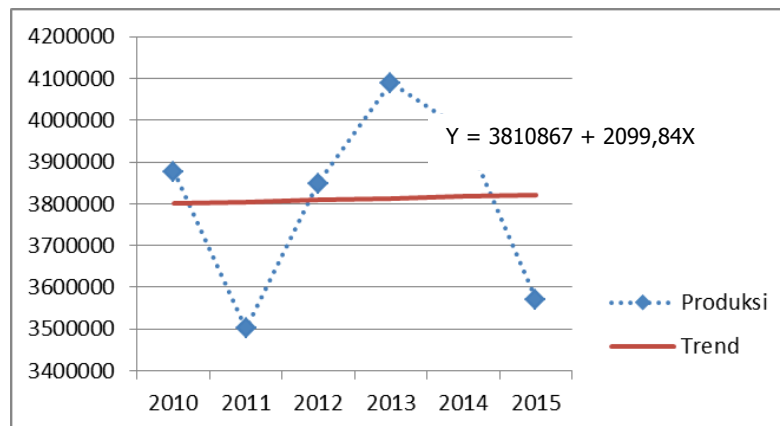
Gambar 1. Perkembangan dan Trend Luas Panen Ubi Kayu di Jawa Tengah, 2010-2015

Sumber : BPS Jawa Tengah, 2016 (diolah)

Secara umum luas panen ubi kayu di Jawa Tengah berfluktuasi dengan kecenderungan mengalami penurunan. Penurunan luas panen secara signifikan terjadi pada tahun 2012 seluas 176.849 ha menjadi 161.783 ha pada tahun 2013 atau menurun 9,31 persen. Pada tahun-tahun berikutnya luas panen masih tetap menurun hingga rata-rata penurunan dalam waktu 5 tahun sebesar 4,45 %/tahun. Trend perkembangan luas panen digambarkan pada Gambar 1.

Trend pertumbuhan produksi ubi kayu di Jawa Tengah menunjukkan trend

yang berbeda dengan pola luas panen, cenderung menunjukkan pertumbuhan positif, yaitu rata-rata 0,10 %/tahun. Produksi ubi kayu dari tahun 2010 sebesar 3.876.242 ton meningkat menjadi 3.977.810 ton pada tahun 2014, namun pada tahun 2015 produksi ubi kayu menurun 406.216 ton. Meskipun begitu, pertumbuhan produksi ubi kayu di Jawa Tengah periode 2010–2015 menunjukkan trend yang positif (Gambar 2).

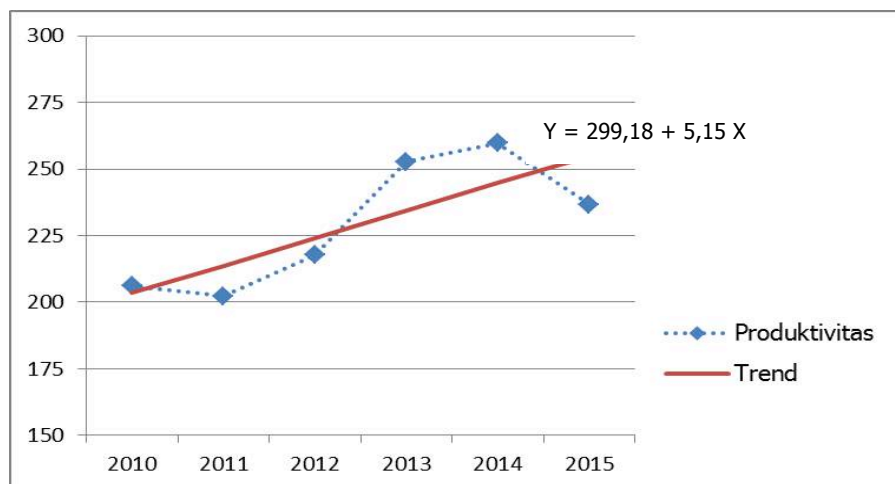


Gambar 2. Perkembangan dan Trend Produksi Ubi Kayu di Jawa Tengah, 2010-2015

Sumber : BPS Jawa Tengah, 2016 (diolah)

Selama enam tahun terakhir (periode 2010–2015) perkembangan produktivitas ubi kayu di Jawa Tengah mengalami peningkatan rata-rata 4,55 %/tahun, yaitu dari 20,61 ton/ha menjadi 23,67 ton/ha. Trend perkembangan produktivitas ubi kayu di Jawa Tengah menunjukkan trend positif (Gambar 3). Dengan luas panen yang

menurun, maka laju peningkatan produksi ubi kayu di Jawa Tengah periode 2010-2015 lebih didorong dengan peningkatan produktivitas. Hal ini secara tidak langsung mengindikasikan bahwa petani sudah mulai menerapkan dan mengikuti perkembangan teknologi budidaya ubi kayu (Radjit *et al.*, 2014).



Gambar 3. Perkembangan dan Trend Produktivitas Ubi Kayu di Jawa Tengah, 2010-2015

Sumber : BPS Jawa Tengah, 2016 (diolah)

Prospek pengembangan ubi kayu

Ubi kayu merupakan bahan pangan ketiga setelah padi dan jagung, telah lama dikenal, dikembangkan dan dikonsumsi oleh masyarakat di Jawa Tengah dalam berbagai bentuk olahan. Olahan produk ubi kayu menjadi berbagai bentuk pangan telah menumbuhkembangkan industri pangan di Jawa Tengah. Hal ini menggambarkan bahwa prospek pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah cukup menjanjikan mengingat tingginya kebutuhan ubi kayu sebagai sumber bahan pangan masyarakat sehingga membuka peluang pasar bagi produk ubi kayu.

Ubi kayu dikenal sebagai tanaman yang mempunyai daya adaptasi luas sehingga potensial dibudidayakan di wilayah yang memiliki kondisi agroekologi yang cukup variatif, seperti di wilayah kering, lahan marginal maupun lahan sub optimal (Radjit *et al.*, 2014). Hal ini dikarenakan ubi kayu memiliki sistem perakaran yang dalam yang dapat menjelajah hingga kedalaman 1 m untuk menyerap hara pada berbagai kondisi tanah sehingga mampu tumbuh dan berkembang pada tanah-tanah marginal (Ande *et al.*, 2008).

Jawa Tengah mempunyai potensi lahan pertanian terdiri dari kawasan pertanian lahan basah dan kawasan pertanian lahan kering. Pertanian lahan basah seluas 990.652 ha dan kawasan pertanian lahan kering seluas 955.587 ha. Potensi lahan pertanian tersebut digunakan untuk mengembangkan beberapa komoditas tanaman pangan, salah satunya adalah tanaman ubi kayu.

Tanaman ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan tahunan yang dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun sub tropis (Sirait dan Simanihuruk, 2010). Dapat ditanam pada jenis tanah lempung berpasir dengan kandungan bahan organik yang rendah, curah hujan rendah dan temperatur tinggi. Melihat persyaratan

tumbuh tersebut, pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah pada umumnya di daerah lahan kering, tegalan maupun di pekarangan rumah tangga sehingga hampir semua wilayah di Jawa Tengah dapat digunakan untuk mengembangkan ubi kayu.

Pengembangan tanaman ubi kayu di tingkat petani sebagai sistem usahatani masih merupakan usahatani sampingan karena hasil yang diperoleh menunggu jeda waktu yang relatif lama, yaitu 10 – 12 bulan sejak tanam hingga dapat menghasilkan. Melihat jangka waktu tersebut maka usahatani ubi kayu tidak dapat menjadi usahatani yang utama. Namun demikian petani masih berminat untuk menekuni usahatani ubi kayu karena : 1) tanaman ubi kayu tahan terhadap kekeringan, 2) petani mudah mendapatkan bibit, 3) memerlukan modal yang kecil, 4) usahatani ubi kayu lebih menguntungkan dan mudah dalam pemeliharaan, 6) selalu memberikan hasil dan 7) terbuka peluang pasar. Dengan melihat potensi lahan dan kemudahan dalam mengusahakan tanaman ubi kayu, maka ubi kayu mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan.

Teknologi usahatani ubi kayu

Usahatani ubi kayu di beberapa wilayah pengembangan di Jawa Tengah bukan merupakan usahatani pokok, melainkan sebagai usahatani sampingan. Petani ubi kayu juga merupakan petani lahan sawah (46,67%), sedangkan 53,33% mempunyai mata pencaharian utama sebagai perangkat desa dan wiraswasta. Sebagian besar ubi kayu ditanam di lahan kering dengan luasan antara 0,15–3,0 ha. Penanaman dilakukan menjelang musim hujan (Oktober–Nopember) hingga panen sekitar 10–12 bulan, sehingga dalam satu tahun petani dapat menanam ubi kayu hanya satu kali. Penanganan pada bulan Oktober juga dilakukan oleh petani di Kabupaten Subang karena pada bulan

Oktober ketersediaan air mencukupi dan temperatur lingkungan sesuai untuk awal pertumbuhan tanaman (Carolina dan Novianti, 2016).

Pengembangan ubi kayu di tingkat petani masih secara tradisional dan turun menurun mengikuti kebiasaan yang diperoleh dari orang tua maupun tetangga sesama petani. Penanaman ubi kayu menggunakan stek batang yang diperoleh dari tanaman yang sudah dipanen, sehingga varietas yang ditanam cenderung selalu sama. Meskipun usahatani ubi kayu merupakan usaha sampingan bagi petani, namun petani juga memberikan pupuk kimia dan pupuk kandang, serta pestisida untuk mendapatkan produksi yang optimal. Rata-rata penggunaan input produksi disajikan pada Tabel 2.

Jumlah stek yang digunakan bervariasi tergantung dari jarak tanam dan sistem tanam. Pada pertanaman ubi kayu eksisting ada petani yang menanam ubi kayu secara monokultur dan ada yang secara tumpangsari. Pada pertanaman tumpangsari, petani menanam tanaman sela, yaitu jagung, kacang tanah atau palawija lainnya diantara tanaman ubi kayu. Jarak tanam yang digunakan pada sistem monokultur dan tumpangsari tidak berbeda, artinya petani langsung menyisipkan tanaman sela diantara tanaman ubi kayu. Jarak tanam yang digunakan bervariasi antara 100 x 100 cm, 100 x 80 cm atau 120 x

100 cm. Rata-rata jumlah stek yang digunakan dalam satu hektar berjumlah 10.000.

Untuk mendukung pertumbuhan tanaman petani menggunakan pupuk kandang, Urea dan Phonska dengan jumlah bervariasi antar jenis pupuk, tergantung dari kemampuan dan kebiasaan yang sering dilakukan. Tenaga kerja yang digunakan sebagian besar menggunakan tenaga kerja keluarga, kecuali untuk tanam dan panen. Dua kegiatan tersebut menggunakan tenaga kerja luar keluarga baik secara harian maupun borongan.

Keragaan penerapan input produksi antar petani sangat bervariasi, yaitu dimulai dari 0 atau tidak menggunakan hingga menggunakan suatu input dengan jumlah tertentu. Hal ini dapat dipahami karena ubi kayu bukan merupakan usahatani utama, bahkan petani mempunyai asumsi bahwa stek yang ditanam akan tumbuh dan menghasilkan walau tidak diberikan pupuk. Namun dengan asumsi tersebut menyebabkan produktivitas tanaman tidak mencapai potensi produksinya karena ubi kayu merupakan tanaman yang memerlukan unsur hara dalam jumlah cukup besar (Howeler, 2014) sehingga apabila tidak diberikan input yang memadai mengakibatkan pengurangan unsur hara dalam tanah, lambat laun unsur hara yang diperlukan tanaman tidak tersedia di dalam tanah.

Tabel 2. Rata-rata penggunaan input produksi per hektar pada usahatani ubi kayu di Jawa Tengah, Tahun 2016.

No	Uraian	Kisaran	Rata-Rata
1.	Stek ubi kayu	800 – 15.000	10.000 ± 2.900
2.	Pupuk Urea	0 – 600	150 ± 123,75
3.	Pupuk TSP	0 – 250	45 ± 87,57
4.	Pupuk Phonska	0 – 450	135 ± 160,44
5.	Pupuk kandang	0 – 4.000	1.500 ± 1.608,00
6.	Tenaga kerja	20 - 200	87 ± 78,25

Sumber: Data primer, 2016 (diolah).

Lebih lanjut Fermont *et al.* (2010) menyatakan bahwa ubi kayu memerlukan input produksi dan juga tenaga kerja yang memadai sebagaimana komoditas komersil lainnya. Oleh karena itu diperlukan pengembangan teknologi budidaya untuk mempertahankan produksi dan produktivitas ubi kayu di masa mendatang.

Pembiayaan usahatani

Input produksi yang digunakan oleh petani diperoleh dengan cara

membeli, kecuali stek ubi kayu dan tenaga kerja keluarga. Meskipun kedua input tersebut tidak membeli, namun dalam analisis usahatani stek ubi kayu dan tenaga kerja keluarga diperhitungkan sebagai biaya. Demikian pula dengan lahan dan alat-alat pertanian yang digunakan diperhitungkan sebagai biaya tetap. Berdasarkan uraian tersebut maka rata-rata biaya usahatani ubi kayu di Jawa Tengah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata biaya usahatani ubi kayu per hektar di Jawa Tengah, 2016

No	Jenis Input Produksi	Nilai (Rp)	Persentase terhadap biaya total (%)
A	Biaya tetap :		
1.	Sewa lahan	1.500.000	19,12
2.	Susut alat	45.000	0,57
	Jumlah	1.545.000	19,69
B	Biaya variabel :		
1.	Stek ubi kayu	400.000	5,10
2.	Pupuk Urea	285.000	3,63
3.	Pupuk SP-36	94.500	1,20
4.	Pupuk Phonska	310.500	3,96
5.	Pupuk kandang	750.000	9,56
6.	Pestisida	110.000	1,40
7.	Tenaga kerja	4.350.000	55,45
	Jumlah	6.300.000	80,31
	Total biaya (A + B)	7.845.000	100,00

Sumber : Data primer, 2016 (diolah)

Biaya usahatani terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap terdiri dari sewa lahan, dan penyusutan alat. Sewa lahan untuk satu tahun (satu kali tanam) rata-rata Rp 1.500.000/tahun dengan proporsi biaya sebesar 19,12 % dari biaya total. Upah tenaga kerja merupakan komponen biaya variabel dengan proporsi terbesar pada usahatani ubi kayu di Jawa Tengah, yaitu mencapai lebih dari 50 % dan biaya produksi (55,45 %). Upah tenaga kerja rata-rata Rp 50.000/HOK. Komponen biaya tenaga kerja terbesar juga diperoleh

pada penelitian Muizah *et al.* (2013) pada usahatani ubi kayu di Kabupaten Pati mencapai 45,07 % dari biaya total. Komponen biaya tertinggi berikutnya adalah pembelian pupuk (18,36% dari biaya total), yaitu digunakan untuk membeli pupuk kandang sebesar 9,56 %, pupuk Phonska 3,96 %, pupuk Urea 3,63 % dan pupuk SP-36 sebesar 1,20 %. Meskipun penggunaan pupuk sangat bervariasi, namun petani menyadari bahwa pupuk merupakan sumber hara bagi tanaman agar dapat berproduksi dengan maksimal.

Proporsi biaya terendah pada pembelian pestisida. Rendahnya biaya pestisida dikarenakan rendahnya intensitas serangan hama maupun penyakit pada tanaman ubi kayu. Apabila ditemukan tanaman yang terinfeksi hama atau penyakit petani mengendalikannya secara manual, yaitu dengan mencabut dan membuang tanaman.

Keuntungan usahatani ubi kayu

Suatu usahatani layak untuk dikembangkan apabila produksi yang diperoleh mampu memberikan keuntungan (profit) yang layak bagi petani. Besar kecilnya keuntungan yang diperoleh dipengaruhi oleh biaya usahatani dan nilai jual produksi yang dihasilkan. Produksi ubi kayu yang diperoleh petani antara 6.000 kg/ha-3.000 kg/ha dengan rata-rata produktivitas 18.191 kg/ha. Harga ubi kayu rata-rata Rp 600/kg (harga bervariasi antara Rp 500/kg-Rp 700/kg). Harga yang terjadi pada waktu panen tahun 2016, yaitu pada bulan September-Desember menurun dibandingkan harga ubi kayu sebelum panen dan pada bulan Desember merupakan puncak harga terendah hingga mencapai Rp 500/kg. Harga ubi kayu pada bulan tersebut merupakan harga terendah yang diterima petani selama 2 tahun terakhir. Jannah (2012) menyatakan bahwa harga ubi kayu akan meningkat jika panen pada kisaran bulan April hingga Juni pada bulan tersebut banyak petani yang beralih ke tanaman lain sehingga jumlah penawaran ubi kayu menjadi lebih sedikit, sedangkan

permintaan pabrik masih cukup tinggi. Pada kondisi seperti ini harga ubi kayu akan berada pada tingkat yang tinggi.

Tinggi rendahnya harga yang terjadi pada saat panen sangat mempengaruhi keuntungan yang diterima petani. Keuntungan adalah penerimaan yang diperoleh petani dari hasil usahatani setelah dikurangi dengan seluruh biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi, baik biaya tetap maupun biaya variabel (Roza, 2009). Keuntungan petani dari usahatani ubi kayu disajikan pada Tabel 4. Rata-rata produksi ubi kayu yang diperoleh petani sebesar 18.191 kg/ha. Produksi ini lebih rendah dibandingkan dengan produksi yang diperoleh pada penelitian Jannah (2012) di Lampung Tengah sebesar 25.512 kg dan penelitian Muizah *et al.* (2013) mendapatkan produksi ubi kayu di Kabupaten Pati sebesar 19.378 kg. Lebih rendahnya produktivitas ubi kayu pada saat penelitian diduga: 1) bibit yang digunakan cenderung sama dalam setiap musim tanam, 2) pada sistem tanam tumpangsari populasi ubi kayu kurang optimal dan terjadi persaingan hara dengan tanaman sela, dan 3) jenis dan dosis pemupukan belum optimal dan masih dibawah rekomendasi. Meskipun begitu, produktivitas yang diperoleh masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Miftah dan Syarbaini (2014) mendapatkan produktivitas ubi kayu di Kabupaten Sukabumi rata-rata sebanyak 17.085 kg/ha dengan harga Rp 905/kg dan biaya usahatani sebesar Rp 10.278.200/ha sehingga nisbah keuntungan terhadap biaya BCR = 0,50.

Tabel 4. Rata-rata keuntungan usahatani ubi kayu per hektar di Jawa Tengah, 2016

No	Uraian	Jumlah	Harga (Rp)	Nilai (Rp)
1.	Produksi	18.191 kg	600	10.914.600
2.	Biaya			7.845.000
3.	Keuntungan			4.614.600
4.	BCR			0,73

Sumber: Data primer, 2016 (diolah).

Dengan demikian dapat dikatakan meskipun tingkat harga yang terjadi lebih rendah dibandingkan di Kabupaten Sukabumi, namun usahatani ubi kayu di Jawa Tengah masih lebih menguntungkan bagi petani ($BCR = 0,70$).

Thamrin *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa suatu usaha dapat dikatakan layak apabila petani mendapatkan keuntungan maksimal dari usaha yang dikelolanya. Keuntungan yang diterima petani merupakan daya tarik dan faktor utama untuk mengambil keputusan melanjutkan mengembangkan ubi kayu atau mengganti dengan komoditas lainnya. Berdasarkan analisis finansial memperlihatkan bahwa hasil yang diterima petani masih dapat digunakan untuk membiayai seluruh proses produksi, dan petani masih mendapatkan keuntungan. Keuntungan yang diperoleh petani pada tingkat harga Rp 600/kg ubi kayu sebesar Rp 4.614.600/ha/tahun dengan nilai $B/C = 0,73$. Indikator keuntungan yang diperoleh lebih rendah dari hasil penelitian Karyanto dan Suwasono (2008) di Kabupaten Wonogiri memperoleh $B/C = 1,51$. Tinggi rendahnya keuntungan selain ditentukan oleh jumlah produksi juga ditentukan oleh harga yang terjadi pada saat penjualan. Pada musim panen ubi kayu tahun 2016 yang berlangsung dari bulan Oktober – Nopember 2016, harga ubi kayu turun dari harga sebelum panen, yaitu dari Rp 2.000/kg menjadi Rp 600/kg. Pada tingkat harga yang demikian maka keuntungan yang diperoleh petani menjadi lebih rendah. Meskipun nilai $B/C < 1$, mengindikasikan petani masih mendapatkan keuntungan dari usahatani ubi kayu sehingga secara ekonomi usahatani ubi kayu masih bisa dikembangkan oleh petani.

KESIMPULAN

Usahatani ubi kayu merupakan usahatani sampingan bagi petani di kawasan pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah, ubi kayu dikembangkan di lahan kering, lahan tegalan maupun lahan pekarangan. Pengembangan ubi kayu di Jawa Tengah mempunyai prospek yang cukup baik ditunjang dengan potensi lahan dan kemudahan dalam berusahatani.

Teknologi usahatani ubi kayu di tingkat petani masih beragam ditunjukkan dengan penggunaan input produksi yang bervariasi, baik jenis maupun jumlahnya. Dengan kondisi yang demikian maka produktivitas ubi kayu yang diperoleh belum maksimal, yaitu hanya mencapai 18,19 ton/ha/tahun. Pada tingkat harga yang minimal, yaitu Rp 600/kg maka petani memperoleh hasil sebesar Rp 10.914.600/ha/tahun dengan tingkat keuntungan Rp 4.614.600/ha/tahun. Profitabilitas yang diperoleh petani cukup rendah diindikasikan dengan $B/C = 0,73$. Meskipun nilai $B/C < 1$, namun petani masih bisa mendapatkan keuntungan dari usahatani ubi kayu sehingga secara ekonomi usahatani ubi kayu masih bisa untuk dikembangkan oleh petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Ande, O.T., J.A. Adediran, O.T. Ayoola, and T.A. Akinlosotu. 2008. Effects of Land Quality Management and Farming System on Cassava Production in South-Western Nigeria. *Afr. J. Biotech.* 17:2368-2374.
- Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. 2016. Jawa Tengah Dalam Angka 2015. pBadan Pusat Statistik Jawa Tengah.
- Carolina dan F. Novianti. 2016. Koadaptasi Petani Dalam Pengelolaan Ekosistem Pertanian pada Budidaya Ubi Kayu di desa

- Rancamanggung Kabupaten Subang. J. Manusia dan Lingkungan. Vol.23(2):241-248.
- Fermont, A.M., Babirye, A., Obiero, H.M., Abele, S., and Giller, K.E. 2010. False Belief on The Socio-Economic Drivers of Cassava Cropping. *Journal of Agronomy Sustainable Developmen*. Vol.30:433-444.
- Howeler, R. 2014. Sustainable Soil and Crop Management of Cassava in Asia. *Centro International de Agricultura Tropical*. Cali.
- Jannah, E.M. 2012. Analisis Keuntungan dan Distribusi Pendapatan Rumah Tangga Petani Ubi Kayu pada Sentra Agroindustri Tapioka di Kabupaten Lampung Tengah. *Informatika Pertanian*. Vol.21(2):95-105.
- Karyanto, T dan S. Suwasono. 2008. Analisis Potensi Ubi Kayu dalam Rangka Ketahanan Pangan di Kabupaten Wonogiri. *Buana Sains*. Vol.8(1):5-14.
- Miftah, H dan A. Syarbaini. 2014. Model Pemberdayaan Petani Ubi Kayu Melalui Pola Klaster Sistem Agribisnis Terintegrasi di Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. *Jurnal SEPA Univ. Senbelas Maret*. Vol.10(2):298-304.
- Muizah, R., S. Supardi dan S.N. Awami. 2013. Analisis Pendapatan Usahatani Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*) (Studi Kasus Desa Mojo, Kecamatan Cluwak, Kabupaten Pati). *Mediagro*. Vol.9(2):55-67.
- Radjit, B.S., Y. Widodo, N. Saleh dan N. Prasetiaswati. 2014. Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas dan Keuntungan Usahatani Ubikayu di Lahan Kering Ultisol. *Iptek Tanaman Pangan*. Vol.9(1):51-62.
- Roza, I.M. 2009. Analisis Pendapatan dan Kesejahteraan Petani Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) di Kecamatan Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 80p.
- Sirait, J dan K. Simanihuruk. 2010. Potensi dan Pemanfaatan Daun Ubikayu dan Ubijalar sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Wartazoa*. Vol.20(2):75-84.
- Swastika, D.K.S. 2004. Beberapa Teknis Analisis dalam Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. Vol.10(2):118-124.
- Thamrin, M., A. Mardhiyah, dan S.E. Marpaung. 2014. Analisis Usahatani Ubi Kayu (*Manihot utilissima*). *Agrium*. Vol.18(1):57-64.
- Utami, P dan Dumasari. 2014. Strategi Pengembangan Usaha Bisnis Pangan Lokal Olahan Ubi Kayu di Kabupaten Banyumas. *Agritech*, Vol.XVI(2):129-138.
- Widowati. 2013. Peluang Usaha Pembibitan Singkong Guna Mendukung Pengembangan Agroindustri Berbahan Baku Singkong. Kasus di KBD (Kebun Bibit Desa) Suharno, Desa Kaligentong, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali. Prosiding Seminar Nasional Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. p.96-100.

IDENTIFIKASI KERAGAMAN DAN SELEKSI KARAKTER UBI JALAR LOKAL JAWA TENGAH UNTUK MENUNJANG DIVERSIFIKASI PANGAN

Vina Eka Aristya, Arif Susila, dan I.G. Cempaka

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

Jl. Soekarno Hatta Km. 26 No.10, Bergas, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah 50552

e-mail: vinaaristya@gmail.com

Abstrak

Ubi jalar merupakan sumber diversifikasi pangan berharga yang dibudidayakan secara luas oleh petani lokal di Jawa Tengah. Untuk menunjang ketersediaan kultivar unggul yang ditanam oleh petani diperlukan upaya pemuliaan tanaman melalui pengelolaan dan seleksi dari koleksi ubi jalar. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi keragaman, mengevaluasi koefisien korelasi antar karakter dan menentukan karakter morfologi penting untuk seleksi indirect kultivar ubi jalar lokal yang berasal dari empat Kabupaten (Banjarnegara, Karanganyar, Jepara, dan Semarang) di Jawa Tengah. Terdapat keragaman fitur karakter morfologi ubi jalar antar kultivar dan dalam populasi pada kultivar yang sama. Karakter bentuk ubi jalar sebagai bagian penting penentu produksi menunjukkan koefisien korelasi yang positif dan nyata dengan warna ujung batang, ketebalan kortek umbi, dan warna dominan daging umbi. Korelasi ini penting pada proses seleksi indirect umbi ubi jalar. Metode stepwise regresi linier berganda berfungsi untuk memprediksi komponen independen yang mempengaruhi komponen dependen. Analisis stepwise menunjukkan karakter warna ujung batang ($P\text{-value}=0.030$) dan warna dominan daging umbi ($P\text{-value}=0.002$) merupakan karakter penting yang paling berperan pada seleksi kultivar ubi jalar lokal.

Kata kunci: *ubi jalar, keragaman, koefisien korelasi, stepwise*

PENDAHULUAN

Ubi jalar adalah alternatif sumber pangan dengan umbi yang mengandung karbohidrat, serat, antioksidan dan rendah lemak. Kelebihan ubi jalar yaitu skala budidaya yang luas dari tepi pantai hingga daratan di ketinggian lebih dari 1500 m di atas permukaan laut, tanaman relatif toleran terhadap naungan, tahan terhadap penyakit yang ditularkan melalui tanah, serta hasil umbi yang dapat disimpan jangka panjang (Osman, 1990; Rekha dan Padmaja, 2002).

Berdasarkan keunggulan tersebut, dapat diasumsikan bahwa ubi jalar perlu mendapatkan perhatian serius sebagai komoditas potensial yang menunjang diversifikasi pangan

masyarakat. Untuk menjamin ketersediaan bibit ubi jalar berkualitas diperlukan proses melalui pemuliaan tanaman. Kegiatan ini diawali dengan eksplorasi dan koleksi sumber daya genetik komoditas ubi jalar unggulan.

BPTP Jawa Tengah telah melakukan eksplorasi ubi jalar lokal di empat Kabupaten (Banjarnegara, Karanganyar, Jepara, dan Semarang) di Jawa Tengah. Kultivar ubi jalar lokal tersebut tersebar luas dan dibudidayakan oleh petani lokal sebagai sumber pangan alternatif untuk konsumsi sendiri dan perdagangan lokal.

Budidaya kultivar ubi jalar di Jawa Tengah cenderung dilakukan secara tradisional termasuk pemilihan karakter dan kultivar yang ditanam. Tahap yang

dapat mempercepat proses seleksi terhadap karakter yang secara tidak langsung dapat meningkatkan hasil produksi, dilakukan melalui analisis korelasi antar komponen hasil. Dijelaskan Yol *et al.* (2010); Khan *et al.* (2013); Aristya dan Taryono (2016), analisis ini dapat menyediakan informasi dan menunjukkan persentase kontribusi antar kelompok komponen untuk efektifitas seleksi. Perhitungan dengan *stepwise* regresi linear berganda juga diperlukan untuk mengetahui persentase kontribusi setiap komponen karakter pada proses seleksi *indirect*, agar dapat menghasilkan potensi maksimum hasil tanaman.

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi keragaman, mengevaluasi koefisien korelasi antar karakter dan menentukan karakter morfologi penting untuk seleksi *indirect* kultivar ubi jalar lokal yang berasal dari berbagai daerah di Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Bahan penelitian adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam) sebanyak 14 kultivar hasil eksplorasi dan koleksi dari empat Kabupaten (Banjarnegara, Karanganyar, Jepara, dan Semarang) di Jawa Tengah tahun 2013 dan 2014 (Tabel1).

Tabel 1. Asal dan nama kultivar ubi jalar lokal Jawa Tengah

Asal	Nama kultivar
Banjarnegara	Buah ungu Merah Ungu Kuning
Karanganyar	Rami Jepang Sanggan Genjah Kolakan Korea/41 Korea/52 Rempyok
Jepara	Royan
Semarang	Mangul

Penelitian dilaksanakan pada dua musim tanam tahun 2014 dan 2015, di Kebun Percobaan Bandongan, Magelang, BPTP Jawa Tengah. Ubi jalar ditanam pada lahan seluas 90 m² yang dibuat bedengan-bedengan berukuran 5 x 0.6 m dan jarak antar bedengan 0.5 m. Setiap bedengan ditanami tiga baris ubi jalar yang sama kultivarnya. Pertanaman dipupuk menggunakan pupuk organik (100 kg/90 m²) dan pupuk kimia (100 kg/ha urea, 100 kg/ha SP 36 serta 100 kg/ha KCl).

Pengamatan karakter morfologi dilakukan selama pertumbuhan vegetatif

dan generatif (Tabel 2), sesuai stadia pertumbuhan tanaman menggunakan *Descriptor for Sweet Potato* (CIP, AVRDC dan IBPGR, 1991; Pusat Perlindungan Varietas Tanaman, 2007). Seluruh karakter yang diamati dijadikan sebagai dasar untuk diskripsi keragaman morfologi tanaman. Analisis *stepwise* regresi linier berganda dihitung menurut teori Montgomery *et al.* (2012). Koefisien korelasi untuk menunjukkan efek langsung antar karakter menggunakan metode Singh dan Chaudhary (1979). Analisis diproses dengan *Statistical Analysis System* (Littell, *et al.*, 2006).

Tabel 2. Karakter morfologi yang diamati pada kultivar ubi jalar lokal

	Karakter	Kode
Tanaman	Tipe tanaman	x1
	Kemampuan membelit tanaman	x2
	Kemampuan penutupan tanah oleh tanaman	x3
Batang	Panjang batang utama	x4
	Diameter ruas batang	x5
	Panjang ruas batang	x6
	Warna dominan batang	x7
	Densitas bercak ungu pada batang utama	x8
	Warna sekunder batang	x9
	Warna ujung batang	x10
Daun	Bulu pada ujung batang	x11
	Bentuk daun	x12
	Tipe cuping daun	x13
	Jumlah cuping daun	x14
	Warna daun	x15
Tangkai daun	Penyebaran dan pewarnaan antosianin tulang daun	x16
	Penyebaran dan pewarnaan antosianin tangkai daun	x17
	Panjang tangkai daun	x18
Bunga Umbi	Berbunga/tidak berbunga	x19
	Ketebalan kortek umbi	x20
	Warna dominan kulit umbi	x21
	Warna dominan daging umbi	x22
	Warna sekunder umbi	x23
	Penyebaran warna sekunder umbi	x24
	Kekerasan umbi	x25
	Bentuk umbi	y

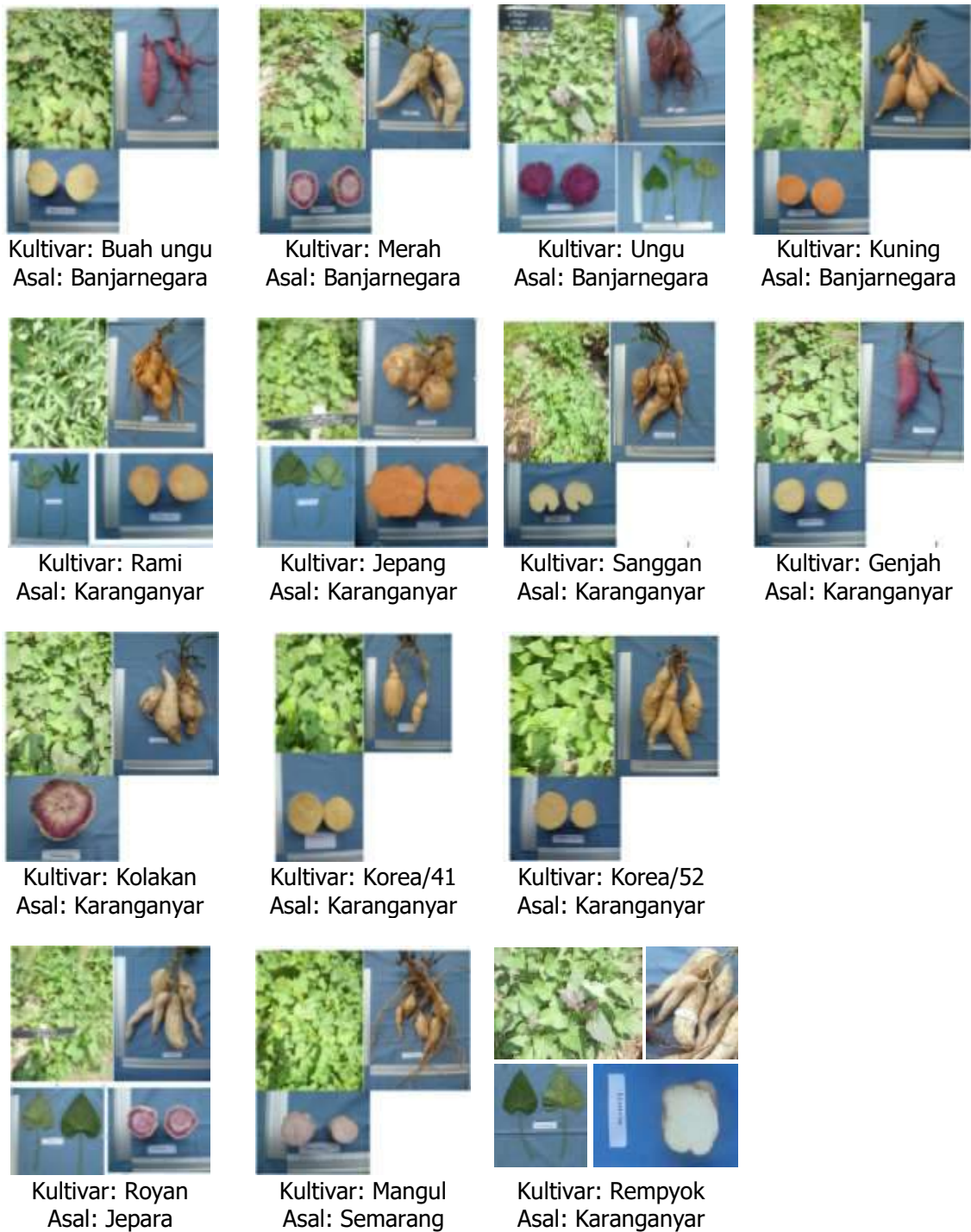
HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitur karakter morfologi ubi jalar bervariasi antar kultivar dan bahkan dalam populasi pada kultivar yang sama. Hasil karakterisasi morfologi ubi jalar lokal Jawa Tengah yang berasal dari Kabupaten Banjarnegara, Karanganyar, Jepara dan Semarang, menunjukkan keragaman karakter umbi, termasuk ketebalan kortek, warna kulit, warna daging, kekerasan dan bentuk umbi.

Karakter morfologi ubi jalar dibedakan berdasarkan bentuk umbi

yaitu bulat, pipih, oval, lonjong hingga silinder. Warna kulit luar umbi terdiri cokelat muda, merah cokelat sampai cokelat gelap, sedangkan warna kulit bagian dalam juga bervariasi dari cokelat muda, cokelat sampai cokelat tua, ungu muda dan ungu gelap. Warna daging umbi juga bervariasi dari putih, krem, kuning, oranye, dan ungu. Bentuk daun ubi jalar yang dikoleksi juga menunjukkan keragaman dengan bentuk bulat, ginjal, hati, segitiga sama

sisi, tombak, dan cuping hampir terpisah (Gambar1).



Gambar 1. Keragaman morfologi ubi jalar lokal Jawa Tengah

Keragaman karakter morfologi ubi jalar yang tinggi diduga karena latar belakang asal kultivar yang berbeda dan faktor genetik yang mempengaruhinya. Keragaman yang tinggi ini berguna sebagai bahan seleksi pada program pemuliaan tanaman untuk menunjang diversifikasi pangan lokal. Keragaman morfologi ubi jalar terkait dengan sumber genetik yang sangat berguna untuk program pemuliaan tanaman. Dijelaskan Suranto (2001); Fauziah dan Mas'udah

(2015), keragaman morfologi yang besar pada berbagai kultivar dapat dikaitkan dengan penyerbukan silang dan rekombinasi seksual, diikuti oleh seleksi intensif oleh petani di beragam lingkungan. Sementara keragaman morfologi dalam kultivar yang sama dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dari genotipe yang telah melalui proses adaptasi dan seleksi secara alami dalam populasi.

Tabel 3. Koefisien korelasi antar karakter dengan bentuk umbi pada ubi jalar lokal

Karakter	Koefisien korelasi
Warna ujung batang (x10)	0.153*
Ketebalan kortek umbi (x20)	0.314*
Warna dominan daging umbi (x22)	0.347**

Keterangan: *Nyata pada taraf uji $p \leq 0.05$, **Sangat nyata pada taraf uji $p \leq 0.01$

Seleksi merupakan fenomena kompleks berbagai faktor yang saling berinteraksi dan dipengaruhi lingkungan tumbuh tanaman. Ubi jalar memiliki lebih dari 25 karakter penting yang saling mempengaruhi kenampakan antar karakter dan hasil umbi. Koefisien korelasi antar karakter morfologi ditujukan untuk mengetahui kekuatan hubungan antar berbagai karakter serta arah perubahan yang diharapkan selama seleksi. Bentuk umbi sebagai bagian

penting dari hasil produksi ubi jalar menunjukkan nilai koefisien korelasi yang positif dan nyata dengan karakter warna ujung batang (0.153*), ketebalan kortek umbi (0.314*), dan warna dominan daging umbi (0.347**) (Tabel 3). Korelasi ini menunjukkan bahwa kompromi harus dilakukan ketika melakukan seleksi *indirect* pada karakter tersebut, karena akan menimbulkan efek tidak langsung bagi bentuk umbi ubi jalar.

Tabel 4. Analisis *stepwise* regresi linear berganda pada kultivar ubi jalar lokal

Karakter	Parameter estimate	Standard Error	Type II SS	F-value	P-value
Warna ujung batang (x10)	0.154	0.069	0.484	4.990	0.030
Warna dominan daging umbi (x22)	0.385	0.119	1.007	10.400	0.002
Sum of Residuals		0.985	First Order Autocorrelation		0.002
Sum of Squared Residuals		2.943	Durbin-Watson D		1.993
Sum of Squared Residuals - Error SS		0			

Metode *stepwise* regresi linear berganda dengan menggunakan sistem eliminasi *backward* merupakan metode untuk menganalisis data multivariat dan

memprediksi komponen independen yang mempengaruhi komponen dependen. Analisis tersebut menunjukkan karakter penting yang

paling berperan pada seleksi karakter kultivar ubi jalar lokal. Analisis ini secara sederhana dapat mengefisienkan banyaknya karakter yang harus dikelola dalam rangka seleksi *indirect* untuk meningkatkan hasil tanaman melalui percepatan program pemuliaan tanaman. Analisis *stepwise* regresi linear berganda pada kultivar ubi jalar lokal menunjukkan karakter warna ujung batang ($P\text{-value} = 0.030$) dan warna dominan daging umbi ($P\text{-value} = 0.002$) mempengaruhi secara nyata bentuk umbi ubi jalar. Uji statistik Durbin-Watson D pada penelitian ini menunjukkan nilai 1.993, analisis ini dapat berfungsi menentukan korelasi yang nyata berdasarkan urutan komponen pada data (Tabel 4).

KESIMPULAN

Keragaman morfologi kultivar ubi jalar lokal terkait dengan sumber genetik yang sangat berguna untuk program pemuliaan tanaman. Karakter morfologi ubi jalar bervariasi antar kultivar dan dalam populasi pada kultivar yang sama. Hasil karakterisasi morfologi ubi jalar lokal Jawa Tengah menunjukkan keragaman karakter umbi dan daun. Bentuk umbi sebagai bagian penting proses seleksi *indirect* ubi jalar menunjukkan nilai koefisien korelasi yang positif dan nyata dengan karakter warna ujung batang, ketebalan kortek umbi, dan warna dominan daging umbi. Analisis *stepwise* regresi linear berganda menegaskan warna ujung batang dan warna dominan daging umbi mempengaruhi secara nyata bentuk umbi ubi jalar.

DAFTAR PUSTAKA

Aristya, V.E. dan Taryono. 2016. Factor wise contribution on sesame seed yield. AIP Conference Proceedings 1755, 040007. The AIP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4958482>.
CIP, AVRDC dan IBPGR. 1991. Descriptors for Sweet Potato.

Huaman, Z. editor. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. p.133.

Fauziah dan Mas'udah, S. 2015. Explorations diversity of *Dioscorea* spp. Varieties from pasuruan, east java : inventory and characterization. *Agrivita* 37 (3): 193-203.

Khan, F.U. Uddin, R. dan Khalil, I.A. 2013. Correlations and factor wise contributions of various traits related to yield in rapeseed (*Brassica napus* L.). *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.* 13 (1): 101-104.

Littell, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W., Wolfinger, R.D., dan Schabenberber, O. 2006. SAS for Mixed Models 2nd Edition. SAS Institute, North Carolina. p. 814.

Montgomery, D.C., Peck, E.A. dan Vining, G.G. 2012. Introduction to Linear Regression Analysis, 5th Edition. John Wiley and Sons, Inc., New Jersey. p. 672.

Osman, H. 1990. Dietary fiber composition of common vegetables and fruits in Malaysia. *Food Chem.* 37 (1): 21-26.

Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2007. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Ubi Jalar Sweet (*Ipomoea batatas* L. Lam). Departemen Pertanian, Jakarta. p.19.

Rekha, M.R. dan Padmaja, G. 2002. Alpha-amylase inhibitor changes during processing of sweet potato and taro tubers. *Plant Food Hum. Nutr.* 57: 285-294.

Singh, R.K. dan Chaudhary, B.D. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi. p. 318.

- Suranto. 2001. Studies on Ranunculus popu-lation: isozymic pattern. Biodiversitas 2 (1): 85-91.
- Yol, E., Karaman, E., Furat, S. and Uzun, B. 2010. Assessment of selection criteria in sesame by using correlation coefficients, path and factor analyses. Aust. Journal Crop Science 4 (8): 598-602.

PREFERENSI PANELIS PRODUK BOLU, BROWNIES, DAN COOKIES MENGUNAKAN TEPUNG UBI JALAR TERMODIFIKASI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN TEPUNG TERIGU

**Wayan Trisnawati¹, Made Sugianyar², Ketut Ari Tantri Yanthi²
dan Nyoman Sutresna³**

¹Peneliti Pangan pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali

²Penyuluh Pertanian pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali

³Teknisi Litkayasa pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali

e-mail : wayan_trisna@yahoo.co.id

Abstrak

Pemanfaatan ubi jalar di Indonesia adalah sebagai sumber bahan pangan, pakan dan bahan baku industri. Di Indonesia umumnya ubi jalar dikonsumsi dalam bentuk utuh, seperti direbus, digoreng atau dikukus. Namun sesungguhnya ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai produk pangan yang lebih moderen, seperti mie instant atau berbagai macam jenis kue sebagai pengganti tepung terigu. Untuk mempermudah penggunaan ubi jalar pada pengolahan makanan, sebaiknya ubi jalar diolah menjadi tepung termodifikasi. Dalam bentuk tepung, ubi jalar dapat digunakan pada produk olahan bolu, brownies, dan cookies. Untuk mendapatkan formula substitusi tepung ubi jalar dengan tepung terigu maka perlu dilakukan uji sensoris pada produk olahan bolu, brownies, dan cookies. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi panelis terhadap produk olahan bolu, brownies, dan cookies menggunakan tepung ubi jalar termodifikasi. Metode uji sensoris menggunakan uji mutu hedonik dan uji ranking dengan 30 orang panelis. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan program SPSS 16,0. Produk bolu, brownies, dan cookies dengan substitusi tepung ubi jalar memiliki uji sensoris yang berbeda dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung ubi jalar. Substitusi tepung ubi jalar sebesar 25% dapat digunakan pada produk bolu sedangkan pada produk brownies dan cookies substitusi tepung ubi jalar sebesar 50% masih disukai panelis.

Kata kunci : preferensi, tepung dan ubi jalar

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) adalah tanaman yang dikembangkan pada lahan kurang subur sebagai salah satu sumber pendapatan petani. Pemanfaatan ubi jalar di Indonesia sebagai sumber pangan, pakan, dan bahan baku industri. Sebagai bahan pangan, ubi jalar sangat mudah ditemukan di pasaran dengan harga murah. Selain itu ubi jalar merupakan salah satu sumber karbohidrat yang menduduki tingkat keempat setelah beras, jagung, dan ubi kayu.

Pemanfaatan ubi jalar selama ini lebih banyak dikonsumsi dalam bentuk

utuh, seperti direbus, digoreng atau dikukus. Namun sesungguhnya ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai produk olahan pangan seperti yang dilakukan oleh negara maju, diantaranya negara Jepang, Taiwan, Korea, Cina, dan Amerika mengolah ubi jalar secara optimal menjadi mie instant, produk kue kering, produk pangan basah seperti bolu dan brownies (Juanda dan Cahyono, 2000).

Sumber karbohidrat dari umbi-umbian seperti ubi jalar sudah mulai dikembangkan di Indonesia dengan mensosialisasikan kepada masyarakat keunggulan yang dimiliki ubi jalar, seperti kandungan kalori per 100 g

sebesar 123 kal dan dapat memberikan rasa kenyang, disamping itu memiliki kandungan gizi seperti vitamin B1 sebesar 0,06 mg/100 g, vitamin C sebesar 29,22 mg/100 g dan mengandung mineral cukup tinggi, selain itu ubi jalar juga mengandung β -karoten sebesar 2900 mkg/100 g dan antosianin sebesar 4,56 mg/100 g sehingga layak sebagai bahan pangan sehat (Zuraida dan Supriati, 2001).

Mengolah ubi jalar menjadi produk pangan yang sesuai dengan trend makanan yang sedang berkembang di masyarakat merupakan salah satu upaya untuk menarik minat konsumen untuk mengkonsumsi produk pangan dengan bahan dasar ubi jalar. Untuk mempermudah penggunaan ubi jalar pada produk olahan, maka ubi jalar perlu diolah terlebih dahulu menjadi produk setengah jadi, seperti tepung. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dapat membantu mengatasi permasalahan proses penyimpanan ubi jalar. Dalam bentuk tepung, ubi jalar dapat digunakan untuk mensubstitusi sebagian penggunaan terigu pada berbagai produk olahan pangan. Permasalahan yang dihadapi sekarang adalah belum terbiasanya produsen makanan maupun penikmat makanan untuk menggunakan tepung ubi jalar pada pengolahan pangan sehingga masih perlu dilakukan sosialisasi tentang manfaat tepung ubi jalar terutama dikaitkan dengan kesehatan.

Produk olahan bolu, brownies, dan cookies merupakan produk pangan yang sudah banyak tersedia di pasaran. Bolu termasuk makanan tradisional yang sangat disukai masyarakat kita dengan menggunakan bahan dasar tepung terigu. Brownies termasuk jenis kue berbahan dasar tepung, memiliki warna cokelat gelap dengan tekstur lembut dan memiliki rasa khas cokelat (Suhardjito, 2006). Sedangkan cookies termasuk jenis kue kering dengan tekstur sedikit keras dan rasa gurih. Namun ketiga jenis

produk ini umumnya dibuat menggunakan tepung terigu. Diversifikasi tepung ubi jalar dapat dilakukan pada produk bolu, brownies, dan cookies sehingga produk bolu, brownies dan cookies yang dihasilkan memiliki kandungan nilai gizi yang lebih lengkap dan dari uji sensori bisa diterima konsumen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi panelis terhadap produk bolu, brownies dan cookies menggunakan tepung ubi jalar termodifikasi.

MATERI DAN METODE

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar kuning yang diperoleh dari Desa Pempatan, Kabupaten Karangasem. Bahan lain yang digunakan, seperti gula halus, tepung terigu, pengembang, margarine, cokelat bubuk, dan cokelat blok.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tahun 2016. Pengolahan tepung ubi jalar menjadi produk bolu, brownies dan cookies dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap kegiatan. Kegiatan tahap pertama adalah pengolahan tepung ubi jalar terfermentasi menggunakan stater ragi tape. Selanjutnya tepung ubi jalar digunakan pada perlakuan produk olahan bolu, brownies dan cookies. Untuk mendapatkan formula terbaik ditentukan berdasarkan uji sensoris.

Pengolahan tepung dilakukan dengan menyiapkan ubi jalar segar yang sudah bersih dari kotoran berupa tanah. Ubi jalar yang sudah bersih dikupas kulitnya kemudian diiris menggunakan mesin pengiris. Siapkan bahan fermentasi berupa ragi tape dengan konsentrasi 1%. Fermentasi dilakukan selama 24 jam. Kondisi fermentasi dalam wadah tertutup rapat dan bahan ubi jalar terendam dalam larutan fermentasi. Setelah 24 jam ubi jalar diangkat dari

wadah fermentasi, dicuci, dan ditiriskan. Kemudian ubi jalar dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C atau sampai ubi jalar kering. Penepungan dilakukan menggunakan ayakan 60 mesh.

Perlakuan pengolahan bolu, brownies, dan cookies ubi jalar terdiri dari 5 perlakuan, yaitu konsentrasi penambahan tepung ubi jalar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Uji sensoris menggunakan uji mutu hedonik dan uji ranking metode Soekarto (1995). Jumlah panelis yang digunakan sebanyak 30 orang panelis. Atribut mutu yang dinilai pada uji mutu hedonik adalah warna,

aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan skala 4.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan program SPSS 16,0. Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tepung ubi jalar yang digunakan pada produk olahan bolu, brownies, dan cookies adalah tepung ubi jalar terfermentasi menggunakan 1% ragi tape, seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik tepung ubi jalar termofikasi yang digunakan pada produk olahan bolu, brownies, dan cookies

Komposisi	Jumlah
Kadar air (% bb)	7,10
Kadar abu (% bb)	0,83
Kadar protein (% bb)	3,23
Kadar lemak (% bb)	7,10
Kadar karbohidrat (% bb)	85,87

Sumber : Data hasil analisis laboratorium

Produk bolu tepung ubi jalar termodifikasi

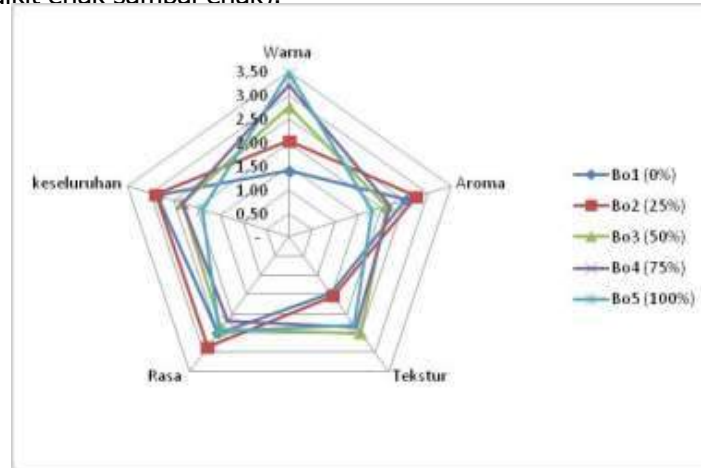
Hasil analisis ragam perlakuan bolu substitusi tepung ubi jalar termodifikasi-tepung terigu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji sensori warna, aroma, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan (Gambar 1) dan uji ranking (Gambar 2).

Penilaian panelis terhadap produk bolu perlakuan Bo5 (substitusi tepung ubi jalar 100%) menghasilkan bolu dengan warna paling coklat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1). Hal ini disebabkan karena tepung ubi jalar memiliki warna tidak seputih tepung terigu, warna tepung ubi jalar sedikit coklat muda. Penilaian panelis terhadap aroma bolu tepung ubi jalar termodifikasi antara 1,79-2,75 (tidak harum sampai harum). Dimana terdapat perbedaan bolu dengan substitusi tepung ubi jalar 50-100%

dengan bolu substitusi tepung ubi jalar 25% dan kontrol (100% tepung terigu). Hal ini disebabkan karena aroma tepung ubi jalar sedikit harum dibandingkan dengan tepung terigu yang tidak memiliki aroma. Menurut Kartika (1988), menyatakan penilaian terhadap aroma makanan merupakan salah satu penentu diterima atau tidaknya produk oleh panelis, dimana aroma yang sangat menyengat sangat tidak disukai panelis.

Tekstur bolu tepung ubi jalar semakin keras dengan makin tingginya substitusi tepung ubi jalar. Hal ini disebabkan karena jumlah gluten pada bolu substitusi tepung ubi jalar semakin menurun, sehingga daya kembang bolu makin rendah, dimana menurut Astawan (2006) tepung terigu protein sedang memiliki kandungan gluten 30-33%. Penilaian panelis terhadap rasa bolu tepung ubi jalar antara sedikit enak sampai enak dengan skor 2,18-2,86.

Sedangkan berdasarkan penerimaan produk secara keseluruhan panelis menyukai bolu perlakuan Bo2 dengan skor 2,89 (sedikit enak sampai enak).

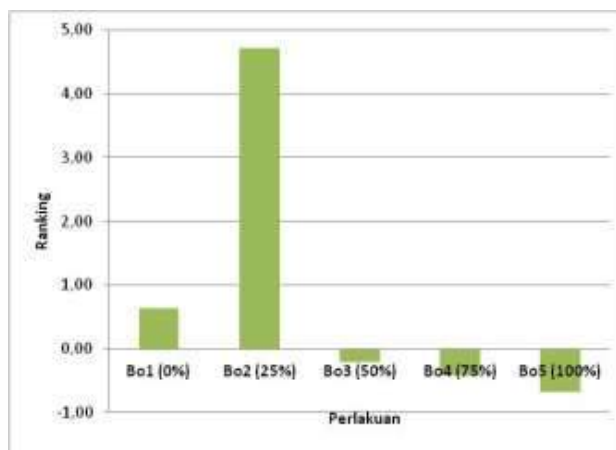


Gambar 1. Diagram jaring laba-laba tingkat kesukaan bolu ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : Bo1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; Bo2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; Bo3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; Bo4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan Bo5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

berdasarkan penilaian panelis adalah perlakuan Bo2 (substitusi 25% tepung ubi jalar), sedangkan perlakuan Bo3, Bo4, dan Bo5 tidak disukai panelis (Gambar 2). Hal ini karena bolu yang

jalar > 25% memiliki tekstur keras dan padat akibat dari rendahnya kandungan gluten pada adonan. Dimana gluten sangat diperlukan untuk pengembangan adonan.



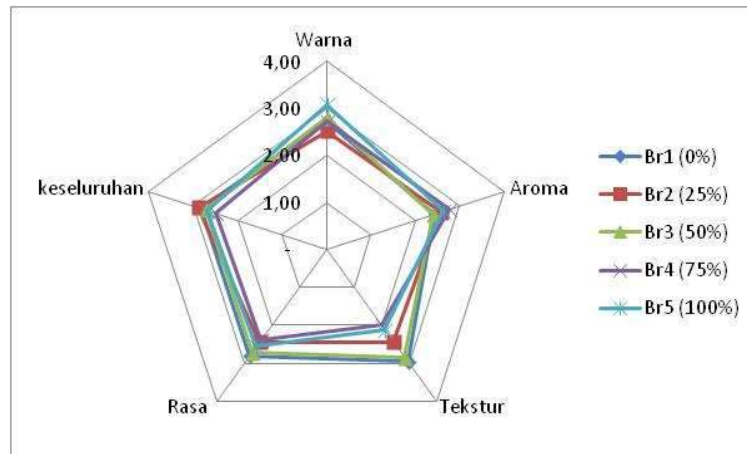
Gambar 2. Grafik uji angking produk bolu ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : Bo1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; Bo2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; Bo3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; Bo4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan Bo5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

Produk brownies tepung ubi jalar termodifikasi

Hasil analisis ragam perlakuan tepung ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu pada produk brownies tidak berpengaruh nyata terhadap

($p > 0,05$) terhadap uji sensoris warna, aroma, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan (Gambar 3) namun berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap uji ranking (Gambar 4).



Gambar 3. Diagram jaring laba-laba tingkat kesukaan brownies ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : Br1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; Br2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; Br3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; Br4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan Br5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

Perlakuan Br1 paling disukai panelis sebagai ranking pertama, selanjutnya diikuti dengan perlakuan Br3 sebagai ranking ke-2. Sedangkan perlakuan Br2, Br4 dan Br5 tidak disukai panelis. Hasil uji ranking terhadap brownies tepung ubi jalar termodifikasi substitusi dengan tepung terigu yang

dilakukan panelis mengacu pada atribut mutu tekstur dan rasa. Substitusi tepung ubi jalar sebanyak 50% (perlakuan Br3) menghasilkan brownies dengan tekstur lembut (tidak lembek dan tidak keras), bagian atas brownies kering tidak berair, berbau kue coklat dengan rasa enak.



Gambar 4. Grafik uji angking produk brownies ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : Br1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; Br2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; Br3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; Br4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan Br5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

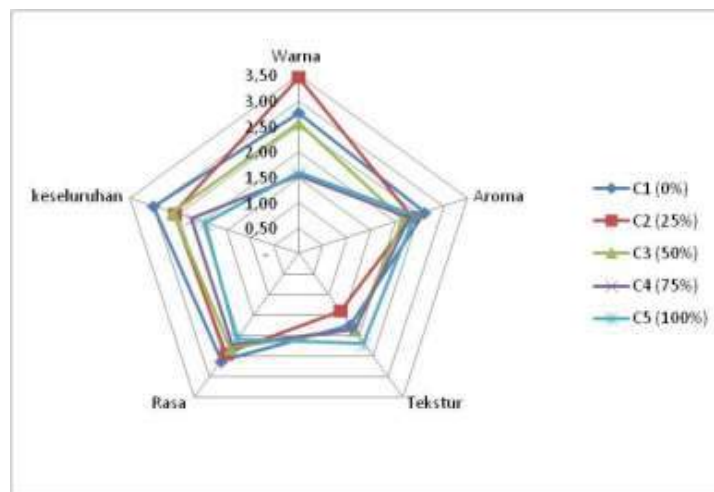
Produk cookies tepung ubi jalar termodifikasi

Hasil analisis ragam perlakuan cookies tepung ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap uji sensoris warna, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan, dan uji ranking namun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap uji sensoris aroma (Gambar 5 dan 6). Makin tinggi substitusi tepung ubi jalar termodifikasi dapat meningkatkan penerimaan panelis terhadap warna menjadi lebih kuning, aroma menjadi lebih harum dan rasa menjadi lebih manis, namun tekstur yang dihasilkan menjadi sedikit keras.

Warna cookies perlakuan lebih kuning dibandingkan dengan cookies kontrol, karena tepung ubi jalar memiliki warna lebih gelap (warna sedikit kuning)

dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Ferrer *et al*, (2004) menyatakan pengaruh pengovenan pada cookies menyebabkan terjadi reaksi maillard sehingga produk cookies dengan substitusi tepung ubi jalar memiliki warna lebih gelap dibandingkan dengan kontrol.

Tekstur cookies perlakuan lebih keras dibandingkan dengan cookies kontrol, hal ini dikaitkan dengan makin rendahnya penggunaan terigu dan meningkatnya substitusi tepung ubi jalar, yang mana kandungan pati dan serat makanan yang terdapat pada ubi jalar dapat menghambat kemampuan jaringan gluten dalam menangkap udara sehingga ruang udara yang terbentuk sedikit yang menyebabkan tekstur lebih keras (Pomeranz dan Shellenberger, 1971).

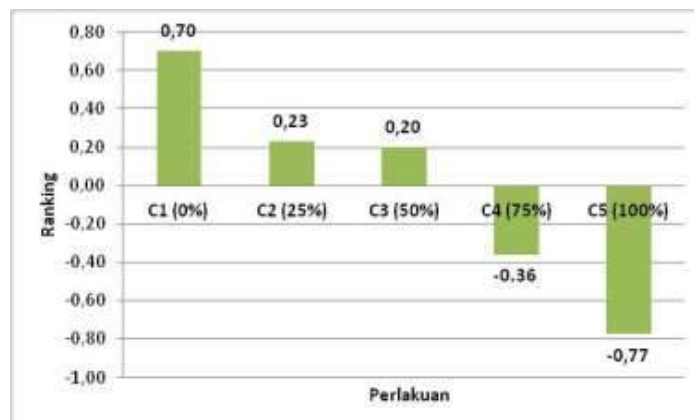


Gambar 5. Diagram jaring laba-laba tingkat kesukaan cookies ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : C1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; C2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; C3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; C4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan C5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

Penilaian panelis terhadap uji ranking menunjukkan perlakuan C3 (substitusi 50% tepung ubi jalar) masih diterima panelis seperti disajikan pada Gambar 6. Hal ini karena kue kering

termasuk jenis produk yang tidak mengembang dan memiliki tekstur padat sehingga masih bisa disubstitusi dengan jenis tepung yang tidak mengandung gluten.



Gambar 6. Grafik uji angking produk cookies ubi jalar termodifikasi substitusi tepung terigu.

Keterangan : C1 = substitusi tepung ubi jalar 0%; C2 = substitusi tepung ubi jalar 25%; C3 = substitusi tepung ubi jalar 50%; C4 = substitusi tepung ubi jalar 75%; dan C5 = substitusi tepung ubi jalar 100%

KESIMPULAN DAN SARAN

Tepung ubi jalar termodifikasi dapat digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu pada produk bolu, brownies, dan cookies. Berdasarkan uji sensoris substitusi tepung ubi jalar sebesar 25% dapat digunakan pada produk bolu sedangkan pada produk brownies dan cookies substitusi tepung ubi jalar sebesar 50% masih disukai panelis.

Perbaikan formula dapat dilakukan dengan mencoba penggunaan bahan pengembang yang lebih sesuai sehingga substitusi tepung ubi jalar dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2006. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Ferrer, E., A. Alegria, R. Farre, P. Abella, dan F. Romero. 2004. High-performance liquid chromatographic determination of furfural compounds in infant formulas, during full shelf-life. *Journal Food Chemistry* 89 : 639-645. DOI : 10.1016/j.foodchem.2004.05.040.
- Juanda, D dan B. Cahyono.2000. Ubi Jalar : Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Yogyakarta : UGM.
- Pomeranz, Y dan J.A. Shellenberger. 1971. Bread Science and Technology. Westport, Connecticut The AVI Publishing Company.
- Soekarto, S.T.1995. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta : Penerbit Bharata Karya Aksara.
- Suhardjito, Y.B. 2006. Pastry and Perhotelan. Yogyakarta : Andi.
- Zuraida, N dan Y. Supriati. 2001. Usahatani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Buletin AgroBio* 4 (1) : 13-23.

STRATEGI PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA TANI MELALUI PELATIHAN PEMANFAATAN UBI JALAR DI DESA SUKAJADI KECAMATAN TAMANSARI KABUPATEN BOGOR

Eka Yuli Susanti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten. Jl. Ciptayasa Km 01 Ciruas-Serang 42182,
Banten. Telp. +62-254-281055, Fax. +62-254-282507,
e-mail: e.yuli_mahyra@yahoo.co.id

Abstrak

Pembangunan pertanian berkaitan erat dengan pengembangan sumberdaya manusia yang berkualitas. Pemberdayaan masyarakat merupakan strategi alternatif dalam meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia yang berorientasi pada pengembangan agribisnis pangan secara berkelanjutan salah satunya melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar dengan sasaran Kelompok Wanita Tani (KWT). Pemberdayaan KWT melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar dilaksanakan di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor selama 2 (dua) bulan Maret 2015 April 2015. Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat pengetahuan KWT dalam pemanfaatan ubi jalar serta mengetahui keefektifan pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan peserta. Jumlah populasi penelitian ini adalah 30 orang, teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. Penelitian dilakukan dengan memberikan pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta, analisis statistik nonparametrik uji Wilcoxon Match Pairs Test digunakan untuk mengetahui efektifitas pemberdayaan melalui pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan KWT. Hasil pre test dan post test terjadi peningkatan pengetahuan peserta pelatihan sebelum dan setelah mengikuti pelatihan sebesar 8,6%. Secara statistik diperoleh hasil yang signifikan bahwa strategi pemberdayaan melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar efisien meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan KWT di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor.

Kata Kunci: Pemberdayaan, Pelatihan, Kelompok Wanita Tani, Ubi jalar

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dan maritim yang sebagian besar mata pencaharian penduduknya adalah bercocok tanam dan nelayan. Kebijakan yang ditempuh pemerintah untuk mewujudkan pembangunan nasional diantaranya adalah peningkatan kehidupan ekonomi yang dilakukan melalui pembangunan pertanian. Upaya pembangunan pertanian berkaitan erat dengan pengembangan sumberdaya manusia yang berkualitas, bermotivasi tinggi, kreativitas dan mampu mengembangkan inovasi. Oleh karena itu perlu diupayakan pemberdayaan masyarakat tani untuk meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia yang berorientasi pada pengembangan

agribisnis pangan secara berkelanjutan.

Proses pemberdayaan lebih efisien dilakukan melalui pendekatan kelompok. Pemberdayaan memiliki tiga aspek penting, yaitu 1) pemberdayaan Sumber Daya Manusia (SDM), 2) pemberdayaan kelembagaan petani dan 3) pemberdayaan usahatani (Suprpto, 2010). Pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan melalui berbagai metode, pelatihan sebagai alternatif metode pemberdayaan yang efektif karena dapat mengkombinasikan beberapa metode penyuluhan yang lain, seperti, diskusi, ceramah, peragaan/ demonstrasi, pengamatan lapang. Susilo (2014) memaparkan bahwa pelatihan merupakan kegiatan alih pengetahuan

dan ketrampilan baik berupa teori maupun praktek dari fasilitator kepada peserta melalui pendekatan partisipatif. Hal tersebut didukung pendapat Sastradipura (2006) yang menyatakan bahwa konsep pelatihan sebagai salah satu bentuk proses pembelajaran yang berhubungan dengan upaya perubahan tingkah laku untuk kebutuhan dan tujuan tertentu.

Saat ini pemberdayaan masyarakat dititik beratkan pada pengembangan pangan daerah yang diproduksi dan dikembangkan sesuai dengan potensi sumberdaya wilayah setempat untuk tujuan ekonomi dan atau dikonsumsi. Dalam rangka peningkatan kapasitas Sumberdaya Manusia, pemberdayaan masyarakat diarahkan agar dapat bersaing dan mempunyai kesempatan berusaha untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga melalui pemanfaatan bahan pangan yang tersedia (Nurmayasari, 2014).

Salah satu jenis bahan pangan yang mempunyai prospek untuk dikembangkan menjadi makanan fungsional adalah ubi jalar (*Ipomea batatas L.*) Tanaman ubi jalar pada umumnya dibudidayakan sebagai tanaman sumber karbohidrat di tegalan. Kebiasaan masyarakat adalah langsung menjual umbi ubi jalar setelah panen dalam keadaan segar atau dikonsumsi secukupnya dalam bentuk ubi kukus. Pandangan masyarakat bahwa ubi jalar identik dengan makanan masyarakat miskin juga mengakibatkan ubi jalar kurang populer pada masyarakat golongan menengah ke atas. Oleh karena sifat-sifat yang positif tersebut, ubi jalar dinilai sangat sesuai untuk mendukung program diversifikasi pangan menuju swasembada pangan.

Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor merupakan salah satu desa yang memanfaatkan area persawahan dengan tanaman ubi jalar, akan tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Hasil panen ubi jalar hanya dijual dalam bentuk ubi mentah

tanpa diolah selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan kurangnya pengetahuan para petani ubi jalar akan pemanfaatan dan teknologi pengolahan ubi jalar.

Melihat potensi dan kendala yang dihadapi oleh petani ubi jalar di Desa Sukajadi perlu adanya pelatihan untuk dapat mengoptimalkan pemanfaatan olahan ubi jalar sebagai upaya pengembangan ketahanan pangan dengan tujuan untuk peningkatan pengetahuan peserta Kelompok wanita tani dalam pemanfaatan ubi jalar di Desa Sukajadi, Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor. Keefektifan pemberdayaan melalui pelatihan harus dapat diukur. Keberhasilan proses pembelajaran ditunjukkan dengan adanya peningkatan pengetahuan peserta pelatihan. Penelitian ini mengharapkan sebuah informasi tentang peningkatan pengetahuan dampak dari hasil pemberdayaan melalui pelatihan, sehingga diharapkan melalui pemberdayaan masyarakat tersebut dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan kemandirian lokal.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor selama 2 (dua) bulan mulai Maret April 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor. Penentuan sampel sebagai sumber data adalah wanita yang tergabung dalam kelompok wanita tani berstatus sebagai ibu rumah tangga pada usia kelompok produktif antara 18-56 tahun. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) sebanyak 30 orang.

Penelitian ini menggunakan metode survei, wawancara dan data hasil identifikasi kepada peserta serta hasil *pre test* dan *post test* mengacu pada alat ukur kuisioner untuk memperoleh data primer, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari data monografi, profil desa, Programa Kecamatan serta data-

data yang terkait dengan kajian hasil penelitian yang relevan.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk melihat keragaan karakteristik peserta pelatihan dan hasil *pre test* dan *post test* untuk mengetahui perbedaan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Selanjutnya untuk mengetahui keefektifan pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan peserta dilakukan uji statistik non parametrik uji *Wilcoxon Match Pairs test* menggunakan program SPSS versi 20 dengan rumus,

$$Z = \frac{T - [\frac{1}{4N(N+1)}]}{\sqrt{\frac{1}{24N(N+1)(2N+1)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan wilayah

Desa Sukajadi merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dengan luas wilayah 304,139 Ha, terdiri dari lahan pertanian 161,615 ha dan tegalan 133,314 ha. Secara topografi Desa Sukajadi termasuk dataran rendah berada pada ketinggian 550 meter dpl, dimana jenis tanahnya latosol dengan pH tanah 5,4–7,5 sehingga cocok untuk usaha tani komoditi tanaman ubi jalar. secara administratif Desa Sukajdi berbatasan dengan Kecamatan Dramaga di sebelah utara, selatan Desa Tamansaru, Barat Desa Gunung Malang Kecamatan Tenjolaya dan Timur Desa Sukajaya.

Berdasarkan data monografi Desa Sukajadi Tahun 2015, jumlah penduduk di Desa Sukajadi sebanyak 6.698 jiwa terdiri dari laki-laki 3.521 jiwa dan perempuan 3.177 jiwa. Sebanyak 12,787 orang bekerja di sektor pertanian, perdaagangan, perburuhan, perikanan, 5.920 orag diantaranya adalah perempuan sementara itu jumlah penduduk yang bekerja disektor perdagangan jauh lebih besar yaitu 12.860 orang. Berdasarkan hasil identifikasi dan wawancara dengan petani, selain berjumlah sedikit, masyarakat yang bekerja disektor pertanian rata-rata berusia diatas 40 tahun, akan tetapi jumlah tenaga kerja perempuan sangat potensial untuk diberdayakan.

Karakteristik responden

Responden merupakan wanita tani yang tergabung dalam Kelompok Wanita Tani di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor. Jumlah responden sebanyak 30 orang. Karakteristik responden beragam mulai dari umur, pendidikan dan lama berusahatani. Umur responden diklasifikasikan menjadi tiga golongan, yaitu berumur muda, sedang dan tua..Sebagian responden berpendidikan rendah, yaitu berpendidikan SD (4 orang), SLTP (3 orang), SLTA (23 orang). Rincian lama berusahatani ubi jalar yaitu 5-10 tahun (24 orang), > 10 tahun (6 orang), < 5 tahun (0). Secara keseluruhan kareteristik reponden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proporsi responden berdasarkan usia, pendidikan dan lama berusahatani

Umur (th)	Proporsi (%)	Pendidikan	Proporsi (%)	Lama berusahatani (th)	Proporsi (%)
<35	53,3	SD	13,3	< 5	-
36-50	40	SLTP	10	5-10	80
>50	6,7	SLTA	76,7	>10	20
Jumlah	100		100		100

Sumber: Data primer (2015)

Penggolongan umur berdasarkan tingkat umur, kurang dari 35 tahun termasuk muda, antara 36 tahun sampai dengan 50 tahun termasuk sedang dan diatas 50 tahun tergolong tua. Kelompok usia responden terdiri 16 orang berusia antara < 35 tahun dan 12 orang berusia antara 35-50 tahun dan 2 orang berusia >50 tahun. Dominasi usia responden berada pada rentang usia muda. Mardikanto (1993) berpendapat bahwa umur muda biasanya memiliki semangat untuk ingin lebih tinggi, sedangkan yang semakin tua akan lebih lambat menerima hal-hal baru dan cenderung mengikuti kebiasaan.

Pola pikir dan cara pengambilan keputusan seseorang tidak terlepas dari pendidikan itu sendiri, bahwa seseorang yang berpendidikan lebih tinggi akan lebih mudah menerima sesuatu dibanding dengan seseorang yang pendidikannya lebih rendah. Bandolan (2008) mengungkapkan bahwa tingkat pendidikan sangat berpengaruh terhadap penerimaan teknologi yang diberikan. Dalam hal menerima inovasi baru, responden dengan kondisi ini tergolong dalam kelompok mudah menerima inovasi.

Strategi pemberdayaan KWT

Pemberdayaan KWT di Desa Sukajadi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor diarahkan untuk peningkatan pengetahuan dalam memanfaatkan ubi jalar. Pemilihan komoditi ubi jalar didasari akan kemudahan dalam penyediaan bahan baku. Sebagian besar masyarakat di Desa Sukajadi membudidayakan ubi jalar dilahan usahatani. Berdasarkan data BPS, Kecamatan Tamansari dalam Angka (2013), Desa Sukajadi memiliki potensi ubi jalar cukup baik dengan luas tanam 210 ha, dengan total produksi 3.206 ton dan mencapai produktivitas 120.65 kg/ha. Mengacu pada kendala yang dihadapi petani di Desa Sukajadi bahwa kurangnya pemahaman terhadap pemanfaatan ubi jalar sehingga selama ini ubi jalar hanya diolah menjadi dengan

cara direbus, dikukus atau digoreng. Oleh karena pelatihan dipilih sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan pengetahuan KWT dalam pemanfaatan ubi jalar. Beberapa tahap yang dilakukan dalam rangka pelatihan pemanfaatan ubi jalar di KWT, yaitu antara lain :

a. Identifikasi kebutuhan peserta

Tahap identifikasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta pelatihan, antara lain: jenis teknologi yang akan digunakan, penyediaan alat dan bahan, jadwal pelatihan, tempat pelatihan. Pemilihan teknologi dilakukan secara terbuka, setiap peserta diberikan kesempatan untuk memilih. Pemanfaatan ubi jalar menjadi tepung ubi jalar dan brownies ubi jalar menjadi teknologi yang banyak dipilih oleh peserta pelatihan. Alasan mendasar terhadap pemilihan teknologi tersebut, bahwa peserta pelatihan belum pernah membuat tepung berbahan baku ubi jalar, selama ini tepung yang digunakan adalah tepung terigu sehingga belum mengetahui pemanfaatan tepung ubi jalar lebih lanjut. Brownies ubi jalar dipilih oleh peserta karena sering membuat jenis pangan tersebut di rumah, namun belum pernah membuat dengan bahan baku menggunakan tepung ubi jalar. Pengaturan jadwal pertemuan disepakati setiap satu minggu sekali dengan pola teori-praktek.

b. Tahap pelatihan teori

Tahap ini dilakukan melalui penyelenggaraan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan yang menitik beratkan pada kemampuan kognitif mengenai : 1) Pemanfaatan ubi jalar, 2) Pengetahuan bahan, 3) Pengolahan ubi jalar menjadi berbagai jenis pangan, 4) Pelabelan dan Pengemasan. Pemilihan materi disesuaikan dengan kemampuan peserta pelatihan serta lama proses pengolahan ubi jalar dan jenis makanan. Materi disusun menjadi sebuah modul yang memudahkan peserta pelatihan dalam mempelajarinya. Sebelum materi teori diberikan kepada peserta pelatihan dibagikan lembar *pre test* yang hasilnya

akan dibandingkan dengan *post test* sebagai bentuk evaluasi. Beberapa materi yang disampaikan antara lain : budidaya ubi jalar, aneka ragam olahan ubi jalar, Proses pembuatan tepung ubi jalar, Pembuatan Brownies ubi jalar.

c. Tahap pelatihan praktik

Tahap ini dilakukan melalui penyelenggaraan pelatihan ketrampilan mengolah ubi jalar yang menitik beratkan pada kemampuan mengolah ubi jalar menjadi dua produk makanan berbahan ubi jalar, materi pelatihan yang diberikan, yaitu 1) Praktek pengolahan ubi jalar menjadi tepung ubi jalar dan brownies ubi jalar, 2) Pengemasan dan pelabelan tepung dan brownies ubi jalar. Pelatihan ketrampilan mengolah ubi jalar dilaksanakan selama 8 (delapan) kali tatap muka yang menitik beratkan pada kemampuan mengolah ubi jalar menjadi dua produk makanan berbahan ubi jalar, yaitu: tepung ubi jalar dan brownies ubi jalar, dengan cara membagi peserta dalam 2 kelompok. Pelatihan diawali dengan pembuatan tepung ubi jalar mulai dari proses pemilihan alat dan bahan, penyawutan, pengeringan dan penepungan. selanjutnya praktek pembuatan brownies menggunakan

tepung ubi jalar Kemudian peserta pelatihan melakukan sendiri cara membuat tepung ubi jalar mulai persiapan sampai produk jadi dan siap dikonsumsi. Hasil produk yang sudah jadi kemudian dievaluasi bersama-sama sehingga peserta menjadi tahu kekurangan dan kelebihan produk yang sudah dibuat. Dengan demikian mereka juga memperoleh pengetahuan tentang karakteristik masing-masing produk.

Peningkatan pengetahuan KWT

Hasil pemberdayaan KWT melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar ditunjukkan oleh tingkat pengetahuan berdasarkan perolehan peserta pelatihan sebelum dan sesudah mendapatkan materi dan praktek pelatihan. Analisis data yang dilakukan memperhatikan beberapa hal sebagai berikut : (i) hasil nilai skor pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan, (ii) nilai total dan rata-rata aspek pengetahuan, (iii) beda sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan serta jenjang dari nilai dari masing-masing peserta pelatihan. Data hasil kuisioner *pree test* dan *post test* tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *pre test* dan *post test*

Responden	Pre test	Post test	Responden	Pre test	Post test
1	24	34	16	27	38
2	21	28	17	23	30
3	17	23	18	17	32
4	22	28	19	14	27
5	21	28	20	17	31
6	19	26	21	19	29
7	17	27	22	21	26
8	15	26	23	17	28
9	23	27	24	23	30
10	23	26	25	21	33
11	18	28	26	19	29
12	22	27	27	27	33
13	17	26	28	32	37
14	17	25	29	17	29
15	20	28	30	22	31
Total <i>Pre test</i>		612	Total <i>Post test</i>		870
Rata-rata <i>Pre test</i>		20,4	Rata-rata <i>Post test</i>		29,0

Sumber : Data primer (2015)

Pengetahuan awal peserta pelatihan menunjukkan nilai rata-rata 20,4 %, dengan nilai terendah 17 dan nilai tertinggi 24 point. Setelah dilakukan pelatihan dengan penyampaian materi dan praktek dilakukan test ulang. Persentase rata-rata pengetahuan peserta pelatihan setelah mengikuti pelatihan 29,0 % dengan nilai terendah 23 dan nilai tertinggi mencapai 34. Terjadi peningkatan pengetahuan peserta pelatihan sebelum dan setelah mengikuti pelatihan sebesar 8,6%.

Efektifitas pelatihan pemanfaatan ubi jalar

Keefektifan kegiatan pelatihan dapat dikur dari peningkatan pengetahuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Untuk mengetahui keefektifan pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan dianalisis menggunakan statistic non parametric *uji Wilcoxon Match Pairs Test* dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Hasil analisis data yang dilakukan tersaji pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, dengan $n=30$, taraf kesalahan 5% menunjukkan nilai probabilitas atau *Asymp. Sig* $0,000 < 0,05$. Harga Z hitung pada uji Wilcoxon adalah -4,789, menurut Sugiyono (2010) harga minus tidak diperhitungkan karena merupakan harga mutlak. Selanjutnya pada taraf

kesalahan 5%, Z Tabel = 1,645 sehingga Z hitung lebih besar dari Z tabel. Hal ini dapat diartikan bahwa strategi pemberdaayan melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalarefektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan.

Peningkatan pengetahuan Peserta melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar ini, tidak terlepas dari ketersediaan bahan baku yang mudah diperoleh dan kemudahan dalam menerapkan setiap proses pembuatan tepung dan brownies ubi jalar. Hal tersebut selaras dengan pendapat sudarta (2002) bahwa pengetahuan yang dimiliki oleh petani yang berasal dari pegalaman pribadi dan potensi sumberdaya lokal yang melimpah dapat mendorong terjadinya sikap perubahan perilaku petani. Semakin tinggi tingkat pengetahuan petani maka kemampuannya dalam mengadopsi teknologi juga tinggi dan sebaliknya. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil wawancara dengan peserta KWT diperoleh informasi bahwa teknologi pembuatan tepung dan brownies bukan hal baru, meskipun pembuatannya menggunakan bahan baku lain seperti beras, ketan dan ubi kayu, sehingga tidak akan kesulitan jika dipraktekan secara mandiri dengan menggunakan alat yang tersedia.

Tabel 3. Hasil uji *Wilcoxon Match Pairs Test*

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	0 ^a	,00	,00
	Positive Ranks	30 ^b	15,50	465,00
	Ties	0 ^c		
	Total	30		
Z				-4,789 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)				,000

a. Posttest < Pretest

b. Posttest > Pretest

c. Posttest = Pretest

Sumber : Data Primer teranalisis, 2015

Karagaan karakteristik peserta pelatihan yang sebagian besar berusia produktif lebih cenderung memiliki sifat keinovasian dan motivasi yang lebih tinggi dalam adopsi inovasi teknologi baru yang lebih baik. Lama berusahatani juga menentukan dalam pemahaman terhadap materi yang diberikan, hal tersebut sejalan dengan pendapat Tondok, Fauziah (2015) yang menyatakan bahwa banyaknya pengalaman dalam berusahatani akan lebih mudah berlangsungnya proses transfer teknologi. Dengan demikian teknologi baru yang diterima, peserta dapat membandingkan dengan teknologi eksisting yang biasa dilakukan. Pemahaman teknologi baru dapat diperoleh dari diskusi antara narasumber dan peserta pelatihan sehingga dapat meyakinkan dalam penerapan teknologi baru yang disampaikan. Oleh karena itu peningkatan pengetahuan juga tidak terlepas dari peran narasumber yang berkompeten dalam materi pemanfaatan ubi jalar dengan pengolahan tepung dan brownies ubi jalar.

KESIMPULAN

1. Pengetahuan rata-rata peserta sebelum mengikuti pelatihan sebesar 20,4, setelah dilakukan pelatihan rata-rata pengetahuan peserta mencapai 29,0. Peningkatan pengetahuan peserta pelatihan berdasarkan nilai *pre test* dan *post test* sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan sebesar 8,6.
2. Secara statistik dengan *uji Wilcoxon Match Pairs Test* membandingkan pengetahuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelatihan signifikan dalam meningkatkan pengetahuan peserta. Hal ini membuktikan bahwa strategi pemberdayaan melalui pelatihan pemanfaatan ubi jalar efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandolan, Y. Abd. Aziz dan Samang. 2008. Tingkat Adopsi Petani Terhadap Teknologi Budidaya Rambutan di Romagloe Kecamatan Bontomaranmu Kabupaten Gowa. *Jurnal Agribisnis* (4), 2.
- Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan. 2015. *Programa BP3K Wil. VIII Dramaga*. Bogor.
- Nurmayasari. 2014. Peran Anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Laras Asri Pada Peningkatan kesejahteraan Keluarga (Studi Deskriptif di Dusun Daleman Desa Kadirejo Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang. *Journal of non formal education and community empowerment*. Universitas Negeri Semarang.
- Mardikanto, Totok. 1993. *Penyuluhan Pertanian*. Universitas Sebelas Maret Press. Surakarta.
- Rahmawati Aulia, Nugraheni. 2010. Optimalisasi pemanfaatan diversifikasi olahan ubi jalar sebagai upaya pemberdayaan masyarakat desa wedomartani. *LPPM UNY*, Yogyakarta.
- Sastradipura, Komarudin. 2006. *Pengembangan dan pelatihan, Suatu pendekatan manajemen SDM*. Penerbit Kappa Sigma. Bandung.
- Sudarta. 2002. Pengetahuan Dan Sikap Petani Terhadap Pengebdalian Hama Terpadu. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, SOCA* (2), 1.
- Sugiyono. 2010. *Statistik Nonparametrik untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Tondok, Fauziah. 2015. Analisis Kelayakan Usahatani Pada Produksi Benih Padi Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Temu Teknis Jabatan Fugsional Non Peneliti*. IAARD Press. Jakarta.

FORTIFIKASI TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.Poir) DAN BUBUK KAYU MANIS PADA PEMBUATAN ROTI MANIS

Erina Septianti, Riswita Syamsuri, Andi Darmawidah dan Wanti Dewayani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.17,5 Makassar

e-mail : erinaseptianti@ymail.com

Abstrak

Ubi jalar memiliki prospek dan peluang yang cukup besar sebagai bahan baku industri pangan. Salah satu bentuk olahan ubi jalar yang cukup potensial dalam kegiatan industri adalah tepung ubi jalar ungu. Pemberdayaan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan substitusi terigu untuk bahan baku industri pangan olahan akan meningkatkan peran komoditas ubi jalar dalam sistem perekonomian nasional. Sebagai bahan baku pembuatan brownies, pie dan roti manis, penggunaan tepung ubi jalar dapat mencapai 50-100%. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas roti manis melalui fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan persentase yang berbeda dengan penambahan bubuk kayu manis dilihat dari aspek rasa, aroma, warna dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan aroma bubuk kayu manis dalam pembuatan roti manis memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan kadar serat roti. Kandungan kadar air dan kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan A1B1 sebesar 20,4% dan 36,25%, sedangkan kandungan kadar abu dan kadar serat tertinggi yaitu pada perlakuan A3B1 sebesar 1,73% dan 0,94%. Berdasarkan uji organoleptik skala hedonik diperoleh hasil bahwa dari segi rasa dan warna roti manis yang paling disukai penulis adalah A1B1 sedangkan dari segi aroma dan tekstur yang paling disukai adalah A3B2.

Kata kunci : *Tepung, ubi jalar ungu, bubuk kayu manis, kualitas roti*

PEDAHULUAN

Tingkat kebutuhan masyarakat terhadap produk olahan sumber daya alam khususnya produk hasil pertanian semakin meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi serta tingginya pertumbuhan penduduk, sehingga mendorong munculnya berbagai macam industri sebagai usaha pemenuhan kebutuhan masyarakat. Salah satunya adalah memanfaatkan ubi jalar sebagai bahan pangan yang fungsional.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang banyak terdapat di Indonesia dan cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan pengganti beras (bahan baku industri pangan maupun non pangan).

Berdasarkan data statistik, tingkat produksi ubi jalar di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 2.297.634 ton dengan areal panen seluas 143.125 ha (BPS, 2016).

Salah satu bentuk olahan ubi jalar yang cukup potensial dalam kegiatan industri adalah tepung ubi jalar. Komoditas ubi jalar sangat layak dipertimbangkan dalam menunjang program diversifikasi pangan yang berbasis tepung karena memiliki kandungan nutrisi yang baik, umur tanam yang relatif pendek, produksi yang tinggi.

Tekstur ubi jalar yang lunak dengan kadar air tinggi memiliki sifat mudah rusak oleh pengaruh mekanis. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu upaya

pengawetan ubi jalar. Selain itu, juga merupakan upaya peningkatan daya guna ubi jalar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan yang fungsinya dapat mensubstitusi tepung terigu.

Di Indonesia pembuatan roti pada umumnya terbuat dari bahan dasar tepung terigu. Namun seiring dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang gizi makanan, kini teknologi pembuatan roti sudah mulai menggunakan bahan-bahan yang mengandung serat pangan tinggi seperti biji gandum utuh, beras pecah kulit, umbi-umbian dan oatmeal. Tepung umbi-umbian memiliki nilai gizi dan tekstur yang hampir sama. Salah satu umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu adalah tepung ubi jalar ungu. Kelebihan dari ubi jalar yang berwarna yaitu mengandung antioksidan yang kuat untuk menetralkan keganasan radikal bebas penyebab penuaan dini dan pencetus aneka penyakit degeneratif seperti kanker dan jantung. Ubi jalar ungu mengandung antosianin berkisar ± 519 mg/100 gr berat basah (Kumalaningsih, 2006). Kandungan mineral dalam ubi jalar seperti fosfor, kalsium, mangan, zat besi dan serat yang larut untuk menyerap kelebihan lemak/ kolesterol dalam darah (Reifa, 2005). Ubi jalar ungu bisa menjadi anti kanker karena didalamnya ada zat aktif yang dinamakan selenium dan iodin yang aktivitasnya dua puluh kali lebih tinggi dari jenis ubi yang lainnya (Ferlina, 2010).

Untuk mempertahankan kesegaran atau kualitas roti dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet yang aman, mudah penerapannya dan ekonomis. Salah satunya adalah rempah-rempah. Rempah-rempah seperti kunyit, kayu manis, cengkeh dan lain sebagainya, selain digunakan sebagai penyedap masakan, juga digunakan sebagai pengawet alami, karena memiliki zat adiktif yang berfungsi sebagai antimikroba. Jenis rempah-rempah yang

biasa digunakan pada roti adalah kayu manis.

Dengan adanya diversifikasi ubi jalar terutama ubi jalar ungu yang mempunyai berbagai kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar putih maupun ubi jalar orange diharapkan akan meningkatkan nilai ekonomi dan memperpanjang daya simpannya selain sebagai bahan baku industri pengolahan pangan. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas roti manis melalui fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan persentase yang berbeda dengan penambahan bubuk kayu manis dilihat dari aspek rasa, aroma, warna dan tekstur. Pembuatan roti manis dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu dan bubuk kayu manis diharapkan dapat memberikan referensi dan informasi bagi ibu rumah tangga dan industri kecil dalam menciptakan produk olahan pangan lokal.

MATERI DAN METODE

Kajian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015 di Laboratorium Pascapanen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan dan dianalisis kimia di Laboratorium Pertanian Unhas.

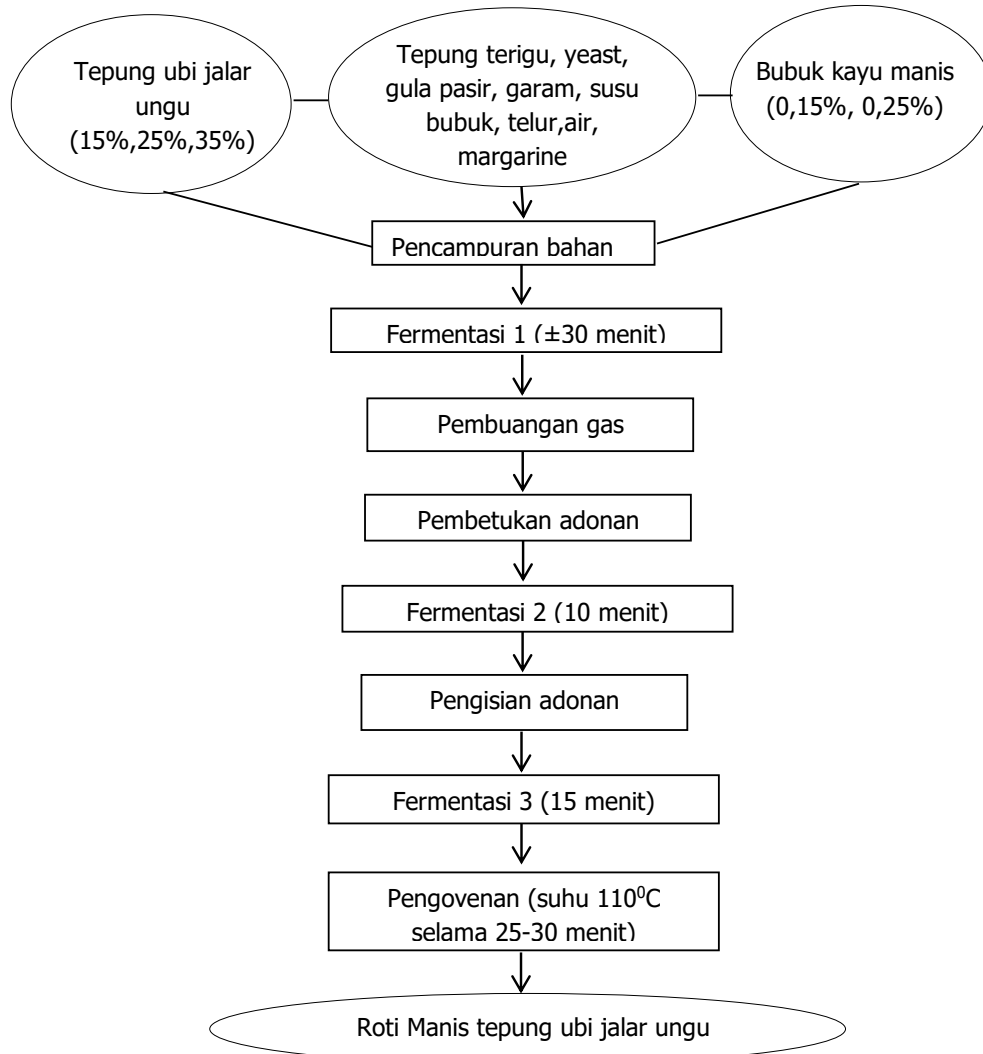
Alat yang digunakan adalah baskom, pisau, panci, talenn, alat chip, oven, talang roti, alat penepung (disk millo, ayakan ukuran 60-100 mesh, timbangan manual dan analitik). Bahan yang digunakan adalah ubi jalar ungu, air, tepung terigu, telur, yeast, bubuk kayu manis, pengempuk, mentega, gula pasir, garam dan susu bubuk.

Pembuatan tepung ubi jalar ungu : tepung ubi jalar ungu dibuat dengan cara ubi jalar ungu segar dicuci bersih dengan air kemudian ubi jalar dikupas dan disortir setelah itu dilakukan *blancing* dengan uap pada suhu 70-100%. Irisubi jalar ungu dengan menggunakan pisau tajam kemudian rendam dan tiriskan, setelah itu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 9-10 jam atau dioven pada suhu 50°C selama 9 jam. Kemudian

yang terakhir adalah proses penepungan menggunakan mesin penepung yang dilengkapi alat pengayak kasar

kemudian diayak dengan ukuran 60-100 mesh (Suismono, 1995).

Pembuatan roti manis tepung ubi jalar ungu :



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan roti substitusi tepung ubi jalar ungu dengan penambahan bubuk kayu manis

Pengkajian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah formulasi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu. A0 = terigu 100%; A1 = tepung ubi jalar ungu 15%; A2 = tepung ubi jalar ungu 25%; A3 = tepung ubi jalar ungu 35%. Faktor kedua adalah perbedaan konsentrasi bubuk kayu manis. B1 = bubuk kayu manis 0,15%; B2 = Bubuk kayu manis 0,25%.

Parameter pengamatan pada kajian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan kadar serat. Parameter uji organoleptik yang digunakan meliputi rasa, aroma, warna, tekstur. Data kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan analisis sidik ragam ANOVA (*Analysis of variance*) dan bila uji F nyata diteruskan ke uji berganda DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung

serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan itu. Rata-rata kadar air roti tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan berkisar antara 14,83-20,4%.

Tabel 1. Hasil analisis kadar air roti manis

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	17,54	17,7	17,62	52,86	17,62d
A1B1	20,38	20,42	20,4	61,2	20,40f
A1B2	14,61	15,05	14,83	44,49	14,83a
A2B1	16,48	16,71	16,59	49,78	16,59c
A2B2	15,26	14,46	14,86	44,58	14,86a
A3B1	16,38	15,96	16,17	48,51	16,17b
A3B2	19,75	19,32	19,53	58,6	19,53e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata perlakuan fortifikasi tepung ubi jalar ungu dan bubuk kayu manis memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air roti manis. Nilai kadar air yang terendah yaitu 14,83% dari perlakuan A1B2 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,25% bubuk kayu manis), sedangkan nilai kadar air tertinggi yaitu 20,4% dari perlakuan A1B1 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis). Kadar air yang diperoleh masih sesuai dengan standar mutu roti manis menurut SNI 01-3840-1995 yaitu maksimal 40%.

Beberapa hal yang mempengaruhi kadar air yaitu jenis bahan dan komponen yang ada di dalamnya, serta cara dan kondisi pemanggangan seperti alat, suhu, ketebalan bahan dan lama pemanggangan. Ketebalan produk dan suhu pemanggangan mempengaruhi penguapan air pada adonan yang terjadi pada tahap pemanggangan. Hal ini

bertujuan untuk mengurangi kadar air dan juga mematangkan produk, sehingga diharapkan roti manis dapat bertahan lama atau mempunyai waktu simpan yang lebih lama. Menurut Winarno (2004), suatu bahan pangan yang tinggi kadar airnya akan semakin cepat busuk daripada bahan pangan dengan kadar air yang rendah. Menurut Deman (1997), kadar air dapat mempengaruhi penurunan mutu makanan secara kimia dan mikrobiologi.

Kadar abu

Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk/ bahan pangan terutama total mineral. Kadar abu suatu bahan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan tersebut (Aprilianto, 1988). Berdasarkan penelitian diperoleh rata-rata nilai kadar abu berkisar antara 1,24% sampai 1,84%.

Tabel 2. Hasil analisis kadar abu roti manis

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	1,75	1,93	1,84	5,52	1,84d
A1B1	1,2	1,29	1,24	3,73	1,24a
A1B2	1,52	1,52	1,52	4,56	1,52b
A2B1	1,66	1,67	1,66	4,99	1,66c
A2B2	1,52	1,52	1,52	4,56	1,52b
A3B1	1,72	1,74	1,73	5,19	1,73c
A3B2	1,51	1,53	1,52	4,56	1,52b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Dari hasil lanjutan uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A0B0 (100% terigu) dan A1B1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan kadar abu. Nilai kadar abu yang terendah yaitu pada perlakuan A1B1 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) sebesar 1,24%, sedangkan kadar abu tertinggi yaitu pada perlakuan A3B1 (65% tepung terigu : 35% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) sebesar 1,73%. Jika dibandingkan dengan kontrol (A0B0) kadar abunya masih lebih tinggi yaitu 1,84%. Semakin banyak tepung ubi jalar ungu yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar abunya namun semakin banyak kayu manis yang ditambahkan maka kadar abunya semakin menurun.

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan yaitu penggunaan tepung ubi jalar dan tepung terigu pada roti manis yang memiliki kandungan mineral Kalsium, Fosfor, Zat Besi, Kalium, Magnesium dan Natrium.

Kandungan kadar abu yang kecil pada produk roti manis yang dihasilkan disebabkan adanya proses pemanasan yang dilakukan dengan pengovenan sehingga tidak menghasilkan zat anorganik (Karbonat, Klorida, Sulfat Dan Nitrat) yang merupakan sisa-sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Selain itu kandungan abu yang kecil dapat disebabkan dari margarin karena mengandung garam (Budiyanto, 2002).

Kadar karbohidrat

Menurut Winarno (2004) karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati baik berupa gula sederhana, heksosa, pentosa maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin. Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar karbohidrat pada roti manis berkisar dari 34,64% hingga 37,90%.

Tabel 3. Hasil analisis kadar karbohidrat roti manis

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	37,26	38,55	36,91	112,72	37,90d
A1B1	36,25	36,25	36,25	108,75	36,25c
A1B2	36,24	36,00	36,12	108,36	36,12c
A2B1	36,21	35,99	36,1	108,3	36,10c
A2B2	35,82	35,05	35,43	106,3	35,43b
A3B1	35,25	35,34	35,29	105,88	35,29b
A3B2	34,82	34,46	34,64	103,92	34,64a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Nilai kadar karbohidrat yang terendah yaitu dari perlakuan A3B2 (65% tepung terigu : 35%tepung ubi jalar ungu + 0,25% bubuk kayu manis) sebesar 34,64%. Sedangkan kadar karbohidrat tertinggi yaitu dari perlakuan A1B1 (85% tepung terigu : 15%tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) sebesar 36,25% namun jika dibandingkan dengan kontrol (A0B0) kadar karbohidratnya lebih tinggi yaitu 37,9%. Hal tersebut disebabkan karena secara umum ubi jalar memiliki kandungan gizi utamanya adalah karbohidrat. Karbohidrat dalam ubi jalar antara lain terdiri dari serat dan gula. Kandungan serat ubi jalar tergolong cukup tinggi yaitu 3g/100g bahan. Ubi jalar memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan makanan umbi lainnya. Hal

ini dipengaruhi oleh kandungan gula pada ubi jalar memang lebih tinggi yaitu 4g/100g bahan(Anonim, 2014). Maka dari itu semakin banyak penambahan tepung ubi jalar ungu pada pembuatan roti manis maka karbohidrat makin turun karena serat pada roti lebih tinggi.

Kadar serat

Meyer (2004) mendefinisikan serat sebagai bagian integral dari bahan pangan yang dikonsumsi sehari-hari dengan sumber utama dari tanaman, sayur-sayuran, sereal, buah-buahan, kacang-kacangan, dsb. Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut. Hasil analisis kadar serat pada produk roti manis berkisar antara 0,32% hingga 0,94%.

Tabel 4. Hasil analisis kadar serat roti manis

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	0,31	0,33	0,32	0,96	0,32a
A1B1	0,46	0,49	0,48	1,43	0,48c
A1B2	0,38	0,39	0,38	1,15	0,38b
A2B1	0,65	0,66	0,65	1,96	0,65e
A2B2	0,63	0,64	0,63	1,9	0,63d
A3B1	0,94	0,94	0,94	2,82	0,94f
A3B2	0,92	0,92	0,92	2,76	0,92e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Nilai kadar serat kasar terendah diperoleh dari perlakuan A1B2 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,25% bubuk kayu manis) sebesar 0,38% sedangkan nilai kadar serat kasar yang tertinggi yaitu perlakuan A3B1 (65% tepung terigu : 35% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) sebesar 0,94%. Ubi

jalar ungu memiliki serat cukup tinggi sekitar 4,72% per 100 gram begitu pula bubuk kayu manis memiliki serat cukup tinggi, maka semakin banyak penambahan tepung ubi jalar ungu dan penambahan bubuk kayu manis maka akan lebih tinggi kadar serat yang didapatkan (Anonim, 2015).

Uji organoleptik

Tabel5. Pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu dan bubuk kayu manis terhadap organoleptik roti manis

Perlakuan	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
A0B0	3,77	3,6	3,73	3,27
A1B1	3,3	3,23	3,7	3,17
A1B2	3,2	3,03	3,53	3,17
A2B1	2,87	3,13	3,3	2,7
A2B2	3,03	2,97	3,27	2,8
A3B1	2,97	2,93	2,9	2,8
A3B2	3,43	3,37	3,4	3,33

Sumber : Data primer, 2015

Keterangan : rata-rata pengujian 20 panelis; dengan skala (1-1,9) sangat tidak suka, (2-2,9) tidak suka, (3-3,9) cukup suka, (4-4,9) suka, (5) sangat suka.

Dari hasil penilaian penulis diperoleh hasil bahwa roti manis yang paling disukai penulis baik dari segi rasa, aroma, warna dan tekstur adalah pada perlakuan A3B2 (65% tepung terigu : 35% tepung ubi jalar ungu + 0,25% bubuk kayu manis) dan A1B1 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis). Dari segi rasa dan tekstur perlakuan A2B1 (75% tepung terigu : 25% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) rata-rata tidak disukai penulis, begitu pula pada perlakuan A3B1 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) tidak disukai penulis dari segi aroma dan warnanya.

Menurut Sjahmien (1992), timbulnya aroma makanan disebabkan terbentuknya senyawa yang mudah menguap. Aroma yang dikeluarkan setiap makanan berbeda-beda. Pada penilaian penulis terhadap aroma roti tepung ubi jalar ungu yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada perlakuan A3B2 dengan nilai

3,3 (cukup disukai). Hal ini dikarenakan penambahan bubuk kayu manis dan tepung ubi jalar ungu yang mempengaruhi aroma pada roti.

Sinamaldehid dari kayu manis tidak hanya memiliki nilai fungsional sebagai komponen antioksidan, namun sinamaldehid juga dapat berfungsi sebagai komponen antimikroba, memperkuat citarasa dan aroma apabila ditambahkan ke dalam makanan, serta dapat meningkatkan proses metabolisme glukosa (Rismunandar, 1995).

Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap produk roti manis misalnya dari tingkat kelembutan, keempukan, dan kekerasan dan sebagainya. Penulis cenderung lebih menyukai tekstur yang lembut, empuk dan tidak keras. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, *et al.*, 1988).

Pada penilaian panelis terhadap tekstur roti manis yang memiliki nilai tertinggi yaitu perlakuan A3B2 dengan nilai 3,3 (tekstur roti cukup lunak), sedangkan nilai terendah yaitu perlakuan A2B1 dengan nilai 2,7 (tekstur antar keras dan cukup lunak). Hal ini dikarenakan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang banyak akan mempengaruhi tekstur roti yang dihasilkan. Dalam pembentukan tekstur dipengaruhi oleh protein, kandungan air, karbohidrat, lemak, suhu dan lama pemasakan, karena kurangnya gluten pada roti akibat kurangnya penggunaan tepung terigu sehingga roti semakin keras dan kurang mengembang. Hal ini dikarenakan pada tepung terigu mengandung protein yang tinggi dibandingkan tepung ubi jalar ungu (9 : 2,79). Protein (gluten) pada tepung terigu berfungsi sebagai pembentuk struktur roti dan pengikat bahan yang lain. Maka semakin banyak tepung terigu yang digunakan semakin tinggi volume roti. Sebaliknya makin banyak tepung ubi jalar ungu yang digunakan maka kurang mengembang tinggi.

KESIMPULAN

1. Kandungan kadar air dan kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan A1B1 sebesar 20,4% dan 36,25%, sedangkan kandungan kadar abu dan kadar serat tertinggi yaitu pada perlakuan A3B1 (65% tepung terigu : 35% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis) sebesar 1,73% dan 0,94%
2. Roti manis yang paling disukai penulis baik dari segi rasa, aroma, warna, dan tekstur adalah pada perlakuan A3B2 (65% tepung terigu : 35% tepung ubi jalar ungu + 0,25% bubuk kayu manis) dan A1B1 (85% tepung terigu : 15% tepung ubi jalar ungu + 0,15% bubuk kayu manis).
3. Pemanfaatan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan roti manis merupakan salah satu upaya pengawetan ubi jalar dimana dapat meningkatkan peran

komoditas ubi jalar itu sendiri dalam sistem perekonomian nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Manfaat ubi jalar ungu. <http://kaloriku.com/blog/ubi-jalar-banyak-manfaatdalamnya/2014>. Diakses tanggal 2 Agustus 2015.
- Anonim. 2015. Serat pangan. http://id.wikipedia.org/wiki/serat_pangan. Diakses tanggal 2 Agustus 2015.
- Aprilianto, Anton. 1988. Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB : Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Sub Sektor Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian RI.
- Budiyanto, M. Agus Krisno. 2002. Dasar-Dasar Ilmu Gizi. Malang: UMM Press.
- Demam, J.M. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh : Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.
- Ferlina, S. 2010. Khasiat Ubi Jalar Ungu. <http://www.khasiatku.com/ubi-jalar-ungu/> Diakses tanggal 10 Agustus 2015.
- Kartika, Bambang., et al. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bukan Pangan. Yogyakarta: UGM.
- Kumalaningsih, Sri. 2006. Antioksidan Alami-Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Meyer, P. D., .2004. Nondigestible oligosaccharides as dietary fiber. Journal of the Association of Official Analytical Chemists International, 87(3), 718–726.
- Paran, Sangkan. 2009. 100+ Tips Antigagal Bikin oti, Cake, Pastry dan Kue Kering. Jakarta : Kawan Pustaka.

- Reifa. 2005. Ubi Jalar Sehatkan Mata dan Jantung, serta Mencegah Kanker. Majalah Kartini Nomor: 2134. Hal. 148.
- Rismunandar. 1995. Kayu Manis. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Dalam Skripsi Stefani Ina Wirawan. 2014.
- Rubatzky V.E. and M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 1, Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerjemah C.Herison. ITB-Press, Bandung.
- Sjahmien Moehyi. 1992. Penyelenggara Makanan Institusi dan Jasa Boga. Jakarta : Bhratara. Dalam skripsi Veby Yuliandari. 2015.
- Suismono. 1995. Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) dan Manfaatnya untuk Produk Ekstruksi Mie Basah. Tesis. Program Studi Teknologi Pasca Panen, IPB. Bogor.
- Winarno, FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

KARAKTERISASI KACANG TANAH LOKAL ASAL MALUKU UTARA

Indra Heru Hendaru¹ dan Darmawan²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku Utara
Komplek Pertanian Kusu No. 1 Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
e-mail : indra.hendaru@gmail.com

Abstrak

Provinsi Maluku Utara memiliki plasma nutfah kacang tanah lokal sebagai salah satu plasma nutfah penting, namun belum dilakukan karakterisasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan informasi karakteristik (kualitatif dan kuantitatif) 5 aksesori plasma nutfah kacang tanah lokal asal Maluku Utara yaitu aksesori Kao, Ibu-1, Ibu-2, Pandanga-1, dan Pandanga-2. Penelitian dilaksanakan di Kebun Koleksi Plasma Nutfah BPTP Maluku Utara, Desa Kusu, Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan pada bulan Maret-Oktober 2015. Metode yang digunakan adalah Racangan Acak Kelompok dimana aksesori sebagai perlakuan yang diulang 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan pada karakter kualitatif dan kuantitatif aksesori kacang tanah lokal asal Maluku Utara. Pada karakter kualitatif, keragaman terlihat pada tipe tumbuh, bentuk polong, bentuk paruh polong, tekstur polong, warna biji, dan bentuk biji. Pada karakter kuantitatif, keragaman terlihat pada tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah biji/polong, dan bobot 100 biji. Bobot biji pertanaman pada aksesori yang diuji berkisar antara 1,53-2,04 ton/ha.

Kata kunci: kacang tanah, lokal, Maluku Utara

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) merupakan salah satu plasma nutfah tanaman pangan Indonesia yang sudah ditanam sejak dulu dan sampai sekarang keberadaannya terus diminati. Hal ini dikarenakan kacang tanah merupakan salah satu plasma nutfah yang memiliki banyak kelebihan, baik dari segi ekonomi dan ekologi. Kacang tanah menjadi pilihan untuk dibudidayakan karena lebih efisien dalam pemanfaatan air dibanding padi dan palawija lainnya. Secara ekonomis budidaya kacang tanah memberikan keuntungan yang lebih tinggi dan menjadi harapan utama petani untuk mendapatkan uang tunai dengan segera (Purnomo, 2014). Sedangkan dari segi ekologis, kacang tanah merupakan penutup tanah, pakan ternak, pengikat nitrogen bebas yang dapat menyuburkan tanah, dan brangkas kacang tanah itu sendiri dapat dijadikan sebagai pupuk organik.

Sampai saat ini, terjadi peningkatan produktivitas kacang tanah dari 1,25 t/ha pada tahun 2009 menjadi 1,74 t/ha biji pada tahun 2013 (Kementan, 2013). Namun demikian tingkat produktivitas kacang tanah tersebut masih di bawah potensi produksinya yang mencapai 4 t/ha (Adisarwanto *et al*, 1993). Sementara itu, luas panen kacang tanah terus menurun dari 622.616 ha pada tahun 2009 menjadi 520.621 ribu ha pada tahun 2013 (Kementan, 2013). Kondisi ini harus diperhatikan mengingat impor kacang tanah yang dewasa ini berkisar antara 150-200 ribu ton akan terus membengkak sejalan dengan semakin tingginya permintaan kacang tanah untuk berbagai jenis pangan dan kegunaan lainnya.

Provinsi Maluku Utara memiliki lahan kering yang cukup luas untuk budidaya kacang tanah yaitu sekitar 2.333,48 ha dan sangat potensial untuk dikembangkan dengan adanya

peningkatan produksi sebesar 6,43%/tahun antara tahun 2012-2014 (Susanto dan Aji, 2015). Maluku Utara juga memiliki plasma nutfah kacang tanah lokal sebagai salah satu plasma nutfah penting. Cahyaningrum dan Hidayat (2015) menyebutkan terdapat 3 aksesori kacang tanah merah (*nyiha kohori*-bahasa Tidore) dan kacang tanah putih (*nyiha cina*-bahasa Tidore) yang tersebar di Kabupaten Halmahera Utara, Kabupaten Halmahera Barat dan Kota Tidore Kepulauan. BPTP Maluku Utara telah melakukan inventarisasi dan koleksi varietas lokal kacang tanah asal Maluku Utara sejumlah 5 aksesori yaitu aksesori Kao (Kab. Halmahera Utara), Ibu-1 dan Ibu-2 (Kabupaten Halmahera Barat), Pandanga-1 dan Pandanga-2 (Kabupaten Pulau Morotai).

Plasma nutfah atau bahan genetik tanaman yang berasal dari varietas lokal yang beragam memiliki arti strategis yang sewaktu-waktu dapat digunakan dalam perakitan varietas unggul, perbaikan genetik adaptif lingkungan tertentu, dan dasar preferensi konsumen. Plasma nutfah merupakan bahan dasar utama pembentukan varietas unggul dan merupakan aset nasional yang harus dilestarikan. Koleksi varietas lokal atau varietas liar di samping sebagai upaya pelestarian "gen-gen", juga ada kemungkinan gen-gen tersebut dapat disisipkan ke dalam varietas unggul baru (Trustinah, 2009).

Dalam rangka pelestarian, pengelolaan, dan pemanfaatan plasma nutfah di antaranya adalah kegiatan karakterisasi sifat kualitatif dan kuantitatif sumber-sumber gen dalam plasma nutfah. Semua informasi yang diperoleh dari hasil karakterisasi merupakan modal untuk dipergunakan dalam kegiatan penyusunan program pemuliaan, maupun di dalam penyediaan bahan industri yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi karakteristik (kualitatif dan kuantitatif) 5 aksesori plasma nutfah kacang tanah lokal asal Maluku Utara.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan secara *ex-situ* di Kebun Plasma Nutfah BPTP Maluku Utara, Desa Kusu, Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan pada Bulan Maret-Oktober 2015. Bahan yang digunakan adalah 5 aksesori kacang tanah lokal yaitu dengan aksesori Kao (Kab. Halmahera Utara), Ibu-1 dan Ibu-2 (Kabupaten Halmahera Barat), Pandanga-1, dan Pandanga-2 (Kabupaten Pulau Morotai).

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan aksesori sebagai perlakuan, diulang 4 kali. Ukuran plot 1 x 5 m, dengan jarak tanam 40 x 20 cm. Tanaman dipupuk setara 18 kg Urea/ha dan 216 kg NPK Phonska/ha. Seluruh pupuk diberikan pada saat tanam. Proteksi dilakukan terhadap hama secara optimal. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari dan 35 hari, penyiangan berikutnya setelah tanaman berumur 50 hst.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter kualitatif (morfologi) yakni tipe tumbuh, tipe bunga, warna bunga, bentuk daun, ujung daun, batas daun, warna daun, bentuk polong, bentuk paruh, tekstur polong, warna biji, dan bentuk biji. Karakter kuantitatif (agronomi) yang diamati meliputi : Tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong total, jumlah polong isi, panjang polong, lebar polong, jumlah biji/polong, panjang biji, lebar biji, bobot 100 biji dan rata-rata hasil yang dikonversi ke dalam ton/ha (IBPGR, 1983).

Data karakter kualitatif dianalisis secara deskriptif. Data karakter kuantitatif dianalisis menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan karakter kualitatif

Hasil pengamatan terhadap karakter kualitatif 5 aksesori kacang tanah

lokal asal Maluku Utara disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaan karakter kualitatif aksesori kacang tanah lokal asal Maluku Utara

No	Karakter	AKSESI				
		Kao	Ibu-1	Ibu-2	Pandangan-1	Pandangan-2
1	Tipe Tumbuh	Decumbent-2	Decumbent 3	Decumbent-2	Decumbent 3	Decumbent-3
2	Tipe bunga	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tunggal
3	Warna Helai bunga	Kuning jeruk	Kuning jeruk	Kuning jeruk	Kuning jeruk	Kuning jeruk
4	Pigmentasi tangkai	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak
5	Bentuk Daun	Suborbicular	Suborbicular	Suborbicular	Suborbicular	Suborbicular
6	Ujung Daun	Tumpul	Tumpul	Tumpul	Tumpul	Tumpul
7	Tepi Daun	Berbulu	Berbulu	Berbulu	Berbulu	Berbulu
8	Warna daun	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau tua	Hijau Tua
9	Permukaan daun	Tidak berambut	Tidak berambut	Tidak berambut	Tidak berambut	Tidak berambut
10	Bentuk polong	Medium	Sangat dangkal	Medium	Dalam	Medium
11	Bentuk paruh polong	Sedang	Tipis	Sedang	Sedang	Tipis
12	Tekstur polong	Menonjol	Sangat Menonjol	Sedang	Sedang	Sedang
13	Warna biji	Coklat	Coklat	Merah	Coklat	Merah
14	Bentuk biji	Silinder	Bulat	Silinder	Silinder	Silinder

Berdasarkan karakter kualitatif tanaman kacang tanah yang diuji, 5 aksesori kacang tanah menunjukkan perbedaan pada karakter tipe tumbuh, bentuk polong, bentuk paruh polong, tekstur polong, warna biji, dan bentuk biji. Karakter lainnya tidak menunjukkan perbedaan.

Karakter tipe tumbuh menunjukkan dua variasi, yaitu decumbent-2 dan decumbent-3. Aksesori yang memiliki tipe tumbuh decumbent-2 (cabang menjalar dengan pertengahan cabang menuju ke atas) adalah aksesori Kao dan Ibu-2, sedangkan tipe tumbuh decumbent-3 dimiliki aksesori Ibu-1, Pandangan-1, dan Pandangan-2.

Bagian polong aksesori kacang tanah yang diamati menunjukkan keragaman yang lebih tinggi dibandingkan bagian tubuh kacang tanah

yang lain. Karakter bentuk polong menunjukkan tiga variasi yaitu sangat dangkal (Ibu-1), medium (Kao, Ibu-2, dan Pandangan-2), dan dalam (Ibu-1). Bentuk paruh polong memiliki 2 variasi yaitu sedang (Kao, Ibu-2, dan Ibu-1), dan tipis (Ibu-1 dan Pandangan-2). Terhadap karakter tekstur polong terdapat 3 variasi yaitu sedang (Ibu-2, Pandangan-1 dan Pandangan-2), menonjol (Kao) dan sangat menonjol (Ibu-1).

Warna biji (kulit ari) menunjukkan 2 variasi yaitu coklat (Kao, Ibu-1 dan Pandangan-1), sedangkan aksesori Ibu-2 dan Pandangan-2 memiliki biji berwarna merah. Di Maluku Utara, kacang tanah dengan warna biji merah lebih disukai masyarakat dibandingkan yang berbiji coklat. Karakter bentuk biji umumnya silinder kecuali pada aksesori Ibu-1 memiliki bentuk biji bulat.

Karakter	Aksesi				
	Kao	Ibu-1	Ibu-2	Pandangan-1	Pandangan-2
Bentuk Tumbuh					
Polong					
Biji					

Gambar 1. Beberapa karakter kulitatif kacang tanah lokal asal Maluku Utara

Keragaan karakter kuantitatif

Karakter-karakter kuantitatif yang umumnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan dikendalikan oleh banyak gen (Chapman 1989; Riley *et al.*, 1996). Suatu genotip akan memberikan respon yang berbeda pada lingkungan yang berbeda. Demikian juga, genotip yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda bila ditanam di lingkungan yang sama. Walaupun beberapa faktor lingkungan dapat dikendalikan seperti suhu, air, unsur hara dan sinar matahari. Ada hal lain seperti interaksi gen dan lingkungan yang sulit dijelaskan karena menyangkut faktor-faktor dalam sel yang tidak mudah diukur atau bahkan tidak dikenali.

Hasil analisis ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aksesi kacang tanah memberikan hasil yang nyata pada karakter tingi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah cabang primer, jumlah polong cipo, panjang polong, lebar polong, panjang polong, lebar polong, jumlah biji/ polong, panjang biji, lebar biji, dan bobot 100 biji, namun tidak berbeda nyata terhadap karakter umur berbunga, umur panen, jumlah polong/tanaman, jumlah polong isi/tanaman, dan hasil.

Pengamatan komponen pertumbuhan pada karakter tingi tanaman (cm), panjang daun (cm), lebar daun (cm), dan jumlah cabang menunjukkan adanya beda nyata antar aksesi yang diamati. Pada karakter tingi tanaman, aksesi Ibu-1 secara nyata memiliki karakter tingi tanaman tertinggi (58,65 cm) dan terendah pada aksesi Pandangan-2 (28,45 cm). Pada kacang tanah, tingi tanaman adalah karakter cukup penting dan diupayakan tidak terlalu tinggi untuk menghindarkan kemungkinan tanaman rebah (Riduan dan Sudarsono, 2005).

Daun memiliki peranan penting sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis dalam tubuh tanaman. Tanaman yang menyalurkan sebagian besar hasil fotosintesisnya pada daun dapat diartikan mendorong berkembangnya tanaman itu sendiri secara lebih cepat. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, aksesi Kao secara nyata memiliki karakter panjang daun dan lebar daun tertinggi dibandingkan aksesi lainnya yaitu panjang daun 7,36 cm dan lebar 2,8 cm. Panjang dan lebar daun terendah diperoleh aksesi Ibu-2 yaitu 5,64 cm dan 2,29 cm; walaupun tidak berbeda nyata dengan aksesi Ibu-1, Pandangan-1 dan Pandangan-2.

Tabel 3. Hasil analisis ragam karakter kuantitatif kacang tanah lokal asal Maluku Utara yang diamati

No	Karakter	AKSESI				
		Kao	Ibu-1	Ibu-2	Pandanga-1	Pandanga-2
1	Tinggi tanaman (cm)	48,50 ^c	56,85 ^d	42,6 ^b	29,95 ^a	28,45 ^a
2	Panjang daun (cm)	7,36 ^b	5,90 ^a	5,64 ^a	5,95 ^a	6,08 ^a
3	Lebar daun (cm)	2,80 ^b	2,45 ^a	2,29 ^a	2,40 ^a	2,38 ^a
4	Jumlah Cabang	6,50 ^b	6,40 ^b	6,00 ^{ab}	5,20	5,20 ^a
5	Umur berbunga (hst)	28 ^a	30 ^a	30 ^a	29 ^a	29 ^a
6	Umur Panen	90 ^a	92 ^a	92 ^a	90 ^a	90 ^a
7	Jumlah polong/tanaman	15,20 ^a	14,50 ^a	19,30 ^a	14,90 ^a	17,60 ^a
8	Jumlah Polong Isi	14,3 ^a	13,3 ^a	14,8 ^a	13,7 ^a	16,1 ^a
9	Jumlah Polong Cipo	0,9 ^a	1,2 ^a	4,5 ^b	1,2 ^a	1,5 ^a
10	Panjang polong (mm)	40,09 ^b	29,86 ^a	31,40 ^a	39,62 ^b	33,12 ^a
11	Lebar polong (mm)	11,64 ^a	14,35	11,84 ^a	13,26 ^b	13,47 ^b
12	Jumlah biji/polong	2,51 ^a	3,23 ^b	2,28 ^a	2,34 ^a	2,14 ^a
13	Panjang biji (mm)	14,93 ^c	9,86 ^a	13,96 ^b	15,25 ^c	15,25 ^c
14	Lebar biji (mm)	7,46 ^a	8,22 ^b	7,94 ^{ab}	8,29 ^b	8,28 ^b
15	Bobot 100 biji (g)	45,65 ^b	36,59 ^a	38,31 ^a	47,62 ^b	44,03 ^b
16	Hasil (t/ha)	2,04 ^a	1,89 ^a	1,53 ^a	1,93 ^a	1,90 ^a

Keterangan : Setiap baris yang bernotasikan huruf sama, tidak berbeda nyata uji DMRT 5%

Aksesi Kao dan Ibu-1 membentuk cabang dengan jumlah yang nyata lebih tinggi dibandingkan aksesi yang lain. Jumlah cabang yang lebih banyak memungkinkan pembentukan bunga yang lebih banyak karena bunga muncul pada buku cabang. Bunga yang muncul lebih banyak akan memberikan peluang untuk pembentukan ginofor dan polong yang lebih banyak.

Pengamatan terhadap karakter umur berbunga dan umur panen pada seluruh aksesi yang diamati tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Panen kacang tanah biasa dilakukan apabila daun-daun mulai menguning, kering, dan luruh. Panen terlalu awal menyebabkan hasil tidak optimal karena banyak polong yang belum tua dengan kadar air polong dan biji masih tinggi yang menghasilkan biji keriput. Biji

keriput potensial terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* penghasil aflatoxin (Dorner, 2008 dalam Kasno dan Karowo, 2014). Sebaliknya, panen terlambat menyebabkan banyak polong tua yang tertinggal di tanah akibat tangkai polong yang sudah rapuh yang dapat menyebabkan kehilangan hasil lebih dari 50% (Rowland *et al.*, 2004). Waktu panen juga berkaitan dengan kuantitas dan kualitas hasil kacang tanah. Trustinah *et al.*, (2004) melaporkan bahwa berat polong, ukuran biji, berat biji bernas, kandungan lemak dan protein kacang tanah meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman, dari 80 menjadi 100 hari. Sebaliknya, kadar air dan gula reduksi berkurang sejalan dengan bertambahnya umur panen dari 80 hari menjadi 100 hari.

Polong sudah terbentuk pada umur 6 MST. Jumlah polong meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Menurut Yudiwanti dan Ghani (2002) jumlah polong ini dipengaruhi oleh jumlah cabang produktif dan persentase bunga yang membentuk polong. Tiap aksesi tidak menunjukkan perbedaan nyata dalam jumlah polong yang dihasilkan. Perlakuan aksesi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong isi tanaman kacang tanah, sedangkan untuk jumlah polong cipo perlakuan aksesi memberikan pengaruh yang nyata. Sesuai dengan analisis data, aksesi Ibu-2 berbeda nyata dengan keempat aksesi lain untuk karakter jumlah polong cipo.

Sesuai dengan analisis data, perlakuan aksesi berpengaruh nyata terhadap karakter panjang dan lebar polong tanaman kacang tanah. Aksesi Kao (40,09 mm) secara nyata memiliki panjang polong tertinggi dibandingkan aksesi Ibu-1, Ibu-2 dan Pandanga-2, walaupun tidak berbeda nyata dibandingkan aksesi Pandanga-1. Panjang polong terendah diperoleh pada aksesi Ibu-1 (29,86 mm). Terhadap karakter lebar polong, aksesi Ibu-1 memiliki lebar polong tertinggi, yaitu 14,35 mm dan berbeda nyata dengan keempat aksesi lainnya. Lebar polong terendah diperoleh aksesi Kao yaitu 11,64 mm.

Karakter jumlah biji/ polong aksesi yang diamati menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hampir semua aksesi, dominan memiliki jumlah biji/ polong 2, kecuali aksesi Ibu-1 yaitu 3. Aksesi Ibu-1 memiliki jumlah biji/ polong tertinggi, yaitu 3,23; sedangkan aksesi Pandanga-1 memiliki jumlah biji/ polong terendah yaitu 2,14.

Karakter jumlah panjang biji dan lebar biji aksesi yang diamati menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Aksesi Pandanga-1 dan Pandanga-2 memiliki panjang biji tertinggi yaitu masing-masing 15,25 mm; sedangkan aksesi Ibu-1 memiliki panjang biji terendah yaitu 9,86. Aksesi Pandanga-1

memiliki lebar biji tertinggi yaitu 8,29 mm, sedangkan aksesi Kao memiliki lebar biji terendah yaitu 7,46 mm.

Bobot 100 biji merupakan salah satu karakter yang mempengaruhi daya hasil. Menurut Yudiwanti dan Ghani (2002) bobot 100 butir biji merupakan karakter yang biasa digunakan untuk menduga ukuran biji. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan aksesi Pandanga-1 memiliki bobot 100 biji kering tertinggi yaitu 47,62 gram, berbeda nyata dengan aksesi Ibu-1 dan Ibu-2 tapi tidak berbeda nyata dengan aksesi Kao dan Pandanga-2. Bobot 100 biji kering terendah diperoleh aksesi Ibu-1 yaitu 36,59 gram.

Hasil bobot biji per tanaman untuk setiap aksesi yang diuji tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Bobot biji pertanaman pada aksesi yang diuji berkisar antara 1,53-2,04 ton/ha. Hasil ini lebih rendah dibandingkan Hidayat *et al*, (2014) yang melaporkan bahwa aksesi kacang tanah lokal Kao yang ditanam secara *in-situ*, mampu memberikan hasil 2,8 ton/ha. Rendahnya hasil biji kacang tanah pada penelitian ini kemungkinan disebabkan respon aksesi yang berbeda pada lingkungan yang berbeda.

KESIMPULAN

Karakter kualitatif yang diamati menunjukkan adanya keragaman antar aksesi meliputi karakter tipe tumbuh, bentuk polong, bentuk paruh polong, tekstur polong, warna biji, dan bentuk biji. Pada karakter kuantitatif, keragaman terlihat pada tingi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah biji/ polong, dan bobot 100 biji. Bobot biji pertanaman pada aksesi yang diuji berkisar antara 1,53-2,04 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T. A.A. Rahmianna, dan Suhartina. 1993. Budidaya kacang tanah, hal. 89-102. Dalam Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang (Ed.). Monograf Balittan Malang : Kacang Tanah. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.

- Cahyaningrum, H dan Hidayat, Y. 2015. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tanah di Maluku Utara. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. BB Biogen. Hlm 169-175.
- Chapman, C. 1989. Principles of germplasm evaluation. P.55–63. In Stalker, H. T., and C. Chapman (Eds.). Scientific Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement. IBPGR Training Courses: Lecture Series. 2.
- Hidayat, Y., M. Ramdhani, H. Junaidi dan H. Cahyaningrum. 2014. Uji Adaptasi VUB Kacang Tanah Dengan Penerapan PTT di Lahan Kering di Maluku Utara. Laporan Akhir. BPTP Maluku Utara. Sofifi.
- IBPGR, 1983. International Board for Plant Genetic Resources. Descriptors for Groundnut. IBPGR Secretariat, Rome, Italy.
- Kasno, A dan D. Karnowo. 2014. Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. IPTEK TANAMAN PANGAN VOL. 9 NO. 1 2014.
- Kementan. 2013. Statistik Pertanian 2013. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Purnomo, J. 2014. Keragaan Fenotipik Calon Varietas Kacang Tanah Tahan Penyakit Bercak Daun Dan Karat Daun. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2014. Hlm 601-609.
- Riduan, A dan Sudarsono. 2005. Daya Hasil Sepuluh Galur Introgesi Kacang tanah Hasil Silangan antara *Arachis cardenasii* dan *A hypogaea*. Hayati Vol (12): 3, September 2005. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 116-120.
- Riley, K.W., V. Ramanatha Rao, Z. Mingde, and P. Quek. 1996. Characterization and evaluation of plant genetic resources - Present status and future challenges. The fourth MAFF International Workshop on Genetic Resources, Japan Oct 22–24, 1996.
- Rowland D.L, Sorensen R.B., Butts C.L., Faircloth W.H. 2006. Determination of maturity and degree day indices and their success in predicting peanut maturity. Peanut Sci. 33:125–136.
- Susanto, A. N. dan H. B. Aji. 2015. Data Base Pangan Provinsi Maluku Utara. BPTP Maluku Utara. Sofifi.
- Trustinah, Kasno A, Moedjiono, dan Purnomo J. 2004. Hasil dan mutu hasil kacang tanah varietas Kancil pada berbagai umur panen. Prosiding Seminar Teknologi Inovatif Agribisnis kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Ketahanan Pangan. Puslitbangtan. Hlm 221–230.
- Trustinah. 2009. Plasma nutfah kacang tanah: Keragaman dan potensinya untuk perbaikan sifat-sifat kacang tanah. Buletin Palawija. 18:58–65.
- Yudiwanti, dan M.A. Ghani. 2002. Keragaan Daya Hasil Galur-Galur Kacang Tanah Hasil Persilangan Varietas Gajah dengan Galur GPNC-WS4. Makalah Seminar Nasional Agronomi dan Pameran Pertanian. Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI). Bogor.

UJI EFEKTIFITAS PESTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA KACANG HIJAU

Riza Ulil Fitria dan Eli Korlina

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur Jl. Karangploso Km.48 Jawa Timur

e-mail : riza_bptp@yahoo.com

Abstrak

Spodoptera litura merupakan salah satu hama yang menyebabkan kerusakan pada kacang hijau. Salah satu upaya pengendalian hama ini dengan menggunakan pestisida nabati dari daun tembakau, daun cengkeh, daun mimba, bawang putih, dan sereh. Pengkajian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi ekstrak daun tembakau, daun cengkeh, daun mimba, bawang putih dan sereh terhadap mortalitas ulat daun (*Spodoptera litura*). Pengkajian dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit BPTP Jawa Timur, Karangploso Malang, bulan Maret sampai dengan April 2016. Pengkajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari A. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi 2 ml/l, B. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi 4 ml/l, C. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi 6 ml/l, D. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi 8 ml/l, E. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 6 ml/l, F. Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 8 ml/l, G. Pembanding (bahan aktif Klorantraniliprol), H. Kontrol. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa perlakuan pestisida nabati pada perlakuan F dengan dosis 8 ml/l dengan ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh sudah cukup efektif terhadap mortalitas *Spodoptera litura*. Berdasarkan waktu kematian *Spodoptera litura* tercepat terdapat pada perlakuan E (Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 6 ml/l), perlakuan F (Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 8 ml/l), dan perlakuan G Pembanding (bahan aktif Klorantraniliprol)

Kata kunci: *Spodoptera litura*, pestisida nabati, mortalitas

PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan komoditas yang sangat penting dan memiliki potensi untuk dikembangkan karena kandungan gizi, kebutuhan konsumsi dan permintaan pasar yang terus meningkat. Menurut BPS (2016), Produksi kacang hijau kering provinsi Jawa Timur tahun 2015 sebesar 67,82 ribu ton. Dibandingkan dengan produksi kacang hijau tahun 2014, terjadi kenaikan produksi sebesar 7,51 ribu ton (12,45%). Kenaikan produksi kacang hijau ini disebabkan adanya peningkatan

luas panen sebesar 5,93 ribu hektar (11,80%) dan produktivitas sebesar 0,07 kuintal per hektar (0,58%). Dengan adanya luas panen yang semakin meningkat, maka akan menyebabkan juga peningkatan resiko akibat serangan hama penyakit pada kacang hijau.

Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi kacang hijau akibat adanya ketidakseimbangan antara jumlah hama dan musuh alami. Sejauh ini sering dilakukan tindakan pengendalian yang menggunakan bahan kimia atau pestisida dalam jangka waktu

yang panjang. Kebiasaan petani dalam penggunaan pestisida kimia yang dinilai praktis untuk menekan kehilangan hasil dan cepat mengendalikan hama penyakit, namun penggunaan pestisida kimia secara terus menerus ternyata membawa dampak negatif seperti resistensi hama, resurgensi hama dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu untuk mengurangi dampak pencemaran pestisida kimia yang semakin meningkat. Maka salah satu upaya pengendalian yang ramah lingkungan dengan menggunakan pestisida nabati

Spodoptera litura dilaporkan telah resisten terhadap 36 jenis insektisida di 14 negara (Georghiou, 1981) dan hama ini terus mengembangkan resistensinya terhadap beberapa jenis insektisida kimia (Zhao et al. 2006). Aplikasi insektisida kimia yang tidak tepat juga dapat mengakibatkan matinya musuh alami (Hill dan Foster 2000). Oleh karena itu perlu diupayakan berbagai teknik pengendalian alternatif untuk mengendalikan hama ini termasuk diantaranya adalah penggunaan pestisida nabati atau pestisida biorasional lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi ekstrak daun tembakau, daun cengkeh, daun mimba, bawang putih, cengkeh sebagai pestisida nabati terhadap larva ulat daun *Spodoptera litura*

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit dan Kebun Percobaan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Pengkajian ini dimulai dari bulan Maret sampai April 2016

Bahan yang digunakan yaitu larva *Spodoptera litura* instar 2, ekstrak daun tembakau, daun mimba, cengkeh, bawang putih dan sereh, ragi, plastik transparan, polybag 10 kg, aquades, insektisida berbahan aktif klorantraniliprol (sebagai pembanding). Alat-alat yang digunakan yaitu kotak pemelihara serangga, gelas ukur, cawan petri, kerodong kassa, cangkul, gembor, kertas merang, kuas, tali, kapas, stoples, dan gunting.

Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan, dengan susunan perlakuan sebagai berikut :

Perlakuan	Konsentrasi ml/L Larutan
A	2ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi
B	4 ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi
C	6 ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi
D	8ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh + ragi
E	6 ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh
F	8 ml/l Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh
G	Pembanding (berbahan aktif klorantraniliprol 2 ml/l)
H	Kontrol

Pengamatan dilakukan setiap interval waktu 3 jam, 6 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam setelah aplikasi. Parameter pengamatan yang digunakan

pada penelitian ini adalah persentase mortalitas imago *Spodoptera litura* dan waktu kematian imago *Spodoptera litura*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase mortalitas *Spodoptera litura*

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian insektisida nabati dapat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap mortalitas *Spodoptera litura* pada perlakuan

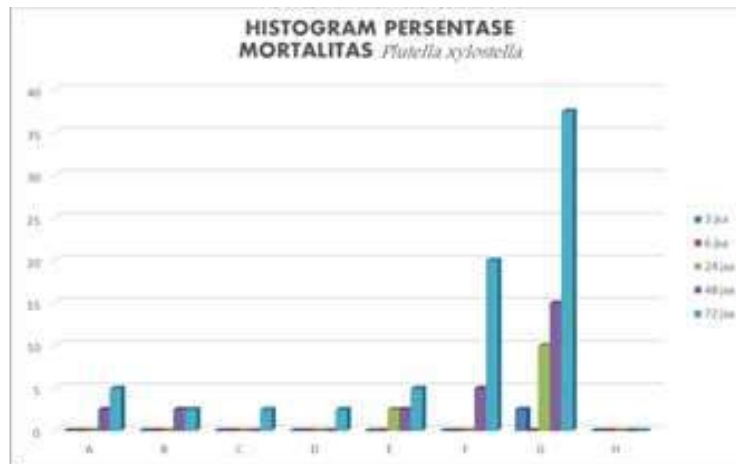
Perlakuan	Persentase mortalitas <i>Spodoptera litura</i> pada jam setelah aplikasi (jsa)				
	3 jsa	6 jsa	24 jsa	48 jsa	72 jsa
A	0 ^a	0 ^a	0 ^a	2,5 ^{ab}	5 ^a
B	0 ^a	0 ^a	0 ^a	2,5 ^{ab}	2,5 ^a
C	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	2,5 ^a
D	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	2,5 ^a
E	0 ^a	0 ^a	2,5 ^{ab}	2,5 ^{ab}	5 ^a
F	0 ^a	0 ^a	2,5 ^{ab}	5 ^{ab}	20 ^b
G	2,5 ^a	0 ^a	10 ^b	15 ^a	37,5 ^b
H	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pestisida nabati tanpa ragi mampu memberi pengaruh sangat nyata terhadap mortalitas *Spodoptera litura* (Tabel 1). Tabel 1, menunjukkan bahwa pada perlakuan H (kontrol) tidak terjadi kematian *Spodoptera litura* dari 3 jam sampai 72 jam setelah aplikasi. Pada pengamatan 72 jam setelah aplikasi, perlakuan H (kontrol) berbeda sangat nyata dengan perlakuan F, dan G. Pada perlakuan G menunjukkan tingkat mortalitas tertinggi sebesar 37,5%, dan tidak berbeda dengan perlakuan F sebesar 20 % artinya bahwa dengan penggunaan pestisida nabati tanpa ragi dengan dosis 8 ml/l sudah cukup efektif dibandingkan dengan semua perlakuan. Hal ini dikarenakan dengan dosis 8 ml/l dengan kombinasi Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh sebagai pestida nabati sudah cukup efektif untuk mengendalikan *Spodoptera litura*. Menurut Baehaki (1993), menyatakan bahwa toksisitas insektisida dapat bertambah bila suatu senyawa lain ditambahkan. Selain itu juga *Spodoptera litura* merupakan serangga yang mempunyai tipe mulut menggigit mengunyah, kemungkinan karena dengan dosis 8 ml/l mampu mengganggu

proses pernafasan dan daya makan dari *Spodoptera litura* menjadi tidak normal dan menyebabkan kematian lebih cepat. Senyawa azadirachtin yang terdapat dalam biji mimba dapat menyebabkan gangguan pelepasan neurohormon dari corpora cardiaca yang selanjutnya menyebabkan terjadinya gangguan terhadap pengaturan hormon perkembangan (ekdison dan hormon belia atau “juvenile hormone”) dalam tubuh serangga (Rembold, 1989).

Penggunaan pestisida nabati pada dosis 8 ml/l dapat menyebabkan kematian pada *Spodoptera litura*. Pada konsentrasi tinggi yang diberikan menyebabkan larva tidak dapat berkembang dengan sempurna, akibat keracunan yang disebabkan oleh senyawa-senyawa toksik pada ekstrak daun yang merusak jaringan saraf, seperti senyawa alkaloid sehingga menghambat proses larva menjadi pupa. Stadia pupa merupakan masa yang tidak aktif, namun proses metamorfosis pupa tetap berjalan. Dengan demikian untuk membentuk pupa sangat tergantung pada makanan yang dikonsumsi pada waktu stadia larva (Subiakto, 2002).

Mortalitas *Spodoptera litura* akibat pengaruh pemberian pestisida nabati pada pengamatan 1 sampai 6 jsa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Histogram Rataan Persentase Mortalitas *Spodoptera litura* untuk Setiap Perlakuan Pada Pengamatan 3 Sampai 72 Jam

Tabel 2. Pengaruh pemberian pestisida nabati terhadap waktu kematian *Spodoptera litura* perlakuan waktu kematian (hari setelah aplikasi/hsa)

Perlakuan	Waktu Kematian (hsa)
A	2
B	2
C	3
D	3
E	1
F	1
G	1
H	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu kematian *Spodoptera litura* paling lama terdapat pada perlakuan C dan D, sedangkan waktu kematian *Spodoptera litura* tercepat terdapat pada perlakuan E, F dan G pada 1 hsa. Perlakuan A, B, hanya berbeda 1 hari dengan perlakuan lainnya, ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin cepat serangga mati. Hal ini sesuai dengan Mulyana (2002) yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi yang semakin tinggi, maka semakin cepat serangga mati, dikarenakan semakin banyak zat aktif yang masuk/ terkena pada serangga.

KESIMPULAN

Pada semua perlakuan pestisida nabati mampu mengendalikan *Spodoptera litura*. Namun perlakuan yang paling efektif pada perlakuan F yaitu ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh dengan dosis 8 ml/l. Pengaruh pemberian pestisida nabati terhadap waktu kematian *Spodoptera litura* tercepat pada perlakuan E (Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 6 ml/l), perlakuan F (Ekstra daun tembakau + daun cengkeh + daun mimba + bawang putih + cengkeh 8 ml/l), dan perlakuan G Pembanding (bahan aktif Klorantraniliprol).

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2016. Produksi Padi dan Palawija. Berita Resmi Statistik Provinsi Jawa Timur, No. 19/03/35/Th.XIV, 2 Maret 2016.
- Baehaki. 1993. Dalam Prananingrum P, WD Arini, U Husnaa, R Kartikasari, dan M Shofi. Peningkatan Efektifitas Insektisida Nabati dalam Membasmi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). <http://karya-ilmiah.um.ac.id/>. 8 November 2010.
- Georghiou, G.P. 1981. The Occurrence of Resistance to Pesticides in Arthropods. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hill, T.A. and R.E. Foster. 2000. Effect of Insecticides on the Diamondback Moth (*Lepidoptera: Plutellidae*) and Its Parasitoid *Diadegma insulare* (*Hymenoptera: Ichneumonidae*). *J. Econ. Entomol.* 93(3): 763-768.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung Sebagai Larvasida dan Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hlm 2.
- Rembold H. 1989. Isomeric azadirachtin and their modes of action. In M. Jacobson (ed). Focus on phytochemical pesticides. Vol. I: The Neem Tree. CRC, Boca Raton, Florida. pp.47-67.
- Subiakto, S. 2002. Pestisida Nabati. Pembuatan & Pemanfaatan. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura. Lembang.
- Zhao, JZ., Collins H.L., Li YX., Mau R.F.L., Thompson, GD., Hertlein, Andalaro JT. 2006. Monitoring of Diamondback Moth (*Lepidoptera: Plutellidae*) Resistance to Spinosad, Indoxacarb, and Enamectin Benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99(1): 176-181.

KORELASI ANTARA INDEKS KLOROFIL DENGAN NITROGEN BERDASARKAN POSISI DAUN PADA DUA VARIETAS KACANG HIJAU

Herdina Pratiwi dan A.A. Rahmianna

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
e-mail: herdina_p@mail.com

Abstrak

Indeks klorofil daun diketahui berkorelasi positif dengan kadar klorofil dan nitrogen daun kacang hijau. Namun belum diketahui apakah terdapat perbedaan korelasi antara indeks klorofil daun dengan nitrogen pada varietas dan posisi daun yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara indeks klorofil daun dengan kadar nitrogen pada dua varietas kacang hijau dengan posisi daun yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang pada bulan Januari-Maret 2013, menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan pertama adalah varietas kacang hijau yaitu: 1) varietas Vima 1 dan 2) varietas Murai. Perlakuan kedua adalah posisi daun yaitu: 1) daun bagian atas, 2) daun bagian tengah, 3) daun bagian bawah dari tajuk tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dan posisi daun pada indeks klorofil dan kadar nitrogen daun. Varietas Vima 1 memiliki indeks klorofil dan nitrogen daun 6% dan 5% lebih tinggi dibandingkan varietas Murai pada umur 40 HST, namun pada umur 60 HST, menjadi lebih rendah 23% dan 11% dibandingkan varietas Murai. Terdapat perbedaan indeks klorofil antara posisi daun atas, tengah dan bawah, namun tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen. Daun bawah memiliki indeks klorofil paling tinggi pada umur 40 HST dan menjadi paling rendah pada umur 60 HST. Korelasi nyata dan paling erat antara indeks klorofil dengan kadar nitrogen daun diperoleh pada umur 60 HST pada posisi daun tengah ($r=0,8420$). Tidak terdapat korelasi nyata pada indeks klorofil dan nitrogen dengan hasil biji kedua varietas kacang hijau.

Kata kunci: indeks klorofil, kacang hijau, kadar nitrogen, posisi daun

PENDAHULUAN

Pembacaan kadar klorofil pada daun memiliki kegunaan untuk menentukan status nitrogen pada tanaman. Hal tersebut digunakan untuk mengetahui apakah tanaman berkecukupan atau masih kekurangan nitrogen sehingga tindakan pemupukan yang tepat dapat diambil dengan bijaksana. Efisiensi dalam penggunaan pupuk pun dapat dilakukan karena bisa diukur kecukupan nitrogen pada tanaman. Status nitrogen pada tanaman dapat diketahui dari kadar nitrogen di bagian daun karena daun merupakan bagian tanaman tempat berlangsungnya aktivitas fotosintesis dan respirasi.

Mengukur kadar klorofil daun dengan cara mengekstrak daun dan mengujinya di laboratorium memakan waktu dan biaya. Dengan ditemukannya alat pembaca klorofil daun di lapang yaitu SPAD-502 (Konika Minolta, Osaka, Jepang), pembacaan klorofil dapat dilakukan dengan cepat dan hasilnya bisa langsung diketahui. Pembacaan klorofil dengan menggunakan SPAD-502 menghasilkan nilai indeks yang tidak bersatuan. Indeks tersebut memiliki arti bahwa semakin meningkatnya angka pembacaan, semakin tinggi pula kadar klorofil yang dikandung daun. Penelitian tentang korelasi positif antara pembacaan klorofil dengan SPAD-502 dan pembacaan melalui sampel destruktif

telah dilakukan pada padi, gandum dan kedelai dan beberapa tanaman hutan (Coste *et al.*, 2000), sedangkan penelitian yang mengkaji hubungan antara pembacaan klorofil dengan SPAD-502 dan kadar Nitrogen telah dilakukan pada tanaman tahunan dan musiman (Rodriguez dan Miller, 2000; Van den Berg dan Perkins, 2004). Namun penelitian mengenai hubungan antara pembacaan klorofil di lapang dengan status nitrogen tanaman pada berbagai posisi daun tanaman belum dilakukan termasuk pada tanaman kacang hijau. Hal tersebut penting dilakukan untuk mengetahui ketepatan dalam mengukur kecukupan nitrogen pada tanaman kacang hijau.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara indeks klorofil dengan kadar nitrogen daun pada dua varietas kacang hijau dengan posisi daun yang berbeda sehingga dapat diperoleh persamaan yang dapat digunakan untuk menentukan status nitrogen pada tanaman kacang hijau.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang pada bulan Januari-Maret 2013. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok

dengan dua perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan pertama adalah varietas kacang hijau yaitu 1) varietas Vima 1 dan 2) varietas Murai, sedangkan perlakuan kedua adalah posisi daun untuk pengukuran indeks klorofil dan kadar nitrogen yaitu 1) daun bagian atas tajuk tanaman, 2) daun bagian tengah tajuk tanaman, 3) daun bagian bawah tajuk tanaman.

Media tanah ditempatkan pada pot berukuran 18 L yang memiliki diameter 29 cm dan tinggi 23 cm. Sebelum dimasukkan ke dalam pot, tanah dikomposit terlebih dahulu dan diambil sampel untuk analisa kadar hara tanah. Sifat kimia tanah disajikan pada Tabel 1.

Benih kacang hijau ditanam pada masing masing pot dengan kedalaman 2 cm. Pada umur 14 hari, tanaman dijarangkan menjadi empat tanaman per pot. Pemupukan dilakukan pada umur 1 MST (minggu setelah tanam) menggunakan pupuk Phonska dengan dosis 50 g/pot. Pengairan dilakukan secara rutin tiap dua hari sekali dan pengairan dihentikan apabila hujan turun. Pengendalian terhadap hama dilakukan setiap seminggu sekali sedangkan pengendalian terhadap penyakit disesuaikan dengan gejala yang nampak pada tanaman.

Tabel 1. Sifat kimia tanah

Hara tanah	Kadar
pH H ₂ O	6,82
C-Org	1,6 %
N	0,036 %
P ₂ O ₅	160,78 ppm
K	0,71 me/100g

Parameter yang diamati meliputi indeks klorofil dan kadar nitrogen daun serta hasil biji kacang hijau. Pengamatan indeks klorofil daun dilakukan menggunakan alat klorofil meter SPAD-502 Minolta pada umur 40 dan 60 HST(hari setelah tanam) pada sepuluh daun bagian atas, tengah dan bawah. Daun bagian atas merupakan daun yang

berada di 1/3 bagian atas tajuk tanaman, daun tengah berada di 1/3 bagian tengah tajuk tanaman, dan daun bawah berada di 1/3 bagian bawah tajuk tanaman. Pengukuran indeks klorofil daun dilakukan pada pukul 10.00 WIB. Sepuluh daun yang digunakan untuk pengamatan indeks klorofil daun diambil dari tanaman kemudian dikeringkan

dengan oven pada suhu 80°C selama dua hari dan dianalisis kandungan nitrogennya. Analisis kadar nitrogen daun dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi menggunakan metode N-Kjedal berdasarkan prosedur analisis kimia tanah Balai Penelitian Tanah Indonesia (2005).

Panen dilaksanakan ketika polong menunjukkan warna hitam. Varietas Vima 1 dipanen secara serempak pada umur 70 HST sedangkan varietas Murai dipanen dua kali hingga umur 80 HST.

Indeks klorofil dan kadar nitrogen daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan posisi daun kacang hijau pada nilai indeks klorofil dan kadar nitrogen daun kacang hijau. Secara mandiri, varietas kacang hijau berpengaruh terhadap indeks klorofil daun pada umur 40 dan 60 HST dan kadar nitrogen daun pada umur 60 HST. Posisi daun berpengaruh terhadap indeks klorofil dan kadar nitrogen daun kacang hijau pada umur 40 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Indeks klorofil dan kadar nitrogen daun pada dua varietas dan tiga posisi daun kacang hijau.

Perlakuan	Indeks klorofil		Kadar nitrogen (%)	
	40 HST	60 HST	40 HST	60 HST
<i>Varietas</i>				
Vima 1	47,97 a	29,32 b	3,97	2,10 b
Murai	45,42 b	38,07 a	3,79	2,37 a
<i>Posisi daun</i>				
Atas	41,26 c	35,03	4,34 a	2,21
Tengah	51,31 a	33,97	4,01 b	2,26
Bawah	47,52 b	32,08	3,29 c	2,24
Koefisien Keragaman (%)	4,40	12,37	8,72	11,65

HST= hari setelah tanam. Nilai yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan perlakuan yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas Vima 1 memiliki indeks klorofil daun 6% lebih tinggi dari varietas Murai pada umur 40 HST, namun nilainya 30% menjadi lebih rendah pada umur 60 HST. Hal ini juga sejalan dengan kadar nitrogen daun, di mana kadar nitrogen varietas Vima 1 cenderung lebih tinggi pada umur 40 HST dan 13% menjadi lebih rendah pada umur 60 HST. Umur panen varietas Vima 1 lebih pendek dibandingkan varietas Murai. Menurut Balitkabi (2012), umur panen Vima 1 adalah 53 HST dan Murai 63 HST. Pratiwi *et al.* (2013) melaporkan bahwa umur 50% polong masak Vima 1 yang di tanam di lahan sawah adalah 53 HST sedangkan varietas Murai 59 HST. Pada

penelitian ini, umur kedua varietas lebih panjang dibandingkan dengan deskripsi dan pertanaman di lahan sawah, namun varietas Vima 1 tetap memiliki umur yang lebih pendek dibandingkan varietas Murai. Varietas yang berumur pendek memiliki laju pertumbuhan yang cepat untuk segera mentranslokasikan hasil asimilat dari daun ke polong sehingga daun menjadi lebih cepat menua (senesen). Daun yang senesen mengalami penurunan aktivitas antioksidan dan peningkatan cekaman oksidatif sehingga memicu degradasi pigmen warna seperti klorofil dan karotenoid (Prochazkova *et al.*, 2001). Secara umum pada kedua varietas terlihat kecenderungan bahwa ketika

indeks klorofil tinggi maka kadar nitrogen juga tinggi dan sebaliknya. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Bojović dan Marković (2009) bahwa kadar nitrogen meningkat seiring dengan meningkatnya warna hijau daun.

Terdapat perbedaan yang nyata pada nilai indeks klorofil dan kadar nitrogen daun atas, tengah dan bawah pada umur 40 HST namun pada umur 60 HST tidak berbeda (Tabel 2). Indeks klorofil daun pada umur 40 HST tertinggi pada posisi daun tengah dari tajuk tanaman diikuti oleh daun bagian bawah dan atas. Kadar nitrogen daun pada umur 40 HST tertinggi pada posisi daun atas diikuti daun tengah dan bawah. Penyusun zat hijau daun tidak hanya nitrogen namun ada unsur lain seperti unsur Mg. Lebih tingginya kadar nitrogen pada daun bagian atas dimungkinkan karena pada umur 40 HST, daun di bagian atas tanaman sedang mengalami puncak fase pertumbuhan vegetatif sehingga terjadi penyerapan hara N yang tinggi dari daun tua (bawah) ke daun muda (atas) oleh karena itu kadar nitrogen daun bagian atas lebih tinggi dibandingkan bagian tengah dan bawah.

Nitrogen merupakan unsur yang *mobile* pada jaringan tanaman sehingga nitrogen pada daun tua dapat ditranslokasikan untuk perkembangan daun muda (Salisbury dan Ross, 1992). Pada umur 60 HST indeks klorofil daun berkisar antara 16,17 hingga 43,08 sedangkan kadar nitrogen berkisar antara 1,65 % hingga 2,90 %. Secara umum indeks klorofil dan kadar nitrogen daun berkurang dengan semakin bertambahnya umur. Daun mengalami perubahan aktivitas biokimia dengan mentranslokasikan asimilat dari daun ke polong sehingga warna hijau daun dan kadar nitrogen menurun.

Korelasi antara indeks klorofil dengan kadar nitrogen dan hasil biji

Korelasi antara indeks klorofil pada daun atas, tengah dan bawah dengan kadar nitrogen daun, luas daun, luas daun spesifik, dan hasil biji kacang hijau disajikan pada Tabel 3. Korelasi nyata hanya terjadi antara indeks klorofil daun dengan nitrogen pada umur 60 HST baik pada daun atas, tengah maupun bawah.

Tabel 3. Korelasi antara indeks klorofil daun pada posisi yang berbeda dengan kadar nitrogen, luas daun, tebal daun dan hasil biji kacang hijau

Parameter	Nitrogen daun	Luas daun	Luas daun spesifik	Hasil biji
IK 40 HST (Daun atas)	0,1760 tn	-0,1822 tn	0,3402 tn	-0,2681 tn
IK 40 HST (Daun tengah)	0,3753 tn	0,2840 tn	-0,2797 tn	0,2380 tn
IK 40 HST (Daun bawah)	0,3913 tn	0,3598 tn	-0,2519 tn	-0,1218 tn
IK 60 HST (Daun atas)	0,7667 **	0,2096 tn	-0,3208 tn	-0,1602 tn
IK 60 HST (Daun tengah)	0,8420 **	0,4821 tn	-0,2656 tn	-0,1173 tn
IK 60 HST (Daun bawah)	0,8019 **	0,4047 tn	-0,6776 tn	0,0059 tn

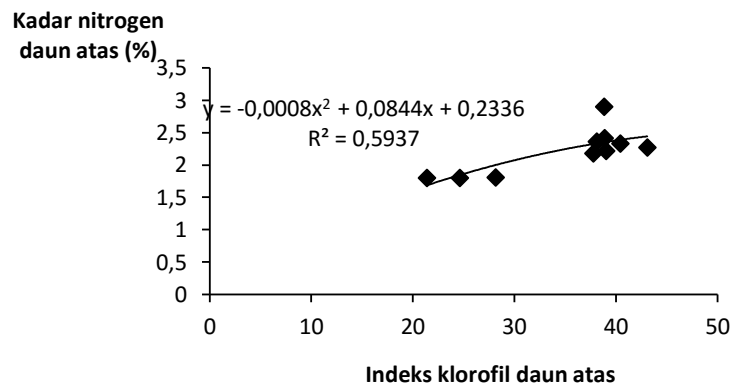
IK=indeks klorofil daun, HST=hari setelah tanam, tn=tidak nyata, **=nyata pada taraf kepercayaan 1%

Korelasi antara indeks klorofil daun dengan nitrogen cenderung meningkat dengan semakin tuanya daun kacang hijau. Selain itu korelasi juga cenderung meningkat dari posisi daun atas, tengah dan bawah pada umur 40 HST sedangkan pada umur 60 HST korelasi meningkat pada posisi daun

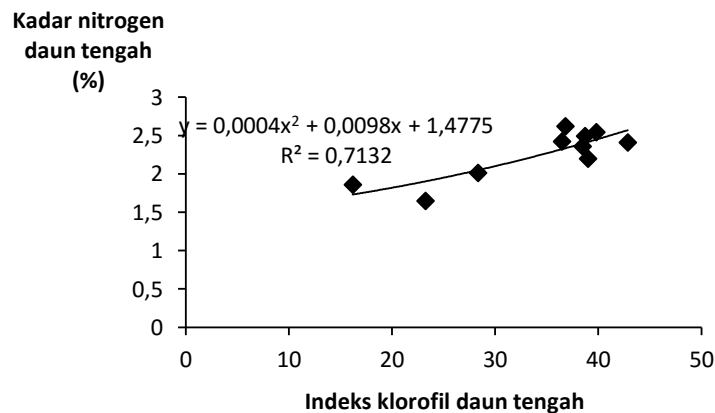
tengah kemudian menurun lagi pada posisi daun bawah. Nageswara Rao *et al.* (2001) melaporkan bahwa pada tanaman kacang tanah, korelasi antara indeks klorofil dan kadar nitrogen semakin menurun pada posisi daun di bawah daun pada buku kedua. Status klorofil dan nitrogen daun dipengaruhi oleh

genetik, varietas, umur tanaman dan lingkungan. Živčák *et al.* (2014) melaporkan bahwa korelasi antara klorofil daun dengan nitrogen dan aktivitas fotosintesis tanaman semakin erat pada kondisi ketika tanaman kekurangan hara atau kelebihan hara dan korelasi melemah ketika tanaman

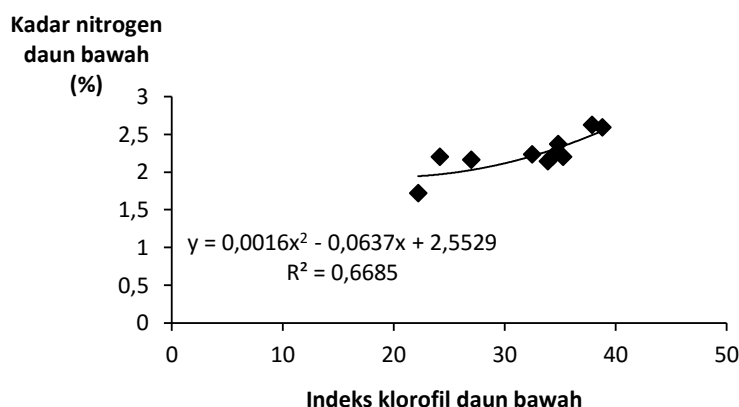
berada pada kondisi normal. Meskipun kadar nitrogen tanah yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori rendah (Tabel 1) namun semua tanaman dipupuk sesuai rekomendasi sehingga tanaman tumbuh dengan baik sehingga korelasi antara indeks klorofil dan kadar nitrogen rendah.



Gambar 1. Hubungan antara indeks klorofil dan kadar nitrogen daun bagian atas tanaman kacang hijau umur 60 HST.



Gambar 2. Hubungan antara indeks klorofil dan kadar nitrogen daun bagian tengah tanaman kacang hijau umur 60 HST.



Gambar 3. Hubungan antara indeks klorofil dan kadar nitrogen daun bagian bawah tanaman kacang hijau umur 60 HST.

Persamaan yang menggambarkan hubungan antara indeks klorofil dengan kadar nitrogen disajikan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 3. Sejalan dengan nilai koefisien korelasi pada Tabel 3 bahwa korelasi nyata antara indeks klorofil dengan kadar nitrogen daun terjadi pada umur 60 HST maka persamaan yang memiliki kesesuaian mendekati satu juga berada pada umur 60 HST. Persamaan regresi antara indeks klorofil daun dengan kadar nitrogen daun bagian atas adalah $y = -0,000x^2 + 0,084x + 0,233$ ($R^2=0,593$) (Gambar 1), daun tengah $y = 0,000x^2 + 0,009x + 1,477$ ($R^2=0,713$) (Gambar 2), dan daun bawah $y = 0,001x^2 - 0,063x + 2,552$ ($R^2=0,668$). Dari ketiga persamaan tersebut yang paling mendekati satu adalah persamaan antara indeks klorofil dan kadar nitrogen pada daun tengah (Gambar 2).

Korelasi kadar nitrogen daun dengan hasil biji

Hasil tanaman dipengaruhi oleh status hara tanaman. Tanaman dengan kondisi berkecukupan hara akan berproduksi dengan lebih baik. Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi nyata antara kadar nitrogen daun dengan hasil biji kacang hijau baik pada umur 40 HST maupun 60 HST, pada posisi daun atas, tengah maupun bawah. Kadar hara pada tanaman tertinggi pada jaringan daun sehingga pengukuran kadar hara pada daun dapat mewakili status hara tanaman, namun pada penelitian ini kadar hara pada daun tidak dapat menggambarkan produksi tanaman. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kondisi tanah yang seragam dan tidak adanya perlakuan pupuk nitrogen. Sejalan dengan hasil penelitian Shibbles dan Sunberg (1998) bahwa kadar nitrogen yang diukur dari keseluruhan daun pada tanaman kedelai yang ditanam pada kondisi tanpa perlakuan nitrogen memiliki korelasi yang rendah dengan hasil biji kacang hijau.

Tabel 4. Korelasi antara kadar nitrogen daun dengan hasil biji kacang hijau

Kadar nitrogen daun	Hasil biji
Nitrogen 40 HST (Daun atas)	-0,2681 tn
Nitrogen 40 HST (Daun tengah)	0,2380 tn
Nitrogen 40 HST (Daun bawah)	-0,1218 tn
Nitrogen 60 HST (Daun atas)	-0,1602 tn
Nitrogen 60 HST (Daun tengah)	-0,1173 tn
Nitrogen 60 HST (Daun bawah)	0,0059 tn

tn=tidak nyata

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dan posisi daun pada indeks klorofil dan kadar nitrogen daun. Varietas Vima 1 memiliki indeks klorofil daun (6%) dan nitrogen (5%) lebih tinggi dibandingkan varietas Murai pada umur 40 HST, namun pada umur 60 HST, menjadi lebih rendah 23% dan 11% dibandingkan varietas Murai. Terdapat perbedaan indeks klorofil pada posisi daun atas, tengah dan bawah, namun tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen. Daun bawah memiliki indeks klorofil paling tinggi pada umur 40 HST dan menjadi paling rendah pada umur 60 HST. Korelasi nyata dan paling erat antara indeks klorofil dengan nitrogen daun diperoleh pada umur 60 HST pada posisi daun tengah ($r=0,8420$). Tidak terdapat korelasi nyata pada indeks klorofil dan nitrogen dengan hasil biji kedua varietas kacang hijau.

SARAN

Penelitian mengenai hubungan antara indeks klorofil daun dengan kadar nitrogen tanaman kacang hijau perlu dilakukan pada kondisi tanah dengan status hara yang berbeda untuk mendapatkan korelasi yang lebih erat pada berbagai varietas dan umur tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi. 2011. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Cetakan ke-6 (revisi). Malang. 180 hlm.
- Balai Penelitian Tanah Indonesia. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Bojović, B. and A. Marković. 2009. Correlation between Nitrogen and chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Kragujevac J. Sci.* 31:69-74.
- Coste, S., C. Baraloto, C. Leroy., A. Marcon, A. Renaud, A.D. Richardson, J. C. Roggy, H. Schiman, J. Uddling, and B. Herault. 2010. Assessing foliar chlorophyll content with the SPAD-502 chlorophyll meter: a calibration test with thirteen tree species of tropical rainforest in French Guiana. *Annals Forest Science* 67 (2010):607. doi:10.1051/forest/2010020
- Pratiwi, H., A.A. Rahmianna, dan A. Taufiq. 2013. Perbandingan fenologi beberapa varietas unggul kacang hijau pada pertanaman awal musim hujan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2012. hlm. 487-492.
- Prochazkova D, Sairam R.K., Srivastava G.C., and Singh D.V. 2001. Oxidative stress and antioxidant activity as the basis of senescence in maize leaves. *Plant Science* 161:765-71.
- Nageswara Rao R.C., Talwar H.S., and Wright G.C. 2001. Rapid assessment of specific leaf area and leaf nitrogen in peanut (*Arachis hypogaea* L.) using a chlorophyll meter. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 186(3):175-82.
- Rodriguez, I. R. and G. L. Miller. 2000. Using a Chlorophyll Meter to Determine the Chlorophyll Concentration, Nitrogen Concentration, and Visual Quality of St. Augustine grass. *Hort Science* 35(4):751-754.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Fourth edition. Wadsworth Pub. Co. D.R. Lukman dan Sumaryono (penterjemah). 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 1. ITB, Bandung.
- Shibles, R. and D.N. Sundberg. 1998. Relation of leaf nitrogen content

- and other traits with seed yield of soybean. *Plant Production Science* 1: 3-7.
- Van den Berg A.K., T.D. Perkins. 2004. Evaluation of a portable chlorophyll meter to estimate chlorophyll and nitrogen contents in sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.) leaves. *Forest Ecology and Management*. 200(1):113-7.
- Živčák M., K. Olšovská, P. Slamka, J. Galambošová, V. Rataj, H.B. Shao, H.M. Kalaji, and M. Brestič. 2014. Measurements of chlorophyll fluorescence in different leaf positions may detect nitrogen deficiency in wheat. *Zemdirbyste-Agriculture*. 101(4):437-44.

PEMANFAATAN LIMBAH BIOGAS SAPI SEBAGAI MEDIA TANAM PERBENIHAN JERUK PERAS (*Citrus auratiifolia*)

Aryana Citra Kusumasari dan Muryanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah
Jl. Soekarno-Hatta Km. 26 No. 10 Bergas, Kabupaten Semarang
e-mail: ariyanacitra@yahoo.co.id

Abstrak

Pengkajian dilaksanakan di Desa Gogik, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang pada bulan Juli - Desember 2015. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor yaitu perbandingan komposisi media sebanyak 5 perlakuan 4 ulangan dan 10 tanaman per perlakuan (200 polibag benih tanaman jeruk). Perlakuan yang dicobakan yaitu: P.0 = Media tanah (tanah sekam 1:1), P.1 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 11%, P.2 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 20%, P.3 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 27% dan P.4 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 33%. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang tunas, jumlah daun, jumlah buah. Pengamatan tanaman dilakukan 2 minggu sekali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam Anova, apabila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil yang diperoleh adalah semakin tinggi penggunaan limbah biogas sebagai media tanaman perbenihan jeruk maka semakin bagus performans tanamannya, meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buah dan diameter batang tunas. Komposisi media perbenihan jeruk yang terbaik adalah perlakuan P.4 (P.0 dan pupuk organik limbah biogas 33%).

Kata kunci: limbah biogas, media tanam, perbenihan jeruk

PENDAHULUAN

Budidaya tanaman buah-buahan merupakan salah satu kegiatan pertanian yang dapat dilakukan di hampir semua lokasi, namun harus sesuai antara komoditas dan agroekosistem. Di Indonesia terdapat bermacam-macam buah-buahan, namun pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua kelompok sesuai dengan persyaratan tumbuhnya, yaitu kelompok buah-buahan subtropis seperti apel dan pir dan kelompok buah-buahan tropis seperti mangga, durian dan salak (Sunaryono, 2000).

Keberhasilan usahatani tanaman buah-buahan dipengaruhi oleh ketersediaan bibit yang sehat artinya bibit telah bebas dari penyakit-penyakit sistemik yang disebabkan oleh virus dan patogen sistemik lainnya, "true-to-type" artinya menggunakan batang bawah dan batang atas dari pohon induk yang terjamin kemurniannya, dan harga yang terjangkau. Penggunaan bibit bermutu sangat penting untuk keberhasilan

usahatani buah-buahan mengingat kelompok tanaman ini merupakan tanaman jangka panjang sehingga kegagalan dalam tahapan ini akan berakibat fatal pada masa mendatang (BPTP Sulawesi Selatan, 2012).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman buah-buahan yang optimal sangat membutuhkan ketersediaan hara makro dan mikro di dalam tanah. Tanaman buah-buahan membutuhkan minimal 12 unsur hara untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang maksimal. Unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah besar adalah N, P, K, Mg, Ca dan S, sementara unsur hara mikro termasuk Mn, Cu, Zn, B, Fe dan Mo. Ketersediaan hara tersebut bervariasi berdasarkan jenis tanah dan daerah pengembangan (BPTP Sulawesi Selatan, 2012).

Waktu dan dosis pupuk menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satu pertimbangan dasar jumlah dan waktu aplikasi pemupukan

adalah stadia pertumbuhan dan siklus pembungaan. Dosis pupuk akan semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Aplikasi biasanya dimulai pada awal pembungaan dan kemudian yang kedua setelah panen untuk memacu munculnya tunas-tunas baru (Taufik *et al.*, 2001 dan BPTP Sulsel 2012).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk sesuai Permentan No 2 th 2006. Pupuk organik mempunyai beragam jenis dan varian. Jenis-jenis pupuk organik dibedakan dari bahan baku, metode pembuatan dan wujudnya. Dari sisi bahan baku, ada yang terbuat dari kotoran hewan, hijauan atau campuran keduanya. Dari cara pembuatannya terdapat bermacam-macam seperti kompos aerob, bokashi, termasuk didalamnya adalah pupuk organik yang berasal dari limbah biogas. Hal ini disebabkan karena produk pupuk dari instalasi biogas adalah pupuk organik siap pakai.

Manfaat langsung

Penghasil pupuk organik siap pakai

Bahan baku biogas seperti kotoran ternak merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan Nitrogen (N) tinggi disamping unsur C, H dan O. Selama proses pembuatan biogas unsur-unsur C, H, dan O akan membentuk CH₄ dan CO₂ dan kandungan N yang ada masih tetap bertahan dalam sisa bahan, yang akhirnya akan menjadi sumber N bagi pupuk organik (Suriawiria, 2005).

Manfaat tidak langsung

Mengurangi efek rumah kaca

Pemanfaatan biogas dalam mengurangi efek rumah kaca melalui tiga cara. Pertama biogas memberikan substitusi dari bahan bakar fosil untuk memasak dan penerangan. Kedua, melalui proses fermentasi, metana di rubah menjadi CO₂ sehingga mengurangi jumlah metana di udara. Ketiga,

penerapan biogas akan berdampak pada lestrariannya hutan, karena penebangan dapat di kurangi. Dengan lestarinya hutan maka CO₂ yang ada di udara akan di serap oleh hutan dan diproses melalui fotosintesis menghasilkan oksigen yang berperan melawan efek rumah kaca (Majalah Kampus Genta, 1998).

Mengurangi polusi bau

Penerapan biogas dapat menghilangkan bau yang tidak sedap, sebagai contoh, kotoran sapi yang awalnya mempunyai bau yang tidak sedap, setelah dimanfaatkan sebagai baku biogas, maka hasil akhir dari proses merupakan pupuk organik yang tidak berbau (Muryanto *et al.*, 2006).

Pemanfaatan limbah biogas sapi untuk meningkatkan produktivitas tanaman belum banyak dilakukan khususnya pada tanaman jeruk pada waktu masih di perbenihan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran sapi hasil limbah biogas terhadap pertumbuhan dan produksi perbenihan tanaman jeruk peras.

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di Dusun Gintungan Desa Gogik, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang pada bulan Juli sampai Desember 2015. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor yaitu perbandingan komposisi media sebanyak 5 perlakuan dengan 4 ulangan dan 10 tanaman per perlakuan (200 polibag benih tanaman jeruk). Perlakuan yang dicobakan yaitu: P.0 = Media tanah (tanah sekam 1:1), P.1 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 11%, P.2 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 20%, P.3 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 27% dan P.4 = P.0 dan pupuk organik limbah biogas 33%. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang

tunas, jumlah buah. Pengamatan tanaman dilakukan 2 minggu sekali.

Data pertumbuhan tanaman yang diperoleh selama pengkajian dianalisis statistik menggunakan Analisis Ragam Anova. Selanjutnya apabila diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata atau nyata, akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan perbandingan komposisi media terhadap pertumbuhan bibit tanaman buah jeruk disajikan pada Tabel 1.

Keragaan agronomis (pertumbuhan dan hasil) bibit tanaman jeruk peras Tabel 1. Hasil analisis ragam perlakuan pertumbuhan bibit tanaman jeruk.

(*Citrus auratiifolia*) meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang tunas, dan buah.

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan perbandingan komposisi media tanam terhadap variabel pengamatan vegetative seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang tunas semua umur pengamatan 2, 4, 6, dan 8 mst adalah berbeda nyata. Pada perlakuan P.3 dan P.4 pada semua variabel pengamatan memberikan respon yang terbaik. Kedua perlakuan tersebut memberikan respon yang tidak berbeda nyata.

Perlakuan penggunaan pupuk organik pada media yang digunakan dalam pembibitan tanaman jeruk perbandingan komposisi media pada

No	Parameter yang diamati	Hasil analisis ragam
1	Pertambahan tinggi tanaman 2, 4, 6, 8 mst	*
2	Pertambahan jumlah cabang 2, 4, 6, 8 mst	*
3	Diameter Batang Tunas umur 4, 6, dan 8 mst	*
4	Jumlah Buah	*

Keterangan : Tn = tidak nyata, * = berbeda nyata

Tabel 2. Pengaruh perbedaan komposisi pupuk organik terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan diameter batang tunas bibit tanaman jeruk

Keragaan agronomis	Perlakuan	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
Tinggi tanaman (cm)	P.0	57.5 a	58.9 a	62.9 a	63.6 a
	P.1	53.8 a	57.1 a	62.5 a	62.7 a
	P.2	54.5 a	61.3 a	64.9 a	65.5 a
	P.3	59.8 b	65.2 b	69.3 b	70.0 b
	P.4	60.9 b	67.6 b	69.6 b	72.1 b
Jumlah cabang (buah)	P.0	9.76 a	13.1 a	14.9 a	15.6 a
	P.1	9.86 a	14.1 a	14.9 a	16.6 a
	P.2	10.93 a	14.2 a	14.9 a	16.2 a
	P.3	11.13 b	14.4 a	15.3 ab	17.3 b
	P.4	12.00 b	16.5 b	17.3 b	18.5 b
Diameter batang tunas (cm)	P.0	-	6.62 a	8.97 a	10.43 a
	P.1	-	6.40 a	9.50 a	10.73 a
	P.2	-	6.40 a	9.76 a	11.06 a
	P.3	-	6.45 a	9.92 ab	11.26 ab
	P.4	-	7.17 b	10.28 b	11.33 b

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNT

P.0 = Media tanah (tanah sekam 1:1; kontrol),

P.1 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 11%; P.2 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 20%;

P.3 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 27%; P.4 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 33%

Tabel 3. Pengaruh perbedaan komposisi pupuk organik terhadap buah tanaman jeruk

Perlakuan	Jumlah buah				Total
	Agustus (bln ke 2)	September (bln ke3)	Oktober (bln ke 4)	Nopember (bln ke 5)	
P.0	18	28	126	161	333
P.1	50	31	116	269	466
P.2	21	15	146	379	561
P.3	27	31	154	357	569
P.4	26	22	137	409	594

Keterangan:

P.0 = Media tanah (tanah sekam 1:1; kontrol); P.1 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 11%;
 P.2 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 20%; P.3 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 27%;
 P.4 = P0 dan pupuk organik limbah biogas 33%

memberikan pengaruh yang positif sejalan dengan semakin bertambahnya prosentase pupuk organik yang diberikan. Hal itu disebabkan bahan organik selain dapat memperbaiki sifat fisika tanah melalui peningkatan daya sangga air, kandungan air, agregasi, dan aerasi serta mengurangi aliran permukaan, bahan organik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah, diantaranya memperbesar kapasitas tukar kation dan meningkatkan kelarutan unsur hara dalam tanah seperti unsur-unsur hara N, P, dan K, sehingga unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman lebih tersedia dan fotosintesis akan meningkat. Fotosintat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis ditranslokasikan pada buah (Salisbury dan Ross, 1992).

Pertumbuhan tanaman terjadi karena adanya proses-proses pembelahan sel dan pemanjangan sel dimana proses-proses tersebut memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tumbuhnya. Salah satu faktor lingkungan tumbuh yang penting bagi pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan unsur hara.

Limbah biogas dalam bentuk lumpur (*sludge*) dan cair (*slurry*) dapat digunakan sebagai pupuk organik pada perbibitan tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Huruna dan

Ajang (2015) yang menunjukkan bahwa 1) pemberian pupuk kandang limbah biogas kotoran sapi pada tanaman terung berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, diameter buah, bobot buah segar dan produksi, tetapi tidak berpengaruh terhadap cabang produktif, panjang buah dan jumlah buah tanaman, 2) dosis pupuk kandang limbah biogas kotoran sapi 200 g/tan (b2) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun masing masing pada umur 30 dan 40 HST, umur tanam saat panen, sedangkan dosis 250 g/tan berpengaruh terhadap diameter buah, bobot buah tanaman dan produksi tanaman.

Refliaty *et al.*, (2012) menambahkan bahwa penggunaan pupuk organik limbah biogas dari kotoran sapi mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga secara langsung mempengaruhi semua komponen pertumbuhan dan produksi tanaman.

KESIMPULAN

Pengaruh pemberian limbah biogas sebagai pupuk organik terhadap perbenihan tanaman jeruk peras menunjukkan bahwa perlakuan P4 (P0 dan pupuk organik limbah biogas 33%) memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang tunas, dan jumlah buah.

DAFTAR PUSTAKA

- BPTP Sulawesi Selatan. 2012. Rekomendasi teknologi budidaya jeruk dan mangga. <http://sulsel.litbang.pertanian.go.id>
- BPTP SULSEL. 2012. Rekomendasi Pemupukan tanaman buah-buahan
- Gardner, F.P, R.B. Pearce dan R.L Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Huruna B, Ajang M. 2015. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L) Pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Limbah Biogas Kotoran Sapi. Jurnal Agroforestri X Nomor 3 September 2015. <https://jurnalee.files.wordpress.com/>
- Majalah Kampus Genta. 1998. Edisi 117, Thn XXXIII /27 Maret 1998 hal. 35-38. http://www.petra.ac.id/science/applied_technology/biogas98/biogas5.htm.
- Muryanto, J. Pramono, Suprpto, Ekaningtyas K, Sudadiyono. 2006. Biogas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Ungaran.
- Refliaty, Gindo. T, dan Hendriansyah, 2012. Pengaruh Pemberian Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi Terhadap Perbaikan Beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) . Jurnal Hidrolitan. Vol. 2 : 3 : 103-114, 2011 ISSN 2086-4825103.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Roos. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I. ITB, Bandung.
- Sunaryono, H. 2000. Prospek Berkebun Buah. Penebar Swadaya, Jakarta <http://alamtani.com/pupuk-organik.html>. Jenis -jenis pupuk organik
- Suriawiria,UH. 2005. Menuai Biogas dari Limbah [http://www. Pikiran Rakyat Cyber Media](http://www.PikiranRakyatCyberMedia). Diakses tanggal 10 Nopember 2014.
- Taufik , M., Nurjanani, M. Thamrin, Sunanto, W. Dewayani, B. Nappu. 2001. Pengkajian Teknologi Budidaya Jeruk Keprok di Sul-Sel. Laporan Penelitian IPPTP Jeneponto.

KAJIAN PEMBUANGAN ANAKAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS SALAK GULA PASIR

I Nyoman Adijaya dan Ni Luh Gede Budiari

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

e-mail:n_adijaya@yahoo.com

Abstrak

Kajian pembuangan anakan untuk meningkatkan produktivitas salak gula pasir telah dilakukan di kebun petani di Dusun Sarinbuana, Desa Wanagiri, Kecamatan Selemadeg, Tabanan pada tanaman salak gula pasir umur 7-8 tahun dari Oktober 2015 - Maret 2016. Kajian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 ulangan. Pembuangan anakan yang diuji yaitu P0: tanpa pembuangan anakan, P1: pembuangan anakan dengan cara memotong anakan dan P2: pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh. Hasil kajian menunjukkan perlakuan pembuangan anakan berpengaruh nyata terhadap penurunan pertumbuhan anakan salak gula pasir yang ditandai dengan menurunnya tinggi anakan, jumlah daun anakan dan berat total anakan. Perlakuan pembuangan anakan juga berpengaruh terhadap peningkatan komponen hasil salak gula pasir. Pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan salak gula pasir (P2) meningkatkan komponen hasil tanaman. Dibandingkan kontrol (P0) dan cara pembuangan anakan dengan cara memotong anakan (P1) berat buah per tanaman meningkat dari 850,00 g dan 2.962,50 g menjadi 3.022, 78 g. Dibandingkan kontrol dan pembuangan anakan dengan cara memotong dan pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan salak gula pasir meningkatkan berat per buah dari 22,34 g menjadi 38,00 g dan 39,04 g.

Kata kunci: *pembuangan anakan, produktivitas, salak gula pasir*

PENDAHULUAN

Salak gula pasir adalah salak khas Bali yang memiliki keunggulan yang tidak dipunyai varietas salak lainnya. Wijana *et al.*, (1997) menyatakan bahwa salak gula pasir telah ditetapkan sebagai varietas unggul berdasarkan SK Menteri Pertanian RI No. 584/Kpts/TP.240/7/94 tanggal 23 Juli 1994. Lebih lanjut Guntoro (2004) menyatakan keunggulan salak gula pasir dapat dilihat dari segi kualitas maupun dari segi ekonomi. Salak gula pasir memiliki daging buah yang rasanya jauh lebih manis dibandingkan dengan salak bali. Rasa manis ini sudah dapat kita rasakan sejak buahnya masih muda.

Keberhasilan usahatani salak gula pasir sangat ditentukan oleh kemampuan petani dalam mengurangi faktor-faktor

pembatas produksi tanaman. Rai *et al.*, (2010) menyatakan pembungaan tanaman salak memiliki pola dimana bunga akan tumbuh setiap 3 bulan sekali, namun karena adanya faktor pembatas umumnya pembungaan bulan Oktober saja yang hasilnya optimal. Bunga ini akan berkembang menjadi buah dan dipanen pada bulan Desember-Februari yang dikenal dengan panen raya. Pembungaan diluar musim tersebut keberhasilan pembuahannya umumnya jauh lebih rendah. Rendahnya keberhasilan pembuahan tersebut umumnya dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, curah hujan dan hari hujan.

Selain faktor pembatas eksternal tersebut diatas, belum intensifnya budidaya tanaman juga mempengaruhi

keberhasilan usahatani salak gula pasir. Rai *et al.*, (2015) menyatakan faktor internal yaitu faktor fisiologis juga sangat berperan dalam keberhasilan pembuahan salak gula pasir. Lebih lanjut Sunarka *et al.*, (2015) dan Rai *et al.*, (2014) menambahkan faktor fisiologis yang menyebabkan ketidakberhasilan bunga menjadi buah yaitu rendahnya kandungan auksin pada bunga dan bunga kekurangan fotosintat.

Kekurangan fotosintat pada tanaman disebabkan oleh kurangnya asupan nutrisi/ hara pada tanaman atau persaingan internal tanaman dalam mendapatkan fotosintat. Salah satu hal yang penyebabnya adalah persaingan tanaman induk dengan anakan tanaman. Ini sesuai dengan pernyataan Saputra *et al.* (2015) yang menyatakan pembuangan anakan pada tanaman salak berdampak positif terhadap peningkatan komponen hasil salak gula pasir, karena akan mengurangi persaingan dalam mendapatkan fotosintat.

Ditingkat petani pembuangan anakan tidak terlalu intensif dilakukan. Adijaya *et al.* (2014) menyatakan pembuangan anakan umumnya dilakukan dengan cara memotong anakan dengan sabit, namun pembuangan dengan cara ini memiliki kelemahan yaitu tunas anakan akan tumbuh kembali dengan cepat. Melihat permasalahan tersebut diatas maka cara pembuangan anakan pada salak gula pasir perlu dikaji untuk mendapatkan cara pembuangan anakan yang lebih efektif dan mengukur peningkatan produktivitasnya.

MATERI DAN METODE

Kajian penjarangan anakan salak dilakukan di kebun petani di Dusun Sarinbuana, Desa Wanagiri, Kecamatan Selemadeg, Tabanan pada tanaman salak gula pasir umur 7-8 tahun dari Oktober 2015-Maret 2016. Kajian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 ulangan.

Perlakuan penjarangan anakan yang diuji yaitu:

P0: tanpa penjarangan anakan.

P1: penjarangan anakan dengan cara memotong anakan.

P2: penjarangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh. Masing-masing perlakuan dalam ulangan menggunakan 3 tanaman sebagai tanaman sampel, sehingga percobaan menggunakan 54 tanaman.

Perlakuan penjarangan anakan dengan cara memotong anakan (P1) dilakukan dengan sabit/ alat pemotong merupakan cara yang umum dilakukan petani. Cara penjarangan dengan cara memotong anakan dengan sabit selanjutnya titik tumbuh dicungkil menggunakan alat cungkil (*pengodegan*) (P2) merupakan cara introduksi.

Perlakuan budidaya lainnya seperti yang biasa dilakukan oleh petani seperti penjarangan pelepah daun, penyiangan gulma dan pengelolaan bahan organik pada rorak. Pengaturan jumlah pelepah daun dalam satu tanaman dilakukan setelah panen raya (April) dan gadu (Oktober) dengan menyisakan 12-14 pelepah daun per tanaman. Hasil pangkasan awal dipotong untuk selanjutnya dimasukkan dalam rorak yang telah dibuat.

Data yang dikumpulkan meliputi data keragaan anakan salak gula pasir sesuai dengan perlakuan seperti jumlah anakan dan tinggi anakan setelah perlakuan penjarangan. Pengamatan terhadap tinggi anakan dilakukan setiap 30 hari sekali setelah perlakuan penjarangan. Data pertumbuhan anakan yang diamati yaitu jumlah anakan, tinggi anakan dan jumlah daun anakan. Pada akhir kajian (Maret 2016) dilakukan pemotongan anakan pada seluruh perlakuan dan dilakukan penimbangan berat total anakan.

Data komponen hasil diamati pada panen raya (Desember 2015-Maret 2016) yaitu jumlah tandan/ tanaman, berat tandan/ tanaman, jumlah buah/ tandan dan rata-rata berat per buah. Data

dianalisis sesuai dengan rancangan percobaan dengan analisis sidik ragam. Bila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan anakan

Hasil analisis menunjukkan rata-rata jumlah anakan pada awal dan akhir kajian tidak berbeda antara perlakuan. Perlakuan pembuangan akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anakan salak gula pasir. Perlakuan pembuangan anakan juga nyata menekan perkembangan anakan tanaman salak yang ditandai dengan menurunnya komponen pertumbuhan anakan (tinggi anakan). Rata-rata pertumbuhan anakan selama 5 bulan pengamatan menunjukkan bahwa

perlakuan pembuangan anakan P2 memiliki efektivitas paling baik. Hal ini ditunjukkan dengan perkembangan anakan yang paling rendah 23,60 cm diikuti P1 30,20 cm dan P0 45,30 cm. Demikian pula dengan variabel jumlah daun dan berat total anakan.

Perlakuan pembuangan anakan dengan cara memotong anakan pada pangkal batang anakan mampu menekan pertumbuhan anakan. Perlakuan pemotongan anakan dan mencungkil titik tumbuh anakan nyata mampu menekan pertumbuhan yang ditandai dengan lebih lambatnya pertumbuhan anakan serta anakan yang tumbuh tidak sempurna sehingga pertumbuhan anakan menjadi lebih lambat. Ini terlihat dari tinggi anakan, jumlah daun anakan dan berat total anakan yang nyata lebih rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata jumlah anakan, tinggi, jumlah daun dan berat total anakan salak gula pasir pada perlakuan pembuangan anakan di Desa Wanagiri, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, Bali

Perlakuan	Jumlah anakan		Tinggi anakan umur 5 bulan (cm)	Jumlah daun anakan umur 5 bulan (bh)	Berat total anakan (g)
	Awal (anakan)	Akhir (anakan)			
P0	5,39 a	6,06 a	45,30 a	4,10 a	2.450,00 a
P1	5,22 a	5,94 a	30,20 b	2,70 b	1.125,00 b
P2	5,33 a	5,78 a	23,60 c	2,40 c	795,00 c
BNT 5%	-	-	2,27	0,27	141,19

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pertumbuhan anakan pada perlakuan tanpa pembuangan anakan jauh lebih cepat dibandingkan pada perlakuan pembuangan anakan. Pada fase pertumbuhan anakan, kebutuhan fotosintat akan meningkat sehingga translokasi fotosintat tanaman lebih banyak ditranslokasikan ke organ pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gardner (1991 dalam Gustini *et al.*, 2013) bahwa organ pertumbuhan tanaman yang baru tumbuh merupakan salah satu *zink* yang mendapatkan translokasi fotosintat. Harjadi (1979) juga menyatakan hal serupa dimana fotosintat hasil fotosintesis tanaman akan

ditranslokasikan ke organ penyimpanan (*zink*) baik organ pertumbuhan baru maupun organ generatif. Lebih lanjut Suyanto dan Irianti (2011) menyatakan organ pertumbuhan berupa pucuk maupun tunas muda akan memerlukan alokasi fotosintat yang lebih besar dari organ lainnya.

Keragaan komponen hasil tanaman

Perlakuan pembuangan anakan nyata meningkatkan komponen hasil salak gula pasir. Peningkatan komponen hasil salak gula pasir ditandai dengan meningkatnya jumlah tandan/ tanaman, berat tandan per tanaman, berat buah

per tanaman dan berat per buah (Tabel 2 dan 3). Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian Saputra *et al.*, (2015) bahwa pengaruh pembuangan anakan nyata meningkatkan komponen hasil tanaman seperti persentase *set fruit*, jumlah buah per pohon, berat buah per pohon dan berat per buah. Jumlah buah per pohon meningkat dari rata-rata 27,07 buah menjadi 46,78 buah sedang berat

buah per pohon meningkat dari 1.005,54 kg menjadi 3.741,61 kg. Lebih lanjut Ruan *et al.*, (2012) menyatakan keberhasilan *set fruit* sangat ditentukan oleh suplai fotosintat dari organ sources ke organ penyimpanan. Kecukupan fotosintat untuk pembuahan akan menentukan keberhasilan pembentukan buah.

Tabel 2. Rata-rata jumlah tandan, berat tandan/tanaman, berat per tandan, dan jumlah buah per tandan salak gula pasir pada perlakuan pembuangan anakan di Desa Wanagiri, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, Bali

Perlakuan	Jumlah tandan per tanaman (tandan)	Berat tandan/tanaman (g)	Berat per tandan (g)	Jumlah buah per tanaman (bh)
P0	1,78 b	1.0014,44 c	589,03 b	44,22 b
P1	3,22 a	2.992,78 b	928,79 a	78,00 a
P2	3,11 a	3.053,06 a	981,34 a	77,44 a
BNT 5%	-	22,13	7,70	-

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tidak dilakukannya penjarangan menyebabkan pasokan fotosintat hasil fotosintesis tidak hanya ditranslokasikan ke organ generatif tetapi juga ditranslokasikan ke organ vegetatif anakan sehingga akan menyebabkan kegagalan pembungaan akibat kompetisi internal antar organ. Hal ini ditandai dengan menurunnya komponen hasil tanaman seperti jumlah tandan per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per tandan dan berat per buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bangerth (2000) yang menyatakan ketidakcukupan suplai fotosintat karena terbatasnya produksi fotosintat dan alokasi fotosintat ke bunga menyebabkan kegagalan bunga berkembang menjadi buah. Lebih lanjut Boghi *et al.*, (2000) menyatakan keberhasilan pembuahan juga sangat ditentukan oleh persaingan

antar *zink* bunga dengan organ lainnya, sehingga pembungaan akan banyak gagal yang ditandai dengan jumlah tandan per tanaman dan jumlah buah yang terbentuk semakin kecil.

Sumantra dan Suryasidipura (2012) menyatakan bahwa keberhasilan pembuahan salak gula pasir disebabkan oleh faktor eksternal dan internal. Faktor internal yang sangat berperan menurunkan produktivitas salak gula pasir adalah anakan akibat tidak dilakukannya pembuangan. Harjadi (1979) menyatakan bahwa apabila tanaman memiliki pertumbuhan vegetatif yang dominan maka proses generatif menjadi terhambat. Pernyataan ini sejalan dengan hasil kajian yang mendapatkan semakin tinggi anakan maka produktivitas salak gula pasir menjadi semakin rendah.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tandan per tanaman, berat tandan per tanaman dan jumlah buah per tandan salak gula pasir pada perlakuan pembuangan anakan di Desa Wanagiri, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, Bali

Perlakuan	Jumlah buah per tandan (bh)	Berat buah per tanaman (g)	Berat buah per tandan (g)	Berat per buah (g)
P0	24,84 a	985,00 c	553,37c	22,34 b
P1	24,22 a	2.962,50 b	920,03 b	38,00 a
P2	24,90 a	3.022,78 a	971,95 a	39,04 a
BNT 5%	-	21,17	16,84	-

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan memiliki efektivitas tertinggi yang ditandai dengan pertumbuhan tunas anakan yang paling lambat. Tertekannya perkembangan anakan memungkinkan fotosintat yang dihasilkan lebih banyak ditranslokasikan ke organ penyimpanan (buah). Hal ini terlihat dengan meningkatnya komponen hasil tanaman dibandingkan cara pembuangan anakan hanya dengan cara memotong anakan saja.

Peningkatan komponen hasil terlihat dengan meningkatnya berat tandan per tanaman, berat per tandan, berat buah per tanaman dan berat buah per tandan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Goldschmidt dan Koch (1996 dalam Astuti *et al.*, 2011) yang melaporkan pada jeruk alokasi fotosintat dari daun ke organ vegetatif dan reproduktif menimbulkan kompetisi fotosintat antar organ-organ tersebut. Kemampuan organ memanfaatkan fotosintat sangat dipengaruhi oleh daya ambil organ tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan mampu menekan pertumbuhan anakan yang ditunjukkan dengan menurunnya tinggi tanaman, jumlah daun tanaman dan berat total anakan.

- Pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan salak gula pasir meningkatkan komponen hasil tanaman. Dibandingkan kontrol dan cara pembuangan anakan dengan cara memotong anakan berat buah per tanaman meningkat dari 850,00 g dan 2.962,50 g menjadi 3.022, 78 g.
- Pembuangan anakan dengan cara memotong dan mencungkil titik tumbuh anakan salak gula pasir meningkatkan berat per buah dari 22,34 g menjadi 38,00 g dan 39,04 g.

Saran

- Untuk peningkatan produktivitas salak gula pasir disarankan melakukan pembuangan anakan. Cara pembuangan anakan dilakukan dengan cara memotong dan mencungkil anakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I.N., I.M. R. Yasa, M. Sukadana, I.P.A. Kertawirawan, P. Sugiarta, E. Asriyana, K. Parwata dan P.Y. Priningsih. 2014. Kajian Pembibitan, Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Buah Salak Gula Pasir. Laporan Akhir Tahun. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. 35 hal.
- Astuti, Y. T. M., A. Prawoto, dan K. Dewi. 2011. Effect of flush existence, NAA and GA application on cocoa

- pod development. Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)27(1): 11-23.
- Bangerth, F. 2000. Abscission and thinning of young fruit and their regulation by plant hormones and bioregulators. *Plant Growth Regulation* 31(1-2):43-59.
- Bonghi, C., P. Tonutti and A. Ramina. 2000. Biochemical and molecular aspects of fruitlet abscission. *Plant Growth Regulation*31(1-2): 35-42.
- Gomez, K.A., dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian.* (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta: Universitas Indonesia Press. 698 hal.
- Guntoro, S. 2004. *Budidaya Salak Bali.* Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 43 hal.
- Gustini, D., S. Fatonah dan S. Sujarwati. 2013. Pengaruh Rootone F dan Pupuk Bayfolan terhadap Pembentukan Akar dan Pertumbuhan Anakan Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.). *Biospecies*5(1): 8-13.
- Harjadi, M.M.S.S. 1979. *Pengantar Agronomi.* Jakarta: Penerbit PT Gramedia. 197 hal.
- Rai, I. N., I.W. Wiraatmaja, C.G.A. Semarajaya dan N.K.A. Astiari. 2014. Application of drip irrigation technology for producing fruit of Salak 'Gula Pasir'(*Salacca zalacca* var. *Gulapisir*) off season on dry land. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*2(1): 219-222.
- Rai, I.N., C.G.A. Semarajaya dan W. Wiraatmaja. 2010. A Study on the Flowering Phenophysiology of Gula Pasir Snake Fruit to Prevent Failure of Fruit-set. *Jurnal Hortikultura* 20(3):216-222.
- Rai, I.N., W. Wiratmaja, C.G.A. Semarajaya, I.N.G. Astawa, I.M. Sukewijaya, N.A. Mayadewi, dan I.G. Wijana. 2015. Pelatihan Penerapan Teknologi Irigasi Tetes sederhana Untuk Memproduksi Buah Salah Gula Pasir di Luar Musim. *Jurnal Udayana Mengabdi*14(1):46-50.
- Ruan, Y. L., J.W. Patrick, M. Bouzayen, S. Osorio, and A.R. Fernie. 2012. Molecular regulation of seed and fruit set. *Trends in plant science*, 17(11): 656-665.
- Saputra, I. W. E., I.W. Wiratmaja dan I.N. Rai. 2015. Mengatasi Kegagalan Fruit-Set dengan Pembuangan Bekas Tandan Bunga dan Anakan Pada Salak Gula Pasir (*Salacca zalacca* var. *Gula Pasir*). *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*5(1):55-63.
- Sunarka, I. K., I. N. Rai dan N.L. Kartini. 2015. Pengaruh Konsentrasi Antitranspiran Chitosan Terhadap Pembuahan dan Produksi Salak Gula Pasir di Luar Musim. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*5(1):31-36.
- Suyanto, A. dan T.P. Irianti. 2011. Studi Hubungan Karakteristik Tipologi Lahan yang Digunakan terhadap Kualitas Hasil Jeruk Siem (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) di Kabupaten Sambas. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*1(2): 42-48.
- Wijana, G., K. Suter, C.G.A. Semarajaya dan I.N. Rai. 1997. Upaya Pelestarian Pengembangan dan Peningkatan Produksi Salak Kultivar Gula Pasir. Laporan Hibah bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1996/1997. Denpasar: Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar. 86 hal.

STERILISASI DAN KERAGAAN INISIASI TUNAS PADA PERBANYAKAN PISANG LOKAL SECARA KULTUR JARINGAN MENDUKUNG PENYEDIAAN BIBIT PISANG SEHAT DI NTB

¹Eka Widiastuti, ¹Fitrahtunnisa dan ²Arif Susila

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB

Jl. Raya Peninjauan Narmada Lombok Barat – NTB 83371

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah

Jl. Soekarno – Hatta Km. 26 No. 10 Bergas, Semarang – Jawa Tengah 50552

e-mail: erlisitueka@gmail.com

Abstrak

Sterilisasi eksplan pisang menjadi masalah utama dalam kultur jaringan sebagai salah satu alternatif penyediaan bibit pisang sehat yang berkualitas. Penelitian dilakukan untuk memperoleh cara sterilisasi eksplan yang paling efektif dan mengetahui pengaruh genetik terhadap inisiasi tunas beberapa jenis pisang lokal Lombok pada media kultur jaringan yang sama. Penelitian dilakukan di Laboratorium kultur jaringan BPTP NTB, Narmada pada bulan Juli – September 2015. Media inisiasi tunas menggunakan media MS + 5 mg/l Benziladenin (BA). Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 (empat) taraf jenis pisang yaitu pisang Ketip, pisang Seribu, pisang Kayu dan pisang Susu Burik. Setiap jenis pisang diulang sebanyak 10 kali sehingga terdapat 40 sampel penelitian. Variabel yang diamati meliputi waktu pertama terjadinya kontaminasi, sumber kontaminasi, persentase kontaminasi dan persentase eksplan yang tumbuh. Cara sterilisasi pada kultur jaringan pisang yang diterapkan adalah menggunakan alkohol 70%, Clorox 20%, 10% dan larutan betadine masing-masing selama 1 menit, 10 menit, 5 menit dan 5 menit. Browning terbanyak terjadi pada pisang dengan genom AAA (Susu Burik 100% dan Kayu 60%) dibandingkan pisang dengan genom AAB (Ketip 40% dan Seribu 0%). Eksplan pisang Seribu menunjukkan respon dan pertumbuhan terbaik dengan mampu hidup dan bertunas (100%) diikuti pisang Ketip (5%), pisang Kayu (4%) dan pisang Susu Burik (0%).

Kata kunci: pisang, genetik, kultur jaringan, sterilisasi

PENDAHULUAN

Keberadaan pisang lokal yang semakin terbatas menjadi salah satu masalah dalam pelestarian sumber genetik pisang di NTB. Keberadaan beberapa pisang lokal yang semakin terbatas mengakibatkan petani mengalami kesulitan untuk memperoleh bibit pisang lokal yang sehat. Keterbatasan bibit pisang dan rendahnya nilai jual beberapa pisang lokal menyebabkan petani memilih menanam bibit pisang yang mudah ditemukan di sekitar tempat tinggal mereka. Bila hal ini terus berlangsung maka akan

mengancam keberadaan plasma nutfah pisang lokal.

Beberapa pisang lokal memiliki keunggulan tertentu dibandingkan pisang introduksi. Pisang Kayu dengan bentuk menyerupai pisang Hijau, bentuk buah yang lebih ramping, warna buah matang kuning dan rasa manis buah khas memiliki nilai jual yang sangat tinggi terutama pada hari-hari keagamaan. Pisang Tembaga memiliki keunggulan lebih tahan terhadap serangan Fusarium. Keunggulan pisang lokal tersebut perlu dilestarikan melalui tindakan konservasi baik secara in-situ (dalam habitatnya)

maupun secara ex-situ (di luar habitatnya). Konservasi ex-situ dapat dilakukan secara konvensional maupun dengan teknologi kultur jaringan.

Pemanfaatan kultur jaringan dalam perbanyakan pisang merupakan salah satu alternatif perbanyakan pisang secara vegetatif. Di Indonesia teknologi kultur jaringan telah diadopsi oleh penangkar dan pengusaha bibit karena merupakan teknologi anjuran untuk menghasilkan bibit pisang sehat. Keunggulan bibit yang dihasilkan dari kultur jaringan antara lain mempunyai sifat yang identik dengan tanaman induk, dapat diperbanyak dalam jumlah yang besar sehingga tidak membutuhkan tempat yang luas, mampu menghasilkan bibit dengan jumlah banyak dalam waktu singkat, kesehatan dan kualitas bibit lebih terjamin, dan kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan perbanyakan konvensional. Teknik perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan dilakukan dengan menumbuhkembangkan bagian tanaman seperti sel mata tunas atau bagian vegetatif tanaman lainnya dan menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh secara aseptik.

Kegiatan kultur jaringan mensyaratkan keadaan aseptik baik tempat, alat dan bahan tanam (eksplan). Eksplan yang steril merupakan langkah awal yang menjadi salah satu indikator utama keberhasilan kultur jaringan. Sterilisasi eksplan yang umumnya dilakukan adalah sterilisasi permukaan dengan merendam eksplan dalam larutan sterilan dengan konsentrasi tertentu pada periode tertentu. Prinsip dari sterilisasi adalah menghilangkan penyebab kontaminasi dan menjaga agar eksplan tetap dalam keadaan hidup. Penelitian Prahardini, *et al.*, 2011 menunjukkan bahwa sterilisasi dengan larutan Clorox dengan berbagai konsentrasi dapat meminimalkan

kontaminasi (26%) pada eksplan anakan pisang mas kirana.

Eksplan steril yang diperoleh dari tahapan sterilisasi selanjutnya akan diinisiasi untuk merangsang terbentuknya tunas dan atau akar melalui beberapa tahapan subkultur dan multiplikasi. Penelitian Danial (2014) menunjukkan bahwa penambahan BA 5 mg/l pada media MS dapat meningkatkan daya regenerasi mata tunas, tunas dan propagul pada eksplan pisang Ambon Kuning dan pisang Raja Bulu. Penelitian Hapsari *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa kombinasi IAA 0,0 mg/l dan BA 4,0 mg/l pada tahap multiplikasi mampu menghasilkan tunas pisang Barangan terbanyak.

Proses pemilihan dan penanaman eksplan serta media menentukan keberhasilan kegiatan kultur jaringan selain itu menurut Hirimburegama dan Gamage (1997), respon jaringan tanaman pisang spesifik terhadap genotip. Penelitian Danial (2014) selanjutnya menunjukkan bahwa pada media kultur yang sama (media MS + 5,0 mg/l) pisang Raja Bulu dan pisang Ambon Kuning menunjukkan kecepatan pertumbuhan yang berbeda. Pisang Ambon Kuning memiliki daya regenerasi mata tunas, tunas dan propagul yang lebih tinggi dibandingkan dengan pisang Raja Bulu. Adanya beberapa cara sterilisasi dan perbedaan respon pertumbuhan eksplan yang disebabkan oleh faktor perbedaan genetik, memacu dilaksanakannya penelitian untuk memperoleh cara sterilisasi eksplan yang paling efektif dan mengetahui pengaruh genetik terhadap inisiasi tunas beberapa jenis pisang lokal Lombok pada media kultur jaringan yang sama.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium kultur jaringan BPTP NTB, Narmada pada bulan Juli – September 2015. Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor

tunggal dengan 4 (empat) taraf jenis pisang yaitu pisang Ketip, pisang Seribu, pisang Kayu dan pisang Susu Burik. Setiap perlakuan terdiri atas 10 ulangan sehingga terdapat 40 perlakuan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain anakan (bonggol) pisang lokal, media komposisi Murashige and Skoog, agar, sukrosa, zat pengatur tumbuh *Benziladenin* (BA), alkohol 70%, aquades dan spirtus,. Alat yang digunakan antara lain: *autoclave*, *Laminar Air Flow* (LAF), timbangan analitik, *dissecting kit*, glassware, lampu TL, kompor, steam boiler dan alat tulis.

Eksplan berasal dari bonggol anakan pisang lokal yang diperoleh dari kebun-kebun pisang petani di kecamatan Lingsar dan Narmada kabupaten Lombok Barat. Tanaman sumber eksplan harus jelas jenisnya, sehat serta tidak terinfeksi patogen sehingga tanaman yang diperoleh akan sama dengan induknya. Anakan sumber eksplan pisang sebaiknya tanaman pisang muda yang belum mengeluarkan helaian daun (Gambar 1a) karena usia eksplan sangat mempengaruhi kemampuan regenerasi jaringan dalam kultur jaringan.



(a) (b) (c)
Gambar 1. (a) Anakan (bonggol) pisang; (b) Calon eksplan; (c) Proses pengupasan eksplan dalam LAF (Sumber. Dokumentasi pribadi)

Bonggol pisang yang digunakan sebagai eksplan akan melalui beberapa tahapan pengupasan pelepah hingga diperoleh bonggol berukuran kecil yang digunakan sebagai bahan tanam (eksplan). Eksplan akan melalui tahapan sterilisasi awal di luar LAF dan disterilisasi lebih lanjut di dalam LAF sesuai perlakuan (Tabel 1) sebelum diinokulasi pada media prekondisi.

Eksplan yang telah disterilkan dipelihara dalam media prekondisi untuk menstabilkan hormon dalam eksplan, akibat adanya perubahan kondisi dan mengurangi kadar fenol dalam eksplan yang menjadi penyebab utama terjadinya pencoklatan (*browning*) eksplan. Eksplan pisang dipelihara di dalam media prekondisi selama 2 minggu kemudian eksplan dipindahkan pada media inisiasi tunas.

Media prekondisi dan inisiasi tunas yang digunakan adalah media MS (*Murashige dan Skoog*). Komponen media kultur adalah garam-garam MS, 30 g/l, sukrosa, 0,1 mg/l tiamin-HCl, 0,5 mg/l piridoksin-HCl, 0,5 mg/l asam nikotinat, dan *benziladenin* (BA). Pemadat media kultur digunakan 7 g/l agar-agar dan penambahan 1 g/l arang aktif diberikan pada media prekondisi. Media kultur untuk inisiasi tunas menggunakan media MS dan penambahan ZPT *Benziladenin* (BA) yaitu MS + 5 mg/l BA.

Pengamatan dilakukan selama 3 bulan. Variabel yang diamati meliputi waktu pertama terjadinya kontaminasi, penyebab kontaminasi, persentase kontaminasi dan persentase eksplan yang tumbuh. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membuat tabulasi data, menghitung nilai rata-rata

dan mencari kecenderungannya dari setiap variabel yang diamati (diukur). Tidak terdapat hubungan langsung antara prosedur sterilisasi pada tahap awal penelitian dengan variabel pada

tahap inisiasi tunas. Pengamatan variabel pada tahap inisiasi tunas lebih ditekankan untuk mengetahui keragaan inisiasi tunas pada masing – masing pisang lokal.

Tabel 1. Macam Cara Sterilisasi Eksplan Pisang Lokal

Macam sterilisasi	Tahapan sterilisasi
Cara 1	Dilakukan di luar <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Sabun cair selama 5 menit Dilakukan di dalam <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Menggunakan alkohol 70%, larutan clorox 20%, 10% serta betadine (Iodine) masing-masing selama 3 menit, 1 menit, 3 menit dan 3 menit
Cara 2	Dilakukan di luar <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Sabun cair selama 5 menit Dilakukan di dalam <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Menggunakan alkohol 70%, clorox 20%, 10% dan larutan betadine (Iodine) masing-masing selama 1 menit, 15 menit, 10 menit dan 3 menit
Cara 3	Dilakukan di luar <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Sabun cair selama 5 menit Dilakukan di dalam <i>Laminar Air Flow</i> (LAF): Menggunakan alkohol 70%, clorox 20%, 10% dan larutan betadine (Iodine) masing-masing selama 1 menit, 10 menit, 5 menit dan 5 menit

Sumber: Penelitian pribadi, 2015.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas metode sterilisasi

Kontaminasi merupakan masalah utama dalam kegiatan kultur jaringan, tahap dalam kegiatan kultur jaringan dapat dilanjutkan selama tidak terjadi kontaminasi baik pada eksplan maupun pada media kultur. Keberhasilan metode sterilisasi pada satu kegiatan kultur belum tentu dapat digunakan pada kegiatan kultur yang lain sehingga menurut Gunawan (1992) percobaan pendahuluan harus dilakukan untuk menentukan prosedur sterilisasi setiap bahan tanam sehingga memperoleh metode sterilisasi yang paling efektif menekan kontaminasi. Pengujian terhadap tiga cara sterilisasi yang digunakan menunjukkan bahwa kontaminasi masih terjadi pada semua

metode sterilisasi selama masa inkubasi (10 hari).

Cara sterilisasi pertama tidak efektif menekan kontaminasi karena eksplan masih mengalami kontaminasi 100%. Kontaminasi terjadi pada eksplan maupun media kultur. Kontaminasi pada cara sterilisasi kedua mencapai 70%, eksplan yang steril tidak mampu berinisiasi kemudian mengalami *browning* dan mati. Cara sterilisasi ketiga menghasilkan kontaminasi terendah (20%) dan eksplan yang tidak terkontaminasi mampu bertahan hidup sampai 2 minggu. Eksplan yang tidak terkontaminasi terus dipelihara namun pada minggu ke-3 eksplan akhirnya mengalami kontaminasi.

Cara sterilisasi cara pertama, kedua dan ketiga secara prinsip sama, perbedaan hanya terletak pada

keragaman waktu perendaman desinfektan. Penggunaan konsentrasi desinfektan yang lebih rendah secara berulang dengan waktu perendaman yang lebih singkat (Kunneman & Faaji-Groenan, 1998) dapat dilakukan untuk menghasilkan eksplan steril dan tetap hidup. Pada cara sterilisasi kedua eksplan yang tidak terkontaminasi mengalami burn (terbakar) dan mati. Konsentrasi bahan sterilisasi yang tinggi (pekat) akan memacu satu atau lebih sel eksplan mengalami plasmolisis akibatnya sel mengalami kekeringan, browning dan

mati sehingga penurunan konsentrasi desinfektan harus dilakukan secara bertahap agar tidak terjadi kerusakan tekanan sel yang dapat menyebabkan sel mati (Gunawan, 2000). Browning eksplan semakin dipacu oleh penggunaan alat-alat tanam seperti pinset atau gunting yang terlalu panas pada saat inokulasi. Pemakaian alat-alat tanam yang panas menyebabkan sel-sel eksplan yang terkena suhu tinggi mati sehingga berwarna coklat (Wettherel, 1982) dan mati.

Tabel 2. Hasil Sterilisasi Beberapa Cara Sterilisasi Eksplan Pisang Lokal

Cara Sterilisasi	Eksplan Kontaminasi (%)	Macam Kontaminasi
Cara 1	100	Bakteri dan jamur
Cara 2	70	Bakteri dan jamur
Cara 3	20	Bakteri

Sumber: Data yang diolah, 2015.

Penyebab kontaminasi (kontaminan) adalah jamur dan bakteri. Perkembangan hifa jamur yang cepat menyebabkan eksplan dan media kultur tertutup oleh jamur dalam waktu tiga hari setelah inokulasi. Kondisi media kultur yang kaya nutrisi akan sangat mendukung perkembangbiakan kontaminan lebih cepat. Kontaminasi yang terjadi merupakan kontaminasi eksternal karena mulai terjadi <10 hari. Penyebab kontaminasi eksternal berasal dari bagian luar permukaan eksplan dan cara sterilisasi yang digunakan belum dapat menghilangkan kontaminan tersebut. Kontaminasi eksternal dapat dihilangkan dengan sterilisasi permukaan dengan merendam eksplan dalam larutan desinfektan tertentu selama periode tertentu. Hasil uji efektifitas cara sterilisasi terbaik yang menghasilkan persentase kontaminasi terendah yaitu cara ketiga yang diterapkan pada tahapan inisiasi tunas.

Pertumbuhan dan Perkembangan Inisiasi Tunas

1. Kontaminasi eksplan

Sterilisasi pada kegiatan kultur jaringan dikatakan berhasil jika media kultur maupun eksplan tidak terkontaminasi mikroorganisme dan eksplan tetap hidup. Kontaminasi merupakan masalah utama yang ditemui dan menjadi penghambat dalam kegiatan kultur jaringan. Penyebab kontaminasi dapat bersumber dari bagian dalam dan atau luar eksplan, media kultur yang tidak steril, kondisi lingkungan dan prosedur kerja yang salah.

Waktu eksplan terkontaminasi terjadi pertama kali berbeda pada setiap eksplan pisang. Kontaminasi yang terjadi bersifat eksternal dan internal. Kontaminasi yang terjadi pada tahap inisiasi tunas pisang sebagian besar disebabkan oleh kontaminasi internal dibandingkan dengan kontaminasi eksternal. (Tabel 3). Pisang Kayu dan pisang Susu Burik mulai mengalami

kontaminasi pada hari ke - 9. Kontaminasi yang terjadi <10 hari setelah inokulasi menandakan bahwa kontaminasi yang terjadi merupakan kontaminasi eksternal. Kontaminasi internal pada pisang Ketip terjadi > 30 hari, pisang Kayu terjadi pada >18 hari dan pisang Susu Burik terjadi > 20 hari. Kontaminasi eksternal umumnya disebabkan media kultur yang tidak steril, kondisi lingkungan, cara kerja

yang salah dan keberadaan mikroorganisme yang berada di permukaan eksplan sehingga untuk menghilangkannya dapat dilakukan dengan sterilisasi permukaan eksplan, namun sterilisasi permukaan tidak dapat menghilangkan kontaminasi internal karena sumber kontaminasi berada di dalam jaringan eksplan (Widiastoety, 2001).

Tabel 3. Keadaan kontaminasi pada saat induksi eksplan

Jenis Pisang Lokal	Rerata waktu pertama kontaminasi muncul (hari setelah inokulasi)		Penyebab Kontaminasi	
	Kontaminasi eksternal	Kontaminasi internal	Jamur	Bakteri
Pisang Ketip	0	40	2	0
Pisang Seribu	0	0	0	0
Pisang Kayu	9	18	5	1
Pisang Susu Burik	9	20	6	4

Sumber: Data yang diolah, 2015

Penyebab utama kontaminasi adalah jamur dan bakteri yang kemungkinan berasal dari bagian permukaan dan dalam jaringan eksplan. Penyebab kontaminasi paling dominan adalah jamur. Kontaminasi yang disebabkan oleh jamur muncul dan menutupi permukaan eksplan dan atau media kultur <10 hari setelah inokulasi. Kontaminasi yang disebabkan oleh jamur ditandai dengan tumbuhnya hifa – hifa jamur pada permukaan eksplan dan atau media kultur. Hifa jamur yang tumbuh berwarna putih yang semakin lama berubah menjadi berwarna coklat dan hitam. Hifa jamur yang tumbuh menutupi eksplan akan melukai jaringan eksplan sehingga sel-sel eksplan tidak dapat melakukan aktifitas pembelahan dan menyerap unsur hara media, pertumbuhan eksplan terhambat dan akhirnya mati. Jamur yang biasa menjadi penyebab kontaminasi media kultur dan eksplan pada kegiatan kultur jaringan di laboratorium seperti *Aspergillus* sp,

Monilla sp dan *Penicillium* sp (Setiyoko, 1995).

Susu Burik merupakan jenis pisang yang terbanyak mengalami kontaminasi (100%) dan paling banyak terkontaminasi oleh bakteri dibandingkan dengan tiga jenis pisang lainnya. Kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri umumnya bersifat internal yang terbawa oleh eksplan dari lokasi pengambilan eksplan. Kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri tampak sebagai lingkaran tidak teratur, putih kecoklatan kotor dan berlendir, biasanya muncul dari bagian bawah eksplan, menyebar hingga menutupi eksplan dan atau media (Pierik, 1987) yang muncul pada >18 hari setelah inokulasi. Bakteri menghasilkan enzim dan toksin yang dapat merusak dinding sel sehingga cairan sel keluar dan mengganggu permeabilitas dinding sel, proses metabolisme eksplan terhambat dan eksplan mati. Keberadaan bakteri juga merusak unsur hara media sehingga

tidak dapat dimanfaatkan dan menyebabkan eksplan mati. Bakteri yang menjadi penyebab kontaminasi pada kegiatan kultur jaringan adalah bakteri yang terdapat di laboratorium yaitu bakteri gram positif. Bakteri semispesifik yang sering terdapat pada pisang adalah *Pseudomonas solanacearum* (Purseglove, 1981).

Kontaminasi yang terjadi dapat disebabkan oleh asal eksplan yang digunakan. Kultur jaringan pisang biasanya menggunakan bunga jantan, tunas dan bonggol sebagai sumber eksplan. Sumber eksplan yang digunakan dalam kegiatan kultur ini adalah bonggol pisang. Bonggol merupakan mata tunas pisang yang berada di bagian bawah dan bersentuhan langsung dengan tanah dan akan membawa sumber kontaminan dari

tanah jika proses sterilisasi tidak sempurna sehingga menyebabkan kontaminasi tetap terjadi, kondisi ini didukung Ernawati *et al.*, (2005) bahwa bakteri internal dari dalam tanah menyebabkan kontaminasi eksplan pisang yang berasal dari anakan sehingga sangat sulit untuk disterilkan. Eksplan yang tidak terkontaminasi dipindahkan ke dalam media inisiasi tunas.

2. *Browning* eksplan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kematian eksplan yang terjadi tidak semuanya disebabkan oleh kontaminasi seperti jamur dan bakteri. Sebagian kecil eksplan mengalami kematian akibat pencoklatan (*browning*) yang terjadi selama waktu inkubasi.

Tabel 4. Jumlah dan waktu eksplan mulai bertunas, *browning* dan mati 4 (empat) jenis pisang lokal

Jenis Pisang Lokal	Bertunas		<i>Browning</i>		Mati		Hidup	
	Jumlah	Waktu (HSI)	Jumlah	Waktu (HSI)	Jumlah	Waktu (HSI)	%	Waktu (HSI)
Pisang Ketip	6	13.83	4	16.25	5	49	50	52
Pisang Seribu	10	10	0	0	0	0	100	52
Pisang Kayu	10	36	6	40.67	6	43.67	40	52
Pisang Susu Burik	4	39	10	42.2	10	46	0	52

Sumber: Data yang diolah, 2015

Browning pada eksplan mulai terjadi >15 hari setelah inokulasi baik pada eksplan yang mulai menunjukkan perubahan untuk bertunas maupun pada eksplan yang tidak menunjukkan perubahan apapun. Semua eksplan yang mengalami *browning* seiring bertambahnya waktu inkubasi akhirnya mati. *Browning* awalnya muncul dari daerah irisan atau permukaan eksplan yang terluka dan menyebar ke seluruh permukaan eksplan sehingga pertumbuhan eksplan terhambat dan mati. *Browning* pada kalus menandakan

sintesis senyawa fenolik (Fitriani, 2003) yang dihasilkan oleh jaringan eksplan yang terluka dan teroksidasi dengan udara sehingga merusak jaringan terluar sehingga menyebabkan eksplan berwarna coklat (Katuuk, 1989). Eksplan pisang menghasilkan getah sehingga mudah mengalami *browning* karena getah yang dihasilkan oleh eksplan akan meningkatkan kepekatan media sehingga memacu sel-sel eksplan menghasilkan senyawa sekresi yang menyebabkan *browning* (George dan Sherrington, 1984).

Browning terjadi hampir di semua eksplan pisang lokal yang diinokulasi, *browning* terbanyak terjadi pada eksplan pisang Susu Burik (100%) sedangkan kondisi *browning* tidak terjadi pada eksplan pisang Seribu (Tabel 4). *Browning* pada eksplan berkaitan dengan kandungan fenol yang disintesis pada eksplan pisang lokal. Eksplan pisang Susu Burik memiliki kandungan fenol yang sangat tinggi sehingga sebagian besar bagian eksplan berwarna hitam dan menghambat pembentukan calon tunas. Adanya perbedaan *browning* pada setiap pisang membuktikan adanya pengaruh genetik tanaman pisang terhadap kondisi *browning* eksplan. Adapun genom pisang berdasarkan Musa Germplasm Information System. Explore Banana Diversity (2016), pisang Ketip dan pisang Seribu memiliki genom AAB sedangkan pisang Kayu memiliki genom AAA. Pisang Susu Burik termasuk jenis pisang susu. Pisang susu menurut Valmayor *et al.*, (1991) memiliki genom AAA karena termasuk kelompok pisang mas dengan diploid AA (Musa Germplasm Information System, Explore Banana Diversity, 2016).

Perbedaan jenis genom pada masing-masing pisang menyebabkan senyawa fenol yang dihasilkan setiap pisang berbeda, Pisang yang mengandung genom B pada ploidynya diploid BB atau triploid (AAB/ ABB) menghasilkan senyawa fenol lebih sedikit dibandingkan dengan pisang yang mengandung genom A pada ploidynya (diploid AA atau triploid AAA). Eksplan pisang Ketip dan pisang Seribu yang memiliki genom B lebih sedikit mengalami *browning* karena genom B diduga berperan dalam menghambat aktivitas *polyphenoloksidase* dibandingkan dengan pisang Kayu dan Susu Burik yang hanya memiliki genom A. Hal ini bertolak belakang dengan penelitian Purwanto (1991) bahwa pisang Kepok yang memiliki genom BBB dan pisang Raja dengan genom AAB

memiliki produksi senyawa fenol yang lebih tinggi dibandingkan pisang Mauli dengan genom AA.

Salah satu upaya meminimalisir *browning* adalah penambahan arang aktif dalam media kultur pada tahap prekondisi. Kandungan 85-95% karbon dalam arang aktif berperan sebagai penyerap atau adsorben (Pohan *et al.*, 2000) yang mampu menyerap dan menekan keluarnya senyawa fenol dari eksplan yang bersifat toksik serta mampu mengurangi senyawa racun pemacu *browning* yang dihasilkan media kultur akibat pemanasan tinggi selama proses sterilisasi (Madhusudhanan dan Rahiman, 2000).

3. Inisiasi tunas

Eksplan pisang steril yang telah melewati masa prekondisi dipindahkan ke dalam media MS + BA 5 mg/l. Eksplan pisang Seribu menunjukkan respon dan pertumbuhan yang sangat baik dibandingkan pisang Ketip, pisang Kayu dan pisang Susu Burik. Pada minggu ke-3 setelah inokulasi eksplan pisang Seribu telah membentuk tunas berukuran kecil, pisang Ketip telah mulai membentuk calon tunas berukuran kecil sedangkan pisang Kayu dan pisang Susu Burik masih mengalami pembengkakan pada setiap pelepah.

Pembengkakan terjadi karena sel-sel penyusun eksplan masih hidup dan mampu menyerap air dan nutrisi dari media kultur melalui proses imbibisi. Pembengkakan eksplan menandakan ukuran sel-sel dalam eksplan mengalami pembesaran ukuran, diikuti dengan perubahan warna kalus dari putih krem menjadi hijau kehitaman sebagai akibat adanya tannin yang merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan secara genetik oleh jaringan tanaman pisang. Pembengkakan juga disertai pembesaran bagian pinggir dan merekahnya pelepah eksplan pisang.

Calon tunas pada eksplan pisang Seribu, pisang Ketip, pisang Kayu serta pisang Susu Burik dapat terus tumbuh

dan berkembang namun seiring lama waktu inkubasi, sintesis senyawa fenol yang tinggi pada eksplan pisang Kayu dan pisang Susu Burik menyebabkan

sebagian permukaan eksplan mengalami *browning* sehingga gagal berkembang dan akhirnya mati.

Tabel 5. Pertumbuhan dan Perkembangan Eksplan 4 Pisang Lokal pada Umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Inokulasi

Jenis Pisang Lokal	Umur 1 minggu setelah inokulasi	Umur 2 minggu setelah inokulasi	Umur 3 minggu setelah inokulasi
Pisang Ketip	Eksplan berwarna putih	Eksplan berwarna putih pelepah eksplan mulai membengkak	Eksplan mulai membentuk calon tunas berukuran kecil
Pisang Seribu	Eksplan berwarna putih	Eksplan berwarna putih kehijauan, terjadi pembengkakan pada pelepah	Eksplan mulai membentuk beberapa calon tunas dan siap untuk di subkultur 1
Pisang Kayu	Eksplan berwarna putih	Eksplan berwarna putih kehijauan	Eksplan mulai mengalami pembengkakan pada pelepah
Pisang Susu Burik	Eksplan berwarna putih	Eksplan berwarna putih kehijauan	Eksplan mulai mengalami pembengkakan pada pelepah

Setiap eksplan pisang memiliki kecepatan inisiasi yang berbeda. Kemampuan inisiasi pisang pada kultur jaringan dipengaruhi oleh genom dan tingkat plodi, sesuai penelitian Hirimburegama dan Gamage (1997) bahwa genotip mempengaruhi respon jaringan tanaman pisang. Pada kultur jaringan pisang Seribu dan pisang Ketip dengan tingkat triploid AAB memiliki kemampuan inisiasi tunas yang sama dengan pisang Kayu dan pisang Susu Burik yang memiliki tingkat triploid AAA.

Kemampuan eksplan untuk membentuk tunas sangat dipengaruhi oleh genom A sehingga respon tanaman dengan tingkat triploid AAA cenderung lebih baik dibandingkan dengan pisang dengan genom AAB seperti penelitian Damayanti *et al.*, (2010) bahwa jumlah tunas paling banyak dihasilkan pada kultur pisang Ambon Kuning dengan

tingkat triploid AAA sedangkan pisang Api Merah/ pisang Api Hijau dengan tingkat triploid AAB cenderung lebih sulit berinisiasi. Pada perkembangannya kecepatan pertumbuhan calon tunas pisang sangat dipengaruhi oleh senyawa fenol yang disintesis secara genetik oleh masing-masing jenis pisang.

Peran genom B pada pisang Seribu dan pisang Ketip cenderung menekan sintesis senyawa fenol mampu menghambat *browning* eksplan sehingga pertumbuhan tunas menjadi lebih baik. Pisang Kayu dan Susu Burik memiliki genom A yang mampu memacu inisiasi tunas namun disertai juga dengan kemampuan mensintesis senyawa fenol yang tinggi akibatnya sebagian permukaan eksplan mengalami *browning* sehingga calon tunas gagal tumbuh dan mati. Hal ini sejalan dengan penelitian Ismaryati (2010) bahwa jumlah mata

tunas per-eksplan pisang Tanduk yang memiliki genotipe AAB lebih banyak daripada jumlah mata tunas per-eksplan

pisang Ambon Kuning yang memiliki genotipe AAA.



Eksplan pisang Seribu yang mulai membentuk daun

Eksplan pisang Seribu dengan jumlah anakan yang banyak

Pertumbuhan eksplan pisang Ketip yang mulai membentuk calon tunas

Eksplan pisang Kayu yang mulai mengalami pembengkakan

Eksplan pisang Susu Burik yang mulai mengalami pembengkakan

Gambar 4. Perkembangan inisiasi tunas eksplan pisang lokal
 (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kecepatan pertumbuhan tunas dan akar pisang secara kultur jaringan selain oleh senyawa fenol juga dipengaruhi oleh penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penambahan 5 mg/l BA dalam media MS mampu menyebabkan inisiasi tunas pada eksplan pisang baik pisang Ketip dan Seribu yang bergenom AAB maupun pisang Kayu dan Susu Burik yang bergenom AAA. Pengaruh genom tidak dominan terhadap penambahan ZPT, bertentangan dengan penelitian Damayanti *et al.*, (2010) bahwa penambahan 5 mg/l BAP dalam media kultur jaringan menyebabkan pisang Ambon Kuning yang bergenom AAA memiliki multiplikasi tunas lebih tinggi dibandingkan dengan pisang Api Hijau dan Api Merah yang bergenom AAB. Semua eksplan pisang dibiakkan pada media kultur dengan penambahan ZPT yang sama sehingga terhambatnya inisiasi calon tunas pada pisang Kayu dan Susu Burik lebih disebabkan oleh keberadaan senyawa fenol dibandingkan pengaruh ZPT dalam media kultur jaringan. Perbedaan respon antara masing - masing jenis pisang membuktikan bahwa perbedaan genetik

mempengaruhi kemampuan eksplan dalam membentuk tunas.

KESIMPULAN

1. Prosedur sterilisasi yang menghasilkan eksplan steril terbanyak pada kultur jaringan pisang lokal adalah menggunakan alkohol 70%, Clorox 20%, 10% dan larutan betadine masing-masing selama 1 menit, 10 menit, 5 menit dan 5 menit.
2. *Browning* terjadi hampir di semua eksplan pisang lokal yang diinokulasi, *browning* terbanyak pada eksplan pisang Susu Burik (100%) sedangkan *browning* tidak terjadi pada eksplan pisang Seribu (0%).
3. Eksplan pisang Seribu menunjukkan respon dan pertumbuhan terbaik dengan mampu hidup dan bertunas (100%) diikuti pisang Ketip (5%), pisang Kayu (4%) dan pisang Susu Burik (0%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. Musa Germplasm Information System Explore Banana Diversity. <https://www.crop-diversity.org>. Diakses pada 14 Oktober 2016.
- Danial, E. 2014. Perbanyak In Vitro Tanaman Pisang Ambon Kuning dan Raja Bulu. Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Agronomi Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Damayanti, F., Ika Roostika. 2010. Koleksi Plasma Nutfah Pisang Secara Ex Vitro dan In Vitro serta Kajian Sitologi dan Analisa Keragaman Antar Karakter Berdasarkan Penanda Fenotipe. Jurnal Ilmiah Faktor Exacta. Vol. 3 No. 2 Juni 2010. 145 – 157 p.
- Ernawati, A. Agus Purwito, dan J. M. Pasaribu. 2005. Perbanyak Tunas Pisang Rajabulu (Musa AAB Group) dengan Eksplan Anakan dan Jantung. Bul. Agron (33)(2)) 31-38.
- Fitriani, A. 2003. Kandungan Ajmalisin pada Kultur Kalus *Catharanthus roseus* (L.) G. Don Setelah Dielisitasi Homogenat Jamur *Pythium aphanidermatum* Edson Fitzp. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gunawan & L. Winata. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- George, E.F. dan P. D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Exegenetics Ltd. England. 709 p.
- Hapsari, R.I dan Astutik. 2009. Uji Konsentrasi IAA (Indole Acetic Acid) dan BA (Benzyladenine) Pada Multiplikasi Piang Varietas Barangan Secara In Vitro. Buana Sains Vol. 9 No. 1: 11-16.
- Hirimburegama, K dan N. Gamage. 1997. Cultivar specificity with respect to in vitro micropropagation of Musa spp. (banana and plaintain). Horticultural Science. 75:205-211.
- Ismaryati, T. 2010. Studi Multiplikasi Tunas, Perakaran, dan Aklimatisasi Pada Perbanyak in Vitro Pisang 'Raja Bulu', 'Tanduk', dan 'Ambon Kuning'. (Tesis). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 30-56 hlm.
- Katuuk, J. R. P. 1989. Tehnik Kultur Jaringan Dalam Mikropropagasi Tanaman. Depdikbud Dirjen Dikti. Jakarta. 186 p.
- Kunneman, B.P.A.M. & G.P.M. Faaji - Groenan (1998). Elimination of bacterial contaminants: A matter of detection and transplanting Procedures. p. 183—188. In: Bacterial and Bacteri-like Contaminant of Plant Tissue Culture. ISHS Acta Horticulture.
- Madhusudanan, K & Rohiman, BA. 2000. 'The effect of activated charcoal supplemented media to browning of in vitro cultures of piper species'. Biol. Plants. vol. 43, no. 2, pp. 297-99
- Mattjik, A. A & Sumertajaya, I. M. 2000. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid I. Bogor: IPB Press.
- Pierik, R. L. M. 1987. In Vitro Culture Of Higher Plant. Martinus Nijhoff. Netherlands. 344p.
- Purseglove, J. W., E. G. Brown, G.L. Green dan S.R.J. Robins. 1988. Species. Vol.2. John Wiley and Sons Inc. New York. 813p.

- Purwanto, D. 1991. Pengaruh Ukuran Bahan Tanam terhadap Keberhasilan Perbanyakan beberapa Varietas Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Metode Kultur Jaringan. Skripsi Fakultas Pertanian UNIBRAW. Malang.
- Pohan, HG., Siallagan, Christiana, Wulandari, Rianti. 2000. Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Natrium Hidroksida Pada Pembuatan Karbon Aktif dari Sekam Padi, Balai Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP) Departemen Perindustrian dan Perdagangan Bekerjasama dengan FMIPA Jurusan Kimia Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prahardini. PER. K.B. Andri, D, Setyorini dan M. Saeri. 2011. Pengkajian Produksi Pembibitan Pisang Mas kirana Secara Kultur Jaringan. Prosiding. 2nd National Conference on Green Technology. Eco-Technology for Sustainable Living. Fakultas Sain dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Setiyoko, B. 1995. Kultur Meristem Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Ambon untuk Memperoleh Tanaman yang Bebas Cucurbit Mosaic Virus. Laporan. Skripsi Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Valmayor., R.V., S.H. Jamaluddin, B. Silayoi, S.Kusumo, L. D. Danh, O.C. Pascua and R.R.C. Espino. 1999. Banana Cultivar Names and Synonyms in Southeast Asia in advancing Banana and Plantain R & D in Asia and The Pacific. Proceedings of The 9th INIBAP-ASPNET Regional Advisory Committee Meeting Held at South China Agricultural University. Guangzhou, China - 2 - 5 November 1999.
- Widiastoety, D. 2001. Penambahan Persenyawaan Organik Kompleks Dalam Media Kultur In vitro Pada Anggrek. Purwodadi Botanical Garden : East Java Orchid Show 2001.
- Wetherell, D. F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro seri Kultur Jaringan Tanaman. Terjemahan Koensoemadiyah, S. Avery Publishing Group Inc. Wayne, New Jersey. 109 p.

PEMANFAATAN DAN UJI ORGANOLEPTIK OLAHAN BELIMBING MANIS DI KABUPATEN BLITAR

Lailatul Isnaini dan Purwaningsih

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) JAWA TIMUR
Jl. Raya Karangploso KM.4 Malang

²⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) YOGYAKARTA
e-mail: lailabptpjatim@gmail.com

Abstrak

Pada umumnya masyarakat mengkonsumsi belimbing manis dalam bentuk segar saja, tanpa ada inovasi dalam pengolahannya. Selain itu belimbing manis mempunyai sifat cepat rusak, salah satu cara memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai tambah buah belimbing adalah dengan mengolah menjadi berbagai olahan seperti sari buah, selai/jam, dodol, sirup dan manisan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap teknologi dan bahan baku pengolahan, mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap hasil olahan buah belimbing dan mengetahui keuntungan usahatani pengolahan belimbing. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Karangsari Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur yang merupakan wilayah sentra belimbing manis. Evaluasi preferensi dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan dengan metode uji rasa. Tahap pelaksanaannya terdiri dari pembuatan aneka olahan belimbing yaitu sari buah, selai/ jam, dodol, manisan, dan sirup, uji penerimaan terhadap teknologi dan bahan baku, uji organoleptik dan analisa usahatani yang paling diminati konsumen. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa penerimaan konsumen terhadap teknologi pengolahan yang diberikan dianggap mudah dilakukan dengan skor 4,35 (sangat mudah), bahan baku mudah didapat dengan skor 4,21, biaya cukup murah dan berpeluang untuk dipasarkan di lokasi setempat. Beberapa produk olahan yang diminati yaitu sari buah belimbing dengan skor warna 4,00, rasa 4,08, aroma 3,56, tekstur 3,84 dan kesukaan keseluruhan 3,96 dengan karakteristik sari buah berwarna putih kekuningan, aroma dan rasa khas belimbing serta terdapat sedikit endapan. Sedangkan B/C ratio dari hasil analisis usaha sari buah belimbing adalah 1,19.

Kata kunci : Belimbing manis, pengolahan, penerimaan konsumen, analisa usaha

PENDAHULUAN

Pemanfaatan belimbing manis belum banyak mendapat perhatian dari masyarakat, sehingga banyak buah yang terbuang percuma. Umumnya buah matang dikonsumsi dalam keadaan segar tanpa mengalami proses pengolahan. Padahal belimbing manis berpotensi untuk dijadikan produk lain seperti es krim, sari buah, bakso, selai/ jam, dodol, permen, dll. Belimbing manis memiliki kandungan vitamin yang baik bagi kesehatan. Belimbing manis juga digunakan untuk mencegah bahkan

terapi berbagai macam penyakit antara lain bermanfaat dalam menurunkan tekanan darah, anti kanker, memperlancar pencernaan, menurunkan kolesterol dan membersihkan usus (Dinas Pertanian Kota Blitar, 2003). Selain itu buah belimbing merupakan media yang baik untuk mikroba karena mengandung nilai gizi yang tinggi seperti karbohidrat, protein, kalsium, vitamin, energi dan gula, sehingga belimbing mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai makanan olahan (Wirakusumah, 1996). Kandungan gizi yang terdapat di

buah belimbing manis diantaranya energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, air, dan serat (Direktorat Tanaman Buah, Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2004).

Produk olahan seperti sari buah, sirup, manisan, dodol dan selai merupakan alternatif pengolahan buah belimbing manis agar dapat disimpan dan dimanfaatkan secara maksimal, sehingga dapat menjadi suatu nilai tambah bagi buah ini. Hal ini dikarenakan buah belimbing manis memiliki kandungan air yang relatif tinggi, serta mempunyai umur simpan yang pendek (Rukmana, 1996). Kandungan gizi belimbing manis cukup banyak, vitamin C buah belimbing manis per 100 gram bahan mencapai 25 % (Narain *et al.*, 2001). Penerimaan konsumen merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperkenalkan produk olahan belimbing dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk olahan belimbing. Setelah diketahui besarnya tingkat penerimaan produk olahan belimbing maka produk olahan belimbing yang penerimaan konsumennya tinggi selanjutnya dikembangkan secara luas

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui respon penerimaan anggota KWT terhadap teknologi pengolahan dan bahan baku, mutu sensoris produk olahan yang dihasilkan serta analisa usaha produk yang paling disukai.

MATERI DAN METODE

Bahan baku utamanya yaitu belimbing manis yang diperoleh dari kebun Ibu Musrifah, KWT Mekarsari. Selama ini belimbing hanya

dijual langsung ke swalayan/pasar tradisional dan sisanya diolah untuk manisan. Namun hasil belum maksimal dan KWT menginginkan olahan yang lain. Untuk itu diperlukan teknologi pengolahan buah belimbing yang diintroduksi di lokasi KWT antara lain: sari buah, sirup, selai, dodol dan manisan. Introduksi teknologi pengolahan dilaksanakan di Kecamatan Karangsari Kabupaten Blitar, pada bulan Mei-Juni 2015. Bahan tambahan lain seperti gula pasir, tepung ketan, asam sitrat, santan dan jelly. Alat yang digunakan sangat sederhana seperti blender, *cup siller*, panci *stenless* dan kain saring. Parameter yang diamati yaitu :

1. Penerimaan anggota KWT terhadap teknologi yang dikaji (cara pembuatan dan ketersediaan bahan baku olahan)
2. Mutu sensoris produk olahan yang dihasilkan, yaitu: sari buah, sirup, selai/jam, dodol dan manisan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur. Panelis adalah anggota KWT berjumlah 25 orang dari kel. Karangsari
3. Analisa produksi olahan yang diminati KWT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik buah belimbing

Buah belimbing manis atau *star fruit*, buah ini berwarna kuning kehijauan. Saat baru tumbuh, buahnya berwarna hijau. Jika dipotong, buah ini mempunyai penampang yang berbentuk bintang dan berbiji kecil berwarna coklat. Buah ini renyah saat dimakan, rasanya manis dan sedikit asam. Belimbing banyak mengandung vitamin C (Baswarsati *et al.*, 2004).



Gambar 1. Belimbing Karangsari berdasarkan grade (grade 1 kiri)

Buahnya memiliki panjang empat sampai 12,5 cm, berdaging dan banyak mengandung air saat masak berwarna kuning. Buah Belimbing memiliki biji berwarna putih kotor kecoklatan, pipih dan berbentuk elips dengan kedua ujung lancip (Dinas Pertanian Kota Blitar, 2003). Setelah dipanen belimbing diangkut ke tempat pengepul untuk segera dilakukan sortasi dan grading. Buah yang rusak secara mekanis maupun gangguan OPT, dipisahkan. Setelah itu, buah dikelompokkan

menurut ukuran dan fase masak. Buah dengan ukuran besar (225-300 gr) dan fase masak penuh, dipisahkan untuk penjualan ke pasar swalayan. Buah yang lebih kecil (125-200 gr) dan kematangannya penuh dapat dipasarkan ke pasar tradisional, sedangkan buah yang lebih kecil, dengan matang penuh yang tadinya dipisahkan karena kerusakan mekanis maupun gangguan OPT dapat diproses lebih lanjut untuk olahan.

Tabel 1. Karakteristik fisik buah belimbing karangsari berdasarkan grade, 2015

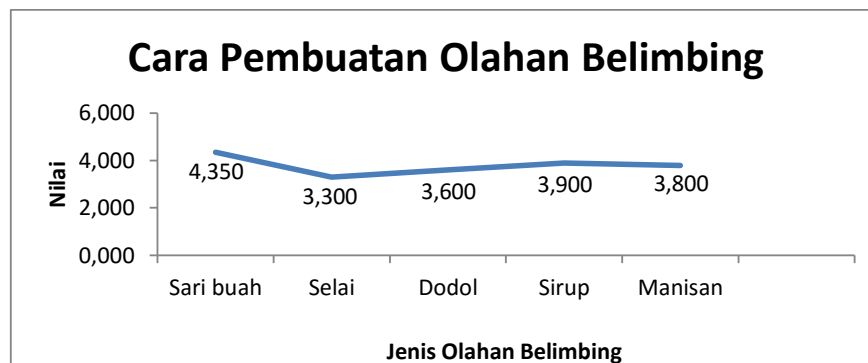
No	Karakteristik Buah	Grade				
		1	2	3	4	5
1	Bobot (gr)	290	229	204	131	122
2	Panjang (cm)	16,5	15,0	14,2	13,9	12,5
3	Volume (ml)	346	242	224	178	152,2
4	Diameter (cm) :					
	Pangkal	23,4	20,2	20,3	6,6	17,0
	Tengah	30,0	25,2	24,6	20,5	20,3
	Ujung	17,1	26,8	15,8	4,4	12,9
5	Densitas (g/ml)	0,84	0,95	0,91	0,74	0,80
6	Kadar Gula (⁰ Brix)	6,38	6,85	7,01	7,52	7,01
7	pH	3,41	3,61	3,28	4,3	3,54
8	Warna Kulit	Kuning	Kehijauan		Kuning	

Sumber :Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel di atas, kadar gula grade ke 3-4 lebih besar dibanding grade 1-2. Hal ini disebabkan saat panen memang dipilih buah yang tingkat kematangan 80% untuk grade 1-2 untuk selanjutnya dijual ke swalayan agar tidak terlalu matang (*overripe*) sehingga kadar gulanya lebih rendah dibandingkan grade 3-5.

Penerimaan KWT terhadap teknologi pengolahan yang diintroduksikan

Penerimaan anggota terhadap teknologi pengolahan buah belimbing sangatlah penting, hal ini dikarenakan jika proses pengolahannya sangat mudah dan peralatan yang digunakan mudah didapat, maka anggota dengan mudah mengaplikasikan teknologi di kelompoknya setelah mengikuti pelatihan pengolahan buah belimbing.



Gambar 2. Penerimaan KWT terhadap Teknologi Pembuatan Olahan Belimbing

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa KWT Kec. Karangsari memberikan penilaian 3,30 – 4,35 (mudah-sangat mudah) terhadap teknologi pengolahan yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa KWT tidak mengalami kesulitan selama proses pembuatan produk olahan, hal ini sesuai dengan pernyataan Setyowati (2004), bahwa untuk memperoleh dan mengembangkan produk olahan yang beraneka ragam dan mutu terjamin serta memiliki daya saing di pedesaan, sangat diperlukan peran teknologi pengolahan hasil pertanian tepat guna, tidak harus serba baru yang belum terdapat di masyarakat, teknologi tepat guna tersebut dipilih yang sesuai dengan tenaga wanita sebagai pelaksananya. Proses pengolahan meliputi merebus, mengukus, menggiling menggunakan blender, mencampur adonan, mencetak bentuk merupakan proses pengolahan yang bisa dilakukan ketika membuat masakan sehari-hari. Proses pengolahan yang sulit dilakukan adalah proses pengeringan, karena KWT tidak mempunyai oven pengering sehingga sangat tergantung pada sinar matahari, sehingga bila musim hujan produk olahan yang dibuat dengan proses pengeringan seperti manisan belimbing tidak dapat dilakukan.

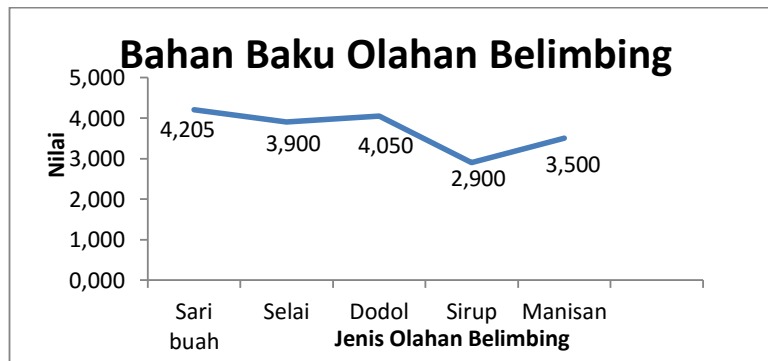
Teknologi pengolahan yang sangat mudah berdasarkan penilaian anggota yaitu sari buah belimbing dengan skor 4.35 (sangat mudah). Yang harus diperhatikan dalam pembuatan sari

buah yaitu pengecilan ukuran buah dan ekstraksi (pemanasan) buah. Pengecilan ukuran buah bertujuan untuk memperoleh potongan-potongan buah, sehingga pada saat diekstrak, cairan yang ada didalam buah dapat secara optimum terekstrak. Selanjutnya buah segardi *blanching* terlebih dahulu (rebus). Hal ini dikarenakan saat pemanasan, ekstrak belimbing akan keluar dan bercampur dengan air rebusan sehingga aroma/ sari buah akan muncul. Berbeda jika buah langsung diblender kemudian diencerkan, maka ekstrak tidak banyak yang keluar karena pengenceran dengan air dingin. Frekuensi ekstraksi yang diberikan juga sangat mempengaruhi volume ekstrak yang dihasilkan. Apabila pada setiap perlakuan ekstraksi ditambah volume air yang sama, maka frekuensi ekstraksi akan berbanding lurus dengan volume ekstrak. Semakin besar frekuensi ekstraksi, semakin besar pula volume ekstrak yang diperoleh. Dengan demikian jumlah senyawa yang terekstrak di dalamnya, seperti gula atau beta karoten juga akan semakin meningkat (Aprillia, 2014). Selain itu dengan perebusan terlebih dahulu akan mengurangi rasa masam pada buah. Kecenderungan kenaikan pH produk semakin meningkatnya suhu pasteurisasi, disebabkan karena adanya pengaruh panas yang diberikan sehingga mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik, salah

satunya adalah kandungan asam sitrat, asam askorbat, serta asam-asam lain (Wahyuni, 2008).

Proses *blanching* pada pembuatan sari buah selama 15 menit, 90°C. Semakin tinggi suhu dan lama pasteurisasi akan mengakibatkan pencoklatan akibat asam askorbat yang merupakan reduktor yang juga sebagai prekursor untuk membentuk warna coklat. Asam-asam askorbat berada dalam keseimbangan dengan dehidroaskorbat. Dalam suasana asam cincin lakton asam dehidroaskorbat terurai secara irreversible dengan membentuk senyawa diketogulonat dan kemudian berlangsung reaksi maillard. Dengan

adanya kondisi tersebut dan semakin lama waktu pemanasan maka produk akan berwarna merah (Dewi, 2008). Semakin tinggi suhu pasteurisasi dan semakin lama waktu pasteurisasi akan mengakibatkan peningkatan kadar total gula, hal ini disebabkan karena banyaknya komponen yang terekstrak sehingga mengakibatkan jumlah air yang teruapkan semakin tinggi. Hal ini memicu padatan terlarut pada minuman sari belimbing yang berasal dari karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral yang larut air meningkat. Meningkatnya total padatan terlarut akan mengakibatkan tingginya total gula (Setyowati, 2004).



Gambar 3. Penerimaan KWT terhadap Bahan Baku Pengolahan Buah Belimbing

Dalam produk olahan belimbing ini dikatakan buah belimbing menjadi bahan baku utama dalam setiap jenis olahannya, seperti pada manisan belimbing, selai dan sirup yang hampir komponen utamanya adalah buah belimbing. Pada olahan dodol dan sari buah ada tambahan bahan pelengkap seperti gula, tepung ketan, santan, asam sitrat, glukosa yang dapat diperoleh di toko kue sekitar. Oleh sebab itu anggota KWT memberikan penilaian "mudah didapat" dengan skor penilaian 3,50-4,20 (Gambar 3). Berdasarkan olahan yang disukai anggota yaitu sari buah belimbing. Untuk mendapatkan sari buah yang baik sebaiknya dipilih buah

yang masak. Buah yang kurang masak, lewat masak atau busuk akan menghasilkan sari buah yang kualitasnya rendah. Sehingga hal ini merupakan faktor penentu aspek kualitas dari produk sari buah yang akan dibuat. Berbeda dengan manisan belimbing, dipilih buah yang tingkat kematangannya 80%, tua (mengkal) tapi masih sedikit keras.

Uji organoleptik olahan buah belimbing

Uji organoleptik olahan buah belimbing meliputi tingkat kesukaan warna, rasa, tekstur, aroma dan kesukaan secara umum.

Tabel 2. Uji organoleptik buah belimbing

No	Jenis Produk Olahan	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	Kesukaan Sec. keseluruhan
1	Sari Buah	4.08 a	4.00 a	3.84 a	3.56 a	3.96 a
2	Selai	3.64 b	3.64 b	3.40 b	3.48 a	3.44 b
3	Dodol	3.80 ab	3.72 b	3.48 b	3.84 a	3.76 ab
4	Sirup	3.60 b	3.84 ab	3.60 ab	3.76 a	3.76 ab
5	Manisan	3.76 b	4.00 a	3.56 ab	3.56 a	3.68 b
	Koef. Keragaman (%)	20.49	19.45	19.20	18.56	19.39

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Kriteria penilaian: sangat tidak suka (nilai 1), tidak suka (nilai 2), cukup (nilai 3), suka (nilai 4), sangat suka (nilai 5).

a. Rasa

Berdasar Tabel 2, rasa dari olahan belimbing memiliki skor 3,60-4,08 (suka-sangat suka), urutan produk olahan dengan penilaian rasa dari yang paling disukai adalah sari buah, dodol, manisan, selai, dan sirup. Beberapa macam jenis olahan seperti manisan, dodol, dan sari buah mempunyai rasa sesuai dengan bahan baku utamanya yaitu belimbing serta gula (manis) sebagai bahan tambahannya. Sedangkan untuk sirup, rasa belimbing tidak begitu terasa, mengingat aroma belimbing tidak kuat. Selain itu dimungkinkan pemilihan belimbing tidak merata, seharusnya buah yang masak optimal agar aromanya muncul, namun saat praktek buah yang digunakan ada yang masih belum masak. Indera pengecap merupakan instrumen yang paling penting dalam mengetahui rasa suatu bahan pangan. Rasa merupakan komponen yang paling penting dalam pengawasan mutu makanan. Rasa juga sangat relatif, meskipun rasa dapat dijadikan standar dalam penelitian mutu makanan. Umumnya bahan makanan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi gabungan berbagai rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh (Ridwan, 2013).

b. Warna

Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak

akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna seharusnya. Selain sebagai faktor yang menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran dan kematangan (Winarno, 1997). Skor tertinggi pada produk sari buah yaitu 4.00 (sangat suka) dan yang paling rendah produk selai dengan skor 3.64 (kurang suka). Hal ini disebabkan pada sari buah yang awalnya berwarna putih pucat, dengan penambahan gula pasir yang dikaramel mejadikan sari buah sedikit berwarna putih tulang dan lebih menarik.

Teknologi pengolahan belimbing yang diberikan kepada KWT tidak menggunakan BTP (Bahan Tambahan Pangan) sebagai bahan pembentuk warna, aroma, maupun tekstur. Pembentuk warna produk olahan disebabkan oleh warna bahan baku seperti dodol dan selai menggunakan bahan baku asli, bukan ampas dari sari buah sehingga warna produk yang dihasilkan kecoklatan sedangkan penambahan bahan tambahan seperti gula pasir, tepung, dll hanya sedikit mempengaruhi warna akhir produk. Sirup memiliki skor paling rendah 3.64 (kurang suka), selain warna sirup kurang menarik, sirup juga terdapat banyak endapan. Warna sirup kurang menarik disebabkan karena gula yang digunakan cukup banyak (60%) sehingga tidak bisa

dikaramel menyebabkan warna sirup putih pucat. Munculnya endapan karena dalam pembuatan sirup air yang ditambahkan hanya sedikit sehingga antara endapan dan larutan beningnya hamper seimbang.

c. Aroma

Pembentuk aroma pada produk olahan adalah senyawa volatile yang biasanya dihasilkan oleh bahan baku. Pada buah-buahan, produksi senyawa aroma ini meningkat ketika mendekati masa klimaterik (Susiwi, 2009). Namun tingkat aroma yang dihasilkan kurang tajam disebabkan karena pemasakannya menggunakan pemanasan suhu tinggi. Oleh sebab itu saat ini banyak digunakan cita rasa tiruan yaitu senyawa ester tertentu (flavormatik) yang mempunyai aroma yang menyerupai aroma buah-buahan. Hampir semua olahan belimbing hanya sedikit aroma belimbingnya. Hal ini disebabkan aroma buah menguap saat dipanaskan disamping belimbing juga tidak beraroma kuat. Aroma yang sedikit muncul adalah asam akibat pemanasan karena asam tidak tahan terhadap pemanasan maka asam akan menguap.

d. Tekstur

Tekstur dan konsistensi suatu bahan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Semakin kental suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas rasa, bau, dan cita rasa semakin berkurang (Susiwi, 2009). Berdasarkan tabel 2, produk olahan yang paling tidak disukai yaitu manisan dengan skor 3,56 (cukup), tekstur

manisan sedikit liat sehingga susah dikunyah. Hal ini disebabkan ketebalan irisan buah yang terlalu tipis dan terlalu lama di keringkan di oven sehingga tekstur liat. Bahkan sebagian dari mereka beranggapan bahwa tekstur manisan mirip dengan keripik kesemek yang sudah tidak renyah.

e. Kesukaan Secara Keseluruhan

Secara keseluruhan produk olahan belimbing disukai panelis, selain rasa dan aroma, bahan dan cara pembuatannya cukup mudah sehingga memungkinkan diaplikasikan untuk dijadikan *home industry*. Produk yang paling disukai panelis yaitu sari buah (3,96), selain memiliki daya simpan lama, cara pembuatan dan peralatan yang digunakan cukup mudah. Namun perlu diperbaiki yaitu warna sari buah agar lebih menarik dan endapan yang muncul menyebabkan produk kurang menarik.

Biaya produksi

Berdasarkan uji organoleptik dari 5 produk olahan belimbing yang paling diminati dan memiliki nilai tertinggi yaitu sari buah belimbing. Hasil analisis usaha pengolahan sari buah belimbing menunjukkan nilai B/C ratio 1,19. Benefit cost ratio (B/C. R) merupakan suatu analisa pemilihan proyek yang biasa dilakukan karena mudah, yaitu perbandingan antara benefit dengan cost. Apabila nilainya B/C ratio < 1 maka proyek itu tidak ekonomis, kalau > 1 berarti proyek itu feasible, dan kalau = 1 dikatakan proyek itu marginal (tidak rugi dan tidak untung) (Tabel 3).

Tabel 3. Analisa Usaha Tani Sari Buah Belimbing

1. Alat

No	Jenis Alat	Jumlah	Jumlah Nilai alat (Rp)	Umur Pakai Alat (Bln)	*Nilai Penyusutan (Rp)
1	Blender Panci	2	300,000	12	25,000
2	stenless	2	250,000	12	20,833
3	Baskom	5	10,000	12	0,833
4	Pisau	4	5,000	12	0,417
5	Kompor	1	250,000	12	20,833
Jumlah					67,917

*Nilai Penyusutan = Jumlah nilai alat / umur pakai alat

2. Bahan

No	Jenis Bahan	Jumlah	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Bahan Utama				
a	Belimbing	100	kg	2,000	200,000
b	Gula Pasir	50	kg	13,000	650,000
c	asam sitrat	1	kg	12,000	12,000
d	cup	40	slop	5,500	220,000
2	Bahan Penunjang				
a.	Isi Ulang LPG	2	tbug	17,000	34,000
b.	plastik sealler	1	paket	125,000	125,000
Jumlah					1241,000

3. Lain-lain

No	Jenis Bahan	Jumlah	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Upah tenaga	30	OH	30,000	900,000
2	Transportasi	30	Hari	5,000	150,000
4	Listrik	30	hari	2,500	75,000
Jumlah					1125,000

Jumlah biaya produksi penjualan sari buah belimbing = Rp. 2.433.000

Penjualan = 132 dus (isi 32cup 120 ml) x Rp. 22.000 = 2.904.000

Keuntungan = Rp. 2.904.000 – Rp. 2.433.000 = Rp. 426.000

B/C Ratio = Rp. 2.904.000/2.433.000 = 1.19

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penilaian penerimaan anggota KWT Mekarsari Kabupaten Blitar terhadap kemudahan teknologi dan mendapatkan bahan baku pada

pengolahan buah belimbing adalah 2,9 -4,35 (cukup- sangat mudah).

2. Hasil pengujian anggota KWT terhadap mutu sensoris olahan buah belimbing adalah 3,40 - 4,08 (cukup suka-sangat suka).

3. Dari hasil analisa usaha olahan yang paling diminati yaitu sari buah belimbing, menguntungkan dengan B/C ratio adalah 1,19.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, Dhita. 2014. Pembuatan Apel (*Mallus sylvestris* Mill) dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel dan Lama Osmosis). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol 2 No.1 : 86-96.
- Baswarsiaty, Suyanto, W, Istuti, Harwanto 2004, Laporan pelepasan Varietas Unggul Belimbing Karangsari.
- Dewi, E.T. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik dan Stabilitas Sari Jeruk Nipis Selama Penyimpanan. Skripsi. FTP Universitas Brawijaya. Malang.
- Dinas Pertanian Kota Blitar 2003, Brosur Blimbing Karangsari.
- Direktorat Tanaman Buah, Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2004, Standar Prosedur Operasional (SPO) Belimbing. Sumber gambar: <http://id.wikipedia.org/wiki/Belimbing>.
- Narain N, P.S. Bora, H.J Holschuch, M.A. And DaS. Vasconcelos. 2001. Physical and Chemical Composition of Carambola Fruit (*Averhoa carambola* L) at Three Stages of Maturity. Ciencia y Tecnologia Alimentaria, diciembre, ano/vol, 3 no 003. Sociedad Mexicana de Nutricion y Tecnologia de Alimentos Reynosa. Mexico.
- Ridwan, 2013. The properties Appearance In Testing Of Materials Ma- right . Food articles , Faculty of Agriculture, Fisheries and Biology . State University of Bangka Belitung.
- Rukmana, R, 1996, Belimbing, Kanisius, YogyakartaSastrohamidjojo, H., 1991, Spektroskopi, Edisi II, Liberty, Yogyakarta.
- Setyowati. 2004. Pengaruh Lama Perebusan dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sirup Kacang Hijau. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Susiwi S, 2009. Rating Appearance. Department of Chemical Education. F P M I P A Universitas Pendidikan Indonesia.
- Winarno, F. G. 1997. Chemistry of Food and Nutrition . Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wirakusumah, E.S. 1996. Juice Buah dan Sayur Suatu Alternatif Pengganti Soft Drink. Bul. Media Pangan No. 26, Vol VII-1996 : 49-60.
- Wahyuni. 2008. Pengaruh Lama Pemanasan dan Konsentrasi Gula pada Pembuatan Sirup Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Vol 1 : 43-50.

UJI ORGANOLEPTIK TERHADAP VELVA JAMBU BIJI MERAH

Y. Handayani¹, S. Aminah¹, M. Yanis¹, T. Ramdhan¹, G. N. Oktaningrum²

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta, Jl. Raya Ragunan No. 30 Jakarta Selatan,
Jakarta Telp. 021-78839949

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jateng, Jl. Sukarno Hatta Km 26 No 10 Semarang
Jawa Tengah Telp. 0298-5200107
e-mail : ysshandayani@gmail.com

Abstrak

Velva adalah frozen dessert yang terbuat dari bubur buah (puree). Pembuatan velva jambu biji merah merupakan salah satu penganekaragaman bentuk olahan buah. Pengolahan velva jambu biji berpeluang untuk dapat diproduksi oleh masyarakat banyak. Tujuan penelitian ini adalah menentukan formulasi velva jambu biji merah yang disukai oleh konsumen. Metodologi Penelitian menggunakan rancangan faktorial 4 x 3 dengan panelis sebagai ulangan. Faktor pertama adalah perbandingan puree jambu biji merah dengan air, yaitu 1) tanpa air (100% puree), 2) 2:1, 3) 1:1, dan 4) 1:2. Faktor kedua adalah konsentrasi gula pasir terhadap jumlah adonan puree ditambah air, yaitu 1) 10% , 2) 15% , dan 3) 20%. Parameter penelitian yaitu uji hedonik serta uji mutu hedonik dari velva jambu biji merah. Uji hedonik meliputi: warna, aroma, rasa dan tekstur dengan 7 skala yaitu 1 = "sangat tidak suka", 2 = "tidak suka", 3 = "agak tidak suka", 4 = "netral", 5 = "agak suka", 6 = "suka", dan 7 = "sangat suka". Uji mutu hedonik meliputi: tekstur dimulut, tingkat kemanisan, tingkat keasaman, rasa jambu serta aroma jambu. Hasil penelitian menunjukkan uji hedonik serta mutu hedonik tidak berbeda nyata terhadap semua parameter velva jambu biji merah. Formulasi puree : air (2 : 1) ditambah gula 20 % lebih disukai konsumen dalam rasa, tekstur dan aroma. Konsumen menyukai rasa jambu yang tidak terasa, tidak terlalu manis tetapi menyukai rasa yang asam. Velva dengan tekstur agak kasar serta aroma jambu yang kurang terasa yang lebih disukai oleh konsumen.

Kata kunci: velva, jambu biji merah, uji organoleptik

PENDAHULUAN

Salah satu upaya untuk meningkatkan konsumsi buah-buahan adalah dengan mengolahnya menjadi produk yang bernilai tambah serta menarik. Velva buah merupakan alternatif bentuk olahan buah yang masih jarang ditemui dipasaran dan berpotensi dapat diproduksi oleh masyarakat dalam skala luas. Bentuk velva buah cukup menarik karena memiliki tekstur yang mirip dengan es krim namun kandungan lemaknya rendah. Keunggulan velva buah adalah kandungan Vitamin A dan Vitamin C yang tinggi karena berasal dari buah-buahan segar. Velva buah dibuat dari campuran

bubur buah, gula dan bahan penstabil yang kemudian dibekukan dan dihancurkan hingga terbentuk kristal-kristal es halus (Aini, 2010).

Jenis buah-buahan dengan kandungan padatan cukup tinggi sangat baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan velva buah seperti jambu biji (Winarti, 2006). Dipasaran terdapat dua jenis jambu biji yaitu dengan daging buah berwarna putih dan merah, dalam pembuatan velva buah dipilih jambu biji merah karena memiliki warna yang lebih menarik serta aroma khas jambu yang lebih kuat. Jambu biji merah mengandung zat gizi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Parimin

(2007) menyatakan dalam 100 gram jambu biji masak segar mengandung 0.9 gram protein, 0.3 gr lemak, 12.2 gr karbohidrat, 14 mg kalsium, 28 mg fosfor, 1.1 mg zat besi, dan 86 gr air dengan total kalori 49 kalori. Kandungan vitamin C jambu biji merah dua kali lipat jeruk manis yaitu 49 mg per 100 gr buah. Vitamin A pada jambu merah juga cukup tinggi yakni sekitar 3.1 mg per 100 gr buah. Jambu biji merah juga mengandung likopen sebanyak 5200 mg per 100 gr buah. Likopen memberikan warna merah pada jambu biji berguna sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas dan melindungi tubuh dari berbagai jenis penyakit.

Produksi jambu biji di Indonesia cukup melimpah dimana tahun 2015 terjadi kenaikan produksi yaitu 195751 ton sedangkan pada tahun 2014 hanya 187418 ton (BPS, 2016). Produk velva jambu biji dapat dijadikan alternatif camilan yang sehat serta menarik bagi orang dewasa maupun anak-anak. Hal ini mengindikasikan potensi jambu biji untuk diolah menjadi velva buah cukup berpeluang untuk diproduksi skala luas di masyarakat. Oleh karena itu perlu untuk mengetahui formulasi velva jambu biji yang paling disukai.

Untuk mengukur seberapa besar penerimaan konsumen terhadap velva jambu biji dapat dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik. Salah satu pengujian organoleptik adalah dengan *preference test* atau uji kesukaan (Meilgaard, *et al.*, 2007). Keberhasilan produsen dalam memperkenalkan produknya akan bergantung pada tingkat penerimaan dan tingkat kesukaan pada produk tersebut (Carpenter, *et al.*, 2000).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi puree jambu biji merah dengan air dan gula yang disukai oleh konsumen. Penentuan komposisi terbaik dilakukan dengan penilaian secara uji organoleptik meliputi uji hedonik: warna, aroma, rasa dan tekstur serta penilaian mutu hedonik meliputi:

tekstur dimulut, tingkat kemanisan, tingkat keasaman, rasa jambu serta aroma jambu.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium BPTP Jakarta antara bulan Agustus sampai dengan Oktober 2013.

Bahan dan alat penelitian

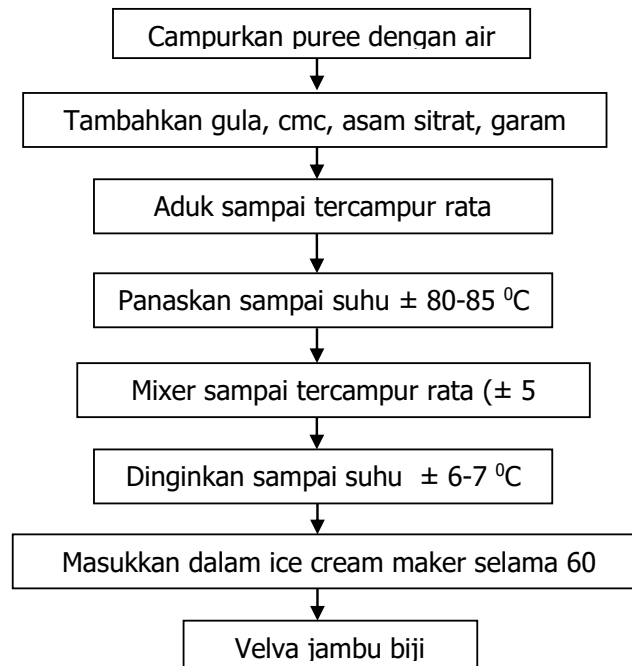
Bahan-bahan yang digunakan adalah jambu biji merah, air matang, gula pasir (sukrosa), penstabil *carboxy methyl cellulose* (cmc), asam sitrat, dan garam. Semua bahan yang digunakan diperoleh dari pasar lokal di Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Peralatan yang digunakan adalah votator (mesin es krim skala rumah tangga) "*Cuisinart*" kapasitas 1.5 L, alat penghancur (*blender*) skala rumah tangga, alat pencampur (*mixer*) skala rumah tangga, timbangan, saringan, dan alat-alat gelas serta alat-alat dapur lainnya.

Proses pembuatan velva buah

Velva dibuat dari bahan baku puree jambu biji, pembuatan puree yaitu: jambu biji dicuci sampai bersih, dipotong-potong, dipisahkan dengan bijinya kemudian dilakukan penghancuran, penyaringan, dan penambahan air sesuai perlakuan formula. Tahap selanjutnya adalah pembuatan velva yaitu puree dipanaskan sampai suhu 80-85°C selama 4-5 menit. Penambahan bahan tambahan, yaitu gula sesuai perlakuan formula, cmc (0.5% w/w puree+air), asam sitrat (0.1% w/w puree+air) dan garam (0.1% w/w puree+air) dilakukan sesaat setelah adonan bubur buah mencapai suhu 80°C. Setelah dilakukan pengadukan selama 4-5 menit, adonan bubur buah kemudian diangkat dari kompor untuk kemudian segera di-*mixing* (*homogenizing*) dengan menggunakan alat *mixer* skala rumah tangga selama 4-5 menit. Selanjutnya, adonan bubur buah disimpan di dalam lemari pendingin (proses *aging*) sampai suhu adonan mencapai 6-7°C. Setelah

suhu *aging* tercapai, kemudian adonan bubur buah dimasukkan ke dalam mesin votator untuk diproses menjadi velva selama 60 menit. Kemudian setelah itu, velva jambu biji dikemas dan disimpan di

dalam *freezer* dan siap dilakukan uji atau perlakuan selanjutnya. Proses pembuatan velva jambu biji terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram pembuatan velva jambu biji

Analisa uji organoleptik

Metodologi pengujian organoleptik yang digunakan adalah kelompok pengujian pemilihan atau penerimaan oleh konsumen (*preference test/acceptance test*) (Soekarto, 1981). Pengujian meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen adapun parameter yang diuji yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur velva jambu biji merah. Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui penilaian konsumen terhadap tekstur velva ketika dirasakan di dalam mulut yaitu tingkat kemanisan, tingkat keasaman, rasa jambu biji, dan aroma jambu biji.

Prosedur uji organoleptik yaitu setiap panelis semi terlatih diberi kusioner yang berisi tabel dengan skala hedonik masing-masing parameter. Kemudian setiap panelis menilai mutu masing-masing produk velva jambu biji

pada setiap parameter, namun tidak membandingkan produk velva jambu biji satu dengan yang lain. Satu produk velva diuji secara keseluruhan terlebih dahulu. Setelah satu produk selesai baru diberi produk velva dengan perlakuan lain. Selanjutnya skala hedonik ditransformasi kedalam skala numerik dengan angka menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik tersebut dapat dilakukan analisis statistik.

Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan 7 skala hedonik, yaitu 1 = "sangat tidak suka", 2 = "tidak suka", 3 = "agak tidak suka", 4 = "netral (biasa saja)", 5 = "agak suka", 6 = "suka", dan 7 = "sangat suka" sedang skala mutu hedonic dapat dilihat pada Tabel 1. Uji sifat organoleptik terhadap velva jambu biji dilakukan di Balai Besar Pasca Panen, Bogor, Jawa Barat terhadap 25 orang panelis yang sudah semi terlatih.

Tabel 1. Skala mutu hedonik velva jambu biji merah

Tekstur di mulut	Tingkat Kemanisan	Tingkat keasaman	Rasa Jambu	Aroma jambu
1 = Sangat kasar	1 = Tidak Manis	1 = Tidak Asam	1 = Tidak Terasa	1 = Tidak Terasa
2 = Kasar	2 = Kurang manis	2 = Kurang Asam	2 = Kurang Terasa	2 = Kurang Terasa
3 = Agak Kasar	3 = Agak Manis	3 = Agak Asam	3 = Agak Terasa	3 = Agak Terasa
4 = Agak Lembut	4 = Manis	4 = Asam	4 = Terasa	4 = Terasa
5 = Lembut	5 = Sangat manis	5 = Sangat Asam	5 = Sangat Terasa	5 = Sangat Terasa
6 = Sangat lembut				

Analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan rancangan faktorial 4 x 3 dengan panelis sebagai ulangan. Faktor pertama adalah komposisi atau perbandingan puree jambu biji dengan air, yaitu 1) tanpa air (100% puree), 2) puree : air = 2:1, 3) puree : air = 1:1, dan 4) puree : air = 1:2, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi gula pasir (sukrosa) terhadap jumlah adonan puree yang telah ditambah air, yaitu 1) 10% w/w, 2) 15% w/w, dan 3) 20% w/w. Data yang diolah menggunakan SPSS 18, dianalisis dengan ANOVA dan taraf signifikansi diuji dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penilaian organoleptik terhadap warna

Warna merupakan karakteristik utama pada sebuah produk. warna produk yang menarik akan mendorong konsumen untuk memilih produk tersebut (Sunardi, 2005). Sehingga warna memiliki peranan sangat penting dalam penentuan mutu suatu produk.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pada parameter warna velva jambu biji

merah terhadap tingkat kesukaan panelis tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan antara perbandingan puree : air dengan gula. Formula yang memiliki nilai tertinggi yaitu puree : air (1 : 1) ditambah gula 10 % dengan nilai atribut warna sebesar 5.20, selanjutnya formula puree : air (1 : 0) ditambah gula 20 % bernilai 4.73 dan formula puree : air (1 : 0) ditambah gula 15 % bernilai 4.47. Kisaran nilai skala hedonik memperlihatkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna velva jambu biji merah mulai dari netral (4) hingga agak suka (5), dimana formulasi puree : air (1 : 0); (1 : 1); dan (2 : 1) masih memiliki warna yang mulai disukai oleh panelis.

Dari hasil uji interaksi terhadap puree : air dengan gula terdapat interaksi antara keduanya. Faktor yang berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap warna velva jambu biji merah adalah faktor perlakuan puree : air. Panelis cenderung menyukai warna jambu merah yang pekat dimana memiliki proporsi puree jambu biji yang seimbang dengan air (1 : 1) proporsi jumlah puree yang lebih banyak dibanding air yang digunakan (2 : 1) serta 100% puree tanpa air.

Tabel 2. Hasil uji hedonik velva jambu biji merah terhadap warna

Puree :air	1 : 0			2 : 1			1 : 1			1 : 2		
Gula	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Warna	3.93 ^{de}	4.47 ^{bc}	4.73 ^{ab}	3.53 ^{ef}	4.00 ^{de}	4.07 ^{de}	5.20 ^a	4.20 ^{cd}	2.87 ^f	4.07 ^{de}	3.33 ^{ef}	3.67 ^{de}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf α 5% berdasarkan uji DMRT

2. Penilaian organoleptik terhadap aroma

Aroma merupakan atribut mutu yang penting dari suatu produk. Aroma yang enak dapat menarik perhatian konsumen dan kemungkinan besar memiliki rasa yang enak pula sehingga konsumen cenderung memilih makanan dari aromanya (Winarno, 1997).

Tabel 3 menunjukkan nilai uji hedonik dari aroma serta mutu hedoniknya yaitu aroma jambu pada velva jambu biji merah. Tabel 3 memperlihatkan tidak ada beda nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada semua formula velva jambu biji merah. Nilai aroma tertinggi terdapat pada formula puree : air (1 : 1) ditambah gula 10 % bernilai 5.07; puree : air (1 : 2) ditambah gula 10 % bernilai 4.87 serta formula puree : air (2 : 1) ditambah gula 20 % bernilai 4.60. Kisaran nilai aroma yaitu 4.60 sampai 5.07 menunjukkan nilai aroma netral hingga agak suka.

Pada Tabel 3 juga memperlihatkan tidak terdapat perbedaan nyata mutu aroma jambu

pada setiap formula velva jambu biji merah. Nilai rerata uji mutu hedonik aroma jambu berkisar dari 1.60 sampai 3.53. Hal ini menunjukkan panelis cenderung menyukai aroma jambu yang tidak terasa (1.60) dari formula puree : air (1 : 1) ditambah gula 10 %, serta aroma yang kurang terasa (2.0) dari formula puree : air (1 : 2) ditambah gula 10% dan formula puree : air (2 : 1) ditambah gula 20% bernilai (2,20). Ketiga formula tersebut memiliki puree yang tidak terlalu kental seperti formula dengan 100 % puree tanpa air sehingga aroma jambu terasa. Ketiga formula juga telah ditambahkan dengan air sehingga aroma jambu yang dihasilkan tidak terlalu terasa.

Dari hasil analisa terdapat interaksi antara perbandingan puree : air terhadap gula dan nilai yang berpengaruh terhadap aroma yang disukai panelis adalah konsentrasi gula. Penambahan konsentrasi gula cenderung menyebabkan massa adonan velva lebih banyak sehingga aroma jambu semakin berkurang.

Tabel 3. Hasil uji hedonik terhadap aroma dan mutu hedonik terhadap aroma jambu velva jambu biji merah

Puree : air	1:0			2 : 1			1:1			1:2		
Gula	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Aroma	4.27 ^{bc}	4.33 ^{bc}	4.20 ^{bc}	4.07 ^{bc}	4.47 ^{bc}	4.60 ^{ab}	5.07 ^a	4.27 ^{bc}	3.60 ^c	4.87 ^{ab}	4.40 ^{bc}	4.13 ^{bc}
Aroma Jambu	3.53 ^a	3.20 ^{ab}	2.93 ^{bc}	3.00 ^{bc}	2.40 ^{bc}	2.20 ^{bc}	1.60 ^d	2.40 ^{bc}	2.80 ^{bc}	2.00 ^{cd}	2.40 ^{bc}	2.47 ^{bc}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT

3. Penilaian organoleptik terhadap tekstur

Parameter mutu yang penting pada produk velva adalah tekstur disamping citarasa. Velva yang baik mempunyai tekstur seperti halnya es krim. Tekstur pada velva dipengaruhi oleh bahan penstabil dimana bahan penstabil yang digunakan adalah cmc. Fungsi bahan penstabil adalah untuk mendapatkan tekstur yang lembut, mengurangi pembentukan kristal es yang

kasar, pembentukan produk yang seragam, dan memberikan daya tahan yang baik terhadap pelelehan (Abuckle, 1986).

Tabel 4 menunjukkan nilai uji hedonik velva jambu biji merah tekstur serta nilai mutu hedoniknya yaitu tekstur dimulut. Tabel 4 memperlihatkan tidak terdapat perbedaan nyata antara tingkat kesukaan panelis pada setiap formula velva jambu biji merah terhadap tekstur. Dimana nilai skala hedonik

berkisar dari 4.87 (netral) hingga 3.60 (agak tidak suka).

Dua formula terbaik yang disukai panelis yaitu formula puree : air (1 : 0) ditambah gula 20 % dengan nilai skala hedonik 4,87 dan formula puree : air (2 : 1) ditambah gula 20 % dengan nilai skala hedonik 4,67 yakni tingkat kesukaan panelis netral. Dari kedua formula dengan rerata tekstur tertinggi terlihat panelis menyukai tekstur velva yang cenderung memiliki lebih banyak proporsi puree dibandingkan dengan proporsi air yakni formula 100% puree dan formula puree 2 kali lebih banyak dibanding dengan air (2 : 1). Tidak terdapat interaksi antara puree : air terhadap gula sehingga keduanya tidak mempengaruhi penilaian terhadap tekstur velva.

Hasil uji mutu hedonik pada Tabel 4 memperlihatkan tidak ada perbedaan

nyata semua formula velva jambu biji terhadap tekstur velva dimulut. Dimana kisaran nilai tekstur yakni 2.60 hingga 4.07 yaitu velva jambu biji dengan tekstur dimulut kasar hingga agak lembut. Panelis lebih menyukai tekstur velva jambu biji merah yang agak kasar (3.33) pada formula puree : air (1 : 0) ditambah gula 20 % dan tekstur kasar (2.60) pada formula puree : air (2 : 1) ditambah gula 20%. Hal ini menunjukkan panelis lebih menyukai velva jambu biji yang bertekstur agak keras dan tidak terlalu lembut. Formula puree : air (1 : 0) teksturnya memang disukai tetapi dalam proses pengolahannya agak sulit dalam mencampur bahan tambahan gula, cmc dan asam sitrat. Karena pada formula (1 : 0) menggunakan 100 % puree jambu biji merah dan tidak ditambahkan air.

Tabel 4. Hasil uji mutu organoleptik hedonik terhadap tekstur dan mutu hedonik terhadap tekstur dimulut velva jambu biji merah.

Puree : air	1 : 0			2 : 1			1:1			1:2		
Gula	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Tekstur	4.40 ^{bc}	4.40 ^{bc}	4.87 ^a	3.60 ^c	3.87 ^{bc}	4.67 ^{ab}	4.40 ^{bc}	4.40 ^{bc}	4.20 ^{bc}	3.67 ^c	3.80 ^{bc}	4.40 ^{bc}
Tekstur dimulut	4.07 ^a	3.07 ^{bc}	3.33 ^{bc}	3.60 ^{ab}	3.33 ^{bc}	2.60 ^c	2.87 ^{bc}	2.87 ^{bc}	2.87 ^{bc}	3.47 ^{bc}	3.47 ^{bc}	2.87 ^{bc}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT

Tabel 5. Data tekstur pada berbagai formula velva jambu biji merah

Puree : air	1 : 0			2 : 1			1:1			1:2		
Gula	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Tekstur (Hardness (g/mm ²))	13.00	13.17	13.17	45.17	752.33	1581.	1581.	100.67	575.50	18.33	2746.	1069.
						50	33				50	67

Hasil pengukuran tekstur pada berbagai formula velva jambu biji merah disajikan pada Tabel 5. Tekstur menunjukkan tingkat kekerasan pada velva yang diukur menggunakan *texture analyzer*. Berdasarkan data tekstur pada Tabel 5 menunjukkan nilai tekstur yang sangat berbeda diantara perlakuan formula perbandingan puree dan air maupun penggunaan gula. Terlihat nilai

tekstur terendah diperoleh pada puree : air (1 : 0) pada konsentrasi gula 10%, 15% dan 20% berturut-turut 13 g/mm²; 13.17 13 g/mm² dan 13.17 13 g/mm². Hal ini disebabkan tidak ada proses kristalisasi dalam velva karena penggunaan puree 100 % tanpa air. Dibandingkan dengan formula yang menggunakan perbandingan air (2 : 1, 1

: 1, 1 : 2) mempunyai nilai tekstur yang lebih tinggi.

4. Penilaian organoleptik terhadap rasa

Tabel 6 memperlihatkan nilai uji hedonik dari rasa beserta mutu hedoniknya yaitu rasa jambu, tingkat kemanisan serta tingkat keasaman. Pada Tabel 6 rerata nilai rasa yang paling tinggi adalah formula puree : air (1 : 2) ditambah gula 20 % bernilai (4.87), puree : air (1 : 1) ditambah gula 15 % bernilai (4.60) dan puree : air (2 : 1) ditambah gula 20 % dan gula 15 % bernilai (4.47) serta puree : air (1 : 0) ditambah gula 20% bernilai (4.47) dimana kisaran nilainya adalah 4.47 sampai dengan 4.87 yaitu netral. Citarasa merupakan hal sangat penting dalam penentuan tingkat kesukaan pada suatu produk. Konsumen akan memilih produk dengan citarasa yang baik dalam membeli suatu produk. Dari hasil analisa penilaian panelis menunjukkan hampir menyukai semua formulasi velva jambu biji pada faktor perlakuan puree disbanding air.

Dari Tabel 6 memperlihatkan untuk mutu hedonik rasa jambu panelis menyukai rasa jambu yang tidak terasa (1.87) hingga agak terasa (3.67). Dari ketiga formula yang memiliki rasa paling disukai yaitu puree : air (1 : 2) gula 20

%; (1 : 1) gula 15 % dan (2 : 1) gula 20 % penilaian panelis menyukai rasa jambu yang agak terasa (nilai 2.20 s.d. 2.7). Antara kedua parameter puree : air dan gula tidak terdapat interaksi yang mempengaruhi nilai rasa yang disukai oleh konsumen.

Untuk tingkat kemanisan nilai yang disukai panelis dari kurang manis (2.20) hingga sangat manis (5.00). Keempat formula puree : air (1 : 1) gula 15%; (1 : 2) gula 20%; (2 : 1) gula 15% dan 20% memiliki tingkat kemanisan yang kurang manis. Sedangkan untuk formula 100 % puree gula 20% memiliki tingkat kemanisan sangat manis. Hal ini terlihat penambahan air pada adonan dapat mengurangi tingkat kemanisan dari velva jambu biji dan rata-rata panelis menyukai velva dengan gula yang kurang terasa atau tidak terlalu manis.

Nilai tingkat keasaman mulai dari agak asam (3.07) hingga asam (4.27). ketiga formula yang paling disukai panelis yaitu puree : air (1 : 2) gula 20%; (1:1) gula 10% ; dan (1 : 0) gula 20 % nilai tingkat keasamannya adalah agak asam sedang untuk formula (2 : 1) gula 20% berasa asam. Tidak terdapat interaksi antara perbandingan puree : air dan gula sehingga tidak mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap tingkat keasaman.

Tabel 6. Hasil uji hedonik terhadap rasa dan uji mutu organoleptik terhadap rasa jambu, tingkat kemanisan dan tingkat keasaman

Puree : air	1 : 0			2 : 1			1 : 1			1 : 2		
Gula	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Rasa	3.93 ^{ab}	4.27 ^{ab}	4.47 ^a	3.40 ^b	4.47 ^a	4.47 ^a	4.20 ^{ab}	4.60 ^a	3.93 ^{ab}	4.13 ^{ab}	4.27 ^{ab}	4.87 ^a
Rasa Jambu	3.67 ^a	3.20 ^{ab}	3.40 ^{ab}	2.93 ^{bc}	2.27 ^{cd}	1.87 ^c	1.80 ^c	2.47 ^{cd}	3.20 ^{ab}	2.47 ^{cd}	2.20 ^c	2.20 ^c
Tingkat Kemanisan	4.33 ^b	4.47 ^{ab}	5.00 ^a	3.47 ^b	2.27 ^{de}	2.07 ^e	3.20 ^c	2.80 ^{cd}	2.73 ^{cd}	3.20 ^c	2.47 ^{de}	2.20 ^{de}
Tingkat Keasaman	3.67 ^{bc}	3.07 ^e	3.33 ^{bc}	4.00 ^{ab}	3.80 ^{bc}	4.13 ^{ab}	3.87 ^{bc}	3.67 ^{bc}	4.07 ^{ab}	4.27 ^a	4.00 ^{ab}	3.80 ^{bc}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT

5. Pemilihan formula velva jambu biji merah yang disukai oleh panelis

Dari hasil uji organoleptik hedonik terhadap warna, aroma, rasa serta tekstur, tidak didapatkan satu produk velva jambu biji merah yang memiliki semua kriteria yang paling disukai oleh panelis karena hasil analisa menunjukkan tidak ada beda nyata antara semua formula velva jambu biji yang dibuat.

Penilaian terhadap rasa merupakan atribut utama yang menentukan dalam pemilihan produk velva yang akan direkomendasikan bila akan diproduksi dalam skala besar. Citarasa merupakan faktor utama dalam menentukan mutu-mutu faktor es krim (Arbuckle, 1986). Pada atribut rasa panelis menyukai 5 formula yang memiliki rerata nilai tertinggi yaitu formula puree : air (1 : 2) gula 20%; (1 : 1) gula 15 %; (2 : 1) gula 15 % dan 20% dan formula 100% puree (1 : 0) gula 20%. Namun pada atribut tekstur formulasi yang memiliki rerata tertinggi yang paling disukai oleh konsumen hanya 2 formula yaitu formula 100% puree (1 : 0) gula 20 % dan formula (2 : 1) gula 20% sedang panelis kurang menyukai sisa ketiga formula yang disukai dari atribut rasa. Namun dalam proses pembuatannya, formula 100% puree akan lebih sulit diolah karena tanpa menggunakan air sama sekali sehingga sulit dalam menambahkan bahan tambahan. Selain itu formula 100% puree juga tidak bernilai ekonomis karena tidak ada pengenceran sehingga bahan baku jambu biji yang digunakan akan lebih banyak. Dari atribut aroma formula puree : air (2 : 1) gula 20% juga memiliki rerata tinggi yang disukai oleh panelis. Begitu juga pada atribut warna panelis cenderung menyukai formula dengan puree yang menggunakan air.

Formula dengan proporsi puree yang lebih banyak 2 kali dibanding dengan air (2 : 1) dan penambahan gula 20 % merupakan formula yang disukai oleh panelis. Untuk mutu hedonik panelis

menyukai velva jambu biji dengan rasa jambu yang kurang terasa (1.87) , tingkat kemanisan yang kurang manis (2.07), tekstur dimulut kasar (2.60) dan aroma jambu kurang terasa (2.20).

KESIMPULAN

Formulasi puree : air (2 : 1) ditambah gula 20 % lebih disukai konsumen dalam rasa, tekstur dan aroma. Untuk mutu hedonik panelis menyukai velva jambu biji dengan rasa jambu yang kurang terasa (1.87) , tingkat kemanisan yang kurang manis (2.07), tekstur dimulut kasar (2.60) dan aroma jambu kurang terasa (2.20).

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Nur. 2010. Lebih Dekat dengan Velva Fruit. *Kulinologi Indonesia* 2(2), 118-125.
- Arbuckle, W.S. 1986. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company Inc. London.
- BPS. 2016. Tabel Produksi Buah Jambu Biji (Ton) tahun 2014 dan 2015. www.bps.go.id. Diakses 2 Desember 2016.
- Carpenter, R.P., D. H. Lyon, and T. A. Hasdell. 2000. *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control*. Second Edition. Maryland. Aspen Publisher Inc.
- Meilgaard, M. C., G. V. Civille., and B. T. Carr. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*, 4th Edition. CRC Press. New York.
- Parimin, 2007. *Jambu Biji. Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekarto, S. T. 1981. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Pertanian*. PUSBANGTEPA/Food Technology Development Center. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunardi, S. 2005. *Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas*

- Produk. Jurnal Bisnis Yogyakarta 2
(2), 17-30.
- Winarti, S. 2006. Minuman Kesehatan.
Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan
Gizi. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.

PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN GULA DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS MANISAN KERING PEPAYA (*Carica papaya* L.)

Fauzia Rahmawati¹, Hertina Artanti², dan Gama Noor Oktaningrum³

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara

Jln. Prof. Muh. Yamin No. 89 Puuwatu, Kendari 93114

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu

Jln. Irian KM. 6,5 Kelurahan Semarang, Bengkulu 38119

³Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

Jln. Soekarno Hatta KM. 26 No. 10, Bergas, Semarang, Jawa Tengah 50552

e-mail: fauziarahmawati27@yahoo.co.id

Abstrak

Manisan kering pepaya merupakan salah satu produk olahan pepaya yang memiliki daya simpan lebih lama dibanding pepaya dalam bentuk segar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas manisan kering pepaya yang diolah dengan variasi konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan gula (A) dengan 3 taraf perlakuan yaitu A1 = 30°Brix, A2 = 50°Brix dan A3 = 70°Brix; serta lama pengeringan (B) sebagai faktor kedua, dengan 3 taraf perlakuan yaitu B1 = 24 jam, B2 = 36 jam dan B3 = 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya. Nilai kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 yaitu 24,77% dan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan A3 yaitu 15,81%. Perlakuan lama pengeringan juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya. Nilai kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 yaitu 23,21% dan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan B3 yaitu 16,75%. Pada perlakuan konsentrasi larutan gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya. Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 yaitu 4,60 mm/g/det, sedangkan nilai tekstur terendah diperoleh pada perlakuan A3 yaitu 1,37 mm/g/det. Perlakuan lama pengeringan juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya. Nilai tekstur terendah diperoleh pada perlakuan B3 yaitu 2,17 mm/g/det dan nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 yaitu 4,03 mm/g/det. Perlakuan lama pengeringan secara nyata mempengaruhi rasa dan warna manisan kering pepaya, sedangkan perlakuan konsentrasi larutan gula tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dan warna manisan kering pepaya.

Kata kunci: Konsentrasi larutan gula, lama pengeringan, manisan kering, pepaya

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman yang banyak dihasilkan di beberapa negara antara lain Costa Rika, Republik Dominika, Puerto Rika, Brazil, dan India (Warisno, 2003). Di Indonesia, tanaman pepaya cukup digemari oleh masyarakat karena kelebihannya yang dapat dibudidayakan di pekarangan atau kebun, cepat

berbuah dan mampu berbuah lebat, tumbuh tanpa perawatan rumit, hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan, rasa buahnya manis segar serta kandungan gizi yang cukup banyak. Komoditas pepaya mempunyai peluang untuk dibudidayakan secara komersial (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2008).

Pepaya mengandung provitamin A dan vitamin C, juga mineral kalsium,

selain itu dengan mengonsumsi buah pepaya ini akan memperlancar buang air besar (Kalie, 2008). Hasil riset Direktorat Jenderal Gizi (2004) menyebutkan bahwa dalam 100 gram buah pepaya mengandung kalori 46,00 kal, protein 0,50 gram, karbohidrat 12,20 gram, Kalsium 23,00 mg, Fosfor 12,00 mg, zat besi 1,70 mg, vitamin A 365,00 S.I, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C 78,00 mg, serta air 86,70 gram.

Pepaya masih menjadi primadona karena ketersediannya yang tidak mengenal musim, serta harganya relatif murah sehingga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Sementara itu, produk-produk olahan dari buah pepaya juga banyak diminati oleh konsumen. Kondisi semacam ini sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Suprati, 2005).

Pohon pepaya termasuk tanaman yang dapat berbuah sepanjang tahun. Di pasar tradisional atau supermarket, kebanyakan buah pepaya hanya dijual dalam kondisi segar. Akan tetapi, buah pepaya segar mengandung kadar air tinggi sehingga cenderung bersifat mudah rusak (*perishable*). Oleh karena itu untuk memperpanjang daya simpannya, perlu penanganan pada buah pepaya, salah satunya dengan perlakuan penggulaan dan pengeringan menjadi manisan.

Manisan adalah makanan awetan dengan gula, dapat digunakan sebagai makanan camilan atau campuran pada pembuatan kue. Buah yang digunakan untuk manisan adalah buah dengan tingkat kematangan tua (matang fisiologis) dengan tekstur buah masih keras. Manisan buah ada 2 jenis, yaitu manisan basah dan manisan kering. Manisan kering diperoleh dengan cara mengeringkan buah yang telah direndam larutan gula (Muaris, 2003).

Pengolahan buah pepaya menjadi manisan pepaya, akan dapat memperpanjang umur simpannya,

sehingga dapat dinikmati setiap saat dalam bentuk yang tidak terlalu berbeda dengan buah aslinya (Rumahorbo *et al.*, 2015). Hal ini disebabkan karena larutan gula dapat mengurangi proses oksidasi sehingga akan mencegah hubungan antara buah dengan oksigen di luar, dimana oksigen sangat dibutuhkan untuk kebutuhan hidup mikroba yang merugikan. Cara lain, gula dapat menghambat pertumbuhan plasmolisis dari sel-sel mikroba dengan cara menurunkan kandungan air semaksimal mungkin sehingga ketersediaan air untuk aktivitas hidup mikroba tidak ada (Buntaran *et al.*, 2009). Daya awet manisan buah kering lebih lama dibandingkan manisan buah basah karena manisan buah kering lebih rendah kadar airnya dan lebih tinggi kandungan gulanya (Anonim, 2002).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan terhadap kualitas manisan kering pepaya.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2012, di Laboratorium Rekayasa Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan manisan kering adalah buah pepaya dengan tingkat kematangan optimal, gula pasir, larutan Ca(OH)_2 0,3%, garam dapur, dan air. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, gelas ukur, pisau, panci, saringan, sendok teh, sendok makan, baskom, kompor, loyang, *cabinet dryer*, oven, cawan porselen, desikator, dan penetrometer.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan gula (A) dengan 3 taraf perlakuan yaitu A1 = 30°Brix, A2 = 50°Brix dan A3 = 70°Brix;

serta lama pengeringan (B) sebagai faktor kedua, dengan 3 taraf perlakuan yaitu B1 = 24 jam, B2 = 36 jam dan B3 = 48 jam. Parameter yang diamati adalah kadar air, tekstur, dan uji organoleptik, rasa dan warna. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dan warna produk manisan pepaya kering. Panelis berjumlah 15 orang dengan kriteria tingkat kesukaan yang diukur terdiri dari 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa/netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* taraf 5% untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

Buah pepaya dengan tingkat kematangan tua optimum dikupas, dicuci bersih, kemudian diiris-iris dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm. Irisan pepaya kemudian direndam dalam larutan garam (50 gram dalam 1 liter air) selama 2 jam lalu ditiriskan. Setelah itu dilakukan perendaman kedua dalam larutan Ca(OH)_2 0,3% selama 24 jam, lalu diikuti dengan pencucian dan penirisan untuk membersihkan sisa Ca(OH)_2 yang masih menempel. Selanjutnya, bahan dimasak dalam larutan gula, masing-masing 30°Brix, 50°Brix, dan 70°Brix selama ± 2 jam. Setelah pemasakan selesai, irisan pepaya ditiriskan lalu dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 24 jam, 36 jam, dan 48 jam untuk memperoleh manisan pepaya kering.

Penentuan kadar air (Dwiari *et al.*, 2008)

Sampel manisan kering pepaya sebanyak 1-2 g dimasukkan dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam dan didinginkan dalam eksikator, kemudian cawan dan isinya ditimbang. Setelah itu, sampel dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam

eksikator dan ditimbang. Tahapan ini diulang beberapa kali hingga tercapai berat konstan. Selisih antara bobot awal dan akhir merupakan bobot kadar air, yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W1 - W2}{W0} \times 100\%$$

Keterangan:

W1= berat cawan + sampel sebelum dikeringkan

W2= berat cawan + sampel sesudah dikeringkan

W0= berat sampel mula-mula

Penetapan tekstur (Yuwono dan Susanto, 2001)

Penetrometer disiapkan pada tempat yang datar. Sampel uji berupa satu buah manisan pepaya kering untuk tiap ulangan, diletakkan pada landasan alat, tepat di bawah jarum penunjuk tingkat kekerasan. Jarum penunjuk diatur sehingga permukaan sampel tepat bersinggungan dengan alat dan jarum pada skala menunjuk angka nol. Tuas penetrometer ditekan selama 10 detik. Tekstur bahan dinyatakan dalam satuan (mm/g/det).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan konsentrasi larutan gula terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya

Perlakuan konsentrasi larutan gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya. Nilai kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 yaitu 24,77% dan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan A3 yaitu 15,81%. Hasil dari penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi larutan gula, kadar air semakin menurun (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis antara bahan dengan larutan gula yang memicu kandungan air yang berada di dalam sel bahan untuk keluar. Semakin tinggi aliran gula masuk maka tekanan

osmosis semakin kuat dan akibatnya air akan semakin banyak yang keluar dari bahan (Apriyantono, 2000). Perlakuan konsentrasi larutan gula juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya. Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada

perlakuan A1 yaitu 4,60 mm/g/det, sedangkan nilai tekstur terendah diperoleh pada perlakuan A3 yaitu 1,37 mm/g/det. Pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi larutan gula, tekstur manisan kering pepaya semakin keras.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan konsentrasi larutan gula terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya

Perlakuan Konsentrasi Larutan Gula	Kadar Air (%)	Tekstur (mm/g/det)
A1 = 30°Brix	24,77 ^c	4,60 ^c
A2 = 50°Brix	18,22 ^b	3,40 ^b
A3 = 70°Brix	15,81 ^a	1,37 ^a

Keterangan : Rerata pada kolom yang sama diikuti dengan notasi huruf superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan ($P < 0,05$).



Gambar 1. Manisan kering pepaya hasil perlakuan: (a) A1, (b) A2, (c) A3; (i) B1, (ii) B2, (iii) B3

Pengaruh perlakuan lama pengeringan terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya

Perlakuan lama pengeringan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya. Nilai kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 yaitu 23,21%, sedangkan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan B3 yaitu 16,75% (Tabel 2). Pada penelitian ini, semakin lama waktu pengeringan, kadar air bahan menjadi semakin rendah. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan

yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan, maka air yang menguap dari bahan akan semakin banyak (Desrosier, 1988). Perlakuan lama pengeringan juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya. Semakin lama waktu pengeringan, semakin menurunkan nilai tekstur dari manisan kering pepaya. Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 yaitu 4,03 mm/g/det, sedangkan nilai tekstur terendah diperoleh pada perlakuan B3 yaitu 2,17 mm/g/det.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan lama pengeringan terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya

Perlakuan Lama Pengeringan	Kadar Air (%)	Tekstur (mm/g/det)
B1 = 24 jam	23,21 ^c	4,03 ^c
B2 = 36 jam	18,84 ^b	3,17 ^b
B3 = 48 jam	16,75 ^a	2,17 ^a

Keterangan : Rerata pada kolom yang sama diikuti dengan notasi huruf superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan pada uji Duncan ($P < 0,05$).

Interaksi perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan konsentrasi larutan gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya, begitu pula dengan perlakuan lama pengeringan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air manisan kering pepaya. Hasil analisis sidik ragam pada parameter tekstur, perlakuan konsentrasi larutan gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya, begitu pula perlakuan lama pengeringan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur manisan kering pepaya.

Pada parameter kadar air, berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh F hitung 11,875 dengan probabilitas 0,001 atau jauh lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan secara simultan berpengaruh terhadap kadar air manisan kering pepaya. Sedangkan pada parameter tekstur, diperoleh F hitung 6,331 dengan probabilitas 0,010, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa

perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan secara simultan berpengaruh terhadap tekstur manisan kering pepaya.

Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap rasa dan warnamanisan kering pepaya

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama pengeringan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dan warna manisan kering pepaya. Sedangkan variasi perlakuan konsentrasi larutan gula tidak berpengaruh nyata, baik terhadap rasa maupun warna manisan kering pepaya. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan manisan kering pepaya dengan skor warna terbaik adalah A1B3 (konsentrasi larutan gula 30°Brix; lama pengeringan 48 jam) dengan skor terhadap rasa yaitu 5, sedangkan skor terhadap warna yaitu 4,73. Skor rasa pada kombinasi perlakuan A1B3, A2B3 dan A3B3 tidak terdapat perbedaan nyata karena rerata skornya sama yaitu 5,00, sehingga diketahui bahwa panelis sangat suka terhadap manisan kering pepaya dengan kombinasi perlakuan tersebut (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan terhadap hasil uji hedonik (rasa dan warna) manisan kering pepaya

KESIMPULAN

1. Variasi perlakuan konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya.
2. Interaksi perlakuan variasi konsentrasi larutan gula dan lama pengeringan secara simultan berpengaruh terhadap kadar air dan tekstur manisan kering pepaya.
3. Karakteristik rasa dan warna manisan kering pepaya yang paling disukai panelis diperoleh dari kombinasi perlakuan konsentrasi larutan gula 30°Brix dan lama pengeringan 48 jam (A1B3).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Manisan Buah-buahan. Tekno Pangan dan Agroindustri Vol.1, No.9. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. http://warintek.ristekdikti.go.id/pangan_kesehatan/pangan/ipb/Manisan%20buahbuahan.pdf [Diunduh tanggal 15 September 2016].
- Apriyantono, T. 2000. Panduan Praktikum Pembuatan Manisan, Spesialis Industri Kecil Pengolahan Pangan. Dirjen Industri Kecil, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Buntaran, W., O.P. Astirin, E. Mahajoeno. 2009. Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula terhadap Karakteristik Manisan Kering Tomat. <http://biosains.mipa.uns.ac.id/C/C0801/C080101.pdf> [Diunduh tanggal 15 September 2016].
- Desrosier, W.N. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Diterjemahkan oleh M.Muldjohardjo. UI-Press, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Gizi. 2004. Laporan Riset tentang Kandungan Gizi Pepaya. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2008. Konsumsi Hortikultura Perkapita 2003 – 2007. Departemen Pertanian RI, Jakarta.
- Dwiari, S.R., D.D. Asadayanti, Nurhayati, M. Sofyaningsih, S. Frida, A.R. Yudhanti, I.B.K.W. Yoga. 2008. Teknologi Pangan Jilid 2 untuk SMK. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal

- Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kalie, M.B. 2008. Bertanam Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Muaris, H. 2003. Manisan Buah. Gramedia, Jakarta.
- Rumahorbo, P., T. Karo-Karo, E. Julianti. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sorbitol dan Lama Perendaman terhadap Mutu Manisan Kering Pepaya. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 3 No. 1: 63 – 70.
- Suprpti, M.L. 2005. Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal. Kanisius, Yogyakarta.
- Warisno. 2003. Budidaya Pepaya. Kanisius, Yogyakarta.
- Yuwono, S.Y., dan Susanto, T. 2001. Pengujian Fisik Pangan. Unesa Press, Surabaya.

PEMANFAATAN PUPUK CAIR URIN SAPI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TERONG PADA LAHAN SUB OPTIMAL DI KABUPATEN BINTAN KEPULAUAN RIAU

Melli Fitriani, Salfina Nurdin A., Sahrul Hadi Nasution

Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau

e-mail: meelyeftr@gmail.com

Abstrak

Pengembangan pertanian ramah lingkungan dan berbasis sumberdaya lokal merupakan langkah strategis dalam mewujudkan peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian. Oleh karena itu penggunaan urin sapi yang diperkaya dengan probion, sebagai pupuk untuk meningkatkan produksi sayuran di Kepulauan Riau perlu dilakukan. Urin sapi diolah menjadi pupuk organik cair (POC) mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah. Pengkajian ini dilakukan di lahan petani di Desa Malang Rapat, Kab. Bintan selama 5 bulan (April-Agustus 2016) yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil terong. Efektifitas uji kualitas POC urin sapi dilakukan uji pada produktivitas tanaman terong. Metode penelitian menggunakan analisis deskriptif yaitu membandingkan terong yang dipupuk dengan urin sapi dan tanpa pemberian POC urin sapi. Sampel diambil sebanyak 10 tanaman per perlakuan. Pengamatan dilakukan pada tanaman terong 70 hst adalah tinggi tanaman, berat buah, jumlah buah dan jumlah bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair urin sapi pada tanaman terong menunjukkan produktivitas optimal sedangkan tanaman yang tidak diberikan pupuk cair urin sapi kurang optimal. Rata-rata tinggi tanaman terong yang diberi POC urin sapi yaitu 76 cm lebih tinggi dari tanaman terong tanpa pemberian urin sapi yaitu 46,5 cm. Rata-rata jumlah bunga dan buah tanaman terong yang diberi POC urin sapi yaitu 10,6 buah dan 8,4 buah lebih banyak dari tanaman terong tanpa pemberian urin sapi yaitu 4,8 buah dan 3 buah.

Kata kunci: *pupuk organik cair, urin sapi, produktivitas, terong.*

PENDAHULUAN

Tantangan pembangunan pertanian kedepan semakin kompleks, antara lain bagaimana memenuhi kebutuhan pangan dan kemandirian pangan. Pengembangan sektor pertanian merupakan salah satu strategi kunci dalam memacu pertumbuhan ekonomi pada masa yang akan datang, karena sektor pertanian merupakan sektor yang menyangkut hidup dan kehidupan bangsa Indonesia serta memiliki peran yang strategis dalam perekonomian nasional.

Salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman adalah hara. Keadaan hara di dalam tanah sangat menentukan produksi tanaman. Untuk

mencapai hasil yang optimum tanaman memerlukan input hara yang memadai.

Pemupukan merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kapasitas produksi tanah. Pupuk organik dapat menambah kandungan bahan organik tanah dan memperbaiki sifat fisik maupun biologi tanah. Namun, sulitnya mendapatkan pupuk dan harga pupuk yang mahal membuat masyarakat untuk mencari alternatif lain yaitu dengan memanfaatkan urin sapi.

Urin sapi di Kepulauan Riau belum dimanfaatkan secara optimal. Urin sapi menjadi limbah peternakan karena dianggap kotor juga bau. Salah satu upaya untuk mengurangi limbah adalah mengintegrasikan usaha tersebut dengan usaha lainnya, yaitu usaha pembuatan

pupuk organik sebagai budidaya tanaman pertanian, sehingga menjadi suatu sistem yang saling sinergis. Laju pertumbuhan produktivitas usaha pertanian merupakan interaksi di antara berbagai faktor yang ada dalam sistem usaha tani (Intan, 2002).

Pupuk organik bentuk cairan dibuat dari urin sapi dengan asumsi didalam urin terkandung zat kimiawi yang sangat komplit. Urin sapi diolah menjadi pupuk organik mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah karena memiliki bermacam-macam jenis kandungan unsur hara yang diperlukan tanah selain itu juga menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan (Ferry, 2002).

Pupuk cair ini mengandung protein yang menyuburkan tanah dan tanaman seperti padi, palawija, sayur sayuran, buah-buahan dan bunga-bunga (Rohmat, 2009). Selain untuk meningkatkan hasil pertanian, pupuk organik sangat cocok digunakan di alam tropis, karena tidak meninggalkan residu di dalam tanah dan membuat tanah menjadi gembur. Residu yang bertumpuk di dalam tanah dalam jangka waktu panjang akan merusak unsur hara di dalam tanah yang berakibat tanah menjadi keras dan menggumpal.

Pembuatan pupuk cair dari urin sapi cukup mudah dan tidak membutuhkan waktu lama, bahan mudah didapat, biayanya relatif murah, serta baik untuk tanaman. Sedangkan pupuk kimia, selain harganya mahal juga dapat menyebabkan rusaknya struktur tanah akibat pemakaian yang terus menerus sehingga perkembangan akar tanaman menjadi tidak sempurna. Hal ini juga akan memberi dampak terhadap produksi tanaman. Selain itu

penggunaan pupuk kimia yang terus menerus menyebabkan ketergantungan dan lahan menjadi lebih sukar untuk diolah. Supardi dan Anif (2001) menyatakan pupuk organik cair memberikan beberapa keuntungan, misalnya pupuk ini dapat digunakan dengan cara menyiramkannya ke akar ataupun di semprotkan ke tanaman dapat menjaga kelembaban tanah sehingga menghemat tenaga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil terong.

MATERI DAN METODE

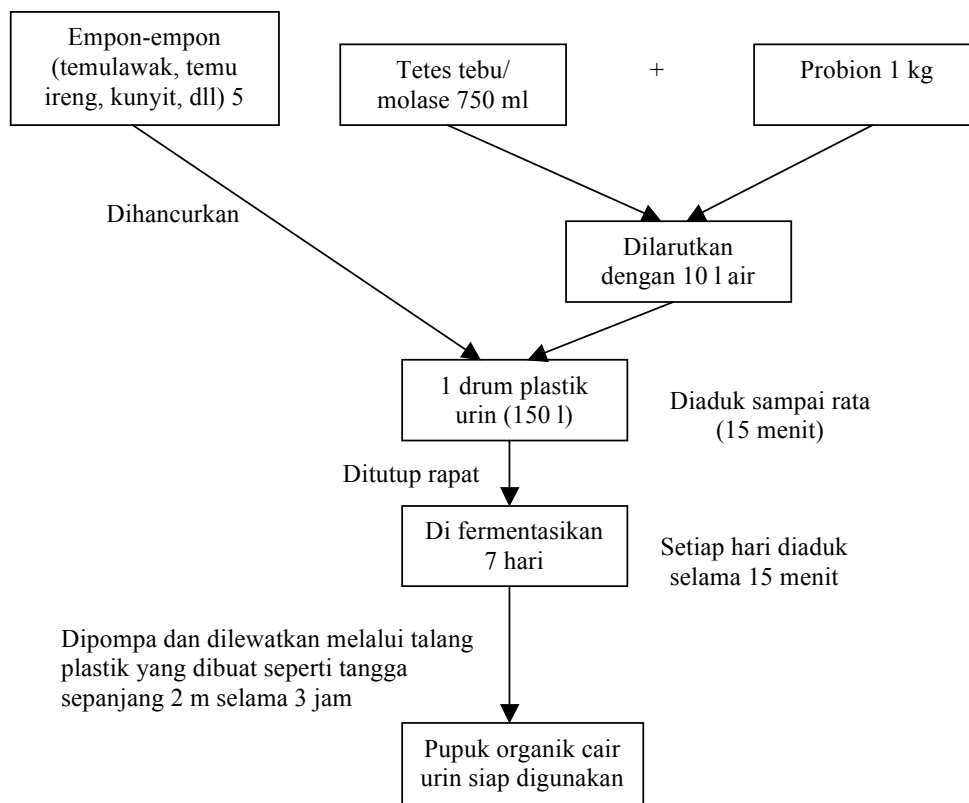
Penelitian ini dilaksanakan di desa Malang Rapat, Kec. Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Propinsi Kepulauan Riau dari bulan April-Agustus 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 150 liter urin sapi, 5 kg empon-empon, 1 kg probion, dan 750 ml tetes tebu. Alat yang digunakan adalah pipa, talang, pompa air dan drum. Pemberian POC urin sapi diberikan 2 kali, yaitu saat tanaman berumur 10 hst dan 24 hst dengan cara disirirkan ke tanaman uji. Cara penggunaan POC urin sapi ini yaitu dicampur dengan air dengan perbandingan 10 % (1 urin : 10 air).

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan terong yang dipupuk dengan urin sapi dan tanpa pemberian POC urin sapi. Sampel diambil sebanyak 10 tanaman per perlakuan. Pengamatan dilakukan pada terong berumur 70 hst.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah buah dan jumlah bunga.

Uji kandungan hara pupuk organik cair urin sapi dilakukan di Laboratorium BPTP Sumatera Utara.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi Urin Sapi

Fermentasi urin sapi dimulai dengan mengumpulkan urin sapi selama seminggu (menghasilkan 150 liter urin) bekerjasama dengan Bapak Andi Purwanto (petani kooperator). Urin sapi difermentasikan dengan menambahkan empon-empon, probion dan tetes tebu. Larutan tersebut ditutup selama 7 hari dan setiap hari diaduk selama 15 menit. Urin yang telah difermentasikan, dipompa dan dialirkan melalui talang plastik yang dibuat seperti tangga sepanjang 2 meter selama 3 jam. Sebelum difermentasi, urin sapi berwarna coklat kekuning-kuningan, berbau busuk (masih berbau urin), tetapi setelah difermentasi warnanya berubah menjadi coklat kehitam-hitaman, dan sudah tidak berbau urin. Menurut penelitian Kurniadinata (2008), pupuk cair dari urin sapi harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu, kurang lebih 7 hari pupuk cair urin sapi dapat

digunakan dengan indikator pupuk cair terlihat bewarna kehitaman dan bau yang tidak terlalu menyengat. Dalam proses fermentasi urin sapi menggunakan 1% dekomposer yang bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi.

Hasil uji laboratorium fermentasi POC urin sapi sebagai berikut:

1. C- Organik 1,63%
2. N- total 0,04%
3. P2O5 total 0,01%
4. Fe-Total 17 ppm
5. K₂O 0,19%
6. Cu 6 ppm
7. Mn 3 ppm

Sumber: Laboratorium BPTP Sumut.

Kualitas POC urin sapi sudah bagus namun kandungan haranya masih kecil. Menurut Wiguna (2003) pupuk organik mengandung N, P, K dalam jumlah yang rendah tetapi bisa memasok unsur hara mikro esensial. Meskipun demikian, hasil ini sejalan dengan

Permentan No. 11 tahun 2011 tentang kandungan pupuk organik cair.

Menurut Harahap (2003), nutrisi organik dari hasil fermentasi sudah seimbang dalam jumlah dan komposisi unsur-unsur yang dikandung nutrisi tersebut. Dengan perbandingan seimbang banyak mikroorganisme yang mati dan terurai kembali menjadi unsur-unsur nutrisi untuk kesuburan tanah (Riky *et al.*, 2013). Jika dibandingkan dengan pupuk buatan yang mengandung satu nutrisi saja bertolak belakang dengan pupuk organik yang beragam dan seimbang. Maka kualitas pupuk organik dapat dikatakan lebih baik dibandingkan dengan pupuk buatan (Surya, 2011).

Pupuk organik memiliki senyawa organik dengan perbandingan C atau N yang ada dalam tanah dapat digunakan untuk merangsang penyebaran nutrisi yang sulit masuk ke dalam tubuh mikroorganisme karena kekurangan nitrogen dalam tanah.

Selain C, N, P dan K, POC urin sapi juga mengandung MN dan Cu. Menurut hasil penelitian Hadisaputro *et al.* (2008) menyatakan bahwa unsur Mn dan Cu dapat berperan meningkatkan aktifitas PEP karbolakse di dalam daun, bahkan efektifitas kedua unsure hara ini dalam memacu aktifitas enzim fotosintesis tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan N dan K.

Pupuk organik ramah lingkungan dari limbah ternak itu bisa memutus ketergantungan petani terhadap pupuk urea atau pupuk kimia lainnya. Dengan demikian, para petani tak perlu repot memikirkan dan membeli pupuk urea, cukup tanaman dipupuk dengan menggunakan pupuk organik yang berasal dari limbah urin sapi (BPP Jatinom, 2013). Sehingga pupuk cair urin sapi dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk kimia. Pengomposan urin sapi ini telah diadopsi oleh petani non koperator.

Produktifitas Terong

Terong ditanam saat musim kemarau, dimana air di lingkungan pertanian sulit didapatkan. Tanah menjadi kering dan tanaman terong tidak disiram. Namun dengan adanya pemupukan dari urin sapi, tanaman yang dipupuk dengan urin sapi tumbuh dengan baik. Menurut petani kooperator, warna daun terong yang dipupuk dengan urin sapi lebih hijau dan tidak disukai hama. Hasil penelitian Naswir (2003), menjelaskan bahwa bau khas urin sapi dapat mencegah datangnya berbagai hama sehingga urin sapi dapat berfungsi sebagai pengendali hama.

Selain itu, tanaman terong juga lebih cepat berbunga. Tanaman terong yang diberi POC urin sapi berbunga pada umur 35 hst sedangkan tanpa pemberian POC urin sapi berbunga pada umur 42 hst. Hasil penelitian Suwardi dan Efendi (2009) menunjukkan bahwa pemberian N dapat meningkatkan nilai warna hijau daun dan peningkatan warna hijau daun dan ini berhubungan dengan peningkatan asil tanaman.

Tanaman terong yang diberi POC urin sapi lebih subur dan cepat tinggi dibandingkan dengan tanaman terong tanpa pemberian urin. Pada Tabel 1 terlihat rata-rata tinggi tanaman terong yang diberi pupuk urin sapi adalah 76 cm, sedangkan tanpa pemberian urin, rata-rata tinggi tanaman 46,5 cm. Hal ini karena pupuk urin sapi dapat bekerja cepat, mengandung hormon tertentu yang nyata dapat merangsang perkembangan tanaman (Sutedjo, 1999). Menurut Harjadi (1994) bahwa tanaman yang ditanam pada tanah-tanah berkapasitas produksi rendah biasanya menunjukkan respon secara nyata pada pemupukan tingkatan rendah daripada tanah-tanah berproduksi tinggi. Tanggapan tanaman terhadap pupuk sebagian berhubungan dengan kapasitas produksi dari tanah yang ditentukan oleh ketersediaan hara dan kondisi tanah dalam jangka panjang.

Tabel 1. Hasil pengamatan pada terong

Parameter pengamatan	Pupuk urin	Tanpa urin
Rataan tinggi tanaman (cm)	76	46.5
Rataan diameter batang (mm)	18.024	13.088
Rataan jumlah bunga	10,6	4,8
Rataan jumlah buah	8,4	3

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa produktivitas tanaman sangat dipengaruhi oleh keadaan ketersediaan nutrisi dalam tanah. Rata-rata jumlah bunga dan jumlah buah berpengaruh nyata terhadap pemberian POC urin sapi. Menurut Supriadi *et al.* (2014) kondisi tanah dan ketersediaan pengairan mempengaruhi produktivitas tanaman. Rinsema (1986) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk yang tepat dalam hal macam, dosis, waktu pemupukan dan cara pemberiannya akan dapat mendorong pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman baik kualitas maupun kuantitas.

Sesuai pernyataan Lingga dan Marsono (2007) yang mengatakan bahwa peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu N berperan penting dalam pembentukan hijauan daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Pupuk organik mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah dan selain itu juga menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan, sehingga pupuk organik ini dapat digunakan untuk pupuk yang ramah lingkungan. Tanaman terong yang telah diberi pupuk cair ini menjadi lebih subur, daunnya kelihatan segar dan hijau serta ulat yang menghinggapinya hilang (Damayanti, 2009).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan urin sapi untuk pupuk organik cair dapat meningkatkan produksi tanaman terong. Tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah dan diameter batang dipengaruhi oleh pemberian urin sapi pada tanaman terong.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika. 2011. Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia. Jakarta.
- BPP Jatinom. 2013. Pembuatan FERINSA (Fermentasi Urin Sapi). Dikutip dari <http://cybex.deptan.go.id/lokalita/pembuatan-ferinsa-fermentasi-urin-sapi>. Diakses pada tanggal 5 April 2014.
- Damayanti Sinaga, 2009. Pembuatan Pupuk Cair Dari Sampah Organik Dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. SKRIPSI.
- Ferry, Odit Kurniadinata. 2002. Pemanfaatan Feses dan Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik Dalam Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack). Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Provinsi Kalimantan Timur.
- Hadisaputro, S., Rochiman K., Mirzawan P. D. N., Sukarso G. dan Sugiharto B. 2008. Kajian peran hara Nitrogen dan Kalium terhadap aktifitas *Phosphoenolpyruvate Carboxylase* di dalam daun tebu keprasan varietas M 442-51 dan Ps 60. Jurnal Ilmu Dasar 9(1): 62-71.
- Harjadi, S. S. 1994. Pengantar Agronomi. Jakarta: PT Gramedia. 195 hal.
- Intan, Dewi Ratna. 2002. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati Dengan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman The

- (*Camelliasinensis* (L) O.Kuntze)
Klon Gambung 4. Jurusan Budidaya
Pertanian Fakultas Pertanian
UNPAD.
- Kurniadinata, Ferry. 2008. Pemanfaatan
feses dan Urin Sapi Sebagai Pupuk
Organik dalam Perkebunan Kelapa
Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*).
Samarinda: Universitas
Mulawarman Kalimantan Timur.
- Naswir. 2003. Pemanfaatan urin sapi
yang difermentasi sebagai nutrisi
tanaman. <http://www.rudycr.com/PPS702-ipb/07134/naswir.htm>.
diakses 23 Oktober 2016.
- Riky, Priangga dan Suwarno. 2013.
Pengaruh Level Pupuk Organik Cair
Terhadap Produksi Bahan Kering
Dan Imbangan Daun-Batang
Rumput Gajah Defoliasi Keempat.
1(1):365-373. Fakultas Peternakan
Universitas Jendral Soedirman
Purwokerto.
- Rinsema, W.T. 1986. Pupuk dan Cara
Pemupukan. Jakarta: Bratarya
Karya Aksara. 235 hal.
- Rohmat. 2009. Fermentasi Urin Sapi
sebagai Pupuk Cair. <http://bioq-suka.blogspot.com/2009/07/fermentasi-urin-sapi-sebagai-pupuk.html>.
Diakses 21 Januari 2016.
- Sinaga, Damayanti. 2009. Pembuatan
Pupuk Cair Dari Sampah Organik
Dengan Menggunakan Boisca
Sebagai Starter.Fakultas Pertanian
Universitas Sumatra Utara. Skripsi.
- Supardi, Fitrianto, dan Sofyan Anif. 2001.
Uji Pupuk Organik Cair Dari Limbah
Pasar Terhadap Pertumbuhan
Tanaman Selada (*Lactuca sativa*
L.) dengan Media Hidroponik.
Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas
Muhammadiyah Surakarta.
- Supriadi, Lutfi Izhar, Oktariani Indri
Safitri. 2014. Potensi Ketersediaan
Hijauan Pakan dari Limbah
Tanaman Terong di Provinsi
Kepulauan Riau. Disampaikan pada
Seminar Nasional dalam rangka
HUT Litbang Pertanian ke 40 dan
BPTP Sumatera Selatan ke 20
tanggal 16 September di
Palembang.
- Surya, Adhe, Hariadi. 2011. Pengaruh
Pemberian Beberapa Dosis Urin
Sapi terhadap Pertumbuhan Dan
Hasil Tanaman Rosella. Fakultas
Pertanian Universitas Andalas
Padang. Skripsi.
- Suwardi dan Efendi R. 2009. Efisiensi
penggunaan pupuk N pada jagung
komposit menggunakan bagan
warna daun. *Prosiding Seminar
Nasional Serelia*, 108-115.
- Wiguna, Joni. 2003. Pengaruh
Konsentrasi Pupuk Organik Cair
Urin Kelinci dan Macam Pengajiran
Terhadap Pertumbuhan dan Hasil
Tanaman Mentimun (*Cucumis
sativus* L.) Varietas Bella F1.
Fakultas Pertanian universitas.

PEMANFAATAN KOMPOS DAN PUPUK ORGANIK HAYATI (POH) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir.)

Riki Ruhimat¹, Fiqolbi Nuro², Dody Priadi²

¹Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya - LIPI

²Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI

e-mail: ruhimatriki@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek kompos (KPN = K dan CSC – BG = B) dan pupuk organik hayati dalam meningkatkan produksi tanaman Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Penelitian ini dilakukan di Screen house Kebun Plasma Nutfah (KPN) Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI Cibinong, dari bulan Maret sampai April 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan dan 7 perlakuan yaitu kontrol/ tanpa pupuk (C), K1 dan B1 (masing-masing 5 t/ha), K2 dan B2 (masing-masing 10 t/ha), P1 (10 l/ha) dan P2 (15 l/ha). Analisis data dilakukan dengan sidik ragam (ANOVA) lalu, diuji lanjut dengan BNT (5%). Variabel pengamatan terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), berat basah tajuk (g), berat basah akar (g), berat kering tajuk (g), berat kering akar (g) dan produksi (kg) tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produktivitas tanaman kangkung darat dengan pemberian pupuk organik yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pula. Dosis pupuk organik yang memberikan pengaruh lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kangkung darat adalah pada perlakuan pemberian kompos dengan dosis 10 t/ha.

Kata kunci : kompos, *Ipomoea reptans* Poir., pupuk organik hayati

PENDAHULUAN

Tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) sudah diketahui dan diminati secara luas oleh masyarakat sebagai jenis sayuran dan bahan pangan alternatif. BPS (2014) melaporkan bahwa produksi tanaman kangkung di Indonesia pada tahun 2005-2012 rata-rata mencapai 321.159 ton per tahun. Kangkung merupakan jenis tanaman sayuran daun, termasuk kedalam famili *Convolvulaceae*. Kangkung dapat ditanam di dataran rendah dan dataran tinggi. Daun kangkung panjang, berwarna hijau keputih-putihan merupakan sumber pro vitamin A. Berdasarkan tempat tumbuhnya, kangkung dibedakan menjadi dua macam yaitu: 1) Kangkung darat, hidup di tempat yang kering atau tegalan, dan 2) Kangkung air, hidup ditempat yang

berair dan basah (Edi, 2010). Pemupukan untuk mendorong produktivitas kangkung darat umumnya menggunakan pupuk Urea maupun NPK karena jenis sayuran ini banyak dimanfaatkan bagian vegetatifnya seperti daun dan batang.

Pola pertanian saat ini masih bertumpu pada penggunaan pupuk sintetis (kimia). Berdasarkan data, penggunaan pupuk kimia di Indonesia setiap tahun mengalami kenaikan sekitar 5-6% (Tabel 1). Tingginya konsumsi pupuk kimia oleh para petani sering menyebabkan kelangkaan di pasaran. Hal ini secara tidak langsung dapat menyebabkan siklus produksi menjadi tidak seimbang. Akan tetapi kondisi tersebut tidak menjadikan para petani beralih untuk menggunakan pupuk jenis lainnya.

Tabel 1. Konsumsi Pupuk di Pasar Indonesia (ton/tahun)

Konsumsi Pupuk	Tahun					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. UREA	6,311,313	5,829,691	6,391,069	6,596,708	6,495,161	6,536,504
2. ZA	746,892	774,172	936,161	739,198	969,344	1,051,281
3. NPK	732,599	1,175,027	1,666,517	1,804,413	2,124,474	2,478,399
4. ZK (K ₂ SO ₄)	-	-	-	-	-	-
5. Organik	-	69,329	244,460	235,455	386,063	742,198

Sumber: *APPI*, 2014

Masyarakat petani lebih mengandalkan pupuk kimia sebagai sumber nutrisi untuk mendukung produktivitas pertaniannya. Alasannya produksi dirasa belum maksimal ketika menggunakan pupuk lainnya. Karena tanaman budidaya dikelola secara komersial, maka perputaran hasil dan keuntungannya harus diperhitungkan. Masyarakat menilai bahwa penggunaan pupuk kimia lebih menguntungkan karena hasil produksinya lebih cepat dirasakan. Tanpa disadari penggunaan pupuk kimia secara terus menerus menyebabkan tanah menjadi kritis dan menyebabkan residu pada lingkungan.

Pupuk kimia memiliki kelebihan pada peningkatan produktivitas tanaman namun memiliki dampak buruk terhadap lingkungan. Akumulasi pemberian pupuk kimia pada tanah dalam jangka panjang akan berisiko terhadap tingkat kesuburan tanah, keberadaan mikroorganisme yang menguntungkan, resistensi hama penyakit dan terjadinya pencemaran lingkungan.

Sebenarnya peningkatan produktivitas tanaman tidak harus sepenuhnya bergantung pada pupuk kimia, namun dapat menggunakan jenis pupuk lain dengan dosis dan cara yang tepat. Pupuk organik bisa dijadikan pengganti pupuk kimia sebagai sumber nutrisi tanaman. Pupuk organik ini menjadi salah satu pendukung terwujudnya pertanian organik (Musnamar, 2006). Pupuk organik adalah salah satu komponen pertanian organik konvensional yang memberi manfaat dalam pemeliharaan kelestarian lahan,

memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologis tanah serta memperbaiki pertumbuhan tanaman secara alami (Djoefri, 2014).

Menurut Asrul (2009), keunggulan pupuk organik di bandingkan dengan pupuk kimia adalah sebagai berikut.

1. Mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap.
2. Dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur.
3. Memiliki daya simpan air (water holding capacity) yang tinggi.
4. Beberapa tanaman yang di pupuk dengan pupuk organik lebih tahan terhadap penyakit/hama.
5. Meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan.
6. Memiliki “residual effect” yang positif. Artinya pengaruh positif dari pupuk organik terhadap tanaman yang ditanam pada musim berikutnya masih ada sehingga pertumbuhan dan produktivitasnya masih bagus.

Jenis pupuk organik yang sudah banyak diolah yaitu kompos dan pupuk organik hayati. Kompos merupakan agen penyubur tanah yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikromineral secara kompleks dalam jumlah yang relatif kecil (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, B, Zn, Mo, dan Si). Plaster (2003) menambahkan karakteristik yang dimiliki pupuk organik ialah mengandung hara yang bervariasi meliputi hara makro dan hara mikro. Kompos memiliki kemampuan unik untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dan media tanam secara

fisik (struktural), kimia (nutrisi), dan biologis (USCC, 2008).

Pupuk organik hayati (POH) merupakan biokontrol multikatalis yang memiliki formulasi dari bahan-bahan yang aman untuk lingkungan secara umum dan tanaman secara khusus dan terbebas dari bahan kimia sintetis yang berdampak buruk bagi lingkungan dan tanaman. POH juga disuplementasi dengan mikroba unggulan yang memiliki aktivitas untuk merangsang pertumbuhan tanaman ataupun meningkatkan kesuburan tanah dengan berperan dalam siklus unsur hara tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek kompos dan pupuk organik hayati serta mendapatkan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk meningkatkan produksi kangkung darat tanpa tergantung kepada pemakaian pupuk kimia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di *Screen house* Kebun Plasma Nutfah (KPN) Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI Cibinong. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2016.

Bahan yang digunakan yaitu benih kangkung, berat rata-rata 1000 butir 42,6 gram (kadar air 12,53%); Kompos KPN (P2 Bioteknologi LIPI), Kompos CSC-BG (PKT Kebun Raya LIPI), POH Beyonic (P2 Biologi); sedangkan alat yang digunakan antara lain parang, cangkul, penggaris, jangka sorong digital; alat tulis dan alat lain-lain.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan 7 perlakuan sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Perlakuan yang diuji adalah C (kontrol/ tanpa pupuk), kompos KPN 2 taraf perlakuan dosis kompos KPN : K1 = 6 kg/bedengan (setara dengan 5 ton/ha), K2 = 12 kg/bedengan (setara dengan 10 ton/ha), kompos CSC-BG 2 taraf perlakuan dosis

kompos CSC-BG : B1 = 6 kg/bedengan (setara dengan 5 ton/ha), B2 = 12 kg/bedengan (setara dengan 10 ton/ha), POH Beyonic 2 taraf perlakuan dosis POH Beyonic : P1 = 10 liter/ha, P2 = 15 liter/ha.

Pemeliharaan tanaman berupa penyiraman, penyiangan dan pengendalian OPT di areal pertanaman dilakukan secara manual untuk menekan jumlah populasinya. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman, meliputi tinggi tanaman (TT), diameter (DT), jumlah daun (JD) umur 7, 10, 13, 15, 18, 21 dan 25 HST. Selanjutnya parameter setelah panen berupa berat basah tajuk (BB tajuk), berat basah akar (BB akar), berat kering akar (BK akar), berat kering tajuk (BK tajuk), dan produksi (kg) per tanaman. Pengukuran biomassa tanaman diambil pada saat panen, terhadap bobot tanaman kangkung. Hasil produksi diambil pada saat panen dengan cara dicabut per tanaman secara hati-hati agar akar tanaman tidak putus. Selanjutnya tanaman dibersihkan ke dalam air sehingga tanah mudah terpisah dari akar tanaman. Pengamatan dilakukan setiap bedengan dengan mengambil 10 tanaman sampel secara acak. Data dianalisis secara statistik menggunakan Anova dan uji lanjut BNT pada taraf nyata 5% dengan menggunakan alat analisa STAR (*Statistical Tool for Agricultural Research*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

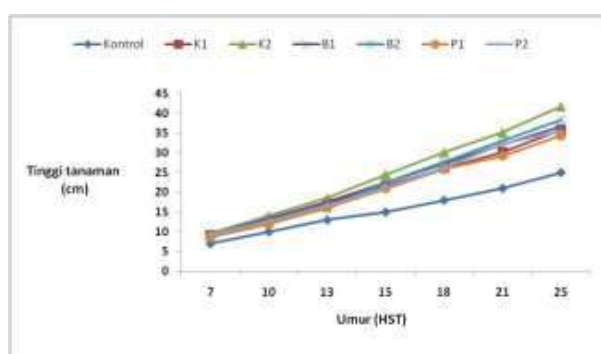
a. Tinggi tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman kangkung ditampilkan pada Gambar 1. Terlihat bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan K2 (10 t/ha) memiliki nilai tertinggi yaitu 41,70 cm dibandingkan dengan perlakuan K1; B2; B1; P1; P2. Laju pertumbuhan tinggi tanaman terendah diperoleh pada perlakuan C (tanpa pupuk). Salamah *et al* (2009) menyatakan bahwa tinggi tanaman

merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan atau sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa tinggi batang merupakan indikator pertumbuhan yang paling mudah diukur (Lakitan, 1996).

Dari hasil analisis varian, F hitung (1,26) > F tabel (0,34) yang menunjukkan bahwa ada pengaruh dosis kompos dan

pupuk organik hayati terhadap respon, akan tetapi hasilnya tidak terlalu berbeda nyata, maka tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Pertumbuhan tinggi tanaman pada pengamatan 18, 21 dan 25 HST perlakuan K2 memiliki nilai rata-rata tertinggi berkisar antara 41,70 cm, diikuti B2 (38,34 cm), B1 (36,65 cm), K1 (35,91), P2 (35,60 cm) P1 (34,39 cm) dan paling rendah pada perlakuan C (33,50 cm).



Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi pada tanaman kangkung darat

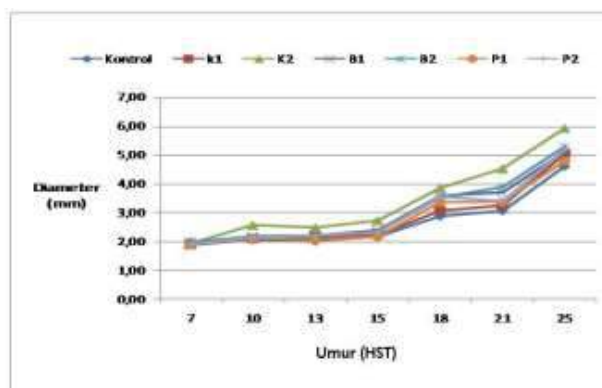
Ket: C (kontrol), K1 dan B1 (5 t/ha), K2 dan B2 (10 t/ha), P1 (10 l/ha) dan P2 (15 l/ha)

Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan K2 (10 t/ha) paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penambahan kompos terbukti mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman kangkung darat sehingga mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik termasuk tinggi tanaman. Kompos memiliki ketersediaan hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman, seperti halnya senyawa Nitrogen yang berperan penting terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Jumin (2002) menjelaskan bahwa nitrogen berfungsi untuk merangsang penambahan tinggi tanaman. Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup, berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Pupuk organik kaya akan unsur hara makro dan mikro,

mampu menggemburkan tanah, meningkatkan aerasi tanah dan mengefisienkan penggunaan pupuk kimia. Sutejo (2002) dalam Salamah (2009), mengemukakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman.

b. Diameter tanaman

Hasil pengamatan untuk parameter pertumbuhan diameter tanaman kangkung ditampilkan pada Gambar 2. Terlihat bahwa laju pertumbuhan diameter batang kangkung pada perlakuan K2 (10 t/ha) memiliki nilai tertinggi yaitu 5,93 mm dibandingkan dengan perlakuan K1; B1; B2; P1; P2. Laju pertumbuhan tinggi tanaman terendah diperoleh pada perlakuan C (tanpa pupuk).



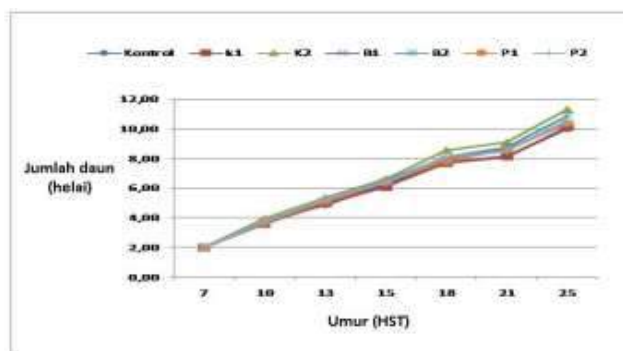
Gambar 2. Grafik rata-rata diameter pada tanaman kangkung darat
 Ket: C (kontrol), K1 dan B1 (5 t/ha), K2 dan B2 (10 t/ha), P1 (10 l/ha) dan P2 (5 l/ha)

Hasil analisa varian, F hitung (0,95) > F tabel (0,49) menunjukkan bahwa ada pengaruh dosis kompos dan pupuk hayati terhadap respon, akan tetapi hasilnya tidak terlalu berbeda nyata, maka tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Berdasarkan pengamatan, pertumbuhan diameter tanaman pada pengamatan 18, 21 dan 25 HST perlakuan K2 memiliki nilai rata-rata tertinggi berkisar antara 5,93 mm, diikuti B2 (5,29 mm), P2 (5,18 mm), B1 (5,11 mm), K1 (5,05 mm) P1 (4,80 mm) dan terendah pada perlakuan C (4,62 mm).

Hasil terbaik pada pertumbuhan diameter batang tanaman kangkung ditunjukkan pada perlakuan K2 sebesar 9,93 mm. Pemberian kompos dengan dosis lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya mengindikasikan bahwa tanaman kangkung memberikan

respon yang baik terhadap pemupukan. Lingga dan Marsono (2004) menyatakan bahwa dosis pupuk yang tepat merupakan salah satu pertimbangan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Cahyono (2003) dalam Adnan *et al* (2013), menjelaskan bahwa tanaman kangkung merupakan tanaman semusim yang pertumbuhannya sangat tanggap terhadap pemberian pupuk. Kompos merupakan pupuk organik yang dapat menyediakan berbagai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Pemberian kompos memberi respons yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah daun dan diameter batang, di mana semakin tinggi dosis pemberian pupuk kompos akan diikuti oleh peningkatan jumlah daun tanaman.

c. Jumlah daun



Gambar 3. Grafik rata-rata jumlah daun pada tanaman kangkung darat
 Ket: C (kontrol), K1 dan B1 (5 t/ha), K2 dan B2 (10 t/ha), P1 (10 l/ha) dan P2 (5 l/ha)

Gambar 3. menunjukkan bahwa perlakuan K2 (10 t/ha) memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 11,28 helai dibandingkan dengan perlakuan K1; B1; B2; P1; P2 dan perlakuan C (tanpa pupuk). Seiring meningkatnya umur tanaman kangkung darat, maka ada kecenderungan semakin meningkatnya jumlah helaian daun. Pertumbuhan jumlah daun menggambarkan pertumbuhan akar dan batang.

Hasil analisis varian, F hitung (1,03) > F tabel (0,45) menunjukkan bahwa ada pengaruh dosis kompos dan pupuk hayati terhadap respon, akan tetapi hasilnya tidak berbeda nyata, maka tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Walaupun tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung antar perlakuan yang diuji. Jumlah daun yang paling banyak terdapat pada perlakuan K2 yaitu dosis 10 t/ha, diikuti B2 (10,83 helai), P2 (10,52 helai), P1 (10,33 helai), B1 (10,32 helai) K1 (10,08 helai) dan terendah pada perlakuan C (9,98 helai).

Parameter jumlah daun yang terbaik adalah pada K2 sebanyak 11,28 helai, melalui pemberian kompos dengan dosis 10 ton/ha. Daun merupakan bagian tanaman kangkung yang dapat dikonsumsi. Menurut Rukmana (1994) dalam Salamah (2009), menyatakan bahwa bagian tanaman kangkung yang paling penting dan biasa dikonsumsi adalah batang muda dan pucuk-pucuknya sebagai bahan sayur-mayur. Pertumbuhan bagian vegetatif tanaman banyak dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N. Pemberian kompos dalam dosis lebih tinggi menunjukkan bahwa ketersediaan N memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan jumlah daun kangkung. Menurut Salamah (2009), unsur hara N merangsang pembentukan hijau daun yang sangat penting untuk proses fotosintesis. Hal serupa juga diungkapkan oleh Lingga (1986) bahwa pemberian pupuk dapat menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak karena pupuk mengandung unsur N. Menurut Gardner (1991) dalam Dwi (2008)

menjelaskan bahwa pemberian N mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan daun, terutama pada lebar dan luas daun. Menurut Lakitan (1996), tanaman yang tidak mendapatkan tambahan unsur N tumbuhnya kerdil serta daun lebih kecil, tipis dan jumlahnya sedikit.

d. Berat basah, berat kering dan produksi tanaman kangkung darat

Tabel 2, menyajikan data tinggi tanaman, diameter, jumlah daun, berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk dan produksi. Pengamatan terhadap tinggi tanaman, diameter dan jumlah daun, dilakukan pada saat panen tanaman kangkung pada umur 7, 10, 13, 15, 18, 21 dan 25 HST. Sedangkan pengamatan terhadap berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk dan produksi dilakukan 25 HST. Hasil analisis menunjukkan pertumbuhan tanaman kangkung darat tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diuji. Namun demikian pemberian kompos menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.

Pengaruh penambahan kompos dan pupuk organik hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kangkung darat. Hal ini disebabkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki kandungan unsur hara khususnya hara makro (N, P dan K) relatif sama. Menurut Yuwono (2005) dalam Santi (2006), kompos yang sudah jadi dan siap digunakan untuk memupuk tanaman mengandung sebagian besar dari 3 golongan unsur hara antara lain: Unsur hara makro primer yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Yang kedua mengandung unsur hara makro sekunder sedang yaitu unsur hara yang dibutuhkan

dalam jumlah kecil, seperti Sulfur/Belerang (S), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg). Unsur ketiga adalah unsur hara mikro yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, seperti

Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Klor (Cl), Boron (B), Mangan (Mn), dan Molibdenum (Mo). Unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya.

Tabel 2. Persentase pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung

Perlakuan	25 HST							
	TT (cm)	DT (mm)	JD (helai)	BB akar (g)	BB Tajuk (g)	BK akar (g)	BK tajuk (g)	Produksi (kg)
Kontrol	33,50	4,62	9,98	4,67	51,67	0,47	5,50	3,23
K1	35,91	5,05	10,08	4,33	60,00	0,63	5,93	3,60
K2	41,70	5,93	11,28	6,33	81,67	0,60	6,53	4,93
B1	36,65	5,11	10,32	5,00	61,67	0,80	6,47	3,70
B2	38,34	5,29	10,83	5,00	69,33	0,57	6,03	4,17
P1	34,39	4,80	10,33	5,00	54,67	0,57	5,00	3,27
P2	35,60	5,18	10,52	5,00	56,00	0,50	5,53	3,50

Sumber : Data yang diolah.

Ket.: Tanpa pupuk (C), K1 dan B1 (5 t/ha), K2 dan B2 (10 t/ha), P1(10 l/ha) dan P2 (15 l/ha).

Berdasarkan data pada Tabel 2. tingkat pertumbuhan tanaman kangkung pada tinggi, diameter dan jumlah daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan yang diberikan, sama halnya dengan berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk dan produksi. Pemberian kompos yang menunjukkan hasil terbaik adalah pada berat basah akar pada perlakuan K2 (10 t/ha) yaitu 6,33 gr dan berat basah tajuk adalah K2 (10 t/ha) yaitu 81,67 gr. Salamah (2009), menyatakan bahwa berat basah merupakan gambaran pencapaian biomassa tanaman atau tingkat pertumbuhan tanaman.

Berat kering akar yang menunjukkan hasil terbaik adalah pada media kompos CSC-BG B1 (5 t/ha) yaitu 0,80 gr, sedangkan untuk berat kering tajuk nilai terbaik adalah pada perlakuan pemberian media kompos K2 (10 t/ha) yaitu 6,53 gr. Sitompul dan Guritno (1995), menyatakan bahwa perhitungan berat kering tanaman penting dilakukan, karena berat kering digunakan untuk melihat metabolisme tanaman. Berat kering dapat mewakili hasil metabolit

tanaman karena didalam daun dan organ lain mengandung hasil metabolit. Pertambahan berat kering digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik yaitu air dan CO₂. Fisher (1992) dalam Salamah (2009) menyatakan bahwa berat kering juga merupakan gambaran dari fotosintesis selama tanaman melakukan proses pertumbuhan, 90% dari berat kering tanaman merupakan hasil dari fotosintesis.

Untuk hasil produksi kangkung darat yang menunjukkan hasil terbaik adalah pada pemberian media kompos yaitu K2 dan B2 (10 t/ha). Berat hasil panen yang diperoleh perlakuan K2 yaitu 4,93 kg disusul oleh perlakuan B2 dengan hasil panen 4,17 kg. Kompos dengan dosis yang optimal dapat berpengaruh terhadap produksi tanaman kangkung darat. Menurut Tawakkal (2009) dalam Nurmawalis *et al* (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik mampu meningkatkan produksi sampai titik optimum. Edi (2014)

menambahkan bahwa pupuk organik berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Perlakuan P1, P2 dan C tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dari perlakuan pemberian kompos terhadap produksi kangkung darat, hal ini dikarenakan POH merupakan biokontrol multikatalis yang berfungsi merangsang perkembangan mikroorganisme menguntungkan di dalam tanah.

Pupuk organik hayati merupakan pupuk yang mengandung konsorsium mikroba dan bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman agar menjadi lebih baik. Menurut Suwahyono (2011), mikroba yang ada di dalam pupuk hayati yang diaplikasikan pada tanaman mampu mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat yang terikat di dalam tanah, memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, dan memacu pertumbuhan tanaman. Pemberian POH sebaiknya dicampurkan atau ditambahkan kompos terlebih dahulu sehingga hasilnya lebih optimal dalam meningkatkan aktivitas mikroba. Antonius (2015) mengemukakan bahwa sifat bahan organik yang mampu mempertahankan kadar air di tanah menghasilkan mikroba alami maupun yang ditambahkan (sebagai inokulan) menjadi aktif untuk melakukan proses metabolismenya. Akibatnya, mineralisasi dapat berlangsung lebih cepat dan menghasilkan hara kepada tanaman.

KESIMPULAN

Penggunaan kompos dan pupuk organik hayati tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter, jumlah daun, berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk dan produksi tanaman kangkung darat. Pemberian kompos KPN dengan dosis sebanyak 10 t/ha cenderung memberi pengaruh lebih baik terhadap tingkat produksi tanaman kangkung darat.

SARAN

1. Penelitian ini merupakan tahap awal sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh residu (*residual effect*) kompos pada tanah terhadap pertumbuhan tanaman dan penggunaan kompos tersebut pada jenis tanaman lain.
2. Pemberian pupuk organik hayati lebih tepat dikombinasikan dengan kompos agar hasil yang dicapai lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A., Aslim R., Armaini. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir) Diberi Trichokompos Jerami padi. Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Riau.
- Antonius, S., Maman R. dan Dwi Agustiyani M. 2015. Pemanfaatan Inokulan Mikroba Sebagai Pengkaya Kompos Pada Budidaya Sayuran. *Berita Biologi* 14(3), 223-234. Desember 2015.
- Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI). 2014. Fertilizer Production Year 2001-2010. <http://www.appi.or.id>
- Asrul. 2009. Apa Keunggulan Pupuk Organik dibanding Anorganik. rul_12vii09.pupukorganikindonesia_lingkungan.
- BPS. 2014. Produksi Sayuran dan Buah-Buahan Tahunan di Indonesia, 1995-2012. <http://www.bps.go.id>
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Semarang.
- Djoefrie, B., Ratih Kemala D. 2014. Pencegahan, Pengendalian, dan Pemanfaatan Limbah Organik. PT. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Edi, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir).

- Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Jambi 3(1), 17-24. Januari-Maret 2014.
- Edi, S dan Julistia, B. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kementrian Pertanian. Jambi.
- FAO. 1987. Principles of composting. In Soil Management: Compost Production and use in Tropical and Sub-tropical Environments. FAO. Soils Bulletin 56.
- Indriani, Y.H. 1999. Membuat kompos secara kilat. PT Penerbar Swadaya. Jakarta
- Jumin, H. B. 2002. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman. PT Raja.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P., Marsono. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murbandono, L. 1995. Membuat Kompos. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 5 – 8.
- Musnamar, E.I. 2009. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurmayulis, A. A. Fatmawaty dan D. Andini. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Hewan dan Beberapa Pupuk Organik Cair. *Agrologia* 3(2), 91-96. Oktober 2014.
- Santi, T.K. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmiah Progressif* 3(9), 41-49.
- Salamah, Z., Suci, T.W., Listiatie, B.U., 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tempe untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) Kultivar Kencana. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Hal. B280 – B286. 16 Mei 2009.
- Simamora, S., Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Simanungkalit R.D.M., D.A Suriadikarata, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sitompul dan Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suwahyono, U. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien. Penebar Swadaya, Jakarta.
- USCC. 2008. Compost and Its Benefits. The United States Composting Council.

KONSENTRASI DAN WAKTU APLIKASI ATONIK PADA PRODUKSI BENIH KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) G0

Meksy Dianawati dan Liferdi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Barat
Jl. Kayuambon 80, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat
e-mail: meksyd@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi benih kentang G0 melalui aplikasi berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi atonik. Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat mulai Juni sampai September 2015. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan dan lima ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah konsentrasi atonik, yaitu 0,5; 1; 1,5; dan 2 mg/L. Faktor perlakuan kedua adalah waktu aplikasi atonik, yaitu 1, 2, dan 3 minggu sekali, serta 1 minggu dua kali. Data dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji Duncan, uji polinomial ortogonal, dan uji korelasi pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi atonik terhadap total jumlah umbi. Penggunaan atonik yang lebih jarang (3 minggu sekali) memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi (2 mg/L), sedangkan pada penggunaan atonik yang lebih sering (seminggu dua kali), memerlukan konsentrasi atonik yang lebih rendah (1 mg/L). Konsentrasi atonik terbaik berkisar antara 1,26 hingga 1,76 mg/l. Untuk mendapatkan umbi yang besar, diperlukan konsentrasi yang tinggi (1,57-1,76 mg/l), sedangkan untuk mendapatkan umbi yang sedang dan kecil diperlukan konsentrasi yang rendah (1,22-1,26 mg/l). Jumlah umbi ukuran sedang paling banyak diperoleh bila atonik diberikan 3 minggu sekali daripada bila diberikan sering (seminggu sekali dan seminggu dua kali). Total jumlah umbi dipengaruhi jumlah umbi ukuran kecil sebesar 75%.

Kata kunci : Kentang, benih, konsentrasi, waktu aplikasi, atonik

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hortikultura yang menjadi andalan para petani di Indonesia. Selain bernilai ekonomi tinggi dan stabil, kentang dapat menjadi sumber karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat dikonsumsi sebagai pengganti makanan pokok beras dan jagung dan meningkatkan diversifikasi makanan pokok. Pusdatin (2012) melaporkan bahwa konsumsi kentang per kapita per tahun di Indonesia dari tahun 2009 ke 2010 meningkat 6.0%. Namun demikian konsumsi kentang nasional per tahun pada tahun 2010 sebesar 1.8 juta ton tidak didukung oleh kemampuan

produksi kentang yang hanya sebesar 1.1 juta ton (BPS, 2012). Produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2011 masih relatif rendah sebesar (15.9 t ha⁻¹ dengan luas areal pertanaman 59.8 ribu ha) (BPS, 2012) dibandingkan potensi hasil penelitian kentang (25 t ha⁻¹) (Dianawati *et al.*, 2013). Permasalahannya antara lain masih rendahnya ketersediaan benih kentang bersertifikat baik benih G0 hingga G4 di tingkat petani (Dianawati *et al.*, 2014).

G0 merupakan benih yang diproduksi dari stek planlet di rumah ketat serangga pada media tanpa bersentuhan langsung dengan tanah (Dirjen Perbenihan dan Alsintan, 2008). Benih kentang G0 kebanyakan dijual

dalam satuan jumlah umbi, sehingga prioritas dalam produksi benih kentang G0 adalah peningkatan jumlah umbi per tanaman (Dianawati *et al.*, 2014). Rata-rata produksi G0 di tingkat petani adalah sebesar 3-5 umbi (Adiyoga *et al.*, 2004).

Pertumbuhan stolon dan inisiasi umbi yang kompleks pada tanaman kentang dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk *phytohormones* (Vreugdenhil dan Struik, 1989; Pavlista, 2011). Pengumbian melibatkan perubahan progresif dalam struktur ujung stolon dan inisiasi umbi. Proses ini mulai terjadi pada sekitar 21 hari setelah tanam. Tiga hormon utama yang terkait dengan pengembangan dari stolon inisiasi untuk pembentukan umbi yang giberelin, auksin dan sitokinin. Pemantauan terhadap tingkat endogen hormon ini menyimpulkan bahwa giberelin mempromosikan pemanjangan sel stolon, auksin mempromosikan stolon ujung, pembengkakan melalui ekspansi sel, dan sitokinin merangsang pembelahan sel aktif sehingga inisiasi umbi (Pavlista, 2011).

Atonik merupakan zat pengatur tumbuh yang terdiri dari komposisi 3 nitro aromatik (Sodium 5-nitroguaiacolate, sodium 1-nitrophenolate and sodium 4-nitrophenolate) yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan beberapa proses metabolik tanaman (Guo dan Oosterhuis, 1995). Atonik adalah zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang aliran protoplasma dalam jaringan tanaman. Aliran protoplasma tersebut mengangkut zat organik hasil fotosintesis bersama-sama dengan ion anorganik, enzim, dan beberapa senyawa seperti auksin, dari daun menuju organ yang membutuhkan melalui floem (Ferliati *et al.*, 2014). Efektivitas atonik pada tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis dan varietas tanaman (Haroun *et al.*, 2011). Ferliati *et al.* (2014) melaporkan bahwa penggunaan atonik tidak mempengaruhi produksi umbi kentang. Sementara itu Pavlista (2011) melaporkan bahwa pemberian atonik

dapat meningkatkan produksi kentang, tetapi harus diberikan pada awal pertumbuhan umbi. Dengan demikian diduga pemberian hormon memerlukan konsentrasi dan waktu yang tepat agar dapat meningkatkan produksi tanaman (Dianawati, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menguji berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi atonik pada produksi benih kentang G0.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2015 di rumah plastik di Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat dengan elevasi 1200 m diatas permukaan laut. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor perlakuan dan lima ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah konsentrasi atonik, yaitu 0,5; 1; 1,5; dan 2 g/liter. Faktor perlakuan kedua adalah waktu aplikasi atonik per minggu, yaitu yaitu 1, 2, dan 3 minggu sekali, serta 1 minggu dua kali. Pemberian atonik diberikan sejak 1 MST dan dihentikan pada 60 HST. Dengan demikian terdapat 80 satuan percobaan dimana setiap satuan percobaan terdiri dari lima tanaman, sehingga terdapat 400 tanaman.

Stek planlet yang digunakan adalah stek dari tanaman induk planlet ke-2 sehat yang telah memiliki 5-6 daun. Tanah yang digunakan adalah tanah bekas sayuran dengan kedalaman subsoil antara 20-40 cm. Pupuk kandang yang digunakan telah difermentasi dan siap digunakan sebagai pupuk organik. Semua media tanam disterilisasi dengan menggunakan basamid. Penelitian dilaksanakan pada polibag ukuran 25 cm x 30 cm dan ditempatkan secara zigzag. Polibag diisi media sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian dan dipenuhi saat dilakukan pembungkusan umur 30 hst. Perbandingan volume dalam polibag adalah tanah subsoil : pupuk kandang : limbah organik (1:1:1).

Bibit ditanam dengan tiga stek per lubang. Tanaman disiram setiap hari tergantung kondisi kelembaban media.

Pupuk AB mix yang digunakan terdiri dari stok A dan stok B yang mengandung 225 ppm NO_3^- , 25 ppm NH_4^+ , 75 ppm P, 400 ppm K, 175 ppm Ca, 75 ppm Mg, 136 ppm S, 3 ppm Fe, 2 ppm Mn, 0,2 ppm Cu, 0,3 ppm Zn, 0,7 ppm B, dan 0,05 ppm Mo (Dianawati *et al.*, 2013). Daya hantar elektrolit (EC) dan kemasaman (pH) pupuk AB mix dipelihara pada nilai masing-masing 1,5-2 mS m^{-1} dan 5.8-6. Pupuk AB mix diberikan seminggu dua kali dengan volume ± 100 ml pada umur 1-3 MST, ± 200 pada umur 3-4 MST, ± 300 ml pada umur 5-6 MST, dan ± 400 ml pada umur 7-10 ml. Pengajiran dilakukan sebelum pembunbunan.

Saat panen umur 100 hst, dilakukan pengamatan jumlah umbi per tanaman, jumlah umbi berdasarkan bobot per umbi (umbi ukuran kecil < 1 g, umbi ukuran sedang 1-10 g, dan umbi ukuran besar >10 g), dan bobot umbi per tanaman. Bobot umbi per tanaman adalah bobot seluruh umbi yang dihasilkan per tanaman. Data kemudian dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk perlakuan waktu aplikasi atonik dan uji polinomial ortogonal untuk perlakuan konsentrasi atonik serta uji korelasi terhadap peubah jumlah umbi per tanaman pada taraf

kepercayaan 95% (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terjadi interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi atonik terhadap total jumlah umbi (Tabel 1). Penggunaan atonik pada 1 minggu sekali dan 3 minggu sekali tidak berbeda nyata terhadap total jumlah umbinya dengan berbagai konsentrasi atonik. Konsentrasi penggunaan atonik 2 kali seminggu terbaik adalah 1 g/l dengan total jumlah umbi sebanyak 11,2; sedangkan konsentrasi penggunaan atonik 2 minggu sekali terbaik adalah 2 g/L dengan total jumlah umbi sebanyak 12. Hal ini menunjukkan bahwa apabila pemberian atonik lebih sering yaitu 2 kali seminggu memerlukan konsentrasi atonik yang lebih rendah, sedangkan apabila penggunaan lebih jarang yaitu 2 minggu sekali, maka diperlukan konsentrasi atonik yang lebih tinggi. Ferliati *et al.* (2014) dan Widiastoety (1988) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh atonik mengandung unsur nitrogen. Unsur nitrogen berguna dalam pembelahan dan pembesaran sel-sel yang terjadi pada meristem apikal sehingga memungkinkan pertambahan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 1. Total jumlah umbi kentang pada berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi atonik

Frekuensi pemberian atonik	Konsentrasi atonik (g/l)			
	0.5	1	1.5	2
2 x seminggu	7.8 cde	11.20 ab	10.0 abc	9.2 a-d
1 minggu sekali	5.6 e	6.60 de	8.8 a-e	8.2 b-e
2 minggu sekali	7.6 cde	6.50 de	9.2 a-d	12 a
3 minggu sekali	10.75 abc	9.40 a-d	10.0 abc	10.2 abc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Perbedaan konsentrasi atonik mempengaruhi jumlah umbi ukuran sedang, besar, dan kecil, dan bobot umbi per tanaman (Tabel 2). Konsentrasi atonik pada peubah jumlah umbi ukuran sedang dan besar serta bobot umbi per

tanaman berbanding terbalik dengan peubah jumlah umbi ukuran kecil. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah umbi ukuran sedang dan besar serta bobot umbi per tanaman, maka jumlah umbi ukuran kecil menurun.

Tabel 2. Hasil panen kentang pada berbagai konsentrasi atonik

Perlakuan konsentrasi atonik (g/liter)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah umbi (buah) ukuran			Bobot umbi per tanaman (kg)	Bobot per umbi (kg)
		Sedang	besar	Kecil		
0.5	54.25	2.16	1.03	4.73	0,14	0.019
1	57.45	3.81	1.38	3.22	0.19	0.024
1.5	55.95	2.75	3.70	3.05	0.24	0.027
2	51.75	2.70	1.90	5.30	0.22	0.025
Uji F	tn	*	*	*	*	tn
Respon	-	kua	kua	kua	kua	-
R ²	-	51,6	56,1	98,4	95,6	-
X maks/min	-	1,26	1,57	1,22	1,76	-

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, *: berbeda nyata pada $P < 0.05$

kua = kuadratik, * = uji polynomial orthogonal beda nyata pada $P < 0.05$

Konsentrasi atonik terbaik berkisar antara 1,26 hingga 1,76 mg/l. Lebih kecil atau lebih besar dari konsentrasi terbaik dapat menyebabkan penurunan jumlah umbi ukuran sedang dan besar dan bobot umbi per tanaman serta peningkatan jumlah umbi ukuran kecil. Untuk mendapatkan umbi yang besar, diperlukan konsentrasi yang tinggi 1,57-1,76 mg/l, sedangkan untuk mendapatkan umbi yang sedang dan kecil diperlukan konsentrasi yang rendah 1,22-1,26 mg/l. Penelitian Ferliati *et al.* (2014) menunjukkan bahwa perlakuan 1,5 ml/L atonik cenderung memiliki bobot umbi per tanaman terbaik. Soebiyanto *et al.* (1988) melaporkan bahwa atonik pada konsentrasi 1 : 2500 dapat meningkatkan jumlah tunas anakan 60% dan pada konsentrasi 1 : 2000, dapat meningkatkan pertambahan berat basah tanaman sampai 68%. Hilman (1993) melaporkan bahwa perlakuan atonik dengan konsentrasi 900 ppm berpengaruh paling baik terhadap berat basah dan berat kering

brangkasan, serta berat kering umbi bawang putih. Ayad dan Gamal (2011) melaporkan bahwa atonik dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan kualitas minyak tanaman *Lupinus* pada perlakuan 90 mg/L.

Perbedaan waktu aplikasi atonik per minggu mempengaruhi jumlah umbi ukuran sedang. Jumlah umbi ukuran sedang paling banyak diperoleh bila atonik diberikan 3 minggu sekali daripada bila diberikan setiap seminggu sekali dan seminggu dua kali. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian atonik yang terlalu sering dapat menurunkan jumlah umbi ukuran sedang. Atonik mengandung unsur nitrogen (Ferliati *et al.*, 2014; Widiastoety, 1988), sedangkan pertumbuhan umbi tidak membutuhkan nitrogen terlalu banyak (Jackson, 1990; Dianawati *et al.*, 2013), sehingga pemberian atonik yang terlalu sering diduga dapat menghambat pertumbuhan umbi.

Tabel 3. Hasil panen kentang pada berbagai waktu aplikasi atonik per minggu

Perlakuan waktu aplikasi atonik per minggu	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah umbi (buah) ukuran			Bobot umbi per tanaman (kg)	Bobot per umbi (kg)
		Sedang	besar	Kecil		
0.5	53.25	2.55 b	2.05	4.95	0.211	0.024
1	55.25	2.30 b	2.15	2.85	0.188	0.026
2	58.35	3.06 ab	1.94	3.82	0.209	0.025
3	52.55	3.51 a	1.88	4.68	0.206	0.022
Uji F	tn	*	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, *: berbeda nyata pada $P < 0.05$

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Jumlah total umbi dipengaruhi oleh jumlah umbi kecil sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar jumlah total umbi didominasi oleh umbi

ukuran kecil yang menyebabkan jumlah total umbi menjadi banyak. Bobot umbi per tanaman dipengaruhi 73% bobot per umbi.

Tabel 4. Korelasi peubah hasil panen pada berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi atonik

Peubah	Tinggi tanaman	Jumlah umbi sedang	Jumlah umbi besar	Jumlah umbi kecil	Jumlah total umbi	Bobot umbi per tanaman	Bobot per umbi
Tinggi tanaman	-	0,85	0,119	-0,197	-0,95	0,151	0,149
Jumlah umbi sedang		-	-0,169	-0,93	0,401*	0,199	-0,146
Jumlah umbi besar			-	-0,477*	-0,7	0,478*	0,395*
Jumlah umbi kecil				-	75.2*	-0,15	-0,52*
Jumlah total umbi					-	0,21	-0,43*
Bobot umbi per tanaman						-	0,73*
Bobot per umbi							-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata, * = beda nyata pada $P < 0.05$

KESIMPULAN

Terjadi interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi atonik terhadap total jumlah umbi. Penggunaan atonik yang lebih jarang (3 minggu sekali) memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi (2 mg/L), sedangkan pada penggunaan atonik yang lebih sering (seminggu dua kali), memerlukan konsentrasi atonik yang lebih rendah (1 mg/L). Konsentrasi atonik terbaik berkisar antara 1,26 hingga 1,76 mg/l. Untuk mendapatkan umbi yang besar, diperlukan konsentrasi yang tinggi 1,57-

1,76 mg/l, sedangkan untuk mendapatkan umbi yang sedang dan kecil diperlukan konsentrasi yang rendah 1,22-1,26 mg/l. Jumlah umbi ukuran sedang paling banyak diperoleh bila atonik diberikan 3 minggu sekali daripada bila diberikan sering seminggu sekali dan seminggu dua kali. Total jumlah umbi dipengaruhi jumlah umbi ukuran kecil sebesar 0,75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada JM Farm yang telah mendanai kegiatan

penelitian ini, sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, R Suherman, TA Soetiarso, B Jaya, BK Udiarto, R Rosliani, D Mussadad. 2004. Profil Komoditas Kentang. Balitsa. Litbang Pertanian.
- Ayad SH, Gamal MK. 2011. Effect of atonik and benzyladenine on growth and some biochemical constituents of Lupine plant (*Lupinus termis* L.). J Agric. & Environ. Sci. 10, (4), 519-524.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2012. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2012. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php. [1 Februari 2013].
- Dianawati, M. 2013. Produksi umbi mini kentang secara aeroponik melalui induksi pengumbian. Disertasi : IPB Bogor.
- , S. Ilyas, G.A. Wattimena, A.D. Susila. 2013. Produksi umbi mini kentang secara aeroponik melalui penentuan dosis optimum pupuk daun nitrogen. J. Hort. 23(1):47-55.
- , 2014. Penggunaan limbah organik biogas sebagai media tanam pada produksi benih kentang (*Solanum tuberosum* L.) G1. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Temu Teknologi IPTEKs. Faperta UGM, 13 September 2014.
- Dirjen Perbenihan dan Alsintan. 2008. Pedoman Perbenihan Kentang. Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta.
- Ferliati D, R Kusdianti, R Solihat. 2014. Pertumbuhan dan produksi umbi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola dari bibit G0 yang diberi zat pengatur tumbuh. Formica Online 1 (1) :1-8.
- Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian. UI Press. Jakarta. 698p.
- Guo C, Oosterhuis D. 1995. Atonik a new plant growth regulator to enhance yield in cotton. Proc. Beltwide Cotton Conf. San Antonio TX U.S.A. 2: 1086-1088.
- Haroun SA, WM Shukry, MA Abbas, AM Mowafy. 2011. Growth and physiological responses of *Solanum lycopersicum* to atonik and benzyl adenine under vernalized conditions. J Eco and the Natural Env 3(9) : 319-331.
- Hilman Y. 1993. Respon bawang putih (*Allium sativum* L. c. v. Lumbu Hijau) terhadap enam macam konsentrasi zat pengatur tumbuh atonik. Bul Penel Hort 3 (24) : 95-101.
- Jackson SD. 1990. Multiple signaling pathways control tuber induction in potato. Pl Physiol. 119 : 1-8.
- Pavlista AD. 2011. Growth regulators increased yield of Atlantic potato. Am J Pot Res (88) :479-484.
- Pusdatin {Pusat Data dan Informasi Pertanian. 2012. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2012. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Kementan.
- Soebiyanto, Widiastoety D, Suwanda. 1988. Pengaruh atonik pada tanaman anggrek (*Laeliocattleya* sp.). Bul Penel Hort 1(16) : 117-122.
- Vreugdenhill D, PC Struik. 1989. An integrated view of the hormonal regulation of tuber formation in potato (*Solanum tuberosum*). Physio Planta 75 : 525-531
- Widiastoety D. 1988. Penggunaan atonik pada pertunasan tanaman *Pitcairnia angustifolia* Red. Bul Penel Hort 3(15): 76-83.

EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI KOMERSIAL SEBAGAI PENGGANTI PUPUK ANORGANIK DI TANAH LATOSOL UNTUK BUDIDAYA JAGUNG MANIS

Andree W. Setiawan^{1*}, Bistok H. Simanjuntak¹, dan Rully A. Nugroho²

¹⁾Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis,
Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

²⁾ Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga
e-mail: mawsetiawan@gmail.com

Abstrak

Penggunaan pupuk anorganik (PA) tunggal dapat membahayakan lingkungan karena mengakibatkan pencemaran, penurunan nutrisi, dan penurunan kesehatan tanah. Studi tentang efektivitas penggunaan pupuk hayati komersial (PHK) sebagai pengganti pupuk anorganik (PA) dalam budidaya tanaman jagung manis dilakukan di kebun percobaan Kartini Fakultas Pertanian dan Bisnis – Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Rancangan acak kelompok digunakan untuk memahami efektivitas penggunaan PHK sebagai pengganti PA. Perlakuan terdiri dari 6 kombinasi PHK dan PA dengan 4 ulangan yang dilakukan di tanah latosol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PHK yang dikombinasikan dengan PA dapat meningkatkan kesuburan tanah secara signifikan jika dibandingkan dengan penggunaan PA tunggal. Hal ini ditandai dengan terjadinya peningkatan sifat kimia tanah Corg, total nitrogen, rasio C/N, dan fosfor total. Pemberian 50% PHK + 50% PA menunjukkan efektivitas PHK yang paling optimum. Pengurangan PA hingga 50% tidak menurunkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (bobot segar tanaman dan bobot buah segar). Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PHK dapat digunakan sebagai pengganti PA dalam pertanian berkelanjutan yang peduli lingkungan.

Kata kunci: efektivitas pupuk hayati komersial, serapan hara, substitusi pemupukan, latosol

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*) merupakan salah satu tanaman yang potensial dan memiliki prospek cerah untuk diusahakan karena nilai jualnya yang cukup tinggi. Jagung manis tidak akan memberikan hasil yang maksimal jika unsur hara yang diberikan tidak cukup tersedia. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen secara kuantitatif dan kualitatif. Penggunaan pupuk anorganik merupakan salah satu solusi yang sering digunakan untuk mengatasi masalah pemupukan yang bertujuan untuk peningkatan hasil tanaman. Namun demikian, Hairiah *et al.* (2000) menyatakan bahwa pemupukan anorganik mempunyai beberapa kelemahan, yaitu harganya mahal, tidak dapat menyelesaikan masalah kerusakan

fisik dan biologi tanah, serta pemupukan yang tidak tepat dan berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Pupuk hayati telah diidentifikasi sebagai alternatif dari pupuk anorganik (pupuk kimia) yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman dalam pertanian berkelanjutan. Pupuk hayati mengandung sel-sel hidup dari berbagai jenis mikroorganisme yang memiliki peran penting dalam penyediaan hara bagi tanaman. Mikroorganisme-mikroorganisme ini memiliki fungsi sebagai pengurai dalam mendegradasi bahan organik, membentuk humus, dan membantu menyediakan unsur hara (N, P, K, S, dan hara mikro lainnya) dengan cara mengubah unsur hara dari bentuk tidak tersedia menjadi bentuk tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Han *et al.*,

2005). Suhag (2016) dan Yanni dan Frank (2010) menjelaskan bahwa pupuk hayati komersial memiliki potensi untuk menggantikan sepenuhnya penggunaan pupuk anorganik dalam budidaya tanaman jika pupuk hayati komersial memiliki komposisi mikroorganisme yang tepat dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Akan tetapi, Rose *et al.* (2014) menunjukkan bahwa peranan pupuk kimia tidak sepenuhnya dapat digantikan oleh pupuk hayati sehingga alternatif terbaik adalah dengan menggunakan kombinasi pupuk hayati dengan pupuk anorganik.

Aplikasi kombinasi pupuk hayati dengan pupuk anorganik penting dilakukan untuk melindungi lingkungan dari dampak buruk pupuk anorganik bila digunakan berlebihan (El Habbasha *et al.*, 2007). Fathollahi *et al.* (2014) dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa kombinasi penggunaan pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik dalam budidaya tanaman akan memberikan dampak yang berbeda-beda untuk tiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanamannya. Penelitian tentang pengaruh pupuk tunggal maupun kombinasi pupuk biasanya dilihat dalam jangka waktu panjang, sedangkan pengaruh pupuk tunggal maupun kombinasi pupuk dalam jangka waktu singkat belum banyak dilakukan. Selain itu, pengaruh kombinasi pupuk juga sangat bervariasi tergantung dari jenis pupuk yang digunakan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk (1) mengetahui pengaruh kombinasi pupuk hayati dan pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah, perkembangan tanaman dan hasil tanaman, dan (2) mengetahui efektifitas dari kombinasi pupuk hayati dan pupuk anorganik.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan dikebun percobaan Kartini FPB – UKSW Salatiga pada bulan April – Juni 2016. Budidaya jagung manis dilakukan pada tanah Latosol

dengan tekstur geluh lempungan, kandungan karbon organik (C_{org}) 3,03%, nitrogen total 0,24%, fosfor total 120 mg kg^{-1} , kalium total 310 mg kg^{-1} , pH_{H_2O} 6,80, dan daya hantar listrik (EC) 0,36 dS m^{-1} .

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah tanpa pemupukan (K), 100% pupuk hayati komersial (PHK), 100% pupuk anorganik (PA), 75% pupuk hayati komersial + 25% pupuk anorganik (C1), 50% pupuk hayati komersial + 50% pupuk anorganik (C2), dan 25% pupuk hayati komersial + 75% pupuk anorganik (C3). Persentase konsentrasi pupuk dihitung berdasarkan dosis rekomendasi penggunaan dari masing-masing pupuk, pupuk hayati komersial 5 L ha^{-1} dan pupuk anorganik 150 kg ha^{-1} . Seluruh perlakuan diaplikasikan sebanyak dua kali, yaitu pada umur 25 dan 40 hari setelah tanam.

Pengambilan sampel dan analisis tanah dan tanaman

Sebanyak 300g tanah dari masing-masing unit percobaan diambil pada 84 hari setelah tanam untuk uji kimia tanah. Tanah dikeringanginkan selama 5 hari sebelum dilakukan uji lebih lanjut. Sampel uji kimia tanaman diambil secara keseluruhan dari masing-masing unit percobaan. Sampel tanamandikeringkan pada suhu 65°C selama 2 hari, digiling dengan menggunakan grinder hingga halus, dan disimpan dalam tempat kedap udara hingga seluruh analisis dilakukan.

Nitrogen total (NT) tanah diukur dengan metode Kjeldahl. Fosfor total (PT) dan kalium total (KT) tanah diukur dengan metode perlarut HCl 25%. Karbon organik (C_{org}) diukur dengan metode *wet digestion*. pH tanah dan daya hantar listrik (EC) diukur masing-masing dengan menggunakan pH meter (BP3001 iTrans Instruments) dan EC meter (EC low Palintest) dalam suspensi tanah:air = 1:2,5 (berat/volume).

Biomassa buah, biomassa segar tanaman dan tinggi tanaman diukur pada 84 hari setelah tanam. Serapan hara

tanaman ditentukan dari sampel tanaman yang telah dikeringkan dan digiling. Analisis nitrogen tanaman dilakukan dengan metode Kjeldahl, sedangkan fosfor dan kalium tanaman ditentukan dengan metode pengabuan basah H_2SO_4 .

Efektifitas pemupukan dan serapan hara

Efektifitas pemupukan dilihat dari nilai *relative agronomy effectiveness* (RAE) yang dihitung menurut Machay dan Gregg (1984) dan Chien (1996), dan laju pertumbuhan tanaman (LPT) yang dihitung menurut Hunt (1978). Konsentrasi optimal PHK sebagai pengganti PA ditentukan berdasarkan nilai serapan hara dan efisiensi serapan hara.

$$\text{RAE (\%)} = \frac{\text{Hasil tanaman yang diuji (g)} - \text{hasil tanaman kontrol (g)}}{\text{Hasil tanaman PA (g)} - \text{hasil tanaman kontrol (g)}} \times 100\%$$

$$\text{LPT (g m}^{-2} \text{ minggu}^{-1}) = \frac{1}{\text{luas lahan (m}^2\text{)}} \times \frac{\text{bobot kering tanaman (g)}}{\text{minggu umur panen (minggu)}}$$

$$\text{Serapan Hara (g)} = \text{kadar hara jaringan tanaman (\%)} \times \text{bobot kering tanaman (g)}$$

$$\text{Efisiensi Serapan Hara (\%)} = \frac{\text{serapan hara tanaman diuji (g)} - \text{serapan hara tanaman kontrol (g)}}{\text{total jumlah hara yang diberikan (g)}} \times 100\%$$

Analisis data

Pengaruh kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan hasil tanaman diuji dengan analisis sidik ragam satu arah (*One Way Analysis of Variance*). Uji posterior Duncan Multi Range Test (DMRT) dengan selang kepercayaan 95% dilakukan untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Analisis sidik ragam dan uji posterior dilakukan dengan menggunakan program SAS 9.2. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antarp parameter yang dilakukandengan menggunakan program SPSS versi 23.

HASIL PENELITIAN

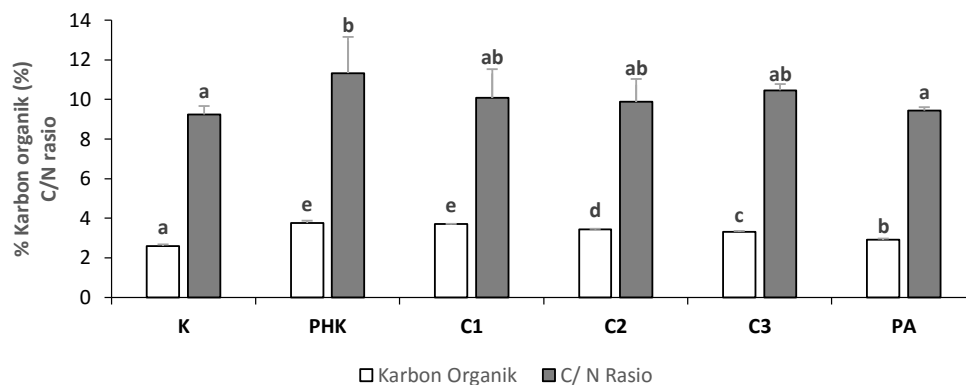
Sifat kimia tanah

Setelah 3 bulan perlakuan, kombinasi pupuk hayati komersial (PHK) dan pupuk anorganik (PA) tidak mempengaruhi $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$. $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ berkisar antara 6,79 – 7,03 dan menurut kriteria pusat penelitian tanah (1983) masuk dalam kategori netral. Kombinasi pupuk

hayati komersial dan pupuk anorganik juga tidak mempengaruhi daya hantar listrik (EC) tanah. Nilai EC berkisar antara 0,19 – 0,25 dS m^{-1} yang masuk dalam kategori sangat rendah.

Perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik mempengaruhi ($p < 0,05$) kandungan karbon organik (C_{org}) dan rasio C/N tanah (Gambar 1). Nilai C_{org} berkisar antara 2,91% – 3,76% masuk kedalam kategori sedang hingga tinggi. Jika dibanding dengan nilai C_{org} pada tanah kontrol (K) dan tanah yang diberi 100% pupuk anorganik (PA), nilai C_{org} lebih tinggi pada tanah yang diberi perlakuan 100% pupuk hayati komersial (PHK) (Gambar 1).

Perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik mengakibatkan rasio C/N meningkat secara nyata ($p < 0,05$). Nilai rasio C/N berkisar antara 9,24 – 11,33 (Gambar 1) dan masuk dalam kategori rendah hingga sedang.

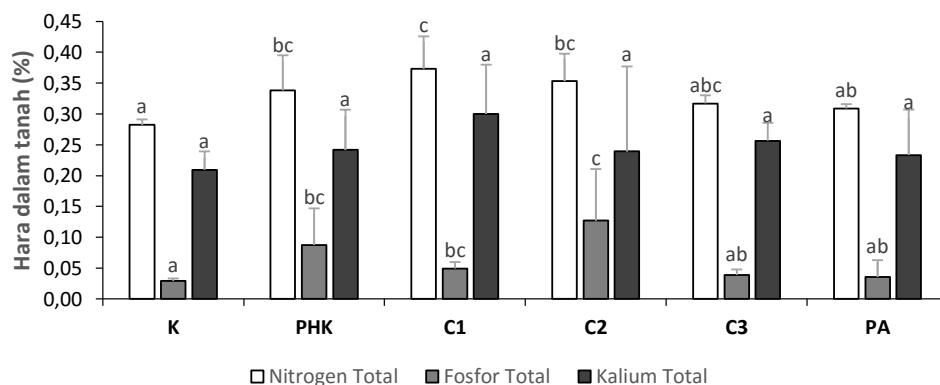


Gambar 1. Karbon organik tanah (%) dan C/N rasio setelah perlakuan kombinasi perlakuan pemupukan pada budidaya jagung manis.

Keterangan: K : kontrol; PHK : 100% pupuk hayati komersial; C1: 75% pupuk hayati komersial + 25% pupuk anorganik; C2: 50% pupuk hayati komersial + 50% pupuk anorganik; C3: 25% pupuk hayati komersial + 75% pupuk anorganik; PA: 100% pupuk anorganik. Standard errors berupa garis batang. Diagram batang yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata (Sumber: data yang diolah)

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik mempengaruhi ($p < 0,05$) parameter NT dan PT, tetapi tidak mempengaruhi parameter KT. Nilai NT berkisar antara 0,28% – 0,37% yang masuk dalam kategori sedang, nilai PT berkisar antara 0,03% – 0,13% masuk ke dalam kategori sangat tinggi, dan nilai KT berkisar antara 0,21% – 0,30% masuk

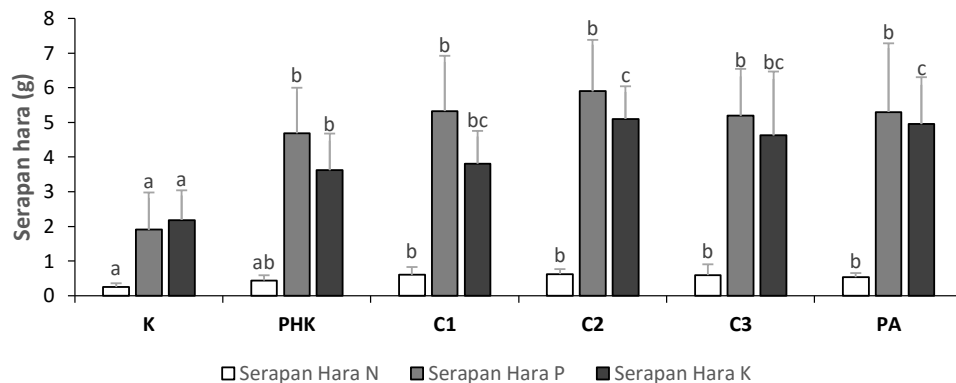
ke dalam kategori sangat tinggi. Jika dibandingkan dengan nilai NT pada tanah K maupun tanah yang diberi perlakuan PA, uji DMRT menunjukkan bahwa nilai NT lebih tinggi pada tanah yang diberi perlakuan 75% pupuk hayati komersial + 25% pupuk anorganik (C1), sedangkan nilai PT lebih tinggi pada tanah yang diberi perlakuan 50% pupuk hayati komersial + 50% pupuk anorganik (C2) (Gambar 2).



Gambar 2. Kandungan nitrogen total (NT), fosfor total (PT), dan kalium total (KT) dalam tanah setelah perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik.

Keterangan : keterangan gambar lihat keterangan pada Gambar 1. (Sumber: data yang diolah)

Serapan hara tanaman jagung manis dan efektivitas pemupukan



Gambar 3. Serapan hara nitrogen (SN), fosfor (SP), dan kalium (SK) dalam jaringan tanaman jagung manis setelah perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik.

Keterangan : keterangan gambar lihat keterangan pada Gambar 1. (Sumber: data yang diolah)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik mempengaruhi ($p < 0,05$) serapan hara nitrogen, fosfor, dan kalium ((SN, SP, dan SK) tanaman jagung. Nilai parameter SN berkisar antara 0,26g – 0,62g, parameter SP berkisar antara 1,90g – 5,90g, dan parameter SK berkisar antara 2,19g – 5,10g. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa nilai SN dan SP tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan PHK, C1, C2 dan C3 seluruhnya lebih tinggi ($p < 0,05$)

dibandingkan dengan tanaman kontrol (K), tetapi tidak berbeda nyata dengan nilai serapan pada tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan PA (Gambar 3). Hasil uji DMRT juga menunjukkan bahwa nilai SK tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan PHK lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan dengan nilai SK tanaman kontrol, tetapi lebih rendah dibandingkan dengan nilai SK tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan perlakuan PA (Gambar 3).

Tabel 1. Pengaruh kombinasi pemupukan PHK dan PA terhadap nilai RAE, LPT, efisiensi serapan N, efisiensi serapan P dan efisiensi serapan K.

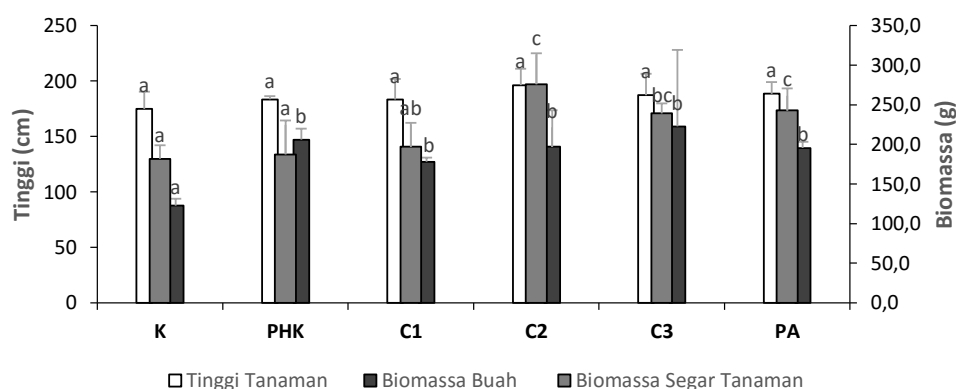
Perlakuan	RAE (%)	LPT (g m ⁻² minggu ⁻¹)	Efisiensi Serapan N (%)	Efisiensi Serapan P (%)	Efisiensi Serapan K (%)
K	0,0	20,5	0,0	0,0	0,0
PHK	9,3	18,2	3367,3	9942,9	3818,4
C1	25,1	18,7	89,2	845,4	395,1
C2	154,7	24,7	47,9	510,7	370,5
C3	94,1	21,3	29,4	283,8	210,1
PA	100,0	21,7	18,2	221,2	180,0

Keterangan : keterangan tabel lihat keterangan pada Gambar 1. (Sumber: data yang diolah)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai RAE dan LPT yang optimal dijumpai di tanah yang diberi perlakuan C2, berturut-turut sebesar 154,7% dan 24,7 g m⁻² minggu⁻¹. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa efisiensi serapan hara nitrogen, fosfor, maupun kalium memiliki pola yang sama, efisiensi serapan hara N, P, dan K semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi PHK.

Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

Nilai parameter TT berkisar antara 179,93 cm – 196,25 cm, parameter BST berkisar antara 181,83g – 275,94g, dan parameter BB berkisar antara 87,63g – 159,09g (Gambar 4). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik mempengaruhi ($p < 0,05$) parameter BST dan BB, tetapi tidak mempengaruhi parameter TT.



Gambar 4. Tinggi tanaman (TT), biomassa buah (BB) jagung manis dan biomassa segar tanaman (BST) setelah perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik.

Keterangan : keterangan gambar lihat keterangan pada Gambar 1. (Sumber: data yang diolah)

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa parameter BB tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan PHK, C1, C2, C3, dan PA tidak berbeda nyata, tetapi semuanya lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan dengan BB tanaman kontrol. Parameter BST tertinggi dijumpai pada tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi perlakuan C2 (Gambar 4).

Korelasi antara beberapa parameter kimia tanah, pertumbuhan, dan hasil tanaman

Tabel 2. Korelasi antara parameter kimia tanah dan serapan hara pada perlakuan kombinasi pemupukan pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik

	C _{org}	Rasio C/N	NT	PT	KT	EC	pH	SN	SP	SK
C _{org}	1									
RasioC/N	.488*	1								
NT	.608**	-.392	1							
PT	.354	.021	.372	1						
KT	.248	-.309	.584**	.181	1					
EC	.075	-.100	.174	.024	.182	1				
pH	-.088	-.154	.074	.134	.161	-.127	1			
SN	.366	.185	.196	.129	.087	-.101	-.271	1		
SP	.436*	.354	.117	.224	.039	-.093	-.246	.845**	1	
SK	.234	.177	.069	.139	-.006	-.130	-.320	.845**	.863**	1

Keterangan: C_{org}: karbon organik tanah; rasio CN: rasio karbon-nitrogen; NT: nitrogen total ; PT: fosfor total; KT: kalium total; EC: daya hantar listrik; pH:pH_{H₂O}. **:korelasi signifikan pada $\alpha=0,01$ (2-tailed); *:korelasi signifikan pada $\alpha=0,05$ (2-tailed).

Perlakuan kombinasi pemupukan PHK dan PA menunjukkan adanya hubungan antara perlakuan kombinasi pemupukan dengan sifat kimia tanah yang ditunjukkan melalui uji korelasi ($p<0,01$) pada parameter C_{org} dengan NT; NT dengan KT; SN dengan SP dan SK; SP dan SK, korelasi ($p<0,05$) pada parameter C_{org} dengan C/N rasio dan C_{org}

dengan SP (Tabel 2). Pada uji korelasi antara sifat kimia tanah dengan serapan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis menunjukkan adanya korelasi ($p<0,01$) antar parameter SN dengan BB; SP dengan BB dan SK dengan TT, korelasi ($p<0,05$) antara SN dengan TT dan SK dengan BST (Tabel 3).

Tabel 3. Korelasi antara parameter kimia tanah - serapan hara dengan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada perlakuan kombinasi pemupukan pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik

	C _{org}	C/Nrasio	NT	PT	KT	EC	pH	SN	SP	SK
TT	.224	-.058	.265	.270	-.238	-.300	-.169	.421*	.323	.529**
BST	.025	-.246	.232	.064	.063	.342	-.230	.229	.245	.443*
BB	.401	.365	.088	.042	.251	.271	-.135	.532**	.597**	.343

Keterangan: **. Korelasi adalah signifikan pada tingkat 0,01 (2-tailed); *. Korelasi adalah signifikan pada tingkat 0,05 (2-tailed). C_{org} karbon organik tanah; CN rasio karbon nitrogen rasio; NT nitrogen total ; PT fosfor total; KT kalium total; EC daya hantar listrik; pH potensial hydrogen; SN serapan hara nitrogen; SP serapan hara fosfor; SK serapan hara kalium; TT tinggi tanaman; BST biomassa segar tanaman; BB biomassa buah.

PEMBAHASAN

Pengaruh pupuk hayati komersial sebagai pengganti pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah

Dari hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial (PHK) dan pupuk anorganik (PA) tidak mempengaruhi pH_{H₂O} dan EC tanah, tetapi mempengaruhi

ketersediaan hara dan karbon organik tanah. Perlakuan ini juga cenderung mempengaruhi nilai rasio C/N di tanah. Tidak adanya pengaruh dari perlakuan kombinasi pupuk ini dikarenakan komponen utama pupuk hayati adalah bahan organik yang memiliki fungsi sebagai buffer pH tanah (Utami dan Handayani, 2003; Sancez, 1992). pH tanah pada semua perlakuan berkisar antara 6,79 – 7,03 yang masuk kedalam kategori netral. Pada kisaran pH ini ketersediaan hara bagi tanaman tidak terhambat. Nilai EC yang berkisar antara 0,19 – 0,25 dS m⁻¹ masuk dalam kategori salinitas sangat rendah sehingga tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa C_{org} mengalami peningkatan dengan meningkatnya dosis PHK yang digunakan. Peningkatan ini terjadi karena media yang digunakan sebagai bahan pembawa PHK berasal dari bahan organik. Selain dapat mengurangi kerusakan tanah, penggunaan PHK sebagai pupuk dalam budidaya jagung manis juga dapat meningkatkan kandungan C_{org} tanah dan secara tidak langsung meningkatkan kesuburan tanah. Bahan organik dapat berperan menyimpan dan melepaskan unsur hara bagi tanaman. Handayanto (1996) menyatakan bahwa dekomposisi bahan organik akan meningkatkan unsur hara melalui proses mineralisasi dan akumulasi bahan organik tanah. Kedua proses akan meningkatkan penyediaan unsur hara bagi tanaman.

Dalam penelitian ini, rasio C/N berkorelasi positif dengan kandungan C_{org} tanah, tetapi tidak berkorelasi dengan kandungan N total. Penambahan PHK cenderung meningkatkan kandungan C_{org}, tetapi jika tidak diimbangi dengan asupan nitrogen dari PA maka proses mineralisasi terganggu dan berubah menjadi imobilisasi (rasio C/N > 20) (Kirkby *et al.*, 2013; Kirkby *et al.*, 2011; Barbhuiya *et al.*, 2004). Nitrogen total dan fosfor total dalam

tanah diketahui meningkat dengan berkurangnya dosis PHK. Hal ini disebabkan PA lebih cepat menyediakan hara bagi tanaman dalam waktu singkat, sedangkan PHK lebih bersifat menyediakan hara dalam jangka panjang melalui deposit bahan organik dan berjalannya ekosistem mikroorganisme tanah (Debska, 2016; Setyorini dkk, 2006). Akan tetapi, perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik tidak mempengaruhi konsentrasi kalium total tanah. Tingginya kadar kalium pada tanah awal diduga mengakibatkan kombinasi pupuk tidak memberi pengaruh secara nyata terhadap kandungan kalium total di tanah.

Studi ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik tidak mempengaruhi serapan nitrogen (SN), serapan fosfat (SP), dan serapan kalium (SK) tanaman jagung manis. Hal ini menunjukkan bahwa PHK dapat digunakan sebagai pengganti PA dalam budidaya jagung manis. Karena PHK mampu menyediakan hara bagi tanaman jagung manis setara dengan PA. Wu *et al.* (2005) dan Wibowo (2008) berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa penambahan pupuk hayati tidak hanya meningkatkan kandungan senyawa organik, tetapi juga kadar unsur hara pada tanaman seperti N, P dan K. Lebih lanjut, unsur K dan P bersifat antagonis, kekurangan atau kelebihan salah satu unsur akan mempengaruhi ketersediaan dan serapannya (Taufiq, 2000). Meningkatnya ketersediaan N dapat meningkatkan serapan P karena pemberian N ke tanah yang dipupuk P akan lebih melarutkan P sehingga P menjadi lebih tersedia (Winarso, 2005).

Studi ini menunjukkan perlakuan C2 memiliki nilai RAE tertinggi, hal ini mengindikasikan bahwa pemupukan dengan menggunakan 50% PHK untuk menggantikan 50% PA terbukti efektif dari biomassa yang dihasilkan, hal ini

juga didukung oleh nilai LPT pada perlakuan ini adalah yang tertinggi dibanding perlakuan lain. Tingginya nilai LPT pada perlakuan C2 menunjukkan nilai konversi dari hara yang bersumber pupuk dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk membentuk biomassa adalah yang paling efektif.

Studi ini juga menunjukkan bahwa efisiensi pemupukan akan menurun jika dosis PHK juga menurun. PHK tidak memiliki kandungan hara awal setinggi pada PA, tetapi PHK lebih mengandalkan mikroorganisme yang terkandung didalamnya dan deposit dari bahan organik untuk menyediakan hara bagi tanaman. Perbedaan dalam penyediaan hara bagi tanaman ini menyebabkan perbedaan dalam jumlah asupan hara dan kemudian berpengaruh terhadap efisiensi serapan hara tanaman.

Pengaruh pupuk hayati komersial sebagai pengganti pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

Studi ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung manis (tinggi tanaman), tapi memberikan pengaruh terhadap hasil tanaman yang berupa biomassa segar tanaman (BST) dan biomassa buah (BB). Tidak adanya pengaruh perlakuan kombinasi pupuk hayati komersial dan pupuk anorganik terhadap ketersediaan hara diduga mengakibatkan tidak adanya perbedaan pengaruh terhadap fase vegetatif tanaman yang diindikasikan melalui tinggi tanaman. Pertumbuhan tanaman ini juga tidak dipengaruhi oleh sifat-sifat kimia tanah yang diamati, hal ini dikarenakan parameter kimia tanah pada kondisi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Akan tetapi, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa tinggi tanaman berkorelasi dengan serapan N dan K. Jagung merupakan tanaman yang banyak menyerap N. Poerwowidodo (1992); Syekhfani (1997); Novizan

(2002) mengemukakan bahwa N merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan N maka daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya. Kecukupan N pada tanaman dapat dilihat dari nilai serapan N pada tanaman.

Para parameter BB berkorelasi positif dengan parameter SN dan SP. Rendahnya SN berpengaruh pada parameter BB disemua perlakuan, potensi BB dari jagung manis harusnya mampu mencapai 500 g per buah. Dari hal ini dapat dilihat bahwa hara N menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman dan juga membatasi hasil tanaman berupa biomassa buah (BB). Ferguson *et al.*, (2010) mengemukakan nitrogen merupakan salah satu faktor kunci yang membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu, berdasarkan hukum minimum menyebutkan bahwa hasil suatu tanaman dibatasi oleh kekurangan dari satu unsur hara esensial yang jumlahnya paling sedikit, meskipun unsur-unsur lainnya berada dalam jumlah yang cukup (Munawar, 2011).

Nilai BST pada perlakuan C2 tidak terdapat perbedaan nyata dengan perlakuan PA, hal ini menunjukkan pada perlakuan PHK dengan konsentrasi 50% dan PA 50% tidak memberikan perbedaan pada hasil tanaman jagung. Dengan kata lain pada dosis 50% PHK memiliki potensi yang sama baiknya dengan penggunaan 100% PA.

KESIMPULAN

Penggunaan pupuk hayati komersial (PHK) sebagai pengganti pupuk anorganik (PA) dalam budidaya tanaman jagung manis terbukti efektif. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya perbedaan serapan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman yang diberi pupuk hayati komersial tunggal maupun kombinasi pupuk hayati dan pupuk anorganik dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di tanah yang diberi pupuk

anorganik saja. Penggunaan pupuk hayati komersial yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik juga tidak mempengaruhi beberapa sifat kimia tanah. Jika dilihat dari nilai RAE dan LPT maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi 50% PHK + 50% PA merupakan kombinasi pupuk yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbhuiya AR, Arunachalam A, Pandey HN, Arunachalam K, and Khan ML. (2004) Dynamics of soil microbial biomass C, N and P in disturbed and undisturbed stands of a tropical wet-evergreen forest. *European Journal of Soil Biology* 40: 113–121.
- Dębska, B., Długosz, J., Piotrowska-Długosz, A. 2016. The impact of a bio-fertilizer on the soil organic matter status and carbon sequestration—results from a field-scale study. *J Soils Sediments* 16: 2335.
- El-Habbasha, S. F., El Salam, M. S. A. and Kabesh, M.O. 2007. Response of two sesame varieties (*Sesamum indicum* L.) to partial replacement of chemical fertilizers by bio-organic fertilizers. *J. of Agric and Bio Sci*, 3(6): 563-571.
- Fathollahi, Z.A., Gharavi, K.B.P., and Gasemi, A. 2014. Effects Of Combined Use Of Bio-Fertilizers And Chemical fertilizers At Different Stages On Physiological And Morphological Characters Of Navy Bean. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. Vol. 4 (3), pp.423-427
- Ferguson, B. J., A. Indrasumunar, S. Hayashi, Meng-Han Lin, Yu-Hsiang Lin, D. E. Reid And P. M. Gresshoff. 2010. Molecular Analysis Of Legume Nodule Development And Autoregulation. *Journal Of Integrative Plant Biology*. 52 (1): 61 – 76.
- Hairiah, K., 1999. *Dinamika C dalam Tanah*. Jurusan tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Han W, Fang J, Guo D, and Zhang Y. 2005. Leaf nitrogen and phosphorus stoichiometry across 753 terrestrial plant species in China. *New Phytol* 168:377–385.
- Handayanto, E., 1996. *Ekologi Tanah dan Pengelolaan Kesuburan tanah secara Biologi*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Kirkby, C.A., Kirkegard, J.A., Richardson, A.E., Wade, L.J., Blanchard, C., Batten, G. 2011. Stable soil organic matter: a comparison of C: N: P: S ratios in Australian and other world soils. *Geoderma*. 163, 197–208.
- Kirkby, C.A., Richardson, A.E., Wade, L.J., Batten, G., Blanchard, C., Kirkegard, J.A. 2013. Carbon-nutrient stoichiometry to increase soil carbon sequestration. *Soil Biol Biochem*. 60, 77–86.
- Munawar, Ali. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Poerwowidodo, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa CV. Bandung.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Kriteria Penilaian Data Sifat Analisis Kimia Tanah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.
- Rose, M.T., Phuong, T.L., Nhan, D.K., Cong, P.T., Hien, N.T., and Kennedy, I.R. 2014. Up to 52 % N fertilizer replaced by biofertilizer in lowland rice via farmer

- participatory research. *Agron. Sustain. Dev.* DOI 10.1007/s13593-014-0210-0
- Sanchez, P.A., 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika (Terjemahan). Penerbit ITB. Bandung.
- Setyorini, D., Saraswati, R., dan Anwar, E.K. 2006. Kompos. Dalam Simanungkalit, R.D.M., Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwiek Hartatik. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. hal: 11-40
- Suhag, M. 2016. Potential of Biofertilizers to Replace Chemical Fertilizers. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology* Vol. 3, Issue 5.
- Syekhfani, 1993. Pengaruh Sistem Pola Tanam terhadap Kandungan PUPUK Organik dalam Mempertahankan Kesuburan Tanah. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional IV Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi di UNILA, Bandar Lampung. Taufiq, A. 2000. Status Hara Makro dan Hara Mikro Tanah Alfisol di Sentra Produksi Kacang Tanah. *Jurnal Penelitian Pertanian*. Vol.19 (3):81-89.
- Utami, S. N. H., Handayani, S. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Pertanian Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian* 10: 63-69.
- Yanni, Y.G., and Frank, B.D. 2010. Enhancement of rice production using endophytic strains of *Rhizobium leguminosarum* bv.trifolii in extensive field inoculation trials within the Egypt Nile delta. *Plant and Soil* 336: 129-142. (DOI: 1007-s1104-010-7)
- Wibowo, S.T. 2008. Kandungan Hormon IAA, Serapan Hara, dan Pertumbuhan Beberapa Tanaman Budidaya sebagai Respon terhadap Aplikasi Pupuk Biologi. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hlm.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta
- Wu S.C, Cao Z.H, Li C.Z.G, Cheung K. C, Wong M.H. 2005. Effect of biofertilizer containing N-Fixer, P and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Soil Biol Biochem* 125: 155-166.

PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN BUNCIS DENGAN MENGGUNAKAN BIOFUNGISIDA TRICHODERMA DAN PGPR

Diding Rachmawati, Baswarsiati dan Lailatul Isnai

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur

e-mail: didingrachmawati@gmail.com

Abstrak

Buncis cukup rentan terhadap serangan hama maupun penyakit yang dapat menurunkan produksi. Adapun beberapa penyakit yang menyerang tanaman buncis adalah penyakit layu fusarium dan Phytium. Penyakit layu Fusarium disebabkan oleh cendawan yang menular melalui tanah atau tanaman yang sakit dan menginfeksi tanaman melalui luka pada akar. Penyakit damping off akibat adanya cendawan Phytium sp., penularannya dapat melalui tanah maupun biji. Agen hayati merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penggunaan Trichoderma spp di dalam tanah digunakan untuk menekan pathogen tular tanah, sedangkan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidup secara berkoloni menyelimuti akar tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan biofungisida Trichoderma dan PGPR dalam mengendalikan penyakit layu Fusarium sp. dan Phytium sp. Pengkajian dilakukan di lahan petani Desa Tawangargo, Karangploso Malang, mulai bulan Juli – Desember 2014, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan meliputi : A. Tricho kompos, B. Tricho kompos + PGPR, C. Cara Petani (kontrol). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Persentase serangan penyakit Fusarium sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho + PGPR sebesar 11,13 %, Persentase serangan penyakit Phytium sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos+ PGPR sebesar 3,24 %, Total bobot panen buncis tertinggi adalah perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos + PGPR yaitu sebesar 29,66 ton/ha

Kata kunci : buncis (*Phaseolus vulgaris*), penyakit layu, biofungisida

PENDAHULUAN

Buncis atau *Phaseolus vulgaris* merupakan sayuran buah yang termasuk kedalam kelompok leguminosa. Buncis mengandung energy sebesar 35 kilokalori, protein 2,4 gram, karbohidrat 7,7 gram, lemak 0,2 gram, kalsium 65 miligram, fosfor 44 miligram, dan zat besi 1 miligram. Selain itu di dalam Buncis juga terkandung vitamin A sebanyak 630 IU, vitamin B1 0,08 miligram dan vitamin C 19 miligram. Hasil tersebut didapat dari penelitian terhadap 100 gram Buncis, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 90 %. (Anonim , 2015)

Produksi yang berkualitas dan berdaya saing tinggi dalam era pasar bebas dan meningkatnya tuntutan konsumen menjadi tantangan bagi petani produsen . Dalam kaitan tersebut perlindungan tanaman mempunyai peranan besar karena berkaitan dengan teknologi yang efisien, efektif dan ramah lingkungan, yakni dengan menerapkan system perlindungan hama terpadu (Dirjen Produksi Hortikultura, 2000).

Buncis cukup rentan terhadap serangan hama maupun penyakit, yang dapat menurunkan produksi. Adapun beberapa penyakit yang menyerang tanaman buncis antara lain: Penyakit

damping off akibat adanya cendawan *Phytium* sp, termasuk dalam famili *Phytiaceae*. Penularannya dapat melalui tanah maupun biji. Serangannya akan sangat hebat bila suhu dan kelembaban udara cukup tinggi. Pada umumnya, serangan penyakit ini menimbulkan gejala yakni bagian batang yang terletak di bawah keping biji (hipokotil) berwarna putih pucat karena mengalami kerusakan klorofil. Akibatnya terjadi nekrosa secara cepat, jaringan yang berada di atas tanah menjadi mengkerut dan mengecil sehingga batang tidak kuat lagi menyangga kotiledon dan kemudian tanaman menjadi roboh.

Penyakit layu umumnya disebabkan oleh serangan cendawan *Fusarium oxysporum*, termasuk dalam famil *Stilbellaceae*. Cendawan biasanya menyerang bagian akar dan batang tanaman, mengakibatkan rusaknya/ terhambatnya pembuluh kayu, yang akan mengganggu pengangkutan air sehingga mengakibatkan kelayuan secara keseluruhan pada tanaman, Toksin dan enzim yang dihasilkan oleh jamur ini dapat mengganggu permeabilitas membran plasma sel tanaman dan merusak dinding sel pembuluh kayu akibatnya fungsi pembuluh kayu menjadi terganggu. Cendawan masuk ke dalam jaringan akar atau batang melalui luka-luka karena pemindahan bibit, karena pembungkuan atau luka karena serangga atau nematoda, selain itu juga dapat masuk melalui ujung akar. Jamur berkembang sebentar dalam jaringan parenkim, lalu menetap dan berkembang dalam berkas pembuluh.

Agen hayati merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian OPT tanaman di Indonesia. Pada saat ini pengembangan dan pemanfaatan agen hayati telah banyak dilakukan oleh petani. Hal ini selaras dengan tuntutan konsumen yang menghendaki produksi pertanian yang bebas pestisida. Sehingga penggunaan agen hayati merupakan satu komponen teknologi yang harus ada. Penggunaan

Trichoderma spp. Di dalam tanah untuk menekan pathogen memerlukan lingkungan yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan jamur tersebut. Beberapa peneliti melaporkan bahwa spesies ini dapat mengendalikan beberapa cendawan pathogen tular tanah seperti *Rizoctoniasolani*, *R. rolfsii*, *A. nigerdanfusarium*. Penggunaan biofungisida *Trichoderma* yang dikombinasi dengan *Paecilomyces* dapat menekan gejala serangan penyakit *Fusarium oxysporum* sebesar 68,2-87,7 % pada tanaman tomat (Istifadah *et al.* 2008).

PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidup secara berkoloni menyelimuti akar tanaman. Bagi tanaman keberadaan mikroorganisme ini akan sangat baik. Bakteri ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya (Ruben, 2010).

Menurut Ruben, mekanisme PGPR dalam meningkatkan kesehatan/ kebugaran tanaman dapat terjadi melalui beberapa cara, yaitu: (1) menekan perkembangan hama/ penyakit, (2) meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (biofertilizer), (3) memacu pertumbuhan tanaman sehingga tanaman lebih "sehat" sehingga tidak mudah diserang oleh pathogen, dan (4) menghasilkan metabolit tertentu seperti : antibiotik, siderofordan HCN yang dapat membunuh pathogen.

Desmawati (2008), melaporkan bahwa PGPR yang telah dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai agens pengendali biologi, adalah : *Actinoplanes*, *Alcaligenes*, *Agrobacterium*, *Amorphosporangium*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Enterobacter*, *Erwina*, *Flavobacterium*, *Hafnia*, *Micromonaspora*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Serratia*, *Streptomyces* dan *Xanthomonas*.

Atas dasar tersebut diatas, dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan biofungisida

Trichoderma dan PGPR dalam mengendalikan penyakit layu *Fusarium* dan *Phytlum*

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilakukan di lahan Petani desa Tawangargo, Karangploso Malang, mulai bulan Juli – Desember 2014, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah sebagai berikut :

- Tricho kompos
- Tricho kompos + PGPR
- Cara Petani (kontrol)

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara dibajak untuk digemburkan. Kemudian buat bedengan selebar 1 meter dengan tinggi 20-30 cm. Jarak antar bedengan 30-40 cm. dibuat lubang tanam pada bedengan membentuk dua baris dengan jarak antar baris 50-60 dan jarak dalam baris 30 cm. Masukkan kompos atau Tricho kompos dimasukkan kedalam lubang-lubang tanam tersebut, kira-kira satu genggam tangan. Setiap lubang diisi dengan 2 biji buncis, lalu ditutup dengan tanah kemudian disiram secara berkala apabila kondisi tanah kering. Dua minggu setelah tanam dilakukan pembumunan dan pemasangan ajir bambu sepanjang 2 meter, lalu setiap 4 ajir digabungkan pada pangkal atasnya. Pemupukan susulan dengan menggunakan NPK

diberikan pada minggu ke tiga. Pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai kondisi tanaman. Panen pertama dilakukan pada umur 50 hari setelah tanam. Panen dilakukan setiap hari untuk mendapatkan *baby* buncis, panen dilakukan dengan cara dipotong. Pemotongan harus dilakukan dengan hati-hati supaya bunga tidak jatuh. Pemanenan bisa dilakukan hingga 10 kali atau lebih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase serangan penyakit *Fusarium* sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho + PGPR sebesar 11,13 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang menggunakan Trico kompos tunggal yaitu sebesar 13,67 %, Sedangkan persentase serangan penyakit *Phytlum* sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos+ PGPR sebesar 3,24 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang menggunakan Tricho kompos tunggal yaitu sebesar 4,77 % (Tabel 1 dan 2). Hal ini pemberian Tricho kompos pada media tanam dapat menghancurkan pathogen penyebab penyakit atau mematikan sumber berkembangnya penyakit, mencegah pathogen penyebab penyakit membentuk koloni dan berkembang kembali dalam tanah.

Tabel 1. Persentase serangan *Fusarium* sp. pada tanaman buncis

Perlakuan	Pengamatan Minggu ke -			Persentase Penekanan Penyakit
	3	4	5	
Tricho kompos	8,63 a	10,01 a	13,67 a	46,91
Tricho kompos + PGPR	8,57 a	9,91 a	11,13 a	56,77
Cara Petani (kontrol)	17,25 b	22,87 b	25,75 b	

Keterangan :

*) Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Tabel 2. Persentase serangan *Phytophthora* pada tanaman buncis

Perlakuan	Pengamatan Minggu ke -			Persentase Penekanan Penyakit
	1	2	3	
Tricho kompos	0,89 a	3,81 a	4,77 a	49,52
Tricho kompos + PGPR	0,90 a	2,16 a	3,24 a	65,71
Cara Petani (kontrol)	4,59 b	6,18 b	9,45 b	

Keterangan :

*) Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

De Meyer (1998), melaporkan bahwa keberhasilan *T. harzianum* strain T-39 dalam pengendalian *Colletotrichum indomethianum* dan *Botrytis cinerea* pada tanaman buncis disebabkan kemampuan isolat tersebut dalam mengkolonisasi akar tanaman buncis. Beberapa hasil penelitian menunjukkan tingkat kolonisasi akar oleh *Trichoderma* spp. Sangat menentukan keberhasilan pengendalian pathogen tanaman.

Menurut Yedidia *et al.*, (1999), beberapa strain *Trichoderma* mampu mengkolonisasi dan bersifat endofit pada jaringan akar bibit mentimun yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas senyawa ketahanan pada akar dan daun tanaman. Ozbay dan Newman (2004), melaporkan kolonisasi *T. harzianum* strain T22 dan T95 pada akar bibit tomat menyebabkan terjadi peningkatan pertumbuhan bibit sehingga bibit menjadi lebih kuat. Beberapa strain *T. harzianum* mampu manekan serangan penyakit rebah kecambah 30-50% pada tanaman buncis yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* (Papavizas dan Lewis, 1989).

Murniati (1995) yang menyatakan bahwa *Trichoderma* mampu merusak serat kulit pada benih. Tingkat kerusakan serat kulit oleh *Trichoderma* selama 3-4 minggu setara dengan kerusakan serat kulit pada biji yang berkecambah secara alami selama 5-6 bulan. Rusaknya kulit benih pada biji tersebut diduga berkaitan dengan penghasilan sejumlah besar enzim

ekstraseluler oleh trichoderma seperti kitinase, pektinase, selulase, dan silanase. Dimana enzim tersebut yang menunjang sifat antagonismenya karena mampu merusak dinding sel jamur pathogen.

Panen pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 50 hari setelah tanam dan dilakukan setiap hari sampai 15 kali panen. Total bobot panen buncis tertinggi adalah perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos + PGPR (29,66 ton/ha), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan Tricho kompos tunggal (27,42 ton/ha). Kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan cara petani (Tabel 3). Hal ini diduga karena *Trichoderma* mempunyai manfaat memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menyimpan air tanah lebih lama dan meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, tanah menjadi gembur, aerasi tanah bagus, penyimpanan unsur hara oleh tanaman menjadi lebih mudah, menambah daya serap air dan memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah.

Menurut Arwiyanto (2003) *Trichoderma* spp. merupakan jamur antagonis yang sangat penting untuk pengendalian hayati. Mekanisme pengendalian *Trichoderma* spp. yang bersifat spesifik target, mengkoloni rhizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan jamur patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman.

Tabel 3. Bobot polong per hektar (ton) tanaman buncis

Perlakuan	Bobot Polong per hektar (ton)
Tricho kompos	27,42 b
Tricho kompos + PGPR	29,66 b
Cara Petani (kontrol)	23,54 a

Keterangan :

*) Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

KESIMPULAN

Persentase serangan penyakit *Fusarium* sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho + PGPR sebesar 11,13 %.

Persentase serangan penyakit *Phytophthora* sp. paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos+ PGPR sebesar 3,24 %.

Total bobot panen buncis tertinggi adalah perlakuan dengan menggunakan Tricho kompos + PGPR yaitu sebesar 29,66 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2015. Klinik Gizi.com/2015/09/05/Manfaat herbal dan kandungan Gizi buncis diakses 26 November 2015,
- Imas. 2012. Vedca.siap.web.id/2012/21/Mengenai gejala penyakit layu dan cara pengendaliannya. diakses 26 November 2015
- Arwiyanto. 2003. Pedoman Penerapan Agen Hayati Dalam Pengendalian OPT Tanaman Sayuran. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Direktorat Perlindungan Hortikultura.
- Demeyer, G., Bigirimana, J., Elad, Y. & Hofte, M. 1998. Induced Systemic resistance in *Trichoderma harzianum* T39 biocontrol of *Botrytis cinerea*, Eur. J.PlantPathol,
- Istifadah, N; Sunarto, T; Kartiwa, D,E dan Herdiyantoro, D. 2008. Kemampuan kompos plus Dalam menekan penyakit layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f) pada tanaman tomat. Jurnal Agrikultura. 19(1).
- Murniati, E. 1995. Studi Beberapa Faktor Penyebab Dormansidan Peranan Mikroorganisme dalam Mempengaruhi Proses Pematangan Dormansi Benih Kemiri (*Areuritesmoluccana*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ozbay, N. & Newman, S.E. 2004. Biological Control with *Trichoderma* spp. With Emphasis on *T. harzianum*. Pakistan Journal of Biological Sciences 2:253-257.
- Papavizas, G.C. & Lewis, J.A. 1989. Effect of *Gliocladium* and *Trichoderma* on damping off and blight of Snap bean caused by *Sclerotium rolfsii* in the green house. Plant Pathology 38: 277-288.
- Ploetz, R.C. 2000. Vascular Wilt disease ; Panama Disease of Bananas. in The Microbial World P. 1-5. APS Press, St Paul.
- Yedidia, I., Benhamou, N. & Chet, I. 1999. Induction of defence responses in Cucumber plants (*Cucumis sativus*, L) by the biocontrol agents *Trichoderma harzianum*. Appl Environ Microbiol 65(3): 1061-1070. Well, H.D. 1986. *Trichoderma* as a biocontrol agent. P. 72-82. in Mukerji KG & Garg KL (Eds) Biocontrol of plant disease Vol. I CRC Press.

KARAKTERISTIK FISIK-KIMIA DAN MIKROBIOLOGI KUBIS SELAMA TRANSPORTASI PADA BEBERAPA KEMASAN

Waryat¹, Muflihani Yanis¹, dan Kartika Mayasari²

¹Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta

²Penyuluh pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta

Jln. Raya Ragunan No.30 Pasar Minggu, Jakarta Selatan

e-mail : waryat21@yahoo.com

Abstrak

Kubis merupakan salah satu sayuran yang mudah mengalami kerusakan, sehingga kubis menghasilkan limbah paling banyak. Tujuan pengkajian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik-kimia dan mikrobiologi kubis segar selama distribusi dari pedagang pengumpul (Jawa Barat) sampai daerah konsumen (DKI Jakarta). Tahap pengkajian meliputi pengujian kubis yaitu kubis yang akan dikirim terlebih dahulu diuji fisik (berat kubis). Setelah pengujian awal, kubis dikemas menggunakan 4 (empat) jenis kemasan kardus/karton, jaring plastik, keranjang bambu, dan plastik HDPE ukuran 10 kg. Setelah kubis tiba di lokasi konsumen, kubis diuji mutunya. Parameter yang diamati yaitu susut bobot, kadar air, kerusakan (presentasi memar), dan TPC (Total Plate Count). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 jenis perlakuan kemasan. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa penggunaan kemasan plastic dan kardus mengalami susut bobot terendah yaitu 0,2% dan 1,08%. Analisis ragam pada tingkat Kerusakan menunjukkan bahwa penggunaan kemasan tidak berbeda nyata. Penggunaan jaring menunjukkan kerusakan pada kubis paling kecil yaitu 5,5%. Kemasan plastik menunjukkan nilai kadar air dan kandungan TPC terbaik yaitu 90,75% dan $1,7 \times 10^4$. Berdasarkan parameter uji (susut bobot, persentase memar, kadar air dan TPC), kemasan terbaik yang dapat digunakan untuk kemasan kubis adalah plastik dan kardus.

Kata kunci : karakteristik, fisik-kimia, mikrobiologi, kubis, kemasan

PENDAHULUAN

Kubis adalah salah satu sayuran subtropik yang banyak ditanam di Indonesia khususnya di dataran tinggi. Daerah produsen kubis di Indonesia antara lain : Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sumatera Utara. Kubis banyak mengandung antikarsinogenik (Chu *et al.*, 2002) dan glukosida (Keum *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2012). Kubis merupakan sayuran dengan produksi tertinggi dan kebanyakan dipasarkan di dalam negeri. Kubis pernah menjadi salah satu komoditi utama untuk ekspor. Penanganan pasca panen perlu memperhatikan sifat kubis yang mudah

rusak, berbentuk bulat besar (voluminous), waktu panen, dan waktu tempuh untuk mencapai pasar yang dituju. Penanganan yang sembarangan menyebabkan susut jumlah, mutu dan nilai ekonomi kubis. Praktek penanganan pasca panen dan cara pengemasan yang baik dapat meningkatkan nilai tambah yang akan meningkatkan nilai ekonomis kubis, walaupun hal tersebut meningkatkan biaya produksi. Menurut Zweep (2011) dalam Dunno *et al.*, (2016) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi umur simpan produk adalah kualitas, cara pengolahan, sifat

kemasan yang digunakan, transportasi dan kondisi penyimpanan.

Tingkat kerusakan komoditas hortikultura khususnya kubis yang masuk ke wilayah DKI Jakarta umumnya terjadi saat pengiriman/ distribusi, dan penyimpanan, hal tersebut terjadi karena pedagang pengumpul tidak menggunakan jenis kemasan dan hanya ditutup terpal plastik saat pengiriman ke daerah konsumen. Selain itu, kubis memiliki kadar air yang cukup tinggi (45-50%). Kadar air yang tinggi menyebabkan kubis mudah rusak. Nilnakara *et al.*, (2009) menyatakan sekitar 40% dari daun kubis akan dibuang tidak dikonsumsi dan hanya menjadi sampah atau mungkin sebagian kecil menjadi pakan ternak. Hasil kajian BPTP Jakarta melaporkan bahwa 2-5 daun terluar akan dibuang oleh pedagang besar atau setara dengan 8-17% penyusutan dan 2-3 daun terluar akan dibuang oleh pedagang eceran atau setara dengan 8-10% penyusutan (Waryat *et al.*, 2006). Penggunaan kemasan seperti karton, keranjang bambu atau plastik MAP diharapkan dapat meminimalkan kerusakan dan kehilangan hasil. Selain itu, penggunaan kemasan diharapkan dapat mempertahankan mutu dan umur simpan kubis.

Pengemasan dapat menghambat berkembangnya mikroorganisme dan perubahan bahan kimia. Selain itu juga mempengaruhi laju reaksi enzim seperti perubahan warna cabai. Pengemasan merupakan kegiatan untuk melindungi kesegaran produk pertanian pada saat pengangkutan, pendistribusian dan penyimpanan. Selain itu, kemasan berfungsi melindungi produk dari kerusakan fisik, mekanis, mikrobiologis, menciptakan daya tarik bagi konsumen dan memperpanjang umur simpan produk. Sembiring (2009) menggunakan kertas

untuk membungkus sayuran karena dapat mencegah pelayuan selama penyimpanan di lemari pendingin. Hasil penelitian Zaulia *et al.*, (2006) menunjukkan bahwa penggunaan kemasan PP (*polipropilen*) dapat mempertahankan kesegaran cabai yang disimpan pada suhu 2°C hingga 4 minggu. Menurut Osornio dan Chaves (1998) bahwa penggunaan jenis kemasan dan suhu penyimpanan yang sesuai adalah faktor yang penting untuk menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan sayuran. Pengemasan dapat mencegah produk dari pengupan dengan memodifikasi atmosfer dengan kelembaban tinggi (Zaulia *et al.*, 2006). Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan terhadap karaktersitik kubis selama transportasi. Penggunaan kemasan seperti karton, keranjang bambu atau plastik diharapkan dapat meminimalkan kerusakan dan kehilangan hasil. Selain itu, penggunaan kemasan diharapkan dapat mempertahankan mutu dan umur simpan kubis.

MATERI DAN METODE

Pengkajian ini dilakukan di sentra produksi kubis yaitu Kabupaten Bandung dan Sumedang, Provinsi Jawa Barat serta Pasar Induk Kramat Jati, Provinsi untuk memotret kondisi distribusi kubis sehingga aplikasi kemasan dapat mendekati rantai suplai kubis yang ada.

Bahan yang digunakan adalah kubis segar (*Brassica oleracea L var capitata*) yang didapat langsung dari petani produsen dan pengumpul. Jenis kemasan yang digunakan adalah kardus/ karton, jaring plastik, keranjang bambu, dan plastik ukuran 10 kg (HDPE) (Gambar 1). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan dan *chromameter* untuk melihat tingkat kerusakan kubis.

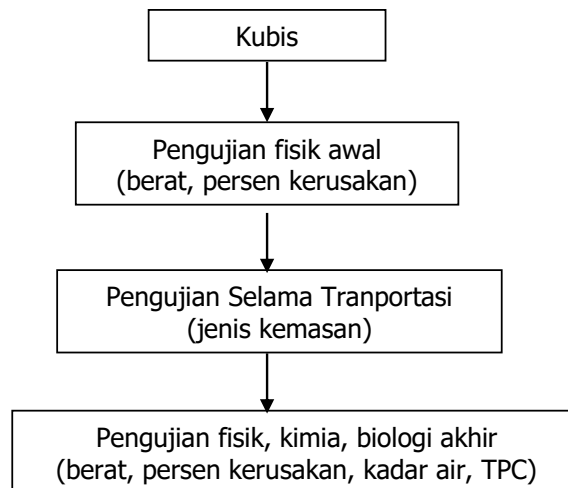


(a) (b) (c) (d)
 Gambar 1. Jenis kemasan a) jarring; b) keranjang; c) kardus; d) plastik

Tahap pengkajian adalah pengujian kemasan yang akan digunakan kubis saat transportasi menuju daerah konsumen (pasar Kramat Jati-Jakarta Timur). Kubis yang akan dikirim terlebih dahulu diukur parameter fisik (berat kubis dan persen kerusakan). Setelah pengukuran awal, kubis dikemas menggunakan 4 (lima) jenis kemasan kardus/karton, jaring plastik, keranjang bambu, dan plastik PE. Setelah kubis tiba di lokasi konsumen (pasar Induk Kramat Jati), kubis diuji mutunya antara lain parameter fisik (berat kubis, persen kerusakan), kimia (kadar air) dan mikrobiologi (TPC/*Total Plate Count*).

Tahapan pengujian dapat dilihat pada Gambar 1.

Rancangan pengkajian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 jenis perlakuan kemasan (kardus, jaring plastik, keranjang bambu, dan plastik) dengan 2 kali ulangan. Parameter yang diukur adalah berat kubis, kerusakan (presentasi mema/kerusakan), kadar air dan TPC (*Total Plate Count*). Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Model umum rancangan percobaan yang



Gambar 1. Tahapan pengujian jenis kemasan kubis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi suhu dan kelembaban udara di daerah tropis seperti Indonesia sangat

memberi kontribusi terhadap kerusakan kubis. Suhu yang tinggi menyebabkan kelembaban lingkungan menjadi rendah

sehingga laju respirasi pada kubis akan meningkat. Selain penyebab di atas, yang memberi kontribusi terhadap kerusakan kubis adalah penanganan panen dan pascapanen yang belum benar. Proses pemanenan adalah kegiatan yang dapat menentukan kualitas kubis yang dihasilkan. Pada umumnya, buruh tani memanen kubis belum memperhatikan kondisi kubis yang dipanen, sehingga kubis yang baik sering tercampur dengan yang rusak.

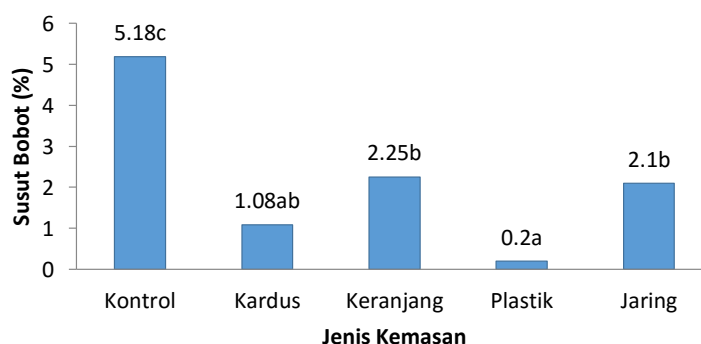
Pengemasan dapat mengurangi kehilangan kelembaban dan mencegah terjadinya dehidrasi terutama bila digunakan pada bahan mudah melepas air. Hal ini merupakan keuntungan utama dari pengemasan untuk konsumsi dan dapat juga memperpanjang umur ketahanan komoditas. Hilangnya air mempengaruhi penampakan, tekstur yang berakibat kubis tidak laku dijual. Selain untuk mencegah kelayuan suatu produk, pengemasan juga dapat menghambat kehilangan vitamin C dan karotein (Pantastico, 1989).

Kubis yang disimpan tanpa kemasan mengalami susut bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan susut

bobot yang terjadi bila dikemas (kardus, plastik, jaring, keranjang). Penurunan berat atau susut berat yang dianalisa adalah susut berat akibat lama transportasi. Perhitungan ini didasarkan bahwa kubis segar langsung didistribusi ke tempat tujuan dan setelah sampai masih memerlukan penanganan atau pengupasan kubis untuk menghindari kerusakan yang lebih besar dan mempertahankan mutu agar memenuhi persyaratan konsumen.

a. *Susut Bobot*

Susut bobot dapat dijadikan sebagai indikator penurunan mutu produk hasil pertanian terutama produk hasil hortikultura seperti kubis. Kandungan air kubis harus segera diberi penanganan agar tidak terjadi kebusukan atau mengalami kekeringan akibat tingginya aktivitas respirasi dan transpirasi yang terjadi pada kubis setelah dipanen. Pemberian kemasan merupakan bagian dari penanganan pasca panen yang dapat diterapkan untuk menahan penurunan kandungan air kubis yang sangat berpengaruh terhadap susut bobot kubis.



Gambar 2. Nilai susut bobot (%) kubis selama transportasi

Susut bobot setelah transportasi merupakan pengukuran berat kubis sebelum dikirim dan setelah sampai

tempat tujuan. Analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan kemasan berpengaruh nyata terhadap

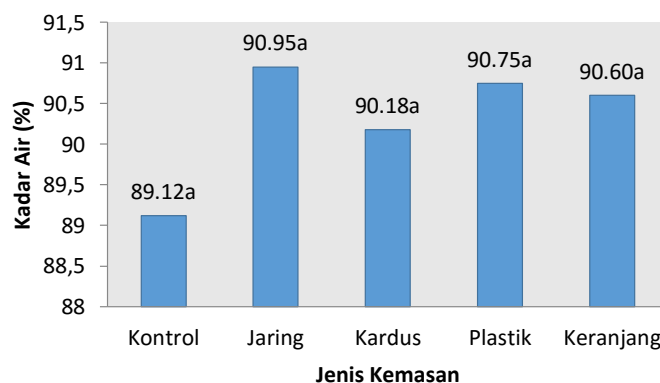
susut bobot kubis. Penggunaan keranjang menghasilkan susut berat lebih besar yaitu 2,25% dibandingkan dengan kardus yaitu 1,08% (Gambar 2). Hal ini disebabkan peningkatan respirasi kubis akibat gesekan kubis dengan wadah keranjang yang relatif keras dibandingkan dengan permukaan kardus. Selain itu, keranjang lebih terbuka sehingga kurang menahan kehilangan kadar air akibat transpirasi, dibandingkan dengan kardus yang hanya memiliki celah sebanyak 5% dari permukaannya sebagai ventilasi. Namun berdasarkan uji lanjut Duncan, keranjang dan kardus tidak berbeda nyata.

Penggunaan wadah atau kemasan sekunder mampu melindungi kehilangan berat kubis, terlihat bahwa susut berat kubis masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1). Susut pada saat setelah transportasi lebih banyak disebabkan faktor metabolisme kubis yaitu respirasi. Beberapa hal yang mempengaruhi tingkat respirasi kubis dalam transportasi adalah getaran alat angkut, gesekan antar kubis dan gesekan dengan wadah. Bahan dasar dari wadah atau kemasan sekunder yang digunakan dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada tingkat respirasi kubis bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa kemasan).

b. Kadar Air

Kehilangan kadar air merupakan salah satu faktor penting yang dapat digunakan untuk mengontrol daya simpan suatu produk. Menurut Bartono (2000) pada beberapa produk perubahan kadar air mempunyai arti penting karena akan menyebabkan kelunakan atau keriput. Pengaruh perubahan kandungan kadar air diperlukan untuk mencegah kondensasi dan pertumbuhan jamur serta mencegah adanya kerusakan pada produk beku. Kadar air dalam suatu produk perlu ditetapkan karena makin tinggi kadar air maka makin besar pula kemungkinan produk tersebut akan rusak, sehingga tidak tahan lama.

Nilai kadar air kubis diukur saat telah tiba di daerah konsumen. Analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan jenis kemasan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap kadar air kubis (Gambar 3). Hal tersebut dikarenakan bahwa sebentarnya waktu pengiriman dari daerah produsen ke konsumen yaitu 3 jam. Menurut Tarwyati (2007), waktu transportasi antara 1-3 jam tidak menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada nilai susut bobot dan kadar air.



Gambar 3. Nilai kadar air (%) kubis

Pada Gambar 3, nilai kadar air yang dikemas plastik dan jaring lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan plastik memberikan perlindungan terhadap kehilangan air pada kubis. Proses pengemasan akan mengakibatkan modifikasi atmosfer dimana konsentrasi CO₂ akan lebih tinggi dari pada O₂. Prinsip respirasi pada produk setelah dipanen adalah produksi CO₂, H₂O, dan energi dengan mengambil O₂ dari lingkungan. Modifikasi atmosfer akan menghambat proses pematangan buah dan sayuran, menurunkan laju produksi etilen, memperlambat pembusukan dan menekan berbagai perubahan yang berhubungan dengan pematangan.

c. Tingkat Kerusakan

Masalah utama dalam pengembangan kubis adalah sifat fisiologi yang mengakibatkan kubis mudah rusak yaitu kandungan airnya yang tinggi, tumbuh dekat tanah sehingga mudah terkontaminasi mikroba dan kulitnya yang tipis sehingga mudah diserang oleh mikroba. Kandungan air yang tinggi mengakibatkan evapotranspirasi tetap berlangsung setelah dipanen yang berdampak kubis lebih cepat keriput, respirasi yang tinggi saat dipanen menyebabkan kubis cepat matang.

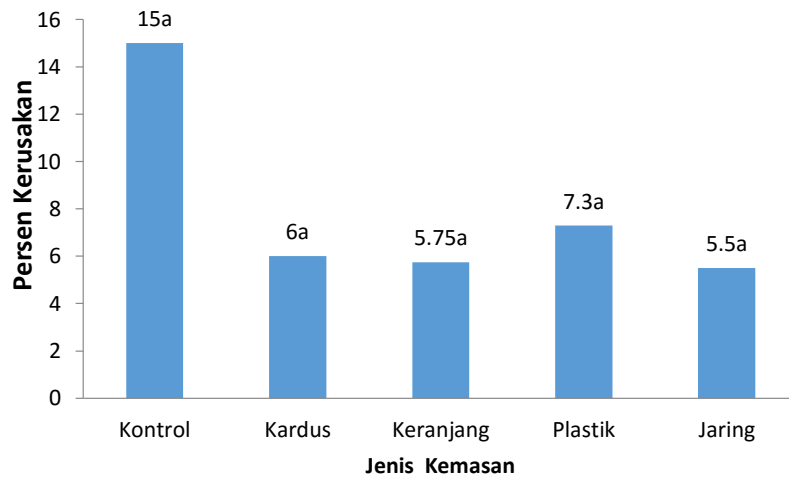
Kitinoya dan Gorny (1999) menyatakan bahwa beberapa penyebab kehilangan pasca panen dalam transportasi adalah tekanan udara pada kendaraan atau alat angkut dan kemasan yang kurang baik akan menyebabkan kerusakan karena tekanan. Memar terjadi sebagai reaksi terhadap beban tekanan dari getaran mesin, gesekan antar kubis dan gesekan dengan wadah. Tekanan tersebut menyebabkan penyempitan dinding sel menyebabkan air yang berada dalam sel terdesak keluar sehingga jaringan menjadi memar (rusak).

Hasil persentase kerusakan menunjukkan bahwa penggunaan

kemasan memiliki tingkat kerusakan kubis yang lebih kecil bila dibandingkan dengan tanpa kemasan/kontrol (Gambar 4), tetapi berdasarkan uji statistik penggunaan jenis kemasan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan kubis. Penggunaan kemasan dapat melindungi kubis dari kerusakan fisik yaitu gesekan antar kubis, gesekan kubis dengan alat angkut atau masuknya partikel padat ke dalam kubis secara langsung. Selain melindungi kubis dari kerusakan fisik, penggunaan kemasan melindungi kubis dari kontaminasi mikrobiologi dan senyawa kimia lain.

Penggunaan kardus dan keranjang menunjukkan persentase kerusakan yang berbedanya dengan kontrol. Hasil ini menunjukkan peranan wadah atau kemasan sekunder juga dapat menekan terjadinya kerusakan fisik pada kubis segar. Pradnyawati (2006) menyatakan bahwa jenis kemasan (wadah) berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan mekanis pada jambu biji. Grace (1998) mengemukakan bahwa kemasan dapat memperkecil penurunan mutu tomat selama pengangkutan dalam hal menekan kerusakan fisik dan perubahan kimiawi. Mc. Gregor (1989) juga mengemukakan bahwa pembungkusan pada produk juga mengurangi memar. Hal ini menjelaskan tingkat kerusakan kubis yang paling rendah persentase luas memarnya adalah dengan kombinasi kemasan primer dan sekunder.

Wadah keranjang yang lebih keras dibandingkan dengan kardus tetapi menunjukkan nilai persentase luas memar yang tidak berbeda nyata, dapat disebabkan oleh tiga hal yaitu kondisi udara yang lembab sehingga mengurangi kekuatan kardus dalam melindungi produk (Peleg, 1985), kurang tahannya kardus dengan perlakuan kasar (Purwanto, 1986), dan tumpukan kardus cenderung bergeser selama simulasi transportasi sehingga mengurangi kekuatannya (Mc.Gregor 1989).



Gambar 4. Nilai persen kerusakan kubis selama transportasi

d. Total Mikroba

Total mikroba yang terdapat dalam kubis yang dikemas 4 (empat) jenis kemasan dapat dilihat pada Tabel 1. Total mikroba pada kubis yang dikemas plastik lebih kecil dibandingkan kontrol dan kemasan lain. Hal tersebut membuktikan bahwa kemasan plastik mampu mencegah kontaminasi mikroba selama transportasi. Total mikroba yang terdapat dalam sayuran dapat tercemar oleh bakteri patogen dari air irigasi yang tercemar limbah, tanah, atau kotoran hewan yang digunakan sebagai pupuk. Cemarkan akan semakin tinggi pada bagian tanaman yang ada di dalam tanah atau dekat dengan tanah.

Mikroba tertentu seperti *Liver fluke* dan *Fasciola hepatica* akan berpindah dari tanah ke selada air akibat penggunaan kotoran kambing atau domba yang

tercemar sebagai pupuk. Air irigasi yang tercemar *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *E. coli*, dan *Vibrio cholerae* dapat mencemari buah dan sayur. Selain itu, bakteri *Bacillus* sp., *Clostridium* sp., dan *Listeria monocytogenes* dapat mencemari buah dan sayur melalui tanah. Namun, penanganan dan pemasakan yang baik dan benar dapat mematikan bakteri patogen tersebut, kecuali bakteri pembentuk spora. Pertumbuhan mikroba terjadi dalam waktu singkat dan pada kondisi yang sesuai, antara lain tersedianya nutrisi, pH, suhu, dan kadar air bahan pangan. Kelompok mikroba pembusuk akan mengubah makanan segar menjadi busuk bahkan dapat menghasilkan toksin (racun), yang kadang-kadang tidak menunjukkan tanda-tanda perubahan atau kerusakan fisik (bau busuk kurang nyata).

Tabel 1. Total mikroba (TPC) kubis selama transportasi

Jenis Kemasan	TPC (CFU/g)
Kontrol	$8,5 \times 10^{4a}$
Keranjang	$6,1 \times 10^{4a}$
Plastik	$1,7 \times 10^{4a}$
Jaring Plastik	$2,6 \times 10^{4a}$
Kardus	$5,7 \times 10^{4a}$

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada uji lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%.

KESIMPULAN

Tingkat kerusakan kubis tanpa kemasan adalah 15%, sedangkan penggunaan kemasan antara 3-7%. Susut bobot kubis tanpa kemasan adalah 5,18% sedangkan penggunaan kemasan antara 0-2%. Kemasan plastik dan kardus mengalami susut bobot terendah yaitu 0,2% dan 1,08. Penggunaan kemasan kardus dan plastik dianjurkan saat transportasi kubis dari daerah produsen ke konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Bartono. 2000. Pengantar Pengolahan Makanan. Perja. Jakarta.
- Chu. Y-F., Sun. J., Wu. X., and Liu. R.H. (2002), "Antioxidant and anti proliferative activities of common vegetables". Journal of Agriculture and Food Chemistry. Vol. 50, pp. 6910-6916.
- Dunno K, Cooksey K, Gerard P, Thomas R, and Whiteside H. 2016. The Effect of Transportation Hazards On Shelf Life of Packaged Potato Chips. Food Packaging and Shelf Life 8. 9-13.
- Grace, JNCGS. 1998. Mempelajari Pengaruh Jenis Kemasan dan Cara Pengemasan Terhadap Mutu Tomat Segar selama Pengangkutan di daerah Sumatera Utara (skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kitinoja, L dan Gorny. J.R. 1999. Postharvest Technology for Small Scale Produce Marketer: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. USA. University of California, Davis.
- Keum, Y-S., Jeong, W. S., and Kong, A. N. T. (2004), "Chemoprevention by isothiocyanates and their underlying molecular signalling mechanisms". Mutation Research, Vol. 555, pp. 191-202.
- Li, H., Tsao, R., and Deng, Z. (2012), "Factors affecting the antioxidant potential and health benefits of plant foods". Canadian Journal of Plant Science, Vol. 92, pp. 1101-1111.
- McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USA. United States Department of Agriculture.
- Nilnakara S., Naphaporn Chiewchan, and Sakamon Devahastin. 2009. Production of antioxidant dietary fibre powder from cabbage outer leaves. Food and bioproducts processing 87: 301-307.
- Osornio, M.M.L. and Chaves, A.R. 1998. Quality changes in stored raw grated beetroots as affected by temperature and packaging film. J. Food Sc. 63(2): 327-30.

- Peleg, K. 1985. Produce Handling, Packaging and Distribution. AVI Publishing Co, Inc., Connecticut.
- Pradnyawati, P. I. 2006. Pengaruh Kemasan dan Guncangan terhadap mutu fisik Jambu Biji (tesis). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Purwanto, M. H. 1986. Mempelajari Sifat Reologi Jambu Biji untuk Penanganan selama Pengangkutan (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sembiring, N. N. 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap kualitas produk Cabe merah (*Capsicum annum* L) segar kemasan selama Penyimpanan Dingin. Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tarwyati, D. N. 2007. Assesment of Packaging Effect On Fisically Bruises Cabbage During transportation. Bogor Agriculture University. Bogor.
- Zaulia O., Razali, M., Aminuddin, H., Che Omar, D., Ng K. H. and Habsah, M. 2006. Effect of different packagings and storage temperatures on the quality of fresh-cut red chilli. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 34(1) : 67-76.

KAJIAN SUP KRIM TERUBUK DENGAN BERBAGAI JENIS BAHAN PENGISI SERTA PENINGKATAN NILAI TAMBAH

Didit Rahadian, Liferdi, dan Dian Histifarina

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Jl. Kayu Ambon No.80 Lembang
e-mail: rahadian79@gmail.com*

Abstrak

*Terubuk (*Saccharum edule* Hassk.) merupakan sayuran indigeous yang kaya akan mineral terutama Kalsium dan Fosfor, serta kaya kandungan flavonoid (quercetin) sebagai anti oksidan. Salah satu bentuk olahan terubuk yaitu sup krim yang diolah dengan cara dimasak dengan air mendidih menjadi larutan kental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan pengisi (filler) dan nilai tambah pada produk sup krim terubuk. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan jenis bahan pengisi yang berbeda terdiri dari maltodektrin, maizena, dan tepung terigu. Masing-masing bahan pengisi terdiri dari tiga taraf yang berbeda yaitu 10, 15, dan 20% yang diujicobakan untuk memperoleh hasil sup krim terubuk terbaik. Analisa produk dilakukan terhadap kadar protein, lemak, karbohidrat, dan serat, serta uji hedonik. Hasil analisa menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengisi maizena dengan taraf penggunaan 20% memberikan hasil terbaik dengan kandungan protein sebesar 7.88%, lemak 5,21%, serat 7,46%, dan karbohidrat 67,22%. Nilai organoleptik yang diberikan pada penggunaan bahan pengisi maizena sebesar 20% terhadap warna, aroma, rasa dan penampilan berturut-turut adalah 3,50; 3,58; 3,58; dan 3,50. Nilai tambah yang diperoleh dari produk sup krim terubuk adalah Rp 16.000 per kg dengan nilai RC ratio mencapai 1,04.*

Kata kunci: terubuk, *Saccharum edule* Hassk, sup krim, mutu, nilai tambah

PENDAHULUAN

Terubuk (*Saccharum edule* Hassk.) merupakan sayuran indigeous yang masuk dalam family *Graminae*. Tanaman ini memiliki bentuk yang beruas-ruas seperti tanaman tebu dengan warna hijau kemerah-merahan. Pada umumnya terubuk dikonsumsi dalam bentuk mentah sebagai lalaban, dikukus, atau ditumis (Ramadhani, *et al.*, 2014). Terubuk kaya akan mineral terutama Kalsium dan Fosfor. Dalam 100g bunga terubuk segar mengandung air 89 g, protein 3.8-4.1 g, karbohidrat 6.9-7.6 g, serat 0.7 g, Ca 10 mg, Fe 0.4-2 mg, Fosfor 80 mg, vitamin C 21 mg dengan total energi sebesar 143-160 kJ/100 g (LIPI, 1979). Selain itu, terubuk juga kaya kandungan flavonoid dalam bentuk quercetin sebagai antioksidan (Rahman, 2009). Seperti pada jenis

sayuran lainnya, terubuk juga kaya akan nutrisi dan zat-zat yang baik bagi tubuh. Terubuk banyak mengandung mineral, terutama Kalsium dan Fosfor, disamping vitamin C (Van den Bergh, 1994). Sedangkan menurut LIPI (1979), kandungan gizi bunga tebu terubuk antara lain mengandung protein sekitar 4,6 -6%. Selain itu tebu terubuk juga banyak mengandung mineral terutama Kalsium dan Fosfor serta vitamin seperti vitamin C (asam askorbat). Setiap 100 gram mengandung protein 3,8-4,1 gr; karbohidrat 6,9-7,6 gr; serat 0,7 gr; Fosfor 80 mg; vitamin C 21 mg; dengan total energi 143-160 kJ/100 g.

Terubuk merupakan salah satu tanaman spesifik lokasi di Kabupaten Karawang Provinsi Jawa Barat. Di Karawang pertumbuhan terubuk terdapat di tiga kecamatan yaitu Tegal Waru,

Pangkalan dan Ciampel, tetapi sentranya ada di Kecamatan Tegal Waru yaitu di Desa Mekar Buana (25 ha), Cinta Laksana (50 ha), Cinta Warga (75 ha) dan Kutamaneh (15 ha). Produktivitas terubuk sekitar 2 – 4 ton/ha tergantung dari kesuburan tanahnya. Masa tanam terubuk ini sekitar 8 bulan dan dapat dipanen berulang-ulang setiap minggu (Laporan Dinas Pertanian Kabupaten Karawang, 2014).

Terubuk, seperti halnya sayuran lain, memiliki sifat mudah rusak. Oleh sebab itu, penanganan pascapanen yang tepat serta pengolahan lanjutan mutlak diperlukan. Sup krim merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam mengolah terubuk. Sup krim merupakan produk makanan olahan tepung nabati dan hewani, dengan bahan tambahan makanan lain atau tanpa bahan tambahan makanan yang diijinkan, yang siap dikonsumsi setelah diseduh atau dimasak dengan air mendidih menjadi larutan kental. Menurut laporan Master *dalam* Baharuddin (2006), bahwa dalam pembuatan sup instan membutuhkan bahan pengisi untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat mikroba pada saat proses pengeringan, mempercepat proses pengeringan, meningkatkan rendemen, melapisi komponen, flavor, dan mencegah kerusakan akibat panas. Umumnya bahan pengisi untuk sup krim yang biasa digunakan adalah maltodekstrin karena maltodekstrin memiliki kelebihan mampu melewati proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, dan mampu menghambat kristalisasi (Hui *dalam* Baharuddin, 2006). Hasil penelitian Fatdhillah dan Anna (2014), bahwa penggunaan maltodekstrin pada pembuatan sup krim instan labu kuning mempengaruhi mutu sup krim yang dihasilkan yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan, dan tingkat kesukaan sup krim instan.

MATERI DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan adalah terubuk, tepung terigu/maizena, maltodekstrin, bumbu masak, kaldu, dan garam. Sedangkan alat yang digunakan adalah pisau, panci pengukus, alat penghancur (blender), alat pengaduk, kompor, alat timbangan, wajan, dan alat pengering. Kegiatan akan dilakukan di Laboratorium Mutu Hasil BPTP Jawa Barat dan di Laboratorium BB Pascapanen di Karawang.

Proses pembuatan sup krim dilakukan berdasarkan hasil penelitian Fatdhillah dan Anna (2014) menggunakan bahan pengikat/ pengisi dari 3 jenis yaitu tepung terigu, tepung maizena serta maltodekstrin. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sebanyak 4 kali. Pada proses pembuatan sup krim terubuk dilakukan menggunakan 2 faktor yaitu jenis bahan pengisi (B) dengan 3 taraf yaitu tepung terigu, tepung maizena dan maltodekstrin dan persentase penambahan bahan pengisi (P) sebanyak 3 taraf yaitu 10, 15 dan 20%, sehingga jumlah perlakuan menjadi $3 \times 3 \times 3 = 27$. Untuk lama pengeringan disesuaikan berdasarkan percobaan pendahuluan.

Rancangan percobaan untuk penelitian pembuatan sup krim terubuk adalah dengan model persamaan:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dengan:

- Y_{ijk} = nilai pengamatan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i
- μ = rata-rata umum
- τ_i = pengaruh perlakuan jenis tepung ke-i
- β_j = pengaruh perlakuan persentase jenis tepung ke-j
- $(\tau\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi taraf ke i faktor tepung dan taraf ke j faktor persentase tepung
- ϵ_{ijk} = pengaruh acak ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Proses pembuatan sup krim berdasarkan formula hasil penelitian sup krim berbahan baku sayuran labu kuning (Fatdhilah dan Anna, 2014). Tahapan proses pembuatan sup krim sebagai berikut : terubuk dicuci bersih, dipotong-potong, diblanching, dikeringkan dan dijadikan tepung. Lalu dicampurkan dengan bahan pengisi, bumbu, dimixing, ditambahkan air 500 ml, dan terakhir dipanaskan hingga mengental.

Karakteristik sup krim yang diamati adalah sifat fisik yang meliputi rendemen dan kekentalan menggunakan viskometer; sifat kimia meliputi analisa proksimat (kadar protein, kadar serat, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu dan kadar air), dan kadar vitamin C; serta uji organoleptik. Kadar air menggunakan metode oven, kadar abu menggunakan metode abu total (Sudarmadji, 2003), kadar serat dengan metode *AOAC (1995)*, protein dengan metode *Kjedahl*, lemak dengan metode *Sokhlet (SNI 01-2891-1992)*, kadar karbohidrat dengan *by difference*.

Uji organoleptik dilakukan terhadap 25 orang panelis agak terlatih terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan skor penilaian sebagai berikut : 1 = tidak suka; 2 = agak tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Untuk uji organoleptik data diolah dengan statistik non parametrik yaitu dengan uji Kruskal-Wallis (Santoso, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu kimia sup krim terubuk

Berdasarkan hasil uji statistik Anova pada taraf 5%, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan kadar vitamin C

Pengukuran nilai tambah menggunakan metode hayami. Metode Hayami (1987) adalah metode yang menjelaskan nilai tambah dan analisis pemasaran dengan analisis kualitatif dan kuantitatif, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data. Nilai tambah yang dihasilkan dari suatu pengolahan pada barang dan jasa, merupakan selisih antara nilai akhir suatu produk (nilai *output*) dengan nilai bahan baku dan *input* lainnya. Nilai tambah tidak hanya melihat besarnya nilai tambah yang didapatkan, tetapi juga distribusi terhadap faktor produksi yang digunakan. Sebagian dari nilai tambah merupakan balas jasa (imbalan) bagi tenaga kerja, dan sebagian lainnya merupakan keuntungan pengolah. Metode analisis Hayami adalah metode yang umum digunakan untuk menganalisis nilai tambah pada subsistem pengolahan.

Informasi yang dihasilkan melalui metode Hayami pada sub sistem pengolahan adalah berupa a) nilai tambah, b) rasio nilai tambah yang menunjukkan persentase nilai tambah dari produk (%), c) balas jasa tenaga kerja (Rp) menunjukkan besarnya upah yang diterima langsung oleh pekerja, d) bagian tenaga kerja (%) menunjukkan persentase imbalan kerja dari nilai tambah, e) keuntungan (Rp) menunjukkan bagian yang diterima oleh pengusaha, f) tingkat keuntungan (%) menunjukkan persentase keuntungan terhadap nilai tambah (Hepi H, *et al.*, 2008).

produk sup krim terubuk dipengaruhi oleh jenis bahan pengisi dan persentase penggunaan bahan pengisi baik secara mandiri maupun interaksi. Data mutu kimia sup krim terubuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Mutu kimia sup krim terubuk

Perl.	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak	Kadar Vitamin C (mg/100g)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Serat (%)
B1P1	8,32 c	3,22 a	7,72 a	5,09 a	31,53 a	69,11 f	6,83 a
B1P2	8,86 d	3,37 ab	8,18 de	5,22 ab	32,63 b	67,50 cd	7,67 d
B1P3	9,33 e	3,42 ab	8,36 ef	5,67 bc	33,20 b	66,71 abc	7,24 ab
B2P1	9,50 f	3,31 ab	8,33 ef	5,31 ab	37,16 e	66,52 ab	7,55 c
B2P2	9,93 g	3,77 ab	8,10 bcd	5,34 ab	35,61 d	66,30 a	7,31 ab
B2P3	9,55 f	3,40 ab	7,88 ab	5,21 ab	34,68 c	67,22 bcd	7,46 c
B3P2	8,11 ab	3,90 b	7,93 abc	5,47 ab	34,09 c	68,03 e	7,25 ab
B3P2	8,23 bc	3,79 ab	8,14 de	6,04 c	34,46 c	67,50 de	7,23 ab
B3P2	8,04 a	3,53 ab	8,51 f	5,51 ab	33,34 b	68,30 e	6,90 a
SNI 01-4967-1999)	8	-	10	5	-	-	-

Sumber: data primer

Keterangan : B1P1 = tepung terigu,10%; B1P2 = tepung terigu,15%; B1P3 = tepung terigu,20%; B2P1 = maizena,10%; B2P2 = maizena,15%; B2P2 = maizena,20%; B3P1 = maltodekstrin, 10%; B3P2 = maltodekstrin,15%; dan B3P3 = maltodekstrin,20%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan dengan taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 1, tampak bahwa sup krim terubuk menghasilkan nilai kadar air pada kisaran 8,04-8,93%; kadar abu 3,22- 3,90; kadar protein 7,72-8,51%; kada lemak 5,09-6,04%; kadar karbohidrat 66,30-69,11%; kadar serat 6,83-7,55 mg/100 gram dan kadar vitamin C 6,83-7,55%. Sup krim yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI untuk kadar air yaitu pada kisaran 8% kecuali untuk produk sup krim yang diberi bahan pengisi maizena menghasilkan kadar air lebih tinggi dari standar (9,33-9,93%), sedangkan untuk kandungan kadar lemak pada kisaran 5%. Namun untuk kandungan protein semua perlakuan belum memenuhi standar. Hasil penelitian Fatdhilah dan Anna (2014), bahwa penggunaan maltodekstrin berpengaruh terhadap mutu sup krim labu yang dihasilkan. Pembuatan sup instan membutuhkan bahan pengisi untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat mikroba pada saat proses pengeringan, mempercepat proses pengeringan, meningkatkan rendemen,

melapisi komponen, flavor dan mencegah kerusakan akibat panas (Baharuddin *dalam* Fatdhilah dan Anna, 2014).

Sifat organoleptik sup krim

Hasil analisis statistik uji organoleptik terhadap produk sup krim menunjukkan perbedaan yang nyata untuk semua parameter. Penilaian tertinggi untuk semua parameter diperoleh perlakuan jenis bahan pengisi tepung terigu 20% dan perlakuan penambahan bahan pengisi maizena, 20%, dengan skor penilaian untuk warna adalah 3,25 dan 3,50 (disukai); aroma 3,42 dan 3,58 (disukai); penampilan 2,92 dan 3,50 serta rasa 3,42 dan 3,58 (disukai). Penilaian skala numerik untuk perlakuan tersebut adalah pada kisaran 3 (disukai). Namun secara umum perlakuan tepung maizena 20% memberikan penilaian terbaik yang berarti perlakuan tersebut paling disukai oleh panelis. Hasil penelitian organoleptik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik sup krim terubuk

Perlakuan	Warna	Aroma	Penampilan	Rasa
B1P1	1,83 ^a	1,58 ^a	2,00 ^a	1,58 ^a
B1P2	2,42 ^b	2,58 ^b	2,42 ^b	2,58 ^b
B1P3	3,25^c	3,42^c	2,92^c	3,42^c
B2P1	1,67 ^a	1,83 ^a	2,00 ^a	1,83 ^a
B2P2	2,33 ^b	2,42 ^b	2,42 ^b	2,42 ^b
B2P3	3,50^c	3,58^c	3,50^c	3,58^c
B3P2	1,50 ^a	1,91 ^a	1,92 ^a	1,92 ^a
B3P2	2,42 ^b	2,58 ^b	2,42 ^b	2,58 ^b
B3P2	2,25 ^b	2,57 ^b	2,75 ^{bc}	2,75 ^b

Sumber: Data yang diolah

Keterangan: B1P1 = tepung terigu,10%; B1P2 = tepung terigu,15%; B1P3 = tepung terigu,20%; B2P1 = maizena,10%; B2P2 = maizena,15%; B2P3 = maizena,20%; B3P1 = maltodekstrin,10%; B3P2 = maltodekstrin,15%; dan B3P3 = maltodekstrin,20%

Analisis nilai tambah dan finansial hasil olahan aneka terubuk

Nilai tambah (*value added*) adalah selisih penjualan dan biaya yang dikeluarkan untuk bahan baku dan pembelian material pendukung. Nilai tambah merupakan cara yang cukup bermanfaat untuk mengaplikasikan konsep rantai nilai (*Value Chain*).

Berdasarkan hasil analisis nilai tambah (Tabel 3), diketahui bahwa nilai tambah pada produk sup krim adalah Rp 16.000. Besar kecilnya nilai tambah yang dihasilkan tergantung dari besarnya biaya yang dikeluarkan dan nilai produk olahan terubuk. Biaya tersebut meliputi biaya pembelian bahan baku terubuk

(Rp/kg) dan biaya input lainnya (Rp/kg bahan baku). Sedangkan nilai produk diperoleh dari hasil perkalian antara faktor konversi (menunjukkan besarnya perolehan produk jadi dari 1 kg bahan baku) dengan harga rata-rata produk per unit. Nilai tambah yang dihasilkan ini didistribusikan pada pendapatan tenaga kerja dan keuntungan perusahaan.

Bila dilihat dari segi keuntungan, produk sup krim terubuk memiliki keuntungan Rp 11.000. Menurut Silvana dan Fenny (2011), bahwa nilai keuntungan dipengaruhi oleh nilai tambah yang dihasilkan dan imbalan yang diterima oleh tenaga kerja.

Tabel 3. Hasil analisis nilai tambah aneka olahan terubuk

No	Variabel	Nilai Sup Krim
Output, Input, Harga		
1	<i>Output / total produksi (unit / periode)</i>	10,0
2	<i>Input bahan baku (Kg / periode)</i>	10
3	<i>Input tenaga kerja (HOK / periode)</i>	2
4	Faktor konversi (1) / (2)	1,0
5	Koefisien tenaga kerja (3) / (2)	0,2
6	Harga produk (Rp / Kg)	265.000
7	Upah rata-rata tenaga kerja per HOK (Rp/ HOK)	25.000
Pendapatan dan Keuntungan		
8	Harga input bahan baku (Rp / Kg)	200.000
9	Sumbangan input lain (Rp)	49.000
10	Nilai produk (4) x (6) (Rp / Kg)	265.000
11	a. Nilai tambah (10) – (8) – (9) (Rp/ Kg)	16.000
	b. Ratio nilai tambah (11a) / (10) (%)	6
12	a. Pendapatan Tenaga Kerja (Rp / Kg)	5.000
	b. Imbalan Tenaga Kerja (12a) / (11a) (%)	31
13	a. Keuntungan (11a) – (12a) (Rp / Kg)	11.000
	b. Tingkat Keuntungan (13a) / (10) (%)	4,15
14	Margin (10) – (8) (Rp / kg)	65.000
	a. Pendapatan tenaga kerja (12 a) / (14) (%)	8
	b. Sumbangan input lain (9) / (14) (%)	75
	c. Keuntungan perusahaan (13a) / (14) (%)	17

Sumber: Data primer yang diolah

Hasil analisis pendapatan usaha produk sup krim terubuk disajikan pada Tabel 4. Pendapatan yang dihasilkan melalui sup krim terubuk adalah Rp 110.000 dengan nilai R/C sebesar 1,04.

Secara umum usaha pengolahan produk sup krim terubuk merupakan usaha yang layak untuk diusahakan karena memiliki nilai R/C > 1.

Tabel 4. Analisis Pendapatan Usaha Produk Olahan Terubuk

Jenis Produk	Produksi (kg)	Penerimaan (Rp)	Biaya Produksi (Rp)	Pendapatan (Rp)	R/C
Sup krim terubuk	10	2.650.000	2.540.000	110.000	1,04

Sumber : Data yang diolah

KESIMPULAN

Sup krim terubuk dengan penggunaan bahan pengisi maizena pada taraf penggunaan 20% memberikan hasil terbaik dengan kandungan protein sebesar 7,88%, lemak 5,21%, serat 7,46%, dan karbohidrat 67,22%. Nilai

organoleptik yang diberikan pada penggunaan bahan pengisi maizena sebesar 20% terhadap warna, aroma, rasa dan penampilan berturut-turut adalah 3,50; 3,58; 3,58; dan 3,50. Nilai tambah yang diperoleh dari produk sup

krum terubuk adalah Rp 16.000 per kg dengan nilai RC ratio mencapai 1,04.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC*.
- Baharuddin, Tahmid. 2006. *Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air Keasaman, Ph, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan, dan Sifat Kedispersian*. Malang.
- Fatdhillah, N dan Anna, C.N. 2014. Pengaruh jumlah maltodekstrin dan lama pengeringan terhadap sifat organoleptik sup labu kuning instan. *e-journal boga*, volume 03, nomor 3, edisi yudisium periode Oktober tahun 2014, hal 76-85.
- Hayami Y.1987. *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java, a Perspective From Sunda Village*. CGPRT Center. Bogor.
- Hepi Hapsari, Endah Djuwendah, Tuti Karyani. 2008. Peningkatan Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan Usaha Pengolahan Salak Manonjaya. *Jurnal Agrikultura*, Volume 19, Nomor 3
- Laporan Dinas Pertanian, 2014. *Program Pengembangan Terubuk*. Karawang.
- LIPI. 1979. *Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Santoso, Singgih. 2001. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*. Edisi Kedua. PT Gramedia-Jakarta.
- Silvana Maulidah dan Fenny Kusumawardani. 2011. *Nilai Tambah Agroindustri Belimbing Manis (Averrhoa Carambola L.) dan Optimalisasi Output Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan*. Agrise Volume Xi No. 1 Bulan Januari 2011 ISSN: 1412-1425
- SNI 01-4967-1999. *Sup Krim Instan*. Pusat Standarisasi Nasional Industri. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. Dan Suhardi, 2003. *Prosedur analisis untuk makanan dan pertanian*. Yoyakarta. Liberty.
- Van den Bergh, M. H. 1994. *Saccharum edule Hasskarl*, p. 243-244. In: J. S. Siemonsma and K. Piluek (Eds). *Plant Resources of South-East Asia. PROSEA:Vegetables*. PROSEA. Bogor.

PROSPEK USAHATANI SAYURAN PADA LAHAN KERING DI KOTA MADYA BANJARBARU KALIMANTAN SELATAN (Studi Kasus di Kelurahan Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin)

Aulia Dina Pramesti dan Rismarini Zuraida

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan

Jl. Panglima Batur Barat No. 4

E-mail: ulipramestii@gmail.com

Abstrak

Lahan kering adalah salah satu lahan yang dapat digunakan untuk pengembangan usahatani. Dari segi faktor biofisik lahan kering mempunyai tingkat kesuburan tanah yang rendah (pH, bahan organik, kekurangan unsur makro dan peka erosi) sehingga untuk mencapai produktivitas yang tinggi memerlukan input dengan jumlah banyak dan pengelolaannya harus dilakukan secara intensif. Saat ini sebagian dari lahan kering di Kalimantan Selatan belum dikelola secara optimal sehingga produktivitasnya masih rendah. Dengan kondisi sumber daya alam yang seperti itu, sebagian besar petani mengandalkan usahatani sayuran sebagai sumber pendapatan yang paling potensial untuk dilaksanakan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui prospek usahatani sayuran dalam menunjang pendapatan petani. Metode pengumpulan data yaitu dengan metode PRA (Participatory Rural Appraisal). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sayuran yang banyak di usahakan petani yaitu cabai besar, terong, dan mentimun. Usahatani cabai sangat menguntungkan petani apabila harganya stabil. Sayangnya, harga cabai sangat berfluktuasi. Dalam keadaan normal, produktivitas satu hektar cabai mencapai 3 ton dengan penerimaan sebesar Rp 36.000.000, biaya produksi sebesar Rp 15.000.000,- dengan nilai R/C ratio : 2,4. Untuk terong produktivitasnya mencapai 15 ton dengan tingkat penerimaan Rp15.000.000,- biaya produksi Rp 7.500.000,- nilai R/C, ratio 2. Untuk mentimun penerimaan dalam satu hektar mencapai Rp 25.000.000,- biaya produksi sebesar Rp 10.000.000,- (R/C ratio sebesar 2,5), tapi kebanyakan petani hanya mengusahakan sayuran dalam luasan yang sangat terbatas yaitu antara 0,25 Ha sampai dengan 0,4 Ha. Hal ini terbatas karena keterbatasan modal yang dimiliki petani. Dengan melihat keuntungan yang sudah dihasilkan maka berprospek tinggi untuk menambah pendapatan petani sekaligus untuk dikembangkan.

Kata kunci: usahatani sayuran, lahan kering, Kalimantan Selatan

PENDAHULUAN

Pertanian memegang peranan penting dalam pembangunan nasional. Pertanian menyediakan pangan bagi seluruh penduduk. Pengembangan pertanian dapat dilakukan antara lain dengan memanfaatkan lahan kering secara optimal untuk peningkatan produksi (Abdurachman, *et al.*, 2008). Sejalan dengan pendapat Subiksa, *et al.* (2012) bahwa lahan pertanian harus diperluas sampai pada lahan kering yang potensial untuk pengembangan tanaman pertanian.

Kotamadya Banjarbaru memiliki lahan pertanian yang terbatas, tetapi beberapa komoditas pertaniannya memegang peranan penting. Potensi lahan kering di Kota Banjarbaru cukup besar. Contoh pada Kecamatan Landasan Ulin berdasarkan data BPS tahun 2016 total luas lahan kering 8282 ha dan 25 % lahan tidak diusahakan. Lahan ini sangat berpotensi untuk diusahakan tanaman sayuran.

Pengembangan pertanian ke lahan kering memiliki keuntungan karena memiliki akses yang lebih baik dan

komoditas yang dapat dikembangkan juga lebih bervariasi dibandingkan lahan rawa seperti gambut dan pasang surut (Subiksa, *et al.*, 2012). Lahan kering adalah salah satu lahan yang dapat digunakan untuk pengembangan usahatani. Dari segi faktor biofisik lahan kering mempunyai tingkat kesuburan tanah yang rendah (pH, bahan organik, kekurangan unsur makro dan peka erosi) sehingga untuk mencapai produktivitas yang tinggi memerlukan input dengan jumlah banyak dan pengelolaannya harus dilakukan secara intensif. Saat ini sebagian dari lahan kering di Kalimantan Selatan belum dikelola secara optimal sehingga produktivitasnya masih rendah. Dengan kondisi sumber daya alam yang seperti itu sebagian besar petani mengandalkan usahatani sayuran sebagai sumber pendapatan yang paling potensial untuk dilaksanakan.

Sayuran merupakan komoditas yang memberikan sumbangan besar bagi kesejahteraan petani. Meskipun diusahakan dalam skala relatif kecil, namun kegiatan usaha tani sayuran memberikan andil yang cukup berarti bagi pendapatan rumah tangga petani (Pumaningsih, 2007). Sayuran dibutuhkan dalam kehidupan manusia sebagai sumber vitamin dan mineral. Faktor yang mendukung dilakukan usahatani sayuran antara lain adanya peningkatan permintaan akan sayuran. Menurut Haryanto, *et al.* (2007) peningkatan jumlah penduduk serta semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi yang cukup, menyebabkan permintaan akan sayuran semakin meningkat.

Usaha produksi sayuran bervariasi dan tergantung pada jenis sayuran yang akan dikomersialkan. Jenis sayuran yang dipilih untuk diusahakan adalah sayuran yang memiliki nilai ekonomi atau prospek yang cukup besar dalam pemasaran dan tidak sulit dibudidayakan. Sayuran jenis tersebut biasanya mempunyai banyak peminat.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui prospek usahatani sayuran lahan kering di Kotamadya Banjarbaru dapat menunjang pendapatan petani.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kelurahan Guntung Manggis kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan, pada bulan Mei tahun 2016. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei yang dititikberatkan pada permasalahan, hambatan dan peluang pengembangan usahatani di lahan kering. Data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diambil langsung dari petani yang melaksanakan usahatani terong, mentimun, dan cabai yaitu dengan metode PRA (*Participatory Rural Appraisal*). Untuk kelengkapan data yang lainnya (data sekunder) diambil dari instansi yang terkait dan bahan pustaka lainnya. Data dikumpulkan dianalisis secara diskriptif dan analisis kelayakan finansial (analisis biaya dan pendapatan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sayuran merupakan komoditas yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Sayuran dapat ditanam secara monokultur maupun tumpang sari. Menurut hasil penelitian Darwis dan Muslim (2013), alasan petani menanam sayuran antara lain karena usia tanamnya yang cukup pendek, tidak memerlukan air yang banyak, sudah terbiasa dan lahannya juga cocok ditanami sayuran. Begitu juga dengan kebanyakan petani di Guntung Manggis.

Beberapa petani sudah mulai menerapkan teknologi budidaya seperti pengolahan tanah, pemupukan, dan penyemprotan. Cara bertanam yang baik dan memanfaatkan teknologi dapat mendukung peningkatan produksi. Tahapan dalam budidaya tanaman sayuran yang perlu diperhatikan agar produktivitas tinggi antara lain 1) penyiapan lahan, 2)

penyemaian, 3) penanaman, 4) perawatan dan pemupukan, 5) penyemprotan.

Hasil studi kasus menunjukkan tanaman yang sering ditanam petani di Guntung Manggis adalah cabai, terong, dan mentimun. Menurut persepsi petani tanaman cabai tergolong tanaman yang memiliki keuntungan tinggi, tetapi disisi lain juga memiliki risiko yang tinggi baik dari segi produktivitas maupun segi harga. Selain itu, komoditas terong dan mentimun banyak diminati dan dibutuhkan oleh konsumen.

Teknik Budidaya Terong

Terong dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 100 mdpl. Terong dapat tumbuh optimal pada kondisi tanah yang kaya bahan organik dengan drainase tidak tergenang. Lahan yang akan ditanami, sebelumnya dibuat bedengan kemudian diberi pupuk kandang dan pupuk dasar ZA, SP-36, dan KCL. Persemaian benih menggunakan media tanah dan pupuk kandang. Setelah berumur 4-5 minggu bibit yang seragam dan sehat ditanam di bedengan.

Waktu tanam yang baik yaitu pada awal musim kemarau atau pada awal musim penghujan. Pemeliharaan yang perlu dilakukan pada pertanaman terong antara lain penyiangan, penyiraman, perompesan, dan pengendalian OPT.

Teknik Budidaya Mentimun

Persemaian benih mentimun dapat dibuat dari bambu dengan atap plastik dengan lebar 1,2 m, tinggi bagian depan 1,5m dan bagian belakang 1 m, sedangkan panjang disesuaikan dengan keperluan. Media semai campuran dari pupuk kandang steril dan tanah halus. Simpan bibit sampai siap tanam (12-20 hari atau berdaun 3-4 helai).

Tanah diolah dengan bajak atau cangkul sedalam 30-35 cm sambil membalikkan tanah dan dibiarkan selama 2 minggu. Olah kembali tanah sambil membuat bedengan dengan lebar 120

cm, tinggi 40 cm dan jarak antar bedengan 30 cm serta tambahkan pupuk kandang. Untuk penanaman, lubang tanam dibuat sedalam 20 cm dengan cangkul pada jarak 100 x 50 cm. Bibit dan media dikeluarkan dari polybag kemudian ditanam di lubang tanam.

Penyulaman dilakukan sampai hari ke 15. Tanaman yang tumbuh tidak baik dicabut. Penyiangan disesuaikan dengan pertumbuhan gulma. Pengajiran dilakukan 5 hari setelah tanam. Pemangkasan dilakukan jika daun terlalu lebat. Penyiraman pada awal pertumbuhan dilakukan rutin setiap pagi dan sore.

Teknik Budidaya Cabai

Budidaya cabai yang berhasil dapat memberikan keuntungan yang menarik. Tanaman cabai mempunyai daya adaptasi yang cukup luas. Tanaman cabai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan drainase dan aerasi tanah cukup baik, dan air cukup tersedia. Oleh karena itu, pengolahan tanah sangat diperlukan. Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan mencangkul sedalam 30-40 cm kemudian dibuat bedengan dengan ukuran lebar 1,2 m, tinggi 30 cm, dan jarak antar bedengan 30 cm.

Sebelum ditanam di lapangan, benih cabai disemai di tempat persemaian berupa bedengan dengan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Media persemaian terdiri atas campuran tanah halus dan pupuk kandang. Bedengan diberi naungan atau atap plastik transparan untuk melindungi bibit yang masih muda dari terpaan air hujan dan terik matahari.

Bibit yang sehat dan siap dipindahkan ke lapangan adalah bibit yang telah berumur 3-4 minggu. Jarak tanam cabai yang optimum berkisar antara 50-60 cm x 40-50 cm. Waktu tanam perlu diperhatikan terutama dalam hubungannya dengan ketersediaan air, curah hujan dan gangguan hama dan penyakit. Perawatan tanaman cabai antara lain penyiraman dan

penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap pagi hari. Cabai termasuk tanaman yang tidak tahan kekeringan tetapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Penyiangan dilakukan pada umur 30-60 hari setelah tanam. Pemakaian pupuk organik seperti pupuk kandang atau kompos merupakan kebutuhan utama dalam budidaya cabai.

Analisis Usahatani Terong, Mentimun, dan Cabai

Analisis usahatani terong, mentimun dan cabai disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Hasil analisis menunjukkan

bahwa usahatani tersebut sangat menguntungkan dilihat dari pendapatan per hektarnya yakni untuk terong sebesar Rp 7.500.000,-; mentimun Rp 15.000.000,- dan cabai sebesar Rp 21.000.000, -. Hasil tersebut ditunjang oleh nilai R/C Ratio yang masing-masing untuk terong 2 mentimun 2,5; dan cabai 2,4 . Jadi nilai R/C ratio ketiga komoditas ini nilainya >1. Namun karena kebiasaan petani menanam tanaman yang sama, sehingga pada waktu panen jumlah produk yang dihasilkan melimpah dan harga cenderung jatuh.

Tabel 1. Analisis Usahatani Terong dan Mentimun di Lahan Kering per hektar Kelurahan Guntung Manggis, Banjarbaru Tahun 2016.

Uraian	Terong		Mentimun	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
a. Penerimaan (ton)	15	15.000.000	25	25.000.000
b. Saprodi :				
Benih (bungkus)	8	800.000	8	800.000
Urea	100	200.000	100	200.000
Ponska	500	1.500.000	500	1.500.000
Obat-obatan (botol)	4	400.000	5	500.000
Penutup tanah (meter)	75	500.000	75	500.000
Tonggak/batang	-	-	1000	1.000.000
c. Tenaga kerja : (OH)				
Pengolahan tanah	10	1.000.000	15	1.500.000
Semai dan Penanaman	10	1.000.000	10	1.000.000
Pemupukan	6	600.000	10	1.000.000
Pemeliharaan/penyiangan	8	800.000	10	1.000.000
Penen & Pasca Panen	7	700.000	10	1.000.000
d. Total biaya		7.500.000		10.000.000
e. Pendapatan		7.500.000		15.000.000
f. R/C Rasio		2		2,5

Tabel 2. Analisa Usahatani Cabai di Lahan kering per hektar Kelurahan Guntung Manggis, Banjarbaru Tahun 2016.

Uraian	Cabai	
	Fisik	Nilai (Rp)
a. Penerimaan	3.000	36.000.000
b. Saprodi :		
Benih (bungkus)	10	1.000.000
Urea (kg)	200	400.000
Ponska (Kg)	500	1.500.000
Pupuk Kandang (ton)	5	1.500.000
Kapur/dolomit (ton)	2	1.000.000
Polybag (pak)	15	300.000
Plastik (meter)	75	300.000
Tonggak/batang	20.000	1.000.000
Obat-obatan (set)	1	500.000
c. Tenaga kerja :		
Pengolahan lahan	15	1.500.000
Semai dan Penanaman	20	2.000.000
Pemupukan	10	1.000.000
Pemeliharaan/penyangan	15	1.500.000
Panen & Pasca Panen	15	1.500.000
d. Total biaya		15.000.000
e. Pendapatan		21.000.000
f. R/C Rasio		2,4

KESIMPULAN

Hasil analisis usahatani menunjukkan nilai R/C komoditas terong, mentimun, dan cabai adalah sebesar 2 ; 2,5 ; dan 2,4. Dengan melihat usahatani yang sudah dihasilkan maka komoditas sayuran tersebut berprospek tinggi untuk menambah pendapatan petani. Namun, kebanyakan petani hanya mengusahakan sayuran dalam luasan yang sangat terbatas yaitu antara 0,25 ha sampai dengan 0,4 ha. Hal ini karena keterbatasan modal yang dimiliki petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, *et.al.* 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Litbang Pertanian, 27 (2). Jakarta.
- BPS Kota Banjarbaru. 2016. Kecamatan Landasan Ulin Dalam Angka 2016.

Badan Pusat Statistik Kota Banjarbaru.

- Darwis, V dan C. Muslim. 2013. Keragaman dan Titik Impas Usaha Tani Aneka Sayuran pada Lahan Sawah di Kabupaten Karawang, Jawa Barat. SEPA: Vol 9. No.2.
- Haryanto, *et.al.* 2007. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pumaningsih, N. 2007. Strategi Kemitraan Agribisnis Berkelanjutan. Fakultas Ekologi Manusia. IPB. Bogor.
- Subiksa, *et.al.* 2012. Prioritas Pemanfaatan Lahan Kering Untuk Pengembangan Tanaman Pangan. Jakarta.
- Wiwin Setiawati, *et.al.* 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 135 hal.

**PENDAPATAN USAHATANI HORTIKULTURA
PADA LAHAN LEBAK DI KALIMANTAN SELATAN
(Kasus di Desa Sungai Durai Hulu Kabupaten Hulu Sungai Utara)**

Rismarini Zuraida, Siti Eni Rohaeni dan Rina D. N.

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan
Jln. Panglima Batur Barat No: 4 Banjarbaru Kalimantan Selatan
e-mail : rismarini zuraida@gmail.com*

Abstrak

Lahan lebak merupakan salah satu sumber lahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi kawasan pertanian khususnya hortikultura. Kendala utama pengembangan lahan lebak saat ini yakni belum optimalnya pengelolaan sumberdaya yang tersedia, dengan permasalahan tersebut penelitian ini ingin mengetahui usahatani hortikultura yang dominan yaitu terong, labu/waluh. Katagori lahan lebak pada lokasi penelitian ini yaitu lebak dangkal terletak pada desa Sungai Durait Hulu Kabupaten Hulu Sungai Utara Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2015, dengan observasi lapangan yang difokuskan pada permasalahan dan peluang pengembangan yang pada akhirnya perubahan pendapatan usahatani di lahan rawa lebak. Data dikumpulkan dengan metode PRA (Participatory Rural Appraisal). Data yang terkumpulkan dianalisis secara deskriptif dan analisis kelayakan Finansial (R/C ratio). Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani terong dengan produktivitas 5 ton/ha dengan nilai penerimaan sebesar Rp 15.000.000,- dengan biaya produksi Rp 6.000.000,- (R/C Ratio : 2,5), Sedangkan untuk labu (kuning) dengan tingkat produktivitas 20 ton/ha dengan tingkat penerimaan sebesar Rp 20.000.000,- dengan biaya produksi sebesar Rp 6.000.000,- (R/C ratio : 3,3) dan cabai besar produktivitasnya mencapai 5 ton/ha dengan penerimaan mencapai Rp 32.000.000 Biaya produksi sebesar Rp 15.000.000,- (R/C ratio : 2,1). Usahatani hortikultura sebagai tambahan pendapatan selain usahatani padi untuk kebutuhan setiap hari. Untuk usahatani terong, labu, cabai besar produktivitasnya di lahan lebak cukup tinggi dan R/C Ratio > 1 berarti layak untuk diusahakan dan mempunyai berprospek yang baik untuk peningkatan pendapatan petani,

Kata kunci : Lahan lebak , usahatani. hortikultura

PENDAHULUAN

Lahan lebak merupakan salah satu sumber lahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi kawasan pertanian tanaman pangan khususnya padi dan sayuran. Potensi lahan lebak di Provinsi Kalimantan selatan dengan luas wilayah 3.753.052 ha, diantaranya terdapat lahan lebak seluas seluas 208.893 ha (Dinas Pertanian dan Hortikultura Propinsi Kalimantan Selatan, 2009). Permasalahan utama pengembangan lahan lebak yakni

belum optimalnya pengelolaan sumberdaya yang tersedia. Sebagian besar mempunyai prospek yang cukup baik dalam penyediaan pangan dan pengembangan agribisnis. Akan tetapi dilihat dari kondisi fisik dan lingkungannya, tidak semua lahan rawa lebak dapat dikembangkan. Hal tersebut disebabkan oleh genangan air yang terlalu dalam, kematangan tanah masih mentah dan penentuan waktu tanam yang sulit diprediksi. Oleh sebab itu diperlukan

kecermatan untuk menentukan lokasi prioritas pengembangan, teknologi dan pemilihan komoditas yang dapat dikembangkan. Berbagai komoditas pertanian pada lahan rawa lebak dapat dikembangkan dengan memperhatikan aspek fisik/kimia tanah, aspek pola genangan dan aspek sosial ekonomi (Achmadi, 2006).

Komoditas yang sudah banyak berkembang di lahan lebak selain dari padi yaitu hortikultura. Tanaman hortikultura merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan keluarga petani. Hal ini dapat dilihat beberapa komoditas di lahan lebak yang umurnya relative pendek seperti terong dan labu sehingga petani dapat cepat menghasilkan. Teknologi budidayanya tidak terlalu rumit hanya menggunakan teknologi yang sederhana. Untuk pemasaran komoditas hortikultura juga sangat mudah. Oleh sebab itu petani selalu menanam komoditas hortikultura sebagai alternatif menambah pendapatan keluarga. Untuk melihat seberapa besar kontribusi pendapatan hortikultura di lahan lebak khususnya di Desa Sungai Durait Hulu maka penelitian ini dilaksanakan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan Desa Sungai Durait Hulu, Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan, dilaksanakan yaitu bulan Mei 2015. Tujuan penelitian ini yaitu melihat kontribusi komoditas Hortikultura terhadap pendapatan rumah tangga petani di lahan lebak dengan permasalahannya. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey melalui pendekatan PRA (*Participatory Rural Appraisal*), PRA adalah metode penelitian partisipatif dengan melibatkan masyarakat dalam penelitian untuk menilai potensi dan masalah di pedesaan. Metode partisipatif ini berorientasi pada proses

pembelajaran dan melibatkan sebanyak mungkin berbagai kalangan masyarakat (Chambers, 1996).

Data skunder diperoleh dari kepustakaan dan instansi terkait di Kalimantan Selatan. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif dan analisis kelayakan finansial (analisis biaya dan pendapatan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 . Karakteristik Lahan Rawa

Desa Sungai Durait Hulu merupakan rawa lebak dangkal. Rawa lebak terdiri atas lebak dangkal (watun I), lebak tengahan (watun II) dan lebak dalam (watun III). Lebak dangkal adalah lahan yang mengalami genangan selama 3 bulan dengan ketinggian air <50 cm. Lebak tengahan adalah lahan yang mengalami genangan selama 4 – 6 bulan dengan ketinggian air 50 - 100 cm. Sedangkan lebak dalam adalah lahan yang mengalami genangan selama >6 bulan dengan ketinggian air mencapai > 100 cm. Menurut Susanto (1987) lahan rawa lebak dibedakan atas lebak dangkal/pematang, lebak tengahan dan lebak dalam. Lebak dangkal mempunyai hidrografi relatif cukup tinggi dengan genangan air di musim hujan kurang dari 50 cm selama 3 bulan, lebak tengahan mempunyai topografi lebih rendah dengan genangan air di musim hujan antara 50-100 cm dalam waktu 3-6 bulan. Lebak dalam mempunyai topografi paling rendah dengan genangan air lebih dari 100 cm dalam waktu lebih dari 5 bulan.

Jenis tanah yang umum dijumpai di lahan lebak adalah tanah mineral dan gambut. Tanah mineral bisa berasal dari endapan sungai atau bisa berasal dari endapan marin, sedangkan tanah gambut di lapangan bisa berupa lapisan gambut utuh atau lapisan gambut berselang seling dengan lapisan tanah mineral. Tanah mineral memiliki tekstur liat dengan tingkat

kesuburan alami sedang - tinggi dan pH 4 - 5 serta drainase terhambat - sedang. Setiap tahun, lahan lebak umumnya mendapat endapan lumpur dari daerah di atasnya, sehingga walaupun kesuburan tanahnya umumnya tergolong sedang, tetapi keragamannya sangat tinggi antar wilayah atau antar lokasi. Pada umumnya nilai N total sedang-tinggi, P tersedia rendah-sedang, K-tersedia 10-20 ppm sedang, dan KTK sedang-tinggi. Lahan lebak dengan tanah mineral yang berasal dari endapan sungai cukup baik untuk usaha pertanian. Sedangkan lahan lebak dengan tanah mineral yang berasal dari endapan marin biasanya memiliki lapisan pirit (FeS₂) yang berbahaya bagi tanaman karena bisa meracuni tanaman terutama bila letaknya dekat dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, reklamasi dan pengelolaan lahan ini harus dilakukan secara cermat dan hati-hati agar tanaman bisa tumbuh dan memberikan hasil yang baik (Alkasuma *et al.*, 2003; Alihamsyah, 2005) mineral bisa berasal dari endapan sungai atau bisa berasal dari endapan marin, sedangkan tanah gambut di lapangan bisa berupa lapisan gambut utuh atau lapisan gambut berselang seling dengan lapisan tanah mineral. Tanah mineral memiliki tekstur liat dengan tingkat kesuburan alami sedang - tinggi dan pH 4 - 5 serta drainase terhambat - sedang. Setiap tahun lahan lebak umumnya mendapat endapan lumpur dari daerah di atasnya, sehingga walaupun kesuburan tanahnya umumnya tergolong sedang, tetapi keragamannya sangat tinggi antar wilayah atau antar lokasi. Pada umumnya nilai N total sedang-tinggi, P tersedia rendah-sedang, K-tersedia 10-20 ppm sedang, dan KTK sedang-tinggi. Lahan lebak dengan tanah mineral yang berasal dari endapan sungai cukup baik untuk usaha pertanian. Sedangkan lahan lebak dengan tanah mineral yang berasal dari endapan marin biasanya memiliki lapisan pirit (FeS₂) yang berbahaya bagi tanaman

karena bisa meracuni tanaman terutama bila letaknya dekat dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, reklamasi dan pengelolaan lahan ini harus dilakukan secara cermat dan hati-hati agar tanaman bisa tumbuh dan memberikan hasil yang baik (Alkasuma *et al.*, 2003; Alihamsyah, 2005)

Lahan rawa lebak dapat dikembangkan berbagai komoditas pertanian (padi, palawija, hortikultura dan perikanan/peternakan) dengan memperhatikan aspek fisik/kimia tanah, aspek pola genangan dan aspek sosial ekonomi. Kendala dalam pengembangan usaha pertanian di lahan rawa adalah meliputi: a) lama dan kedalaman genangan air banjir serta kualitas air, b) ketebalan gambut, kandungan hara dan tingkat kematangan gambut, c) kedalaman lapisan pirit serta kemasaman setiap lapisan tanahnya (Adimihardja *et al.*, 1998). Pendapat lain menyebutkan permasalahan utama lahan lebak adalah datangnya air di musim hujan dan kekeringan sukar diprediksi, tetapi secara tradisional masyarakat setempat mengetahuinya dengan melihat gejala alam (kearifan lokal), maka air diperkirakan akan naik dan sekaligus untuk memperkirakan waktu tanam (Zuraida. R., *et al.*, 2006).

Usahatani yang dominan di Sungai Desa Durait Hulu adalah berusahatani padi dan Hortikultura (terong, labu dan cabai). Usahatani dilaksanakan pada awal musim kemarau karena lahan tersebut pada musim kemarau kering dan bisa ditanami berbagai tanaman termasuk padi dan hortikultura.

2. Teknologi Budidaya (Terong, Labu, Cabai)

Inovasi teknologi usahatani sayuran adalah dengan pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT) meliputi; penggunaan bibit bermutu (unggul,

hibrida), penggunaan pupuk organik dan penanggulangan hama penyakit.

a. Usahatani Terong (Solanum melongena)

- Pengolahan tanah : dicangkul 2-3 kali dengan kedalaman 20-30 cm. Buat bedengan dengan lebar 100-120 cm dan panjang disesuaikan dengan kondisi lahan, jarak antara bedengan 50 cm. dilakukan pengapuran dengan dolomit 1-2 t/ha 3 minggu sebelum tanam. Diantara bedengan dibuat parit dengan kedalaman 30 cm. Apabila menggunakan mulsa plastik, pemasangan dilakukan setelah pembuatan bedengan. Pupuk organik atau kompos diberikan 0,5-1 kg per lubang tanam, 1 minggu sebelum tanam.
- Benih : kebutuhan benih untuk satu hektar 150-500 gr biji dengan tanaman. Di uji petani dulu daya tumbuh nya 75%. Biji tumbuh kurang lebih 10 hari setelah disemai.
- Persemaian : benih disebar merata pada bedengan dengan media berupa campuran tanah dan pupuk organik (1:1) tutup dengan tanah tipis, kemudian ditutup dengan alang-alang atau daun pisang selama 2-3 hari. Bedengan persemaian diberi naungan Lakukan penyiraman sesuai dengan keadaan tanaman. Bibit siap dipindahkan ke lapangan setelah mempunyai 4-5 helai daun.
- Penanaman : jarak tanam dalam barisan 50-70 cm (tergantung varietas) dan jarak antar barisan 80-90 cm, pada tiap bedengan terdapat dua baris
- Pemupukan : pupuk buatan diberikan setelah tanaman berumur 1-2 minggu setelah tanam berupa pupuk majemuk NPK disekeli ling tanaman dengan jarak $\pm$ 5 cm dari pangkal batang. Pemupukan berikutnya diberikan saat tanaman berumur 2-3

bulan, 150 kg/Ha

- Pemeliharaan : penyiangan dilakukan sesuai dengan keadaan gulma, dapat dilakukan secara manual atau dengan cangkul. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman, pada musim hujan drainase perlu diperdalam. Pertumbuhan tanaman yang terlalu subur perlu di lakukan perompesan yaitu pengurangan daun.

b. Usahatani Labu/Waluh

- Benih dan persemaian : benih yang dipergunakan petani di lahan lebak benih yang bermutu, benih dipilih petani dari pertumbuhan sebelumnya, apabila pertumbuhan sebelumnya baik ini dijadikan bibit untuk pertanaman akan datang. Sebelum ditanam, benih perlu disemai. Tempat penyemai khusus diolah tersendiri. Penyemaian biji disebar secara teratur agar tidak terlalu berdekatan dan bertumpuk saat benih telah tumbuh. Bibit di tanam setelah berumur 1,5 bulan sejak disemai, dipindahkan ke lapangan .
- Pengolahan tanah : pengolahan pada lahan lebak ini tidak terlalu sulit, gulma yang pada saat musim kemarau menjadi kering dan pembersihannya hanya di cangkul sedikit sedikit.
- Penanaman : waktu tanam yang sering dilaksanakan di tingkat petani yaitu pada awal musim kemarau. Jarak yang dilaksanakan petani tidak teratur, satu lubang satu tanaman.

c. Usahatani Cabai

- Persemaian : tanah persemaian digemburkan dan dibikin bedengan dengan lebar 125 cm panjang menurut ukuran tanah dan diberi pupuk kandang dan diberi TSP 1 Kg per meter bujur sangkar 2 (dua) hari sebelum benih ditaburkan. Setelah itu ditutup dengan tanah atau sekam untuk menghindari hujan dan angin. Benih cabai dapat dipindahkan setelah berumur 1 (satu)

- bulan.
- Pengolahan tanah : sambil menunggu bibit yang disemai akan dipindahkan, petani menyiapkan dengan pengolahan tanah dengan pemberian pupuk kandang yang dicampur dengan TSP selama 20 hari. Satu hektar membutuhkan pupuk kandang 15 ton. Seminggu sebelum tanam, pupuk kandang dan juga dimasukkan kedalam lubang tanam kurang lebih 0,2 Kg per lubang dengan jarak tanam 50 x 60 Cm.
 - Pemeliharaan : setelah tanaman berumur 15 – 20 hari tanam, dilakukan pemupukan pertama. Petani memberikan pupuk kira-kira 10 gram per lubang. Pada umur 35 – 40 hari setelah tanam dipupuk lagi. Pemupukan selanjutnya pada umur 60 hari setelah tanam dengan memberikan Pemupukan tetap diulangi lagi setiap 20 hari sekali setelah tanaman cabe panen 4 – 5 kali.
 - Pemupukan : pemupukan labu/ waluh pada daerah penelitian hanya dilakukan 10-15 hari setelah tanam dan pemberiannya hanya satu kali pemberian, ini sekaligus dengan penyulaman, apabila ada yang tidak tumbuh.
 - Penyiangan : penyiangan dilakukan tergantung banyaknya rumput yang ada, biasa juga dilakukan 10 hari-15 hari setelah tanam, ini juga hanya rumput yang mengganggu saja yang dibuang. Pada umumnya petani rumput-rumput kecil dibiarkan saja, untuk memelihara tanah tetap lembab.
 - Panen : bila dirawat dengan baik maka umur tanaman dapat mencapai 10 bulan, panen dilakukan bisa mencapai 8 kali pemetikan. Dengan demikian pemanenan dapat dilakukan 4-5 bulan. Biasa panen dilakukan petani pada pagi hari. Produksi yang paling tinggi yaitu pada pemetikan yang ke 3 sampai ke 6 (berat 1 biji labu berkisar antara 10 kg – 20kg).

3. Analisis Usahatani

Tabel 1. Analisis finansial terong dan labu di lahan lebak per hektar Desa Sungai Durait Hulu Kab. Hulu Sungai Utara tahun 2015

Uraian	Terong		Labu	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
a. Penerimaan (ton)	5	15.000.000	20	20.000.000
b. Saprodi :				
Benih (Bks)	6	600.000	6	800.000
Urea	75	150.000	75	150.000
Ponska	500	750.000	500	750.000
Herbisida (btl)	4	400.000	5	500.000
Furadan (bks)	40	800.000	40	800.000
c. Tenaga kerja : (OH)				
Pengolahan tanah	10	1.000.000	10	1000.000
Penanaman	10	1.000.000	10	1000.000
Pemupukan	3	300.000	3	300.000
Pemeliharaan/peniangan	5	500.000	5	500.000
Panen & Pascapanen	5	500.000	5	5000.000
d. Total biaya		6.000.000		6.000.000
e. Pendapatan		9.000.000		14.000.000
f. R/C Rasio		2,5		3,3

Tabel 2. Analisis finansial cabai di lahan lebak per hektar Desa Sungai Durait Hulu Kab. Hulu Sungai Utara tahun 2015

Uraian	Cabai	
	Fisik	Nilai (Rp)
a. Penerimaan (ton)	5	32.000.000
b. Saprodil :		
Benih	10 bks	1.000.000
Urea (kg)	300	500.000
Ponska (Kg)	500	1.250.000
Pupuk Kandang	10 ton	2.500.000
Kapur/dolomit	2 ton	1.000.000
Polybag	10 pak	250.000
Tonggak/batang	20.000	1.000.000
Obat-obatan (padat, cair)	1 set	500.000
c. Tenaga kerja :		
Pengolahan lahan	15	1.500.000
Semai dan Penanaman	10	1.000.000
Pemupukan	10	1.000.000
Pemeliharaan/peniangan	15	1.500.000
Penen & Pasca Panen	20	2.000.000
d. Total biaya		15.000.000
e. Pendapatan		17.000.000
f. R/C Rasio		2,1

Hasil analisis Finansial usahatani terong dan labu (Tabel 1) menunjukkan bahwa usahatani terong dan labu di lahan lebak sangat menguntungkan ini terlihat dari pendapatan untuk komoditas terong sebesar Rp 9.000.000,- dan labu sebesar Rp 14.000.000,- ditunjang oleh hasil R/C ratio ke dua komoditas tersebut masing-masing yakni 2,5 dan 3,3 ini nilainya >1 Menurut Soekartawi, (1995) nilai R/C Ratio > 1 sangat layak diusahakan. Namun karena kebiasaan petani menanam tanaman yang sama, sehingga pada waktu panen jumlah produk yang dihasilkan melimpah dan harga cenderung jatuh.

Analisis usahatani cabai (Tabel 2) sangat menguntungkan di usahakan dengan di tunjukan bahwa pendapatan usahatani cabai mencapai Rp 17.000.000,- dengan nilai R/C Ratio 2,1 (R/C Ratio >1) sangat menguntungkan petani.

Dengan melihat pendapatan petani di desa Sungai durait hulu sangat menunjang pendapatan rumah tangga petani. Ini disebabkan komoditas hortikultura khusus nya terong, labu dan

cabai kalau saat panen bisa beberapa kali bisa diambil dengan cara menjual tidak sekaligus jadi ini sangat membantu untuk keperluan petani sehari-hari untuk memperoleh uang tunai. Dari segi produktivitas masih berpeluang untuk ditingkatkan dengan memerhatikan teknologi anjuran dengan teknologi PTT (Program Tanaman Terpadu). Produktivitas meningkat sekaligus menunjang pendapatan Daerah/Nasional,

KESIMPULAN

Usahatani terong, labu dan cabai di lahan lebak sangat menguntungkan bagi petani ini terlihat dari pendapatan untuk komoditas terong sebesar Rp 9.000.000,- , labu sebesar Rp 14.000.000,- dan cabai Rp 17.000.000,- ditunjang oleh hasil R/C ratio ke ketiga komoditas tersebut masing-masing yakni 2,5 dan 3,3 serta 2,1 semua nilainya >1 berarti layak diusahakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi dan Irsal Las, 2006, Inovasi Teknologi Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Lebak. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu
- Adimihardja, A., Sudarman, K dan Suriadikara, D.A. 1998. Potensi dan Kendala Pengembangan Usaha Pertanian di Lahan Rawa Kalimantan dalam Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru
- Alkasuma, Suparto, dan G. Irianto. 2003. Idenetifikasi dan karakterisasi lahan rawa lebak untuk pengembangan padi sawah dalam rangkaantisipasi dampak El-Nino. Dalam F. Agus et al. (eds.). Pros. Seminar Nasional Sumberdaya Lahan, Cisarua-Bogor 6-7 Agustus 2002. Puslittanak. Bogor.
- Alihamsyah, T, 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak untuk Usaha Pertanian. Balittra. Banjarbaru. 53 halaman.
- Chambers, R. 1996. PRA (Participatory Rural Appraisal) Memahami Desa Secara Partisipatif. Kanisius. Yogyakarta.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Kalimantan Selatan. 2009. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Kalimantan Selatan
- Soekartawi. 1995. Analisis Usaha Tani. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Zuraida. R. Hikmah. Z., dan Yohanes GB., 2006. Kelayakan usahatani tanaman pangan pada lahan lebak dan kontribusnyaterhadap pendapatan rumah tangga di Kalimantan Selatan (Kasus di Desa Banyu Tajun Dalam Kabupaten Hulu Sungai Utara). ntb.litbang.deptan.go.id/2006/SP/kelayakanusahatani.doc.

FAKTOR KUNCI PENGEMBANGAN KEORGANISASIAN KELOMPOK TANI: STUDI KASUS KELOMPOK TANI MUTIARA ORGANIK, DESA SUMBEREJO, NGABLAK, MAGELANG

Agus Hermawan dan Dian M. Yuwono

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
e-mail: ags_hermawan@yahoo.com

Abstrak

Keprihatinan terhadap tingginya kejadian keracunan pestisida di sentra produksi sayuran di dataran tinggi Kabupaten Magelang, telah mendorong sebagian petani muda di Desa Sumberejo, Kecamatan Ngablak untuk mengembangkan sayuran organik. Para petani tersebut membentuk Kelompok Tani dengan nama Mutiara Organik (MO). Sejak berdiri pada tahun 2013, Kelompok tani MO menerapkan peraturan yang cukup ketat untuk mengontrol kegiatan usahatani sayuran organik anggotanya. Berdasarkan standar operasional prosedur (SOP) sertifikasi sayuran organik dan aturan organisasi yang telah disepakati bersama, beberapa anggota yang terbukti tidak patuh telah diberi sanksi tegas dan dikeluarkan dari keanggotaan kelompok. Alhasil Kelompok Tani Mutiara Organik berhasil mengembangkan diri menjadi kelompok yang solid. Penanganan pasca panen dan pemasaran dilakukan melalui satu pintu, pengelolaan keuangan dilaksanakan oleh lembaga keuangan mikro (Koperasi Mutiara Syariah), dan menjalin kerjasama dengan kelompok wanita tani (KWT) Dewi Sri yang menangani usaha perbenihan aneka sayuran. Konsistensi dan eksistensi Kelompok Tani MO menarik perhatian beberapa lembaga terkait. Pada tahun 2016, MO telah didukung oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Tengah, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan & Kehutanan serta Badan Pelaksana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Magelang, CSR Bank Indonesia, dan Lembaga Pengabdian Masyarakat Institut Pertanian Bogor. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah melalui kegiatan Bioindustri berbasis Sapi sayuran di Dataran Tinggi juga memberikan dukungan teknologi. Berdasarkan interaksi, pengamatan, dan wawancara selama melaksanakan kegiatan Bioindustri pada Bulan Mei-November 2016, telah diidentifikasi faktor-faktor kunci keberhasilan kelompok tani MO ditinjau dari aspek keorganisasian.

Kata kunci: faktor kunci keberhasilan, kelompok tani, aspek keorganisasian

PENDAHULUAN

Sejak lama Kecamatan Ngablak yang berada di dataran tinggi Kabupaten Magelang dikenal sebagai sentra produksi sayuran. Sebagaimana lahan kering dataran tinggi pada umumnya, sumber air untuk kegiatan usahatani sayuran hampir seluruhnya berasal dari air hujan. Menurut Fibrianty dan Mulyadi (2013) kondisi ini

menyebabkan kontinuitas produksi sayuran, khususnya pada musim kemarau menjadi terhambat. Pada musim hujan usahatani sayuran juga menghadapi efek *abiotic stress* karena tingginya intensitas kerusakan tanaman akibat curah hujan yang tinggi. Air hujan menyebabkan tanaman menjadi busuk dan serangan penyakit meningkat sehingga

kemungkinan kegagalan panen menjadi lebih tinggi. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingkat serangan organisme pengganggu tanaman pada musim hujan adalah menggunakan pestisida.

Penggunaan pestisida kimia pada musim hujan jumlahnya meningkat hingga mencapai dua kali lipat atau meningkat 100% dibandingkan pada musim kemarau. Fibrianty dan Mulyadi (2013) melaporkan bahwa penggunaan pestisida pada budidaya tomat di musim hujan oleh petani yang amat tinggi disebabkan banyaknya tanaman yang rusak akibat curah hujan yang tinggi, mendorong munculnya penyakit akibat serangan *pseudomonas* dan *fusarium*, busuk daun akibat *phytophthora*, virus keriting dan mozaik, nematoda (cacing akar), hama ulat buah, dan siput. Untuk menanggulangnya, petani melakukan penyemprotan pestisida dengan interval 3 hari sekali hingga panen. Penyemprotan dengan takaran pestisida berlebihan dilakukan oleh petani karena adanya ancaman gagal panen, walaupun petani mengetahui bahayanya. Penggunaan pestisida yang tinggi dan irrasional berpotensi mencemari lingkungan, serta membahayakan kesehatan konsumen dan petani sendiri.

Pemerintah sebenarnya telah menetapkan batas maksimum residu (BMR) pestisida pada hasil pertanian dengan Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Nomor:881/MENKES/SKB/VIII/1996 dan 711/Kpts/Tp.270/8/1996 tentang batas maksimum residu pestisida pada hasil pertanian. Mutiatikum *et al.*, (2003) yang meneliti residu pestisida ditiokarbamat pada tomat dan selada dari sampel yang diambil dari sejumlah pasar tradisional dan swalayan di Jakarta menunjukkan bahwa 41,67 % sampel kadar residunya berada di atas BMR. Kadar residu ditiokarbamat pada tomat mencapai 0,66-22,27 mg/kg (BMR = 3 mg/kg), sementara pada selada

mencapai 0,43-18,57 mg/kg (BMR = 5 mg/kg).

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan dengan melakukan pemeriksaan darah di sentra sayuran Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang juga menunjukkan telah terjadi keracunan pestisida pada keluarga petani (Priyanto *et al.*, 2009; Runia, 2008). Pada bulan Juli 2007 di Desa Kanigoro, Kecamatan Ngablak, Magelang, bahkan dilaporkan telah terjadi kematian pada 9 warga. Hasil pemeriksaan Laboratorium Kesehatan memastikan kematian tersebut diakibatkan oleh keracunan pestisida (Republika, 26 September 2007). Pestisida masuk ke dalam tubuh petani dengan berbagai cara, mulai pernafasan, kulit, hidung, maupun mulut. Menurut Raini (2007), keracunan disebabkan oleh penggunaan pestisida yang tidak tepat. Beberapa faktor yang mempengaruhi ketidaktepatan penggunaan pestisida antara lain adalah tingkat pengetahuan, sikap/ perilaku pengguna pestisida, penggunaan alat pelindung, serta kurangnya informasi yang berkaitan dengan resiko penggunaan pestisida.

Kejadian keracunan pestisida juga terjadi di Wonosobo. Menurut informasi Dinas Kesehatan Wonosobo, hasil pemeriksaan terhadap puluhan petani di Kecamatan Kertek dan Kejajar, menunjukkan adanya kandungan pestisida dalam darah petani antara ringan hingga tinggi (Kompas, 5 Desember 2009).

Keprihatinan terhadap tingginya kejadian keracunan pestisida di sentra produksi sayuran di dataran tinggi Kabupaten Magelang, telah mendorong sebagian petani muda di Desa Sumberejo, Kecamatan Ngablak untuk mengembangkan sayuran organik. Para petani tersebut membentuk kelompok tani bernama Mutiara Organik (MO) pada tahun 2013. Watemin dan Budiningsih (2015) menyatakan kelembagaan masyarakat yang beranggotakan petani di pedesaan

dalam bentuk kelompok tani. Menurut Mayrowani (2012), kesadaran tentang bahaya yang ditimbulkan oleh pemakaian bahan kimia sintetis dalam pertanian telah menjadikan pertanian organik menarik perhatian produsen maupun konsumen. Sejalan dengan pendapat Hubeis *et al.*, (2014), pertanian organik yang dikembangkan oleh petani muda tersebut berlandaskan kepada pengetahuan tradisional dan ilmiah, serta mengandalkan praktek-praktek yang mempromosikan peningkatan keanekaragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah.

Kelompok tani Mutiara Organik (Poktan MO) berbeda dengan hasil temuan Watemin dan Budiningsih (2015) dimana kelompok tani yang terus meningkat jumlahnya tidak diikuti dengan peningkatan kualitas kelompok. Poktan MO merupakan kelompok tani yang mampu mandiri dalam berbagai hal, seperti dalam menentukan jenis komoditas usahanya, menentukan pasar, menentukan mitrausaha, dan menentukan harga komoditas produk sayuran organik yang dihasilkan anggotanya. Makalah ini memaparkan beberapa faktor kunci pengembangan keorganisasian Poktan MO yang juga merupakan kelompok mitra pada kegiatan pengkajian Bioindustri sapi-sayuran di dataran tinggi Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Data yang dianalisis dan informasi yang dipaparkan dalam makalah ini berasal dari hasil interaksi, pengamatan, dan wawancara selama melaksanakan kegiatan pengkajian Model Bioindustri sapi-sayuran di Desa Sumberejo, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang pada Bulan Mei-Desember 2016. Pengkajian dilaksanakan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan. Tahapan kegiatannya meliputi:

1. Pemilihan dan penetapan lokasi bersama Dinas teknis dan lembaga penyuluhan Kabupaten Magelang,
2. Pemahaman lokasi dengan metode PRA,
3. Penyusunan rancang bangun teknologi berdasarkan potensi sumberdaya alam, manusia dan kelembagaan setempat,
4. Implementasi bertahap sesuai rancang bangun,
5. Monitoring dan evaluasi

Secara khusus pada Bulan Desember 2016 juga dilakukan sensus terhadap pengurus dan petani anggota Poktan MO. Sensus dilakukan untuk mengetahui lebih dalam persepsi mereka terhadap teknologi yang diintroduksi dan untuk meng-*cross check* terhadap faktor-faktor kunci keberhasilan Poktan MO ditinjau dari aspek keorganisasian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran lokasi dan kelompok tani Mutiara Organik

Kelompok Tani (Poktan MO) terletak di Dusun Kenteng, Desa Sumberejo, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang. Gambaran umum kondisi agroklimat dan penggunaan lahan di Desa Sumberejo ditampilkan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Desa Sumberejo terletak di dataran tinggi. Ketinggian lokasi ini rata-rata di atas 1160 m.dpl. Khususnya Desa Sumberejo, desa ini berada di tengah-tengah tiga gunung, yaitu Gunung Merbabu, Gunung Telomoyo, dan Gunung Andong. Tidak mengherankan apabila sebagian besar lahan di lokasi merupakan lahan miring dengan kedalaman solum cukup tebal (> 60 cm) dengan tingkat kesuburan dan drainase yang baik dan sesuai untuk kegiatan usahatani sayuran.

Tabel 1. Kondisi umum lokasi dan lahan pertanian di Desa Sumberejo dan Kecamatan Ngablak

Uraian	Desa Sumberejo	Kec. Ngablak
Ketinggian tempat (m dpl)	1250	1160.3
Kemiringan lahan (%)	30	39.7
Kedalaman lapisan atas tanah (cm)	60	65.9
pH	6	6.2
Drainase	Baik	Baik
Kesuburan tanah	Baik	Baik

Lahan pertanian di Desa Sumberejo cukup subur dan didukung oleh curah hujan yang cukup. Walaupun sebagian besar lahannya tidak didukung dengan jaringan irigasi, kegiatan pertanian lahan kering dengan komoditas dominan sayuran, tidak/ jarang mengalami kekurangan air. Hanya pada kondisi musim kemarau yang ekstrim petani mengalami

kesulitan air. Pada kondisi kekurangan air, petani Desa Sumberejo beralih menjadi produsen benih sayuran. Alasannya produksi benih sayuran tidak banyak membutuhkan air. Kebutuhan air untuk usaha perbenihan dapat diatasi dengan mengambil air dari sumur/ sungai.

Tabel 2. Kondisi umum agroklimat, topografi, dan jenis tanah Kecamatan Ngablak

Uraian	Keterangan
Agro Klimat	
• Rata-rata suhu udara	17°C
• Rata – rata kelembapan	88,205%
• Jumlah hujan (2000 s/d 2009)	2.250 mm
• Rata-rata curah hujan (2000 s/d 2009)	187 mm
• Rata-rata hari hujan (2000 s/d 2009)	256 hari/tahun
Topografi	
• Tanah datar/landai	+/- 8%
• Tanah bergelombang	+/- 70%
• Tanah berbukit	+/- 22%
Jenis tanah	Andosol coklat

Tabel 3. Penggunaan lahan di Desa Sumberejo dan Kecamatan Ngablak

Uraian	Desa Sumberejo
Luas Tanah Sawah (ha)	0
Luas Tanah Kering (Ha)	194.37
• Pekarangan/bangunan	18.42
• Tegal/kebun	168.35
• Kehutanan	0
• Lain-lain	7.6
Tanah Kritis/longsor (ha)	20.3
• Tanah Kritis	20.3
• Rawan Longsor	0

Tabel 4. Mata pencaharian utama penduduk Desa Sumberejo dan Kecamatan Ngablak, 2015

Mata Pencaharian	Desa Sumberejo (%)
Petani Sendiri	58.4
Buruh Tani	21.3
Perdagangan	5.1
Pengangkutan	3
Industri	4.8
PNS/TNI	2.1
Lainnya	5.3
Jumlah Penduduk (Orang)	1340

Sesuai dengan karakteristik wilayahnya, maka sebagian besar penduduk (58,4%) Desa Sumberejo bermata pencaharian sebagai petani. Patut dicatat bahwa luas lahan yang diusahakan petani relatif sempit (0,1 - 0,25 ha). Persentase buruh tani di Desa Sumberejo mencapai 21,3%. Buruh tani ini bekerja membantu petani dalam melakukan usahatani serta bekerja membantu kegiatan pembenihan sayuran. Desa Sumberejo sudah lama dikenal sebagai sentra sayuran dan perbenihan. Kedua cabang usaha ini perlu dilakukan secara intensif sehingga banyak memerlukan tenaga kerja.

Di Desa Sumberejo terdapat 12 kelompok tani yang bergabung dalam Gabungan Kelompok Tani Rukun Estu Kiyat (RESKY). Sebagian besar kelompok tani tersebut bergerak di usahatani hortikultura (sayuran) dan ternak (sapi potong).

Salah satu kelompok tani yang mengkhususkan diri pada usaha sayuran organik di Desa Sumberejo adalah Poktan MO yang sudah berbadan hukum. Poktan MO masih relatif baru karena baru berdiri pada 13 November 2013. Poktan MO ini didirikan oleh para pemuda tani, didorong

oleh tekad untuk memperbaiki struktur tanah, dan menghemat biaya usahatani. Dengan mengusahakan sayuran secara organik, petani berharap harga jual sayuran meningkat agar keluarga menjadi semakin sejahtera. Menurut Hubeis *et al.*, (2014) harga jual produk pertanian tinggi menjadi pemicu dari pertanian organik (40-60% lebih tinggi dibandingkan pertanian konvensional), selain biaya produksinya lebih rendah, produktivitas lebih tinggi, penggunaan pupuk dan pestisida alami, berlabel, keunikan dan daya tarik pedesaan sebagai bagian dari daya saingnya.

Alasan lain yang mendorong petani Poktan MO untuk beralih kepada sayuran organik adalah untuk meningkatkan kesehatan dan mengatasi dampak negatif dari penggunaan pupuk/ obat-obatan kimia yang telah terbukti meracuni darah petani dan keluarganya. Hal ini sejalan dengan Andoko (2002) bahwa teknik bertanam secara organik atau pertanian organik merupakan hasil dari upaya manusia untuk mencari teknik bertanam yang aman bagi lingkungan maupun manusia setelah mengetahui dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia dan pupuk buatan pabrik.

Tabel 5. Alasan petani anggota Poktan MO beralih kepada usahatani sayuran organik

Alasan	Persentase petani
a. Memperbaiki struktur tanah	35
b. Menghemat biaya	35
c. Kesehatan	18
d. Meningkatkan harga jual	12

Perhatian terhadap pemenuhan kebutuhan manusia dalam jangka panjang dan kelestarian lingkungan menjadi dasar peralihan sistem pertanian konvensional menjadi sistem pertanian organik (Pertiwi, 2008). Pada awalnya Pemerintah Kabupaten Magelang tidak menerima pendirian kelompok karena di lokasi yang sama telah berdiri kelompok tani. Penolakan tersebut tidak menyurutkan kelompok tani untuk tetap bekerja secara mandiri. Kerja keras dan kualitas produk sayuran organik Poktan MO secara bertahap mendapat tempat dan diapresiasi. Hal ini tidak terlepas dari upaya Poktan MO yang kemudian juga membuat organisasi koperasi berbadan hukum bernama "Mutiara Syariah" (kemudian diubah menjadi "Mutiara Tani Sejahtera"). Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2013 tentang Lembaga Keuangan Mikro (LKM), selain Perseroan Terbatas, koperasi merupakan salah satu bentuk lembaga keuangan yang berbadan hukum. Baskara (2013) menyatakan bahwa UU No.1 tahun 2013 menyiratkan LKM sebagai sebuah institusi *profit motive* yang juga bersifat *social motive*. Kegiatannya lebih bersifat *community development* tanpa mengesampingkan perannya sebagai lembaga intermediasi keuangan dengan melaksanakan kegiatan simpan pinjam. Selain mengelola simpan pinjam, Koperasi Mutiara Tani Sejahtera juga menangani grading, pengemasan dan pemasaran produk sayuran anggota.

Petani anggota Poktan MO menjual langsung hasil produksinya kepada konsumen akhir atau setidaknya kepada

penjual yang langsung berhubungan dengan konsumen (supermarket/ hotel) atau dengan pedagang yang sudah dengan konsumen akhir (supplier super market). Hal ini berbeda dengan petani hortikultura lainnya yang menjual produk hasil panennya kepada pedagang. Menurut Yoga (2012), sistem distribusi hortikultura adalah produsen-middleman-pasar tradisional/ supermarket/ hotel. Setiap pelaku dalam rantai pemasaran menanggung biaya pemasaran dan memperoleh nilai tambah dengan persentase yang berbeda-beda. Biaya dan nilai tambah dalam pemasaran komoditas hortikultura meliputi biaya pembersihan, sortasi, grading, pengemasan, transportasi, dan pengelolaan untuk keamanan pangan.

Pada Poktan MO, petani menyetorkan produk sayuran ke rumah pengemasan pada sore hari, disortir, dan dikemas anggota/petugas khusus pada malam hari, dan keesokan harinya didistribusikan kepada konsumen akhir. Petugas pengemas dan pemasar hasil panen digaji secara khusus berdasarkan persentase hasil penjualan produk.

Para petani menerima hasil penjualan setiap satu minggu sekali (setiap Jumat malam) yang bersamaan dengan pertemuan rutin kelompok. Pada pertemuan rutin, kelompok juga merencanakan kegiatan dan penjadwalan penanaman komoditas. Ada sekitar 30 komoditas yang ditanam oleh kelompok. Para istri anggota Poktan MO juga membentuk Kelompok Wanita Tani (KWT) "Dewi Sri". KWT ini mengkhususkan diri

pada usaha perbenihan yang dikelola oleh masing-masing rumah tangga petani.

Secara bertahap keberadaan Poktan MO mendapat pengakuan dari para stakeholder. Beberapa fasilitasi dari para stakeholder yang telah diterima oleh kelompok MO dimanfaatkan untuk mengembangkan produk dan memperbaiki kinerja kelembagaan kelompok. Beberapa fasilitasi yang diterima oleh Poktan MO dari stakeholder antara lain adalah:

- Dinas TPH Provinsi: Rumah dan peralatan pengolahan dan penanganan pasca panen sayuran organik, Desa Organik
- Distanbunhut Kabupaten Magelang: sertifikasi organik, 2 *screen house*, *cultivator*
- BP2KP Kabupaten Magelang: peningkatan kapasitas SDM (pelatihan, magang)
- CSR Bank Indonesia: 15 *screen house*, Tossa-roda 3, rumah produk/ display, pelatihan kewirausahaan dan peningkatan kapasitas kelembagaan/ SDM petani, promosi/ pameran
- BPTP Jawa Tengah: sarana dan prototipe teknologi bioindustri
- LPPM IPB: pelatihan budidaya tanaman sehat

Berkat dukungan dan fasilitasi dari Distanbunhut Kabupaten Magelang, Poktan MO berhasil memperoleh sertifikasi organik dari LESOS. Sertifikasi diperoleh setelah Poktan MO menyusun dokumen sistem

mutu dan *internal controlsystem* (ICS) yang berisi *standard operational procedure* (SOP) dalam budidaya sayuran organik dan kontrol pengawasan internal terhadap semua kegiatannya. ICS merupakan sistem penjaminan mutu yang terdokumentasi yang memperkenankan lembaga sertifikasi mendelegasikan inspeksi tahunan semua anggota kelompok secara individual kepada lembaga/ unit dari operator yang disertifikasi. Lembaga sertifikasi selanjutnya melakukan evaluasi terhadap sistem pengawasan internal yang dilakukan kelompok, untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan efisien (Mirawati, 2011). Poktan MO menerapkan *internal control system*/ ICS secara ketat, anggota yang beberapa kali melanggar kesepakatan dikeluarkan. Hal ini menyebabkan jumlah anggota kelompok yang saat didirikan berjumlah 32, sekarang berkurang menjadi 20 orang.

Departemen Pertanian (2002) telah menyusun sistem sertifikasi bertahap. Ada empat jenis sertifikat, yaitu : (1) sertifikat label BIRU untuk produk non pestisida; (2) sertifikat label KUNING untuk transisi organik; (3) sertifikat label HIJAU untuk produk setara dengan SNI organik; dan (4) produk pertanian yang tumbuh secara organik dengan sendirinya (*Organically Grown*). Sayuran organik menggunakan label/sertifikat sebagai indikasi mutu produk (Hubeis *et al.*, 2014).



Gambar 1. Tiga lembaga petani yang saling mendukung dalam pengembangan sayuran organik di Desa Sumberejo, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang.

Secara bertahap Poktan MO berhasil memperluas jaringan pasar. Walaupun menurut Mayrowani (2012) potensi pasar produk pertanian organik di dalam negeri masih sangat kecil dan terbatas pada kalangan menengah dan atas, tawaran untuk mengisi peluang pasar terus berdatangan. Untuk memenuhi permintaan pasar, Poktan MO menjalin jejaring dengan sesama produsen sayuran organik (misalnya Kelompok Tani Bangkit Merbabu) dan berusaha menjalin hubungan baik dengan pelanggan dan aktif mencari calon pelanggan/pasar baru dengan mengikuti berbagai pameran. Poktan MO juga berhasil meraih berbagai penghargaan. Ketua Poktan MO, misalnya menerima penghargaan Petani Inovatif dari Menteri Pertanian yang diserahkan pada acara Hari Pangan Sedunia di Boyolali pada Bulan Oktober 2016.

Kunci keberhasilan

Kunci keberhasilan Poktan MO dapat dilihat dari empat aspek keorganisasian, yaitu kepemimpinan, keanggotaan kelompok, manajemen, dan keuangan kelompok. Secara rinci pembahasan masing-masing aspek disampaikan di bawah ini.

Kepemimpinan

Poktan dipimpin oleh Bapak Eka Manunggal yang berusia masih relatif muda (35 tahun) dengan pendidikan formal SLTA. Pak Eka mempunyai dedikasi tinggi untuk memajukan kelompoknya dan dapat diterima oleh semua anggota. Legitimasi kepemimpinan Ketua Poktan MO cukup kuat karena didukung, didorong, dimotivasi oleh tokoh masyarakat, dan diterima secara luas oleh stakeholder. Ketua MO banyak terbantu oleh Pembina Poktan MO yang juga merupakan Sekretaris Desa Sumberejo, khususnya dalam pengambilan keputusan yang strategis.

Peran ketua Poktan MO sangat dominan dalam pengelolaan kelompok cukup dominan dalam menjembatani/memfasilitasi hubungan Poktan MO dengan para stakeholder di luar kelompok. Ketua juga berperan dalam memberikan arahan dan memberikan tuntunan bagi anggota, mendinamiskan para anggota untuk aktif, dan menampung aspirasi anggota kelompok.

Perilaku Ketua Poktan MO cukup baik dengan memperlihatkan tingkah laku layaknya sebagai seorang pemimpin. Persepsi anggota Poktan MO terhadap perilaku kepemimpinan/ ketuanya cukup positif. Ketua Poktan selalu membuat suasana menyenangkan dan selalu menjaga keharmonisan kelompok tani. Urusan Poktan juga selalu menjadi prioritas.

Berdasarkan gaya kepemimpinannya, ketua Poktan MO cenderung menerapkan gaya *assertif*. Dalam hal ini ketua Poktan memberikan perhatian besar pada pengendalian personil/ anggota/ mitra. Ketua Poktan juga selalu berupaya memuaskan setiap orang yang berhubungan dengannya. Ketua Poktan berusaha menampung aspirasi dan membina hubungan baik dengan anggota, tetapi mempunyai kemampuan cukup baik dalam membuat keputusan, membagi tugas dan pekerjaan, serta mengatur dan mendisiplinkan anggota poktannya. Gaya kepemimpinan *assertif* ini cukup sesuai untuk diterapkan karena pada dasarnya Poktan lebih bersifat memfasilitasi pengembangan usaha sayuran organik anggota.

Kepemimpinan yang kuat pada Poktan MO sangat membantu dalam proses kegiatan pemberdayaan yang banyak dilaksanakan oleh berbagai instansi. Kepemimpinan yang kuat berpengaruh positif bagi pemberdayaan para anggotanya guna mencapai tujuan bersama. Hal ini sesuai dengan pendapat Mutmainah dan Sumardjo (2014) bahwa

pemberdayaan petani merupakan suatu kegiatan yang melibatkan partisipasi dan kepemimpinan dari kelompok tani yang diberdayakan. Pemimpin yang baik akan mampu mempengaruhi anggotanya untuk dapat terlibat dan berperan aktif dalam kegiatan pemberdayaan petani. Sesuai dengan Permentan Nomor 82 Tahun 2013, pemberdayaan petani dilakukan melalui kegiatan pelatihan dan penyuluhan dengan pendekatan kelompok tani.

Ketua Poktan MO dapat menjalankan fungsi-fungsi pokok kepemimpinan (Rivai dan Mulyadi, 2003), yaitu:

- (1) fungsi instruksi, dimana komunikasi satu arah antara ketua dengan anggota cukup lancar dalam menentukan dan memutuskan apa, bagaimana, bilamana, dan dimana suatu kegiatan harus dikerjakan agar suatu keputusan dapat diwujudkan secara efektif.
- (2) Fungsi konsultasi dua arah, keputusan ketua yang dipandang kurang tepat, dikoreksi dan dikomunikasikan oleh anggota dengan memberikan masukan untuk menyempurnakan keputusan yang telah ditetapkan.
- (3) Fungsi partisipasi, ketua berusaha mengaktifkan orang-orang yang dipimpinya.
- (4) Fungsi delegasi, ketua melimpahkan wewenang untuk menetapkan keputusan.
- (5) Fungsi pengendalian, ketua dapat mengatur aktivitas kelompoknya sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai bersama melalui kegiatan bimbingan, arahan, koordinasi dan pengawasan.

Keanggotaan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 82 Tahun 2013 tentang Pedoman Pembinaan Kelompok Tani dan Gabungan Kelompok Tani, kelompok tani

adalah kumpulan petani/ peternak/ pekebun yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, dan sumberdaya, kesamaan komoditas, dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggota. Sejalan dengan Permentan tersebut, keanggotaan Poktan MO pada dasarnya bersifat sukarela. Kesepakatan/ aturan dibuat bersama oleh para anggota. Poktan MO terlihat cukup solid. Mereka juga berhasil mengubah aturan kelompok menjadi suatu norma, sehingga sesuai dengan peraturan yang dibuat, anggota yang terbukti beberapa kali melanggar aturan dikeluarkan dari keanggotaan.

Soliditas Poktan MO didukung oleh fakta bahwa para anggota kelompok tinggal di dusun yang sama, akrab, saling mengenal dan percaya, memiliki kesamaan usaha, dengan status ekonomi/ sosial, tradisi, budaya, dan adat istiadat sama. Beberapa instansi yang memfasilitasi pemberdayaan dan pengembangan Poktan MO secara umum cukup puas karena secara umum ada dua faktor pendukung penting, yaitu faktor personal dan faktor lingkungan.

Kekompakan Poktan MO dapat dipahami karena mengacu faktor personal anggota kelompok dari sisi umur, pengurus dan anggota kelompok relatif masih muda walaupun dengan pendidikan formal yang tidak terlalu tinggi. Mata pencaharian petani sebagian besar adalah bertani, walaupun lebih dari separuhnya mempunyai pekerjaan sampingan (Tabel 6).

Pada kegiatan produksi sayuran organik, pendidikan formal petani yang tidak terlalu tinggi dikompensasi oleh pengalaman usahatani sayuran yang cukup. Namun demikian kegiatan produksi sayuran organik relatif baru bagi para

petani, yaitu dimulai sejak pembentukan kelompok sayuran organik.

Sebagian petani anggota Poktan MO selain berusaha tani sayuran organik juga mempunyai usaha pembibitan sayuran. Luas lahan tegalan yang diusahakan untuk berusahatani sayuran tidak terlalu luas (sekitar 1300 m²). Tidak semua lahan yang dimiliki petani digunakan untuk berusahatani sayuran organik. Hal ini disebabkan lahan yang sebelumnya diusahakan untuk tanaman yang non-organik, untuk diubah menjadi lahan produksi sayuran organik membutuhkan jeda waktu sekitar 1 tahun. Selama jeda waktu/ masa transisi tersebut, petani hampir tidak mendapat hasil/ pendapatan dari lahan tersebut.

Pembibitan sayuran, sebagai satu cabang usaha dan pendukung produksi sayuran organik, umumnya dilaksanakan di lahan atau di pekarangan rumah. Lahan yang digunakan untuk usaha pembibitan tidak terlalu luas (Tabel 7). Bibit yang dihasilkan, selain dipasarkan kepada petani sekitar juga dijual ke luar kabupaten.

Faktor lingkungan yang mempengaruhi kelompok MO adalah akses lahan mereka yang tergolong tinggi. Akan tetapi, akses petani terhadap lahan yang subur ini sebenarnya kurang memadai karena tidak didukung dengan akses terhadap air irigasi. Faktor lingkungan lainnya yang berpengaruh adalah akses petani terhadap sarana produksi.

Sarana produksi bibit saat ini belum dapat disediakan sendiri oleh petani/ kelompok. Sarana produksi lainnya, yaitu pupuk dan obat-obatan secara umum dapat disediakan sendiri/ dibeli dari Poktan.

Pengembangan sayuran organik membawa hikmah bagi petani. Saat ini sayuran organik yang dihasilkan dapat dengan mudah dipasarkan melalui kelompok. Akan tetapi, untuk saat ini walaupun potensi pasar sayuran organik tergolong tinggi peningkatan skala

usahatani tidak dapat dilakukan dengan leluasa karena adanya batasan sertifikasi lahan organik. Lahan baru yang akan digunakan untuk memproduksi sayuran organik harus melalui proses sertifikasi terlebih dahulu.

Manajemen

Manajemen sebagai suatu proses sangat penting untuk menggerakkan organisasi. Tanpa manajemen yang efektif, tidak ada usaha yang akan berhasil cukup lama (Mariani, 2012). Pencapaian tujuan organisasi sangat tergantung pada kemampuan manajer dalam mengelola organisasi. Pada sistem agribisnis sayuran organik yang komprehensif, keterkaitan antar sub sistem, baik keterkaitan dengan industri hulu maupun industri hilirnya (*backward and upward linkage*) perlu diperhatikan (Mariani, 2012). Ketersediaan dan kelancaran arus komoditas, arus finansial, dan arus informasi merupakan faktor penentu keberhasilan. Salah satu indikator kemampuan kelompok adalah seberapa kekuatan mereka dalam melakukan akses informasi teknologi dan menyebarkan teknologi tersebut kepada para anggota kelompok. Hal ini memang sangat tergantung pada seberapa dinamis kelompok tersebut.

Struktur organisasi Poktan MO disusun sesuai dengan keperluan. Para petani anggota Poktan mendapat tugas dan tanggungjawab tertentu yang dibagi dan diatur berdasarkan kesepakatan sesuai kemampuan dan karakter anggota. Secara bertahap, Poktan MO telah mengubah diri dari kelompok yang semula berorientasi sosial/ non-profit menjadi poktan berorientasi profit. Anggota diberi insentif berdasarkan kualitas dan kuantitas kerjanya. Pertemuan mingguan yang dilaksanakan oleh Poktan MO memungkinkan Poktan untuk merancang, mengatur, dan menjalankan usaha sehingga mampu memasarkan produk setiap hari. Termasuk pula upaya Poktan

MO untuk membangun jejaring kerjasama dengan produsen sayuran organik lain untuk memenuhi permintaan pelanggan.

Sebagaimana organisasi lainnya, manajemen kelompok tani juga menyangkut perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian/ evaluasi. Poktan MO sudah cukup baik dalam melaksanakan perencanaan. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan Poktan dalam melakukan perencanaan untuk melakukan usahatani sesuai dengan teknologi yang direkomendasikan. Poktan juga sudah memanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia, merencanakan dan melakukan analisis usahatani, dan merencanakan pemasaran produk yang dihasilkan. Pertemuan rutin Poktan memungkinkan anggota kelompok saling belajar dan bekerjasama dalam kelompok, antar kelompok, dan membuka diri untuk berinteraksi dengan pihak lain. Poktan MO bahkan mengadakan Temu Mitra sebagai bagian dari rencana memperluas dan meningkatkan usaha guna mencapai skala usaha ekonomi.

Pengorganisasian Poktan MO juga sudah dilaksanakan dengan baik. Pengorganisasian dilakukan sebagai upaya menjaga kekompakan dan suasana kelompok, menjamin struktur organisasi berfungsi dengan efektif sehingga tugas yang disepakati pada setiap bagian organisasi dapat berjalan. Pengorganisasian juga dilakukan agar dapat mengatasi tekanan dari dalam dan luar organisasi, termasuk agenda terselubung, yang dianggap dapat membahayakan organisasi.

Secara umum faktor-faktor yang ada dalam pelaksanaan sudah diperhatikan. Pelaksanaan yang dimaksud meliputi persiapan lahan dan media tanam untuk kegiatan usahatani, memperhatikan jenis dan asal media usaha yang

digunakan, pemilihan dan penggunaan benih sayuran, teknik pemupukan dan perlindungan tanaman terhadap organisme pengganggu tanaman, waktu panen yang paling tepat, penanganan produk pasca panen, dan perhatian terhadap lingkungan.

Salah satu kelemahan Poktan MO adalah masih lemahnya budaya untuk melakukan pencatatan secara tertulis. Dokumentasi kegiatan dan evaluasi secara tertulis jarang dilakukan. Pencatatan dan dokumentasi tentang hal-hal yang perlu dievaluasi hanya mengandalkan daya ingat.

Keuangan organisasi

Berbeda dengan Poktan lainnya, Poktan MO sudah berkembang lebih jauh. Keuangan Poktan MO sudah diatur dan dikoordinasikan oleh lembaga keuangan mikro/LKM yang berbentuk Koperasi Tani (Koptan) dengan nama Koptan Mutiara Tani Sejahtera. Koptan Mutiara Tani Sejahtera ini sudah berbadan hukum.

Sejak berdirinya Koptan Mutiara Tani Sejahtera, Poktan MO memfokuskan diri pada kegiatan produksi sayuran. Penanganan pasca panen dan pemasaran produk sayuran organik produksi Poktan MO dilakukan melalui satu pintu, yaitu ditangani secara terpisah oleh Koptan Mutiara Tani Sejahtera. Pembayaran kepada petani anggota Poktan MO dilakukan berdasarkan kuantitas penjualan. Pembayaran dilakukan secara periodik (mingguan) setelah dikurangi dengan biaya pengemasan, jasa pemasaran, dan iuran koperasi. Selain melayani penanganan pasca panen dan pemasaran produk sayuran organik, Koptan juga melayani kegiatan simpan pinjam.

Tabel 6. Karakteristik pengurus dan anggota Kelompok tani Mutiara Organik

Variabel	Nilai variabel
1. Umur responden (tahun)*	40,00 / 7,61
2. Tingkat pendidikan (%)	
a. SD	45
b. SMP	35
c. SMA	20
d. PT	0
Pekerjaan:	
- Utama (%)	
a. Petani	90
b. Peternak	5
c. Pembibitan	5
- Sampingan (%)	
a. Buruh	30
b. Perangkat Desa	5
c. Pedagang	5
d. Pembibitan	5
e. Lainnya	15
3. Pengalaman usahatani sayuran an organik (tahun)*	14,21 / 8,88
4. Pengalaman usahatani sayuran organik (tahun)*	3,05 / 1,18
• $\frac{\text{rata-rata}}{\text{standar deviasi}}$ = nilai rata-rata / standar deviasi	

Tabel 7. Penguasaan lahan petani anggota kelompok tani Mutiara Organik

Variabel	Nilai Variabel
1. Tegalan	
a. Milik (m ²)	1.293.89
b. Nilai jual lahan (Rp)	66.538.800
c. Sewa (m ²)	833,33
d. Nilai sewa (Rp/tahun)	950.000
2. Pekarangan untuk kebun bibit (m ²)	104,56

KESIMPULAN

Kelompok Tani Mutiara Organik (Poktan MO), walaupun masih relatif muda (3 tahun) telah berhasil mengembangkan diri menjadi Poktan yang baik dan kuat. Poktan didirikan dengan idealisme meningkatkan kesejahteraan keluarga, memperbaiki keadaan lingkungan dan menurunkan tingkat keracunan/residu bahan kimia yang banyak ditemukan di sentra produksi sayuran di dataran tinggi.

Kunci keberhasilan Poktan MO dapat dilihat dari empat aspek keorganisasian, yaitu kepemimpinan, keanggotaan kelompok, manajemen, dan keuangan kelompok. Dari sisi kepemimpinan, Poktan MO berhasil karena dapat memilih ketua yang tepat. Poktan MO dipimpin oleh petani muda berdedikasi tinggi dan dapat diterima oleh semua anggota. Legitimasi kepemimpinan ketua poktan cukup kuat karena didukung oleh tokoh masyarakat dan dapat diterima secara luas oleh stakeholder. Gaya kepemimpinan *assertif* yang diterapkan cukup tepat karena Poktan MO beranggotakan petani-petani muda dengan kondisi sosial ekonomi homogen. Poktan dibentuk untuk memfasilitasi pengembangan usaha sayuran organik mereka.

Poktan MO beranggotakan petani yang berasal dari dusun yang sama, akrab, saling mengenal dan percaya, memiliki kesamaan usaha, dengan status ekonomi/sosial, tradisi, budaya, dan adat istiadat sama. Dari faktor keorganisasian, poktan MO berhasil mengubah aturan kelompok menjadi suatu norma. Sesuai dengan peraturan yang disepakati, anggota yang melanggar dikeluarkan dari keanggotaan.

Dari sisi manajemen, pertemuan mingguan Poktan MO memungkinkan mereka untuk merancang, mengatur, menjalankan, dan mengevaluasi

perkembangan usaha dan organisasi. Poktan MO juga berhasil mengubah orientasi kelompok, dari orientasi sosial/non-profit menjadi orientasi profit. Anggota diberi insentif berdasarkan kualitas dan kuantitas kerjanya. Fasilitas oleh lembaga pembina juga telah mendorong Poktan MO untuk membuka diri dan mengembangkan usaha dengan mengajak petani/kelompok tani lainnya melalui Temu Mitra

Dalam pengelolaan keuangan Poktan MO berhasil mengembangkan Koperasi Tani/ Poktan Mutiara Tani Sejahtera yang sudah berbadan hukum. Poktan ini menangani pasca panen dan pemasaran sayuran organik produksi Poktan MO.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara, I G. K. 2013. Lembaga Keuangan Mikro di Indonesia. Jurnal Buletin Studi Ekonomi. 18 (2) : 114-118.
- Departemen Pertanian. 2002. Sertifikat Bertahap Menuju Pertanian Organik. Info Mutu. Buletin Standardisasi dan Akreditasi.
- Fibrianty dan Mulyadi. 2013. Pengaruh Perbedaan Musim Pada Budidaya Tomat di Dataran Tinggi Merbabu. Dalam L.R. Widowati, Sukristiyonubowo, I.A. Sipahutar, A. Kasno, J. Purnomo, A. Asgar (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Sayuran Dataran Tinggi, Bogor, 17-18 Maret 2010. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Pp. 178-184.
- Hubeis, M., H. Widyastuti, N. H. Wijaya. 2014. Prospek Cerah Produksi Sayuran Organik Bernilai Tambah Tinggi Berbasis Petani. Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan. I (2): 110-115.

- Kompas. 5 Desember 2009. Pestisida Menjadi Ancaman Serius Petani Dieng.
- Mariani. 2012. Manajemen Kelompok Tani Petani Sayuran dalam Mendukung Ketahanan Pangan Kota Banjarbaru. *Jurnal Agribisnis Perdesaan*. 02 (04): 310-319.
- Mayrowani, H. 2012. Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30 (2): 91-108.
- Mirawati, N. 2011. Analisis Pendapatan dan Persepsi Anggota Terhadap Penerapan Internal Control System (Ics) Pada Pertanian Padi Organik. Tugas Akhir. Program Studi Industri Kecil Menengah. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, 79 P.
- Mutiaticum, D. J. Murad, dan S. Endreswari. 2003. Profil Residu Pestisida Ditiokarbamat dalam Tomat dan Selada Pada Tingkat Konsumen di Dki Jakarta. *Media Litbang Kesehatan* Xiii (4).
- Mutmainah, R. dan Sumardjo. 2014. Peran Kepemimpinan Kelompok Tani dan Efektivitas Pemberdayaan Petani. *Sodality : Jurnal Sosiologi Pedesaan*. 02 (03): 182-199.
- Pertiwi, D. M. 2008. Analisis Usahatani Sayuran Organik di Pt Anugerah Bumi Persada "Rr Organic Farm", Kabupaten Cianjur. Skripsi. Program Studi Ekonomi Pertanian dan Sumberdaya Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 121 P.
- Prijanto, T.B., Nurjazuli, Sulistiyani. 2009. Analisis Faktor Risiko Keracunan Pestisida Organofosfat pada Keluarga Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *J Kesehatan Lingkung Indonesia*. Vol.8 No.2 Oktober 2009, Pp. 73-78.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan Volume Xvii* (3): 10-18.
- Rivai, V. dan D. Mulyadi. 2003. Kepemimpinan dan perilaku Organisasi. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Runia, Y.A., 2008. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat dan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Tejosari, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang. Tesis. Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Watemin dan S. Budiningsih. 2015. Pemberdayaan Petani melalui Penguatan Modal Kelembagaan Petani di Kawasan Agropolitan Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang. *Agriekonomika*, 4 (1): 50-58.
- Yoga, I.W.G.S. 2012. Analisis Nilai Tambah Komoditas Tomat dari Kecamatan Baturiti Menuju Kota Denpasar. Dalam L.P. Wrsiati, I.G.A.L. Triani, I.W. Arnata (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional: Peran Teknologi Industri Pertanian dalam Pembangunan Agroindustri Yang Berkelanjutan di Indonesia*, Denpasar 2-3 November 2012. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Udayana Bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Tenaga Agroindustri (Apta). Pp. 661-671.

PENDAMPINGAN PROGRAM PENGEMBANGAN KAWASAN HORTIKULTURA MELALUI INTENSIFIKASI BUDIDAYA BAWANG PUTIH DI JAWA TENGAH

Samijan, Tri Reni Prastuti, Ridha Nurlaily dan Tri Cahyo Mardiyanto
BPTP Jawa Tengah

Abstrak

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian telah meluncurkan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) sejak tahun 2010. Salah satu komoditas hortikultura yang kembali diangkat dan mendapatkan dukungan kembali adalah bawang putih. Provinsi Jawa Tengah sampai saat ini memiliki beberapa daerah sentra produksi bawang putih yang masih tetap eksis, meskipun luasan dan produksinya semakin menurun. Sejalan dengan dukungan pemerintah untuk mengangkat kembali komoditas bawang putih, maka BPTP Jawa Tengah telah melakukan pendampingan melalui pengkajian intensifikasi budidaya bawang putih dengan mengembangkan sekaligus memurnikan kembali beberapa varietas unggul lokal yang masih eksis berkembang. Pengkajian dilaksanakan di Kabupaten Tegal (2010-2011) dan Kabupaten Karanganyar (2014-2015). Pengkajian dilakukan dengan menggunakan pendekatan on-farm research dengan cara membandingkan rakitan teknologi rekomendasi berdasarkan standar operasional prosedur (SOP) dengan kebiasaan petani di lokasi pengembangan kawasan hortikultura bawang putih. Hasil pengkajian menunjukkan, bahwa intensifikasi budidaya bawang putih di Kabupaten Tegal pada tahun 2010-2011 dengan memfokuskan pada perbaikan penggunaan kualitas benih, pemupukan secara tepat dan berimbang serta penggunaan beberapa agensi hayati telah mampu memperbaiki kembali produktivitas bawang putih varietas Lumbu Hijau sebesar 50% lebih tinggi dibandingkan eksisting, dengan rata-rata produktivitas sebesar 9,0 ton/ha. Pengkajian intensifikasi budidaya bawang putih di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2014-2015 merupakan ekstrapolasi hasil pengkajian bawang putih di Kabupaten Tegal dengan menggunakan varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru. Pengkajian dilakukan dengan memfokuskan pada penggunaan input kimia pupuk dan pestisida secara ramah lingkungan. Hasil pengkajian menunjukkan, bahwa rekomendasi teknologi budidaya bawang putih yang dikaji mampu meningkatkan hasil antara 18-21% lebih tinggi dibandingkan eksisting, dengan pencapaian hasil pada varietas Lumbu Hijau sebesar 10,2 ton/ha dan varietas Tawangmangu Baru sebesar 22,1 ton/ha. Teknologi rekomendasi juga telah didiseminasikan dalam bentuk gelar teknologi di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2015, dengan peningkatan hasil sekitar 12,6% lebih tinggi dibandingkan produksi bawang putih di tingkat kebiasaan petani.

Kata kunci: pendampingan, kawasan hortikultura, intensifikasi, bawang putih

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas sayuran yang banyak mendatangkan keuntungan karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Oleh karena itu, bawang putih merupakan salah satu sumber

pertumbuhan baru ekonomi dalam pembangunan pertanian. Bawang putih ini dianggap sebagai komoditas potensial terutama untuk substitusi impor dan dalam hubungannya dengan penghematan devisa. Tahun 2006, impor bawang putih Indonesia sudah mencapai

295 ribu ton dengan nilai tidak kurang dari US\$ 103 juta atau sebesar Rp 927 milyar, untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri (<http://desaku-impianku.blogspot.com/2010>). Umbi bawang putih banyak digunakan sebagai bumbu masak, dimana fungsinya sampai saat ini belum bisa digantikan dengan komoditas yang lain. Selain dikonsumsi sebagai bumbu masak, bawang putih dapat digunakan sebagai bahan obat dan kosmetik (Hilman *et al.*, 1997).

Mulai tahun 2010, pemerintah kembali mengangkat serta memberikan dukungan kebijakan dan prioritas pengembangan terhadap beberapa komoditas hortikultura unggulan spesifik lokasi seperti diantaranya bawang putih melalui program Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura (PKAH). Program Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura (PKAH) merupakan salah satu implementasi dari program pengembangan komoditas unggulan hortikultura Kementerian Pertanian (Balitbangtan, 2009). Program PKAH diimplementasikan melalui peningkatan daya saing dan dukungan inovasi teknologi mulai dari sektor hulu sampai ke hilir melalui sistem agribisnis. Selain itu juga diperlukan dukungan penguatan kelembagaan, permodalan, dan kebijakan yang berpihak pada sub sektor hortikultura.

Pada tahun 2014, program PKAH kembali disinergikan dalam format pengembangan kawasan hortikultura (PKH) dengan memfokuskan beberapa komoditas prioritas dengan mengklasifikasikan beberapa tahapan kawasan berdasarkan Permentan 50/2012. Fokus komoditas prioritas hortikultura yang diprogramkan pada periode 2015-2019 diantaranya adalah aneka cabai, bawang merah, bawang putih dan jeruk. Untuk komoditas bawang putih, di Jawa Tengah mendapatkan alokasi program kawasan baru/inisiasi, kawasan penumbuhan dan kawasan pengembangan. Kementerian

Pertanian melalui Direktorat Jenderal Hortikultura telah mencanangkan target pencapaian luas panen bawang putih seluas 21.000 ha selama 5 tahun dengan produktivitas antara 6-8 ton/ha. Pada tahun 2014, pengembangan bawang putih sudah mulai diinisiasi dengan luasan 300 ha. Di Jawa Tengah, target pengembangan bawang putih tersebar di Kabupaten Tegal, Pemalang, Karanganyar, Temanggung, Magelang (Ditjen Hortikultura, 2014).

Dalam rangka pendampingan pelaksanaan program PKH, Badan Litbang Pertanian menyiapkan beberapa bentuk dukungan yang meliputi : a) penyediaan teknologi, pengembangan kelembagaan, dan rekomendasi kebijakan dalam kawasan hortikultura, b) mobilisasi instansi terkait di sektor hulu dan hilir, dan c) koordinasi program dukungan teknologi dalam pengembangan kawasan agribisnis hortikultura (Balitbangtan, 2009)

BPTP Jawa Tengah selaku institusi Badan Litbang di Provinsi Jawa Tengah, telah melakukan pendampingan program PKAH dan PKH melalui penyediaan rekomendasi teknologi budidaya bawang putih, pertemuan sekolah lapang PKAH dan demonstrasi plot intensifikasi budidaya bawang putih di tengah-tengah hamparan pengembangan kawasan hortikultura bawang putih.

MATERI DAN METODE

Lokasi pendampingan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) dilaksanakan di sentra pengembangan bawang putih di Desa Tuwel, Kecamatan Bojong, Kabupaten Tegal pada 2010-2011 dan di Kelurahan Kalisoro, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar pada tahun 2014-2015. Lokasi sentra pengembangan bawang putih di Kab. Tegal berada di lereng Gunung Slamet pada ketinggian sekitar 900 m dpl dengan jenis tanah Andisol dan

Inceptisol, dengan rata-rata curah hujan sekitar 159,17 mm/bulan atau sekitar 3.000 mm/tahun (Samijan *et.al*, 2003). Sedangkan lokasi sentra produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar berada di lereng Gunung Lawu pada ketinggian sekitar 1.100 m dpl dengan jenis tanah Andisol, dengan rata-rata curah hujan sekitar 3.000 mm/tahun.

Kegiatan pendampingan diimplementasikan dalam bentuk demplot dan denfarm intensifikasi budidaya tanaman bawang putih, dengan tahapan sebagai berikut :

- Tahun ke-1 : Demplot budidaya bawang putih melalui intensifikasi pengaturan jarak tanam, perbaikan pemupukan, pemberian pupuk pelengkap cari dan pupuk organik cair (PPC/POC), PHT dan menggunakan varietas & kualitas benih eksisting (Lumbu Hijau dan Lumbu Putih). Lokasi demplot di Desa Tuwel, Kecamatan Bojong, Kabupaten Tegal. Demplot menggunakan rancangan *onfarm research* sederhana.
- Tahun 2 : Demplot intensifikasi budidaya bawang putih melalui perbaikan kualitas benih (Lumbu Hijau Eksisting dan Introduksi), pemupukan berimbang, penambahan PPC/POC, penggunaan mulsa, PHT plus agensia hayati. Lokasi di Desa Tuwel, Kecamatan Bojong, Kabupaten Tegal. Demplot

menggunakan rancangan acak blok lengkap.

- Tahun 3 : Demplot intensifikasi budidaya bawang putih ramah lingkungan dengan menerapkan kualitas benih pilihan (Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru), pemupukan berimbang, penambahan PPC/ POC, pemulsaan jerami plus dekomposer, penggunaan agensia hayati dan pestisida kimia minimum. Lokasi di Lingkungan Pancot Kelurahan Kalisoro, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Demplot menggunakan rancangan *onfarm research* sederhana.
- Tahun 4 : Denfarm diseminasi inovasi teknologi budidaya bawang putih ramah lingkungan, dengan menerapkan benih berkualitas varietas Tawangmangu Baru, pemupukan berimbang, penambahan POC/ PPC, penggunaan agensia hayati dan pestisida kimia minimum. Lokasi di Lingkungan Pancot Kelurahan Kalisoro, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Denfarm menggunakan rancangan *onfarm research* dengan menggunakan beberapa petani sebagai ulangan.

Inovasi teknologi yang diimplementasikan dalam rangka pendampingan kegiatan PKH pada tahun 2010 adalah sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Inovasi teknologi yang diimplementasikan pada kegiatan pendampingan program PKH 2010 di Desa Tuwel Kec. Bojong Kab. Tegal

Komponen Teknologi	Inovasi Teknologi
Varietas	Lumbu Hijau
Pengolahan lahan	Sempurna sedalam 20-30 cm
Lebar dan tinggi bedengan	100-120 cm, tinggi bedengan 50 cm
Jarak tanam	15 cm x 10 cm
Perlakuan benih	Cruiser
Jumlah benih/lubang	1 per lubang
Pupuk kandang/kompos	10-20 ton/ha (pupuk dasar)
Pemupukan	Aplikasi
Phonska (400 kg/ha)	15 hst (75%), 30 hst (25%)
Urea (175 kg/ha)	30 hst (40%), 45 hst (60%)
SP36 (200 kg/ha)	15 hst (100%)
ZA (300 kg/ha)	30 hst (66%), 45 hst (33%)
Pupuk cair	10, 17, 24, 31, 38 hst
Penyiangan	3 kali (25 hst, 50 hst, 70 hst)
Pengendalian hama/penyakit	Prinsip PHT

Beberapa data yang diamati meliputi keragaan pertumbuhan dan hasil serta dianalisis secara statistik dan atau secara deskriptif komparatif sesuai jenis dan ketersediaan data serta rancangan demplot yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Lokasi

Lokasi kegiatan pendampingan tahun ke-1 dan ke-2 berada di dataran tinggi di Desa Tuwel Kec. Bojong Kab. Tegal dengan ketinggian tempat 900 m dpl dengan pola tanam padi-sayuran-sayuran. Jenis tanah Andisol dengan pH 5,8 tekstur tanah lempung berdebu. Curah hujan 3.750 mm/th dengan sebaran bulan basah 6 bulan dan bulan kering 4 bulan. Produksi bawang putih 2010 di lokasi ini sangat rendah yaitu 4,6 ton/ha dengan varietas dominan lumbu hijau. Rendahnya provitas disebabkan pola budidaya yang belum intensif dengan penggunaan bibit tanaman yang kurang berkualitas, serta diperparah dengan kondisi iklim yang kurang kondusif.

Pendampingan kegiatan pengembangan kawasan hortikultura (PKH) tahun 2010 juga telah melakukan

inventarisasi beberapa daerah potensial bawang putih di Jawa Tengah antara lain di Kec. Tawangmangu Kab. Karanganyar, Kec. Kaliangkrik Kab. Magelang, Kec. Kledung Kab. Temanggung serta Kec. Bojong dan Kec. Bumijawa Kab. Tegal, dengan rata-rata produktivitas yang relatif rendah.

Pendampingan tahun ke-3 dan ke-4 dilaksanakan di dataran tinggi di Kelurahan Kalisoro Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar dengan ketinggian tempat 1.100 m dpl, dengan pola tanam sayuran sepanjang tahun. Jenis tanah Andisol dengan pH 5,9 tekstur tanah lempung berdebu. Curah hujan rata-rata sekitar 3.000 mm/th. Varietas yang sudah banyak berkembang di lokasi ini adalah Tawangmangu Baru, dengan rata-rata produksi varietas Tawangmangu Baru 13,7 ton/ha dan Lumbu Hijau sekitar 7,9 ton/ha. Budidaya bawang putih di Tawangmangu secara umum jauh lebih baik dibandingkan lokasi sentra bawang putih di Jawa Tengah lainnya.

B. Hasil Kegiatan

1. Pendampingan Tahun ke-1 2010

Pendampingan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) ke-1 tahun 2010 dilaksanakan di lokasi sentra pengembangan bawang putih di Desa Tuwel Kecamatan Bojong Kabupaten Tegal. Kegiatan pendampingan yang direalisasikan melalui demplot intensifikasi budidaya bawang putih dilakukan di tengah-tengah kawasan pengembangan bawang putih. Intensifikasi budidaya bawang putih diimplementasikan melalui pengaturan jarak tanam, perbaikan pemupukan, pemberian PPC/POC, PHT dan menggunakan varietas & kualitas benih eksisting (Lumbu Hijau & Lumbu Putih). Hasil demplot intensifikasi disajikan pada Tabel 2.

Hasil pengamatan terhadap produksi demplot intensifikasi bawang putih varietas Lumbu Hijau hanya mencapai produksi 6,59 ton/ha. Sedangkan produksi bawang putih lokal Lumbu Hijau pada cara petani kooperator dan rata-rata hasil di kawasan PKH mencapai hasil lebih rendah yaitu masing-masing 6,04 ton/ha dan 4,60 ton/ha. Menurut Samadi (2000), potensi daya hasil bawang putih varietas Lumbu Hijau dapat mencapai kisaran antara 8-10 ton/ha. Dengan demikian implementasi demplot

intensifikasi bawang putih varietas lokal Lumbu Hijau pada kegiatan pendampingan tahun ke-1 ini hanya mampu mencapai produksi 66-82 % dari potensi varietas. Sedangkan pencapaian hasil bawang putih varietas lokal Lumbu Hijau cara petani hanya mampu mencapai hasil sebesar 60-75% dari potensi varietas. Namun demikian hasil pendampingan program PKH pada tahun ke-1 diperoleh gambaran bahwa hasil kajian intensifikasi budidaya bawang putih terbukti lebih baik sekitar 9,11% dari eksisting petani kooperator dan sekitar 43,26% dari rata-rata hasil pada kawasan PKH.

Sebagai pembanding juga dilakukan pengamatan terhadap produksi bawang putih cara petani dengan menggunakan varietas Lumbu Putih. Pada saat pelaksanaan demplot intensifikasi bawang putih tahun ke-1 ini, produksi bawang putih eksisting (cara petani) hanya mencapai hasil sebesar 2,96 ton/ha. Menurut Samadi (2000), potensi daya hasil bawang putih varietas Lumbu Putih dapat mencapai kisaran antara 4-7 ton/ha. Dengan demikian, pencapaian produksi bawang putih varietas lokal Lumbu Putih dengan cara petani hanya mampu mencapai produksi sebesar 42-74% dari potensi varietas.

Tabel 2. Hasil demplot intensifikasi budidaya bawang putih di Desa Tuwel, Kec. Bojong, Kab. Tegal 2010

Perlakuan	Berat basah brangkasan (ton/ha)	Berat kering brangkasan (ton/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter umbi (mm)	Jumlah siung (buah)
Demplot (var. Lumbu Hijau)	6,59	3,20	58,3	26,69	9,3
Petani 1 (var. Lumbu Hijau)	6,04	2,87	52,13	23,90	8,1
Petani 2 (var. Lumbu Putih)	2,96	1,40	-	22,67	9,6
Rata-rata kawasan PKH	4,60	-	-	-	-

Sumber : Data Primer diolah (2010)

2. Pendampingan Tahun ke-2 2011

Pendampingan program PKH pada tahun ke-2 diimplementasikan dalam bentuk intensifikasi budidaya bawang putih melalui perbaikan kualitas benih (Lumbu Hijau Eksisting dan Introduksi), pemupukan berimbang, penambahan PPC/POC, penggunaan mulsa, PHT plus agensia hayati. Hasil demplot kegiatan pendampingan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan keragaan hasil pendampingan program PKH tahun ke-2 melalui demplot intensifikasi budidaya bawang putih sebagaimana disajikan pada Tabel 3 terlihat bahwa pertumbuhan dan komponen hasil bawang putih yang dicapai secara umum tidak banyak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan kombinasi teknologi yang dikaji namun memiliki kecenderungan lebih baik dari kondisi eksisting. Namun demikian, intensifikasi teknologi budidaya yang diimplementasikan secara umum mampu meningkatkan hasil sekitar 48,2% dari eksisting dengan rata-rata produktivitas mencapai kisaran 9,0

ton/ha. Perbaikan budidaya menggunakan varietas unggul Tawangmangu Baru yang dikombinasikan dengan pemulsaan dan penambahan PPC dan POC terbukti meningkatkan hasil dari eksisting sebesar 16,5-91,2% dengan rata-rata peningkatan tertinggi pada kombinasi varietas Lumbu Hijau asal Tuwel + mulsa jerami + PPC + POC. Penggunaan varietas Lumbu Hijau asal Batu mampu meningkatkan hasil 49,5-80,8% dari eksisting.

Perbaikan budidaya menggunakan mulsa jerami dan plastik terbukti mampu meningkatkan hasil dari kondisi eksisting. Varietas Lumbu Hijau asal Batu mengalami peningkatan lebih baik pada penggunaan mulsa plastik (15,1% dari jerami), sedangkan Lumbu Hijau asal Tuwel mengalami peningkatan lebih baik pada penggunaan mulsa jerami (38,1% dari plastik). Pemupukan berimbang yang dilengkapi dengan pupuk pelengkap cair (PPC) dan pupuk organik cair (POC) terbukti efektif meningkatkan hasil dari kondisi eksisting.

Tabel 3. Hasil demplot intensifikasi budidaya bawang putih di Desa Tuwel, Kec. Bojong, Kab. Tegal 2011

Perlakuan	Diameter (cm)	Jumlah Siung	Hasil Umbi Basah (ton ha ⁻¹)
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Plastik-PPC	6 ab	12 b	8 abcd
Lumbu Hijau Batu-Mulsa Plastik-POC	6.3 b	14 bc	11 d
Semalun-Mulsa Plastik-POC	5.1 a	9 a	5.1 a
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Plastik-POC	5.8 ab	13 bc	8.1 abcd
Lumbu Hijau Batu-Mulsa Plastik-PPC-POC	5.9 ab	12 bc	9.9 cd
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Plastik-PPC-POC	5.9 ab	14 bc	7.1 abc
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Jerami-PPC	6.2 b	13 bc	10.7 cd
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Jerami-POC	6.1 ab	14 bc	9.5 bcd
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Jerami-PPC-POC	6.3 b	13 bc	11.6 d
Lumbu Hijau Batu-Mulsa Jerami-PPC-POC	6 ab	13 bc	9.1 bcd
Lumbu Hijau Tuwel-Mulsa Jerami-POC2	5.9 ab	14 bc	8.9 bcd
Eksisting Petani	5.9 ab	15 c	6.1 ab

Sumber : Data Primer diolah (2011)

3. Pendampingan Tahun ke-3 2014

Pendampingan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) pada tahun ke-3 merupakan kegiatan memvalidasi hasil kajian intensifikasi budidaya bawang putih pada tahun sebelumnya. Oleh karena itu, pendampingan program dilaksanakan di sentra lain pengembangan bawang putih, yaitu di Lingkungan Pancot Kelurahan Kalisoro Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar. Pendampingan diimplementasikan melalui demplot intensifikasi budidaya bawang putih ramah lingkungan dengan menerapkan kualitas benih pilihan (Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru), pemupukan berimbang, penambahan PPC/POC, pemulsaan jerami plus dekomposer, penggunaan agensia hayati dan pestisida kimia minimum.

Hasil demplot pendampingan program PKH di Kel. Kalisoro Kec. Tawangmangu Kab. Karanganyar pada tahun 2014 disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan keragaan hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 4, terlihat bahwa rata-rata produktivitas bawang putih varietas Lumbu Hijau jauh lebih rendah dibandingkan Tawangmangu Baru, yaitu

masing-masing Lumbu Hijau sekitar 10,21 ton/ha dan Tawangmangu Baru sekitar 22,15 ton/ha umbi brangkasan kering panen. Sehingga bawang putih varietas Tawangmangu Baru hasilnya lebih tinggi sekitar 116,9% dari varietas Lumbu Hijau. Apabila diperhatikan, bobot umbi kering panen varietas Lumbu Hijau hanya 47,8% dari bobot umbi varietas Tawangmangu Baru. Namun demikian varietas Lumbu Hijau memiliki umur panen yang lebih cepat dibandingkan varietas Tawangmangu Baru sekitar 20-30 hari.

Penerapan rekomendasi teknologi pemupukan pada varietas Lumbu Hijau mampu meningkatkan hasil sekitar 21,7% dari pemupukan eksisting, sedangkan pada varietas Tawangmangu Baru penerapan rekomendasi pemupukan telah meningkatkan hasil sekitar 18,3% dari pemupukan eksisting. Inovasi teknologi pemberian mulsa jerami berdampak positif pada peningkatan hasil baik pada varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru, masing-masing mengalami peningkatan sekitar 10,8% dan 4,7% dari produksi tanpa menggunakan mulsa jerami.

Tabel 4. Hasil kajian demplot pendampingan PKH tahun ke-3 di Kel. Kalisoro, Kec. Tawangmangu Kab. Karanganyar (2014)

Varietas & Perlakuan	Hasil Umbi Kering Panen (ton/ha)	Bobot 5 Umbi Basah (gr)	Bobot 5 Umbi Kering (gr)	Rendemen (Basah-Kering) (%)	Berat Umbi Krg + Brks (gr)	Berat Umbi Krg Protokol (gr)	Rendemen (%)
Varietas Lumbu Hijau							
Petani + mulsa	10,02	148,00	61,25	41,39	11,51	10,28	10.55
Petani + mulsa	8,41	151,00	56,00	37,09	10,36	8,82	14.97
Rekomendasi + mulsa	11,46	159,50	71,75	44,98	13,58	12,21	9.87
Rekomendasi + mulsa	10,97	159,00	60,75	38,21	10,66	8,97	1.58
<i>Rata-rata</i>	<i>10,21</i>	<i>154,38</i>	<i>62,44</i>	<i>40,42</i>	<i>11,38</i>	<i>10,07</i>	<i>9.24</i>
Varietas Tawangmangu Baru							
Petani + monokultur + mulsa	20,69	384,00	204,00	53,13	44,06	40,14	8.90
Petani + monokultur + tanpa mulsa	21,16	350,00	185,67	53,05	31,34	28,32	9.68
Rekomendasi + monokultur + mulsa	29,91	341,33	181,33	53,13	30,88	27,10	12.22
Rekomendasi + monokultur + tanpa mulsa	28,37	293,33	156,00	53,18	27,88	25,18	9.69
Petani + TS + mulsa	21,30	322,67	185,33	57,44	36,36	32,44	10.84
Petani + TS + tanpa mulsa	18,00	261,33	136,33	52,17	22,74	20,48	9.98
Rekomendasi + TS + mulsa	18,72	352,67	197,67	56,05	40,64	37,24	8.39
Rekomendasi + TS + tanpa mulsa	19,03	278,67	158,33	56,82	26,90	24,40	9.30
<i>Rata-rata</i>	<i>22,15</i>	<i>323,00</i>	<i>175,58</i>	<i>54,37</i>	<i>32,60</i>	<i>29,41</i>	<i>9.87</i>

Sumber : Data Primer diolah (2014)

Keterangan : TS = Tumpangsari

Dari Tabel 4 terlihat bahwa penerapan sistem tanam monokultur ternyata menghasilkan produksi umbi bawang putih lebih tinggi dibandingkan dengan tanam tumpangsari, dengan selisih hasil sekitar 23% (senilai 4.440 kg x Rp. 12.000 = 53,27 juta/ha) . Sedangkan pada sistem tanam tumpangsari hanya mampu dihasilkan tanaman sela (bawang daun, bawang

merah dan bawang prei) senilai sekitar Rp. 61,30 juta/ ha). Dengan demikian sistem tanam tumpangsari tetap memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan monokultur, disamping lebih aman untuk menghadapi resiko kegagalan panen dan fluktuasi harga pasar.

Dilihat dari keragaan tinggi tanaman, varietas Tawangmangu Baru

memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi sekitar 7% dibandingkan varietas Lumbu Hijau. Dilihat dari jumlah daun, varietas Lumbu Hijau memiliki daun yang lebih banyak sekitar 5% dibandingkan varietas Tawangmangu Baru. Dilihat dari ketahanan terhadap penyakit *altenaria* sp, ketahanan varietas Lumbu Hijau relatif lebih rentan dibandingkan varietas Tawangmangu Baru. Rata-rata skor penyakit pada varietas Lumbu Hijau mencapai 4,28, sedangkan varietas Tawangmangu Baru hanya mencapai rata-rata skor 2,98. Sistem tanam monokultur memiliki kelebihan terhadap intensitas serangan penyakit *Alternaria* sp dibandingkan sistem tanam tumpangsari. Hal ini terlihat bahwa rata-rata skor penyakit sekitar 2,79, sedangkan pada sistem tumpangsari mencapai rata-rata 3,16.

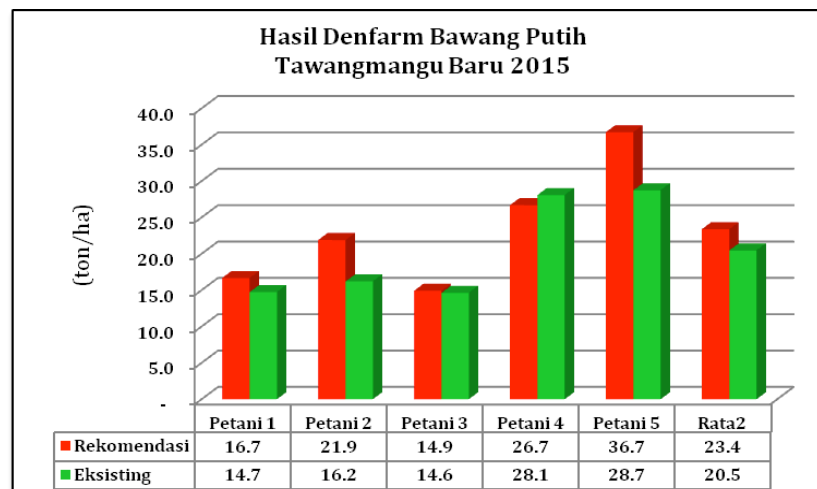
4. Pendampingan Tahun ke-4 2015

Pendampingan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) pada tahun ke-4 (2015) diimplementasikan dalam bentuk demfarm diseminasi inovasi teknologi budidaya bawang putih ramah lingkungan, dengan menerapkan benih berkualitas varietas Tawangmangu Baru, pemupukan berimbang, penambahan POC/PPC, penggunaan agensia hayati dan pestisida kimia minimum. Pendampingan dilaksanakan di lokasi validasi inovasi teknologi budidaya bawang putih ramah lingkungan di Lingkungan Pancot Kel. Kalisoro Kec. Tawangmangu Kab. Karanganyar. Hasil pendampingan program PKH melalui demfarm inovasi teknologi budidaya bawang putih disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 1.

Tabel 5. Hasil demfarm inovasi teknologi budidaya bawang putih ramah lingkungan di Lingkr. Pancot Kel. Kalisoro Kec. Tawangmangu Kab. Karanganyar (2015)

Petani	Blok	Hasil (ton/ha) Basah	Susut Pengeringan (%)	Hasil (ton/ha) Kering	Rekomendasi vs Eksisting (%)
1	Rekomendasi	16.67	41.8%	6.97	13.09%
	Eksisting	14.74	39.8%	5.86	
2	Rekomendasi	21.88	41.0%	8.97	35.06%
	Eksisting	16.20	40.6%	6.57	
3	Rekomendasi	14.90	38.7%	5.76	1.88%
	Eksisting	14.63	40.1%	5.86	
4	Rekomendasi	26.68	36.1%	9.64	-4.96%
	Eksisting	28.07	37.7%	10.59	
5	Rekomendasi	36.72	43.9%	16.12	27.81%
	Eksisting	28.73	44.9%	12.89	
<i>Rata-rata</i>		<i>23.37</i>	<i>40.30%</i>	<i>9.49</i>	<i>14.58%</i>
		<i>20.47</i>	<i>40.60%</i>	<i>8.36</i>	

Sumber : Data Primer diolah (2015)



Gambar 1. Grafik perbandingan hasil panen bawang putih blok rekomendasi vs. eksisting petani (2015)

Berdasarkan keragaan hasil denfarm budidaya bawang putih ramah lingkungan sebagaimana disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 1 terlihat bahwa rekomendasi inovasi teknologi budidaya bawang putih ramah lingkungan dengan menggunakan varietas Tawangmangu Baru mampu meningkatkan hasil sekitar 14,58% dari praktek budidaya petani eksisting. Rata-rata hasil bawang putih dari blok rekomendasi mencapai 23,37 ton/ha umbi brangkasan kering panen, atau sekitar 9,49 ton/ha umbi brangkasan kering simpan (rendemen 40,3%). Sedangkan bawang putih pada blok eksisting petani mencapai rata-rata hasil sekitar 20,47 ton/ha umbi brangkasan kering panen, atau sekitar 8,36 ton/ha umbi brangkasan kering simpan (rendemen 40,60%). Dengan demikian, inovasi teknologi yang didemostrasikan dianggap cukup layak untuk didiseminasikan dalam skala yang lebih luas lagi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pendampingan program pengembangan kawasan hortikultura (PKH) melalui demplot inovasi teknologi budidaya bawang putih terbukti mampu meningkatkan hasil secara bertahap mulai dari 9,11% sampai 35,06% dibandingkan eksisting petani di kawasan PKH.
2. Beberapa komponen teknologi penentu dalam peningkatan produksi bawang putih melalui intensifikasi budidaya antara lain kualitas benih, pengolahan lahan sempurna, jarak tanam optimal, pemupukan tepat berimbang, penggunaan pupuk organik, penambahan POC/PPC, dan penggunaan agensia hayati untuk pengendalian dini.
3. Pemilihan dan penggunaan varietas unggul, merupakan penentu utama dalam pencapaian target hasil bawang putih. Varietas Tawangmangu Baru saat ini memiliki potensi hasil yang paling tinggi dibandingkan varietas lainnya.
4. Penerapan sistem tanam tumpangsari pada bawang putih terbukti lebih menguntungkan secara ekonomi dan mampu meminimalisir resiko

kerugian akibat gagal panen maupun fluktuasi harga.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan, 2009. Program Dukungan Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura (PKAH) 2009-2010. Matrik Pengembangan Kawasan Hortikultura 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Ditjen Hortikultura, 2014. Rancangan Lokasi Kabupaten/Kota Kawasan Hortikultura dan Kegiatan Prioritas 2015-2019. Kementerian Pertanian. Makasar, Februari 2014.
- Hilman, Y., A. Hidayat dan Suwandi. 1997. Budidaya bawang putih di dataran tinggi. Monografi No. 7. Balitsa. 32 hal.
- <http://desaku-impianku.blogspot.com/2010/07/teknis-budidaya-bawang-putih-pada.html>
- Samadi, B. 2000. Usaha Tani Bawang Putih. Kanisius. Yogyakarta. 98 hal.
- Samijan, H. Supadmo dan T.R. Prastuti, 2003. Peta Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan Zona Agroekologi Sekala 1:50.000 Kabupaten Tegal. Kerjasama Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah dengan Pemerintah Kabupaten Tegal. Laporan Hasil Kerjasama.

MODEL PEMBINAAN KELOMPOK TANI SAYURAN DATARAN RENDAH DI WILAYAH PERBATASAN KEPULAUAN RIAU

Robinson Putra, Salfina Nurdin Ahmad, dan Jonri Suhendra Sitompul

Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau

e-mail: robinsonputra1981@yahoo.co.id

Abstrak

Pembinaan kelompok tani sayuran sangat penting mendukung kawasan hortikultura di daerah perbatasan yang terintegrasi. Penelitian bertujuan: (1) Uji coba sayuran dataran rendah bawang merah, bayam, kangkung, dan sawi; (2) menghasilkan model pembinaan kelompok tani sayuran dataran rendah di wilayah perbatasan dengan model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP). Penelitian dilakukan di Desa Toapaya Asri, Kecamatan Toapaya, Kabupaten Bintan. Kegiatan dilakukan pada dua kelompok yaitu kelompok Makaryo dan kelompok Maju Jaya salah satu sentra pengembangan sayuran dataran rendah. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2014 sampai dengan Desember 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian dalam model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP) secara on farm research dalam suatu kawasan tanaman sayuran di kelompok tani. Hasil penelitian uji coba bawang merah varietas Bima adaptip di Kabupaten Bintan dengan hasil panen basah sebesar 25 ton/hektar; Sayuran yang ditanam dalam netting house lebih baik daripada yang ditanam di luar netting house dengan rata-rata produksi sawi 100 sebesar kg/400 m², bayam sebesar 100,5kg/400 m² dan kangkung sebesar 112 kg /400 m². Hasil yang di luar netting house memiliki rata-rata 75 kg/400 m². Model pembinaan kelompok tani melalui tahapan: (1) koordinasi lintas sektoral, (2) kajian potensi dan masalah kawasan sasaran sayuran, (3) pelatihan budidaya dan pengendalian tanaman terpadu; (4) kelas belajar dan praktek budidaya sayuran dalam laboratorium lapang. Kesimpulan pembinaan kelompok tani dapat menggunakan model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP).

Kata kunci: kelompok Tani, LLIP, sayuran

PENDAHULUAN

Globalisasi telah menciptakan diversifikasi pasar, pesaing yang semakin banyak dan pilihan produk yang semakin bervariasi. Perkembangan teknologi yang berlangsung cepat merupakan salah satu pendorong persaingan bagi suatu wilayah. Hanya wilayah-wilayah yang berdaya saing tinggi yang mampu membangun strateginya melalui harmonisasi pengembangan sumberdaya manusia, pemanfaatan teknologi yang tepat, serta eksplorasi dan pemanfaatan sumberdaya alam yang optimal.

Pemerintah daerah pada era otonomi daerah mempunyai kewenangan pembangunan pertanian sampai di tingkat kabupaten/kota. Daerah sebagai ujung tombak pembangunan nasional dituntut untuk dapat bersaing dalam meningkatkan daya saing wilayahnya agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya, dengan mengacu pada tolok ukur kemajuan pembangunan wilayah, yaitu pertumbuhan ekonomi yang tinggi, pendapatan per kapita yang merata dan tingkat pengangguran yang rendah. Hortikultura merupakan salah satu komoditas pertanian yang berkembang

pesat di Indonesia. Selain sebagai komoditas yang esensial bagi manusia yaitu sebagai pemenuhan kebutuhan dasar manusia dalam menyediakan vitamin dan mineral, serta memberikan kontribusi PDB sebesar 14,95 % pada tahun 2008 (BPS, 2009).

Pembangunan pertanian melalui pengembangan komoditas hortikultura yang potensial di suatu wilayah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan perekonomian wilayah, yang pada akhirnya akan meningkatkan daya saing wilayah tersebut. Untuk menciptakan kegiatan ekonomi yang efektif dan efisien dan berdampak bagi kemajuan dan kesejahteraan masyarakat yang terlibat di dalamnya diperlukan volume, intensitas dan kualitas kegiatan yang memadai berbasis pada kesamaan kegiatan dalam ruang yang sama. Untuk itu diperlukan sinergisme intra dan atau antarwilayah (daerah otonom) sejauh wilayah tersebut merupakan suatu kesatuan yang utuh secara ekonomis, yang dapat dibatasi oleh kemiripan agroklimat dan kesatuan infrastruktur, sehingga akan dihasilkan dampak ekonomi yang nyata dan terukur, serta segala pelayanan dan fasilitasi di dalamnya dapat berjalan efektif dan efisien.

Penetapan kawasan hortikultura ini diperlukan untuk memudahkan dalam penumbuhan dan pengembangan kawasan berbasis agribisnis mulai dari penyediaan sarana produksi, budidaya, pengolahan pasca panen dan pemasaran serta kegiatan pendukungnya secara terpadu, terintegrasi dan berkelanjutan. Mengingat begitu pentingnya kawasan hortikultura dalam menyokong pembangunan pertanian, diperlukan suatu pedoman pengembangan kawasan hortikultura yang terintegrasi dengan berbagai pemangku kepentingan.

Salah satu program khusus untuk mensukseskan gerakan nasional di Kepulauan Riau adalah pengembangan

sayuran berkualitas ekspor. Program ini dikonsepsikan bukan merupakan program yang berdiri sendiri tanpa memerlukan dukungan program lain, namun justru melalui program inilah diharapkan dapat dipadukan berbagai program sektoral maupun regional yang diarahkan untuk pembangunan wilayah dan masyarakat desa. Dengan demikian dampak positif daripada program ini akan semakin besar dan pada akhirnya kemiskinan dan keterbelakangan secara berangsur-angsur dan pasti dapat ditanggulangi. Sebagai suatu program yang strategis dan koordinatif, dalam pelaksanaan kegiatan adalah Laboratorium lapang Inovasi pertanian (LLIP) yang bertujuan untuk melakukan pembinaan semangat kebersamaan yang tinggi di antara berbagai pihak yang terkait baik yang berkedudukan "membantu" maupun yang "dibantu" yaitu penduduk desa itu sendiri, kelompok tani di pedesaan provinsi Kepulauan Riau. Penelitian bertujuan: (1) Ujicoba sayuran dataran rendah bawang merah, bayam, kangkung, dan sawi; (2) menghasilkan model pembinaan kelompok tani sayuran dataran rendah di wilayah perbatasan dengan model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP).

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di desa Toapaya Asri, Kecamatan Toapaya, Kabupaten Bintan. Kegiatan dilakukan pada dua kelompok yaitu kelompok Makaryo dan kelompok Maju Jaya salah satu sentra pengembangan sayuran dataran rendah. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2014 sampai dengan Desember 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian dalam model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP) secara *on farm research* dalam suatu kawasan tanaman sayuran di kelompok tani. Data sekunder diambil dengan cara mencatat, mengcopy dan memotretnya secara visual. Analisis

statistik deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan hasil penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai melalui koordinasi dan sinkronisasi dengan institusi di daerah setempat yaitu Dinas Perikanan, Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Bintan serta Badan Tanamanan Pangan dan Penyuluhan Kabupaten Bintan. Tim setelah berdiskusi dilanjutkan melalui survei kelapangan dengan tujuan untuk menentukan calon petani dan calon lokasi (CP/CL). Utusan dari instansi dilibatkan dalam penentuan CP/CL ini. Calon petani ditentukan oleh tim kegiatan berasal dari forum komunikasi professor reseach, dan Pulitbangtan.

Calon lokasi dan petani terpilih adalah dari seleksi beberapa tempat dan petani yang ada di Desa Toa Paya Asri, Kecamatan Toapaya, Kabupaten Bintan. Petani dengan nama kelompok Makaryo dan kelompok Maju Jaya (Desa Toapaya Asri, Kecamatan Toapaya, Kabupaten Bintan, merupakan petani yang terpilih dengan dasar bahwa yang bersangkutan lebih interaktif, ingin melakukan perubahan, senang mencoba dan berinovasi secara individu improvisasi serta telah cukup lama berusaha tani sayuran. Calon petani Model Laboratorium merupakan hasil kunjungan kerja Professor Reseach Badan Litbang. Calon tersebut merupakan juga hasil kolaborasi dengan institusi daerah lainnya yaitu kelurahan/kepala desa dan kecamatan

setempat. Dukungan dari institusi daerah yaitu Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan berupa penyuluh pertanian lapang (PPL) pendampingan lapangan di daerah yang bersangkutan dan Koordinator penyuluh terpilih sebagai petugas pendamping. Keterlibatan penyuluh sebagai pendamping adalah agar adanya keberlanjutan program dimasa akan datang. Pemilihan calon lokasi dengan mempertimbangkan unsur hara lokasi laboratorium lapang, secara lengkap hasil analisis tanah pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis tanah diketahui bahwa jenis tanah yang merupakan berbasis alluvial dengan ordo tanah Inceptisols dan merupakan jenis tanah yang sesuai untuk budidaya tanaman sayuran. Kondisi pH 5-6 yang sedikit masam, memerlukan penambahan kapur sebanyak minimal 1 ton/ha. Kondisi unsur hara makro P yang cukup tinggi sehingga tidak membutuhkan tambahan pupuk P, sedangkan unsur hara K cukup rendah sehingga memerlukan tambahan pupuk. Kondisi bahan organik yang rendah memerlukan tambahan pupuk hayati atau pupuk kandang yang dapat meningkatkan kandungan organik tanah.

Pengolahan lahan untuk beberapa sayuran dilakukan secara manual dengan bantuan buruh tani yang ada. Pegolahan lahan dilakukan secara manual dan bertahap. Untuk tahap pertama pengolahan tanah dilakukan untuk pertanaman kangkung dan sawi yang tidak memerlukan mulsa.

Tabel 1. Hasil analisis kandungan unsur tanah calon lokasi LLIP, 2014

No.	Jenis Analisis	Hasil
1.	P tanah tersedia	Tinggi
2.	K tanah tersedia	Sedang
3.	pH tanah	Agak Masam (5-6)
4.	Kandungan bahan organik	Rendah
5.	Kebutuhan kapur	1ton/ha

BPTP Sumatera Utara, 2014

Proses pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan terlebih dahulu dari sisa tanaman dan gulma yang ada, dilakukan pengolahan lahan sempurna menggunakan cangkul, dibuat guludan sesuai dengan ukuran yang diinginkan, pemberian perlakuan pupuk dasar dan perlakuan yang akan dicobakan. Petakan plot disesuaikan dengan perlakuan yaitu 100% organik, 80% dalam plot.

Persemaian dilakukan dilokasi dekat dengan sumber air dan teduh (dinaungi dengan naungan plastik 75%), serta dibuat skrin disekeliling tempat persemaian. Terdapat beberapa sayuran yang sebaiknya dilakukan persemaian dahulu sebelum pindah kelapangan. Hal ini perlu dilakukan dengan memperhatikan karakteristik dari benih dan bibit yang ada, apabila benih berasal dari biji yang berukuran kecil dan rentan terhadap perubahan cuaca atau serangan hama

penyakit, maka sebaiknya dilakukan persemaian terlebih dahulu di screen semai atau di tray semai yang terlindung. Sedangkan, apabila benih berasal dari biji yang berukuran cukup besar dan mampu tumbuh dengan baik dilapangan secara langsung maka ditanama langsung dilapangan seperti kangkung, kacang-kacangan dan jagung sayur. Setelah disemai terung tersebut ditanam di atas mulsa yang telah dilubangi oleh alat, kemudian disiram setiap harinya kemudian dilihat pertumbuhannya. Paramater pengamatan pertumbuhan dan panen kangkung dilakukan pada bulan Juli dan Agustus dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada penanaman pertama bawang merah dengan varietas Bima yang berasal dari Balai Penelitian Sayur Lembang dimana produksi bawang Merah setelah dipanen 55 hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Data pengamatan pertumbuhan tanaman kangkung darat Balitsa dan Kios di Desa Toapaya Asri, Kecamatan Toapaya , Kabupaten Bintan

Perlakuan	Paramater pengamatan		
	Rata-rata tinggi tanaman	Rata-rata jumlah daun	Rata-rata diameter batang (cm)
Perlakuan Balitsa	34	54	1,2
Pengamatan Kios	38	48	1

Tabel 3. Data pengamatan hasil tanaman kangkung

Perlakuan	Paramater pengamatan		
	Berat tanaman sampel (gr)	Berat total sampel (gr)	Berat per plot
Perlakuan Balitsa	60	600	25
Perlakuan Bibit Kios	50	500	34

Tabel 4. Produksi bawang merah, jumlah daun dan jumlah umbi rata-rata umbi dalam 1 lobang tanaman dan total produksi bawang

No	Uraian	Jumlah daun	Jumlah umbi	Tinggi tanaman	Total Produksi
1	Lahan 1	8	10	29	13,5
2	Lahan 2	8	9	29	24,4
3	Lahan 3	10	10	30	49,5

Pada Tabel 4 diperlihatkan jumlah produksi umbi yang dihasilkan pada lahan 1 lebih sedikit hasilnya dikarenakan lahan 1 ditanam dekat air sehingga tanaman bawang merah terendam, dan lahan 2 kena karena laannya tidak diperdulikan sedangkan lahan 3 sudah mulai menguning langsung dipupuk kemudian disemprot dan selamat sampai panen umur 55 hari.

Pada tanam kedua bawang merah adalah uji adaptasi varietas bima brebes dan Bima Balitsa. Uji varietas tersebut ditanam diatas tanah luasan 400 meter. Ditanam di atas tanah 400 meter dengan pemupukan kandang sekitar 15 ton/ha dan pupuk NPK 100kg/ha hanya pada umur 10 hari diberikan pemupukan 250 gram dan 15 kg direndam dalam drum 1000 liter disiram setiap 2 hari sekali sebelum matahari terbit dan sebelum matahari terbenam. Uji adaptasi bawang merah di LLIP Desa Toapaya Asri Kecamatan Toapaya tertera pada Tabel 5.

Pada Tabel 5, diketahui bahwa bawang merah tumbuh baik pada varietas Bima balitsa lebih baik dibandingkan dengan varietas Bima Brebes dimana produksi bawang merah yang dihasilkan untuk Bawang Brebes hanya 2 x kali lipat

sedangkan Bima Balitsa hasilnya 10 x kali lipat. Pada Balitsa umbi yang dihasilkan besar-besar dibandingkan umbi Bima Brebes. Umbi Bima Brebes ada yang kuang tumbuh baik sekitar 40 % sedangkan pada umbi varietas Bawang Merah Bima Balitsa umbi yang tidak tumbuh sekitar 10%. Selanjutnya di ujiadaptasi bawang merah yaitu varietas Katumi, Pikatan, Bima dan Medan, dan uji adaptasi ini ditanam di atas mulsa dan tanpa mulsa dan dalam netting house. Pada tanam kedua juga di tanam pada petani di Pak Somad (Maju Jaya) dan pak Edi Irianto (Makaryo) dan varietas yang ditanam adalah varietas Bima Brebes ditanam dalam luasan 100 meter persegi.

Tanaman bawang merah varietas Bima Brebes yang dihasilkan petani irianto sangat baik pertumbuhannya dibandingkan dengan petani pak Somad. Hal ini disebabkan petani pak Somad kurang perawatannya sehingga hasilnya kurang memuaskan sedangkan petani sesuai pemupukan dan perawatannya sesuai dengan sekolah lapang yang diajarkan oleh tutor dari Badan Litbang sehingga hasil cukup memuaskan. Pada petani ini menanam bibit Varietas Bima Balitsa tapi belum panen. Tanaman bawang merah bibit Balitsa lebih baik tumbuhnya.

Tabel 5. Uji Adaptasi bawang merah di LLIP Desa Toapaya Asri Kecamatan Toapaya

Jumlah Bibit ditanam Varietas	Rataan Jumlah Umbi yang dihasilkan	Jumlah tanaman yang kurang baik (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Panen (kg)
Bima Brebes (12 kg)	5	30	40	24,8
Bima Balitsa (8 kg)	7	10	45	85,4

Tabel 6. Bawang Merah Varietas Bima Brebes di Kecamatan Toapaya, Kabupaten Bintan

Nama (kelompok)	Tinggi Tanaman	Rataan Jumlah Umbi	Tanaman Kurang baik	Jumlah produksi (kg)
Makaryo (2,5 kg)	30	10	5	45
Maju Jaya(2,5 Kg)	25	5	60	4

Tanaman bawang di dalam *netting house* ditanam umbi bawang sekitar 6 kg kemudian sesuai dengan anjuran tanaman tersebut dipupuk dengan kompos setelah 10 hari kemudian dan dipupuk juga dengan pupuk NPK hanya setelah 50 hari tanaman tersebut tidak tumbuh subur kemudian dipanen bawang dipanen hasilnya tidak memuaskan hanya 8 kg dengan rata-rata umbi bawang yang dihasilkan dan kematian tanaman sekitar 40% kemungkinan dalam *netting house* tanaman kepanasan sehingga tanamannya tidak tumbuh optimal.

Tanaman bayam ditanam dengan luasan 200 meter setelah 20 hari hasilnya sekitar 100 kg dalam *netting house*. Sedangkan diluar neting house hanya 80 kg. Selanjutnya bayam dalam netting hose daunnya terlihat masih utuh sedangkan di luar *netting house* bolong-bolong. Tanaman kangkung hasilnya sama dengan tanaman bayam hanya di tanaman kangkung di luar *netting house* tidak bolong-bolong.

Bawang yang ditanam pada yang ketiga kali terlihat subur dan pada umur 40 hari bawang tersebut terkena hama seperti ulat grayak dan daun bawang terlihat keuningan kemudian dengan diobati rhodemil dan insektisida apapun yang dianjurkan tetap bawang tersebut mengalami kekuningan. Selain itu dianjurkan dengan pemasangan lampu pada malam hari, kemudian pada pagi hari terdapat serangga, dan lalat lalu rayap kemudian agak berkurang tiba-tiba sering hujan dan cuaca tidak menentu siang hari panas dan sore tiba-tiba hujan sehingga

bawang mengalami kematian sehingga hanya 30% saja yang hidup.

Tanaman bawang dipanen dengan luasan 1200 meter hasil panen rata-rata 30 kg. Umbi bibit bawang berasal dari BPTP Sumatera Utara adalah Katumi 5 kg, Umbi bibit bawang Medan sekitar 3 kg, Umbi Bawang Bima Brebes 5 kg dan umbi Bawang Pancasona 5 kg. Selanjutnya bibit Bawang Pikatan dari Badan Litbang sekitar sekitar 10 kg dan Bima Balitsa 10 kg yang ditanam di kelompok Makaryo yang hidupnya hanya 40% walaupun sudah dilakukan pengobatan dengan inseksida dan pemberian lampu pada malam tetapa saja tanaman tersebut mati pada umur 50 hari.

Tahapan Model Pembinaan Kelompok

Model pembinaan kelompok dengan LLIP adalah menggambarkan kegiatan budidaya dengan melibatkan petani dan keluarganya. Model LLIP memadukan pengetahuan dan keterampilan dalam sistem usahatani spesifik lokasi. Beberapa tahapan dalam melakukan model pembinaan kelompok tani sebagai berikut:

(1) Koordinasi lintas sektoral

Sosialisasi dilaksanakan untuk menyamakan persepsi semua pihak yang terkait dalam pengembangan LLIP. Pada tahap awal sosialisasi sudah dilakukan oleh BPTP, kepada Kepala Dinas Pertanian provinsi dan instansi terkait di Kabupaten Bintan serta para pemangku kepentingan (*stakeholders*). Melalui osialisasi tersebut diharapkan dapat diperoleh dukungan dari berbagai pihak yang terkait dalam pengembangan sayuran.

(2) Kajian potensi dan masalah kawasan

sasaran sayuran

Kendala penanaman sayuran di lokasi ini antara lain adalah ketidakpastian dan anomali cuaca, dimana pada saat bulan Maret sampai Juni terjadi kemarau panjang dan kekeringan sedangkan pada bulan berikutnya terjadi hujan yang tinggi dan berakibat pada lahan di lokasi dekat sumber air mengalami banjir dan merusak benih yang tumbuh. Curah hujan yang tinggi berakibat serangan penyakit khususnya yang disebabkan jamur dan bakteri semakin meningkat. Kondisi lahan pertanian yang selalu basah mengakibatkan daun dan pertumbuhan sayuran kurang baik (sawi) sedangkan pertumbuhan sayuran kangkung dapat berkembang dengan baik.

Faktor utama adalah kondisi biofisik kawasan dimana komoditas tersebut dikembangkan, pengelola (petani), nilai usaha, dan faktor di luar kawasan yaitu pasar dan infrastruktur. Secara teknis faktor-faktor tersebut saling terkait satu sama lain, karena itu bentuk hubungannya merupakan hubungan fungsional. Faktor-faktor yang tergabung dalam karakteristik kawasan pengembangan secara umum dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok parameter di antaranya adalah (1) Sumberdaya alam yang terdiri dari lahan, iklim dan air; (2) Sumberdaya manusia; (3) Kelembagaan (ketersediaan input, pemasaran, gapoktan/poktan, penyuluhan, dll); (4) Faktor ekonomi, sosial, dan budaya (adat/kebiasaan petani, sikap masyarakat, status lahan, dan lain-lain); (5) Infrastruktur pertanian kawasan, dan faktor lainnya. Profil komoditas meliputi (1) Pengelolaan: luas tanam, garapan, status teknologi, produktifitas, ; (2) Produksi; (3) Pelatihan budidaya dan Pengendalian Tanaman Terpadu; Pembinaan kelompok dengan cara membuat kompos dengan hemat energy dengan tidak usah memutar balik kompos sampai kompos tersebut matang, dan kompos tersebut matang setelah 21

hari kompos tersebut dibuat dilakukan pada bulan april kemudian saat ini sudah diadopsi oleh petani sehingga petani tidak menggunakan pupuk kandang secara langsung pada tanamannya.

Pelatihan kelompok tentang budiadaya sayuran bagaimana menanam sayuran dataran rendah sesuai dengan rekomendasi pengkajian budidaya sayuran dan bawang merah. Pembinaan kelompok dilakukan dengan dua kelompok yakni kelompok Makaryo dan kelompok Majun Jaya di kegiatan LLIP dan di luar kelompok LLIP. Pembinaan kelompok dilakukan dengan mengundang penyuluh dan team teknis dari Dinas Pertanian Kabupaten Bintan dan Badan Ketahanan Pangan Kabupaten sekitar 30 untuk hadir dalam pembinaan di tempat ketua kelompok. Pembinaan kelompok berupa pembuatan kompos hemat energi, pelatihan Sekolah Lapang Hama terpadu sayuran di laksanakan di Sekolah SMA NII Bintan dan latihannya langsung di Lapangan LLIP dan sekolah lapang di ketua kelompok untuk budidaya tanaman sayuran. Dalam latihan itu juga diundang staf dan pejabat struktural Dinas Pertanian Kabupaten Bintan.

Sebelum penanaman diadakan pelatihan terlebih dahulu dengan Sekolah Lapang dengan pengendalian Hama Terpadu pada sayuran yang dihadiri oleh Penyuluh Lapang Kabupaten Bintan, Pejabat Badan Ketahanan Pangan Penyuluh Kabupaten Bintan, Camat Toapaya dan Lurah Toapaya Asri ,pejabat Puslitbanghorti dan Kepala LPTP Kepri dan stafnya serta petani Toapaya Asri. Kegiatan ini dilaksanakan bekerjasama dengan Puslitbangtan dan Puslitbangor untuk latihan tersebut .

(3) Kelas belajar dan praktek budidaya sayuran dalam laboratorium lapang

Metode penelitian dengan model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP) secara *on farm research* dalam suatu kawasan tanaman sayuran di

kelompok petani. Pemodelan dinamika sistem merupakan salah satu metode berpikir sistem yang diharapkan dapat menganalisis sistem secara dinamis untuk melihat persoalan, menangani kerumitan, perubahan, dan ketidakpastian dari sebuah sistem yang nyata ini, meski nantinya tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Namun paling tidak, model ini dapat digunakan sebagai pembelajaran tentang proses dinamis dalam rangka membawa kesadaran berpikir sistemik yang kreatif dengan pandangan antisipatif ke depan mengenai kebijakan masa lampau dan sekarang yang terkadang kurang tepat. Model LLIP dilaksanakan dalam kegiatan 2014 adalah perbaikan pola tanam sayuran dari dengan pola pemupukan anorganik yang tinggi ke pemupukan yang sesuai dengan rekomendasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman bawang merah varietas Bima adaptif di Kabupaten Bintan dengan hasil panen basah sebesar 5 ton/hektar dan panen kedua pada sebesar 20 ton/hektar. Sayuran hijau sawi, bayam dan kangkung yang ditanam dalam netting house lebih baik daripada yang ditanam diluar netting house dengan rata-rata produksi 100 kg/400 m² 100,5kg /400 m² dan 112 kg /400 m². Hasil yang diluar netting house memiliki rata-rata 75 kg/400 m². Pembinaan kelompok pembuatan kompos hemat energi pada kelompok Tani Makaryo dan Maju Jaya masih diadopsi dan masih dilakukan sampai saat ini. Model pembinaan kelompok tani melalui tahapan: (1) koordinasi lintas sektoral, (2) kajian potensi dan masalah kawasan sasaran sayuran, (3) pelatihan budidaya dan Pengendalian Tanaman Terpadu, (4) kelas belajar dan praktek budidaya sayuran dalam laboratorium lapang. Kesimpulan pembinaan kelompok tani dapat menggunakan model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP).

DAFTAR PUSTAKA

- BPS 2007. Propinsi Kepulauan Riau Dalam Angka.
- Duljapar, K. dan R. N. Sityowati, 2000. Bertanam semangka sistem Turus. Penebar Swadaya Jakarta.
- Fagi, A. M. 2003. Penggunaan Technology Roadmap Dalam Penentuan Prioritas Penelitian dan Pengkajian *dalam* Analisis kebijaksanaan Pertanian vol 1 nomor 4: p. 307-314. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Gujarat, D. 1997. Ekonomitrika Dasar. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Irfan, Z., Chairunnas, 1990. Paket Pemupukan jagung pada lahan kering Podzolik Merah Kuning (PMK) dan Regosol. Pemberitaan Penelitian 18 : 35-40. Balittan Sukarami
- Moekasan, T.K., L. Prbaninggrum, M.L. Ratnawati, 2000. Penerapan PHT pada sistem tanaman tumpang sari bawang merah dan cabai. Monografi :19. Balitsa, Puslitbang Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Noorinayuwati, A. Jumberi dan Nurtirtayani, 1997. Perbaikan sistem usahatani di lahan kering beriklim basah di Kalimantan Selatan. : p. 1698-1706 Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan di Bogor 23-25 Agustus 1996
- Sahidus, 1983. Kotoran ternak sebagai sumber energi. Dewa Rucci Press Jakarta. 85 hal.
- Santoso. Urip, 1989. Limbah Bahan Ransum Unggas Yang Rasional. PT Bhratara Karya Aksara, Bekerja sama dengan DKI Jakarta.

- Setyowati.R.N., A. Budiarti. 1992. Pasca Panen Sayur. Penebar swadaya. Jakarta.
- Sidik. M., 1994. Kebijakan perbaikan Nasional dalam upaya peningkatan produksi hortikultura :97-106 (eds) Sri Suliharti et al. Prosiding rapat kerja penyusunan prioritas dan desain penelitian hortikultura Solok. 17-19 November 1994.
- Suriatna. S., Y. Suhaya, 2001. Peluang Export Sayuran Segar Riau ke Singapura. Makalah disampaikan pada acara diskusi Pakar Riau Mandiri di Pekanbaru tanggal 23 Februari 2001. *Unpublish*.

POTENSI PENGEMBANGAN TANAMAN LADA DI KABUPATEN LINGGA PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Jonri S Sitompul, Robinson Putra, dan Apriyani Nur Sariffudin
LPTP Kepulauan Riau. Jl.Sungai Jang 38. Tanjung Pinang, Kepri
e-mail: jonri_suhendra@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian menggambarkan potensi pengembangan tanaman Lada di Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Lingga bulan Januari sampai dengan Juni 2016. Pengumpulan data menggunakan wawancara dan diskusi menghasilkan data sekunder dan data primer. Analisis data menggunakan statistik deskriptif (frekuensi, kualitatif, persentase, rata-rata skor). Pengambilan sampel dilakukan secara purposive dengan jumlah sampel 30 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Lingga penghasil tertinggi Lada di Provinsi Kepulauan Riau. Produksi Lada di Kabupaten Lingga 43 ton dengan luas area 142 ha, dengan rata-rata 787 Kg/Ha. Petani masih melakukan budidaya lada secara konvensional dan luas lahan terbatas tergantung kepemilikan modal usahatani sehingga kualitas dan kuantitas masih rendah. Pengembangan Lada di Kabupaten Lingga dapat melalui perluasan lahan dan perbaikan teknologi budidaya lada ramah lingkungan. Potensi wilayah pengembangan budidaya Lada tersebar di semua wilayah Lingga khususnya Kecamatan Singkep Pesisir dan Kecamatan Lingga Utara. Pendampingan teknologi dan inovasi budidaya lada ramah lingkungan sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan lada berkualitas ekspor. Kesimpulan pengembangan lada di Kabupaten Lingga dapat dilakukan melalui perluasan lahan dan perbaikan teknologi budidaya lada ramah lingkungan. Pemerintah daerah perlu menyusun road map pengembangan lada ramah lingkungan.

Kata kunci: Lada, pengembangan, ramah lingkungan

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman rempah penting. Dari segi kegunaannya yang khas, lada tidak bisa digantikan oleh tanaman rempah lain. Lada juga merupakan komoditas penghasil devisa negara. Pada tahun 2000, devisa yang dihasilkan, dan komoditas lada mencapai US\$ 221 juta atau menduduki urutan ke enam pada sub sektor perkebunan setelah kelapa sawit, karet, kakao, kelapa dan kopi (BPS, 2002). Luas areal lada nasional tahun 2000 mencapai 150.531 ha dengan produksi 69.087 ton dimana hampir seluruhnya (99,8%) dikelola dalam bentuk

perkebunan rakyat dan sisanya (0,2%) dalam bentuk perkebunan besar swasta (Ditjenbun, 2002).

Lada merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai jual yang tinggi dan luas penggunaannya. Sejak beberapa ribu tahun lalu, lada sudah menjadi bahan perdagangan ataupun komoditas ekspor antar bangsa. Usaha lada sekarang banyak dilirik orang. Banyak orang mengetahui bahwa usaha ini mempunyai prospek yang cerah. Prospek ini didukung dengan adanya pasar yang terbuka baik didalam maupun diluar negeri serta harganya yang lumayan tinggi (Rismunandar dan Riski, 2003).

Menurut keputusan Menteri Pertanian nomor 511/Kpts/PD.310/9/2006 tentang jenis komoditi tanaman binaan dari 127 komoditas binaan Direktorat Jenderal Perkebunan, prioritas yang akan dikembangkan pada komoditas perkebunan pada periode 2010-2014 akan difokuskan pada 15 komoditas strategis yang menjadi unggulan nasional yaitu Karet, Kelapa Sawit, Kelapa, Kakao, Kopi, Lada, Jambu Mete, Teh, Cengkeh, Jarak Pagar, Kemiri Sunan, Tebu, Kapas, Tembakau dan Nilam. Untuk itu Pemerintah Daerah didorong untuk memfasilitasi dan melakukan pembinaan komoditas spesifik dan potensial di wilayahnya masing-masing (Ditjenbun, 2014). Provinsi Kepulauan Riau mempunyai potensi pengembangan komoditas lada untuk wilayah perbatasan dan salah satu kabupaten penghasil ladanya adalah Kabupaten Lingga.

Kabupaten Lingga merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Kepulauan Riau. Luas wilayah Kabupaten Lingga sebesar 45.456,7162 Km² yang terdiri dari luas daratan sebesar 2.117,72 Km² (4,66%), dan lautan sebesar 43.338,15 Km² (95,34%). Wilayahnya terdiri dari 531 buah pulau besar dan kecil, tidak kurang dari 95 buah sudah dihuni, sedangkan sisanya 436 buah, walaupun belum berpenghuni sebagian sudah dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas kegiatan pertanian, khususnya pada usaha perkebunan. Kabupaten Lingga mempunyai iklim tropis dengan rata-rata suhu udara antara 23,3 sampai dengan 33,1 derajat celcius. Jika dilihat dari topografinya, maka sebagian besar daerah di Kabupaten Lingga adalah berbukit-bukit, terdapat 73.947 ha yang berupa daerah berbukit-bukit, sementara daerah datarnya hanya sekitar 11.015 ha. Jenis tanah umumnya adalah podsolik merah kuning, litosol, dan organosol. Dikarenakan cuaca yang sering berubah, di lahan pertanian

hanya dapat ditanam dengan tanaman tertentu yang dapat tumbuh (BPS Kabupaten Lingga, 2015).

Pemerintah daerah menjadikan sektor pertanian sebagai sektor andalan agar dapat memenuhi kebutuhan daerah yang semakin meningkat. Ketersediaan produk pertanian sebagian besar berasal dari luar provinsi yang sangat tergantung pada cuaca dan gelombang laut, sehingga sering terjadi kelangkaan suatu produk pertanian. Berpijak dari persoalan tersebut, diperlukan terobosan untuk menciptakan kemandirian pangan di suatu provinsi (Izhar *et al.*, 2014).

Berdasarkan tinjauan dan masalah tersebut diatas maka dilakukan penelitian tentang potensi pengembangan lada di Kabupaten Lingga. Hasil penelitian akan menjadi masukan dalam penyusunan rencana pembangunan pertanian pada masa yang akan datang.

MATERI DAN METODE

Kegiatan diawali dengan *desk study* dan berkoordinasi dengan instansi terkait serta peninjauan langsung ke lapangan untuk mengetahui secara rinci permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan pertanian tanaman Lada. Penelitian dilapangan dilakukan dengan metode survey dan kunjungan ke lokasi sentra produksi Lada. Penelitian dimulai dengan koordinasi dan konsultasi dengan beberapa institusi yang terkait antara lain: Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Hortikultura Provinsi Kepulauan Riau, Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lingga, Penyelia Mitra Tani (PMT), Pemerintahan Desa, Penyuluh Lapang, Gapoktan, Poktan dan Petani. Pendekatan yang ditempuh dalam pelaksanaan pengkajian ini adalah pendekatan yang menganut azas-azas: partisipatif, dinamis dan sinergis, keterkaitan peneliti, penyuluh, pmt, gapoktan dan petani. Dengan pendekatan partisipatif, diharapkan petani dapat secara aktif

menilai dan mengkaji kelebihan dan kekurangan teknologi yang diaplikasikan.

Pengumpulan data berupa data sekunder dan data primer. Kegiatan dilakukan pada tahun Januari-Juni tahun 2016. Pengumpulan data menggunakan wawancara dan diskusi menghasilkan data sekunder dan data primer. Analisis data menggunakan statistic deskriptif (frekuensi, kualitatif, persentase, rataan skor). Pengambilan sampel menggunakan

teknik purposive dengan jumlah sampel 30 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Lingga merupakan kabupaten penghasil utama Lada di Provinsi Kepulauan Riau. Menurut Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau tahun 2015 Kabupaten Lingga merupakan penghasil Lada tertinggi di Provinsi Kepulauan Riau (Tabel 1).

Tabel 1. Luas areal (ha), produksi (ton) dan jumlah petani lada (jiwa) di Kepulauan Riau Tahun 2015

No	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)	Produksi (Kg)	Rata – Rata Produksi (Kg/Ha)	Jumlah Petani (Jiwa)
1	Natuna	144	3.000	36	175
2	Lingga	142	43.000	787	414
3	Karimun	3	1.000	800	5
4	Bintan	2	-	-	2
5	Kepulauan Anambas	-	-	-	-
6	Batam	-	-	-	-
7	Tanjung Pinang	-	-	-	-
Total		291	47.000	338	596

Sumber: BPS Provinsi Kepulauan Riau, 2015

Budidaya Lada di Kabupaten Lingga sudah turun temurun, masyarakat Lingga menyebut tanaman Lada dengan sebutan *Sahang*. Potensi pasar Lada di Kabupaten Lingga sendiri sangat terbuka besar, di lihat dari rantai pemasarannya petani memasarkan hasil Lada melalui pedagang pengumpul di setiap kecamatan bahkan ada pedagang besar yang langsung mengambil hasil Lada ke Kabupaten Lingga. Selain adanya pasar, harga Lada di tingkat pengumpul cukup tinggi, berkisar

yaitu Rp.100.000 – Rp.180.000/kg. Lada dari Kabupaten Lingga sudah dipasarkan ke Kota Tanjungpinang, Kota Batam bahkan ke Negara tetangga seperti Singapura.

Kabupaten Lingga terdiri dari 2 Pulau Besar yaitu Pulau Daik dan Pulau Singkep terdiri dari 9 kecamatan (Gambar 1), dimana 41,73 %, Masyarakat Lingga bekerja di bidang Pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan perburuan.



Gambar 1 Peta wilayah Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau
 (Sumber: <http://petalengkap.blogspot.co.id>)

Singkep Pesisir, Lingga Utara dan Singkep terbanayk tanaman Lada sedangkan
 Barat merupakan tiga kecamatan dengan kecamatan Singkep dan Singkep Selatan
 urutan teratas yang mempunyai luas lahan tidak memiliki tanaman lada.

Tabel 2. Luas Lahan dan produksi perkebunan lada per kecamatan di Kabupaten Lingga
 Tahun 2015

No	Kecamatan	TBM (Ha)	TM (Ha)	TTR (Ha)	Total (Ha)	Produksi (Ton)
1	Singkep Barat	8	8	2,5	18,5	6
2	Singkep	-	-	-	-	-
3	Singkep Selatan	-	-	-	-	-
4	Singkep Pesisir	27	8	24	59	7
5	Lingga	1	9	0	10	7
6	Selayar	1	6	0	7	3
7	Lingga Timur	1	6	1	8	4
8	Lingga Utara	8	13	0.5	21.5	8
9	Senayang	9	4	5	18	2
Total		55	54	33	142	37

Sumber: Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lingga, 2015

Keterangan :

TBM : Tanaman Belum Menghasilkan

TM : Tanaman Menghasilkan

TTR : Tanaman Rusak/Tanaman Tidak Menghasilkan

Menurut Dirjenbun (2014) setiap daerah mempunyai komoditas unggulan yang mempunyai cita rasa khusus di bandingkan dengan komoditas serupa di daerah lainnya. Komoditas tersebut perlu dikembangkan secara optimal sehingga mempunyai tingkat produksi dan nilai jual cukup tinggi bagi kesejahteraan petani. Pemberdayaan petani di pedesaan perlu dilakukan dengan fokus optimalisasi komoditas unggulan daerah demi terwujudnya sektor pertanian nasional yang tangguh dan mampu bersaing dalam era pasar bebas. Pemilihan komoditas pertanian harus spesifik lokasi, berkualitas, produksi tinggi dan terbuka peluang pasarnya. Hal ini penting untuk meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan petani (Balitbangtan, 2012).

Menurut data Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lingga, lahan yang dapat digunakan sebagai area pertanian, perkebunan dan pengembalaan ternak dan kehutanan tidak kurang dari 80.000-190.097 Ha, sedangkan yang telah dimanfaatkan (tradisional) kurang dari 25 % (21.610 Ha). Untuk area perkebunan yang telah dikelola 15.477 Ha sedangkan potensi lahan perkebunan di Kabupaten Lingga seluas 46.112 Ha, sehingga potensi pengembangan area tanaman Lada masih terbuka luas.

Kabupaten Lingga walaupun sangat potensial untuk pengembangan Lada, namun upaya peningkatan produksi lada seringkali dihadapkan pada berbagai kendala seperti ketersediaan benih unggul, teknologi pengolahan terpadu, fluktuasi harga dan akses pasar, infrastruktur dan kebijakan. Kendala yang dihadapi petani Kabupaten Lingga dalam budidaya lada adalah ketersediaan bibit unggul, penanggulangan hama penyakit, tingginya residu pestisida, penanganan kelembagaan sarana produksi dan pemasaran yang masih kurang baik. Beberapa kendala lain yang dihadapi petani Lada di Kabupaten

Lingga diantaranya: rendahnya kesuburan tanah dan kurangnya tenaga kerja, sehingga untuk mengelola lahannya petani harus mengeluarkan biaya cukup tinggi. Pemenuhan kebutuhan bahan organik yang sangat tinggi tersebut diperlukan dalam meningkatkan kesuburan tanah.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang ada tersebut, maka inovasi teknologi yang akan ditawarkan adalah: introduksi jenis lada unggul, penerapan teknologi produksi, teknologi pascapanen, pembuatan pupuk kompos organik, pembuatan PPC organik dari urine sapi, pembuatan pestisida nabati, integrasi lada dan ternak, penyediaan alsintan.

KESIMPULAN

Prospek pengembangan Lada di Kabupaten Lingga sangat bagus pada masa yang akan datang. Selain harga yang cukup tinggi, peluang pasar dan potensi lahan masih terbuka luas. Namun diperlukan dukungan inovasi teknologi baik mulai dari semi tradisional sampai dengan teknologi modern untuk pemenuhan produksi dan kualitas yang terjamin. Saran bagi pemerintah daerah adalah perlunya menyusun road map pengembangan lada ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau. 2015. Kepulauan Riau Dalam Angka 2015.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau. 2015. Kabupaten Lingga Dalam Angka 2015.
- Badan Litbang Pertanian. 2002. Agribisnis tanaman lada. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Badan Litbang Pertanian.
- Dirjenbun. 2002. Statistik Perkebunan Indonesia 2000-2002 : Lada Pepper. Direktorat Jenderal Bina Produksi

- Perkebunan. Departemen Pertanian Jakarta. 32 hal.
- Dirjenbun. 2014. Pedoman Perencanaan Pengajuan Usulan Kegiatan Pembangunan Perkebunan Melalui e-Proposal. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian Jakarta. 170 Hal.
- Izhar, L., Dahono, Supriadi, Y., Zurriyati., R.C. Prasetyono., dan O.I., Safitri. 2014. Identifikasi Kebutuhan Teknologi di Provinsi Riau Kepulauan. Laporan tahunan LPTP kepri.
- Rismundar dan Riski, MH. 2003. Lada Budi Daya dan Tata Niaga Edisi Revisi. Penerbit Swadaya Jakarta.
- Soekartawi. Pembangunan Pertanian. 1995. PT. Raja Grafindo Persada.
- Sayuti Rosmiyati, Nyak Ilham, Dewa, K.S., Sri Hastuti, Roosgandha, E., dan Bambang, P. 2002. Analisis perminataan dan penawaran komoditas lada dan panili. Puslitbang Sosek Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

PENINGKATAN NILAI TAMBAH KOPI MELALUI PRODUKSI KOPI BUBUK DI DESA BANYUANYAR KECAMATAN AMPEL KABUPATEN BOYOLALI

Dwi Nugraheni, Retno Endrasari dan Djoko Pramono

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: henniwie2@gmail.com

Abstrak

Industri pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk berpotensi besar untuk dikembangkan. Hal ini menarik banyak pihak untuk melakukan investasi dalam bisnis ini. Kajian peningkatan nilai tambah kopi melalui produksi kopi bubuk dilakukan di KTT (Kelompok Tani Ternak) Sido Makmur, Desa Banyuanyar, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali. KTT tersebut telah memproduksi kopi bubuk cap Ngemplak dalam bentuk kemasan botol plastik, plastik maupun alumunium foil dengan berbagai ukuran berat. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan analitis terhadap pengolahan kopi bubuk murni dari biji kopi (kopi ose) melalui proses olah kering. Bahan baku biji kopi berasal dari kebun kopi anggota KTT Sido Makmur. Analisis data yang digunakan adalah analisis R/C ratio. Hasil analisis menunjukkan nilai R/C ratio sebesar 1,4. Dengan demikian, usaha pengolahan kopi bubuk ini layak untuk dilakukan karena pelaku usaha dapat meraup keuntungan dari usaha yang dilakukan ($R/C \text{ ratio} > 1$).

Kata kunci: nilai tambah, kopi bubuk, produksi

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi juga merupakan sumber penghasilan bagi sekitar satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia. Upaya peningkatan produktivitas dan mutu kopi terus dilakukan sehingga dapat bersaing di pasar dunia (Rahardjo, 2012). Hasil survei menunjukkan bahwa populasi tanaman kopi di Desa Banyuanyar, Kabupaten Boyolali sekitar 38-186 batang dengan total produksi 114.588 kg basah (Pramono et al., 2015). Strategi pembangunan pertanian yang berdasarkan konsep agroindustri dari setiap rumah tangga sangat penting untuk menciptakan lapangan kerja dalam rangka mengurangi

pengangguran, meningkatkan pendapatan, motor penggerak pembangunan serta menciptakan nilai tambah (Soekartawi, 2005).

Di dunia perdagangan dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan hanya kopi arabika, robusta dan liberika. Kopi robusta bukan nama spesies karena kopi ini merupakan keturunan dari berapa spesies kopi terutama *Coffea canephora* (Najiyati dan Danarti, 2004). Aak (1980) menjelaskan terdapat empat jenis kopi yang telah dibudidayakan, yakni: kopi arabika, liberika, robusta dan hibrida.

Saat ini, peningkatan produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang dihasilkan sehingga memengaruhi pengembangan produksi akhir kopi. Hal ini disebabkan penanganan pascapanen yang tidak tepat.

Oleh karena itu, untuk memperoleh biji kopi yang bermutu baik maka diperlukan penanganan pasca panen yang tepat dengan melakukan setiap tahapan secara benar.

METERI DAN METODE

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan analitis terhadap pengolahan kopi bubuk murni dari biji kopi (kopi ose) melalui proses olah kering. Bahan baku biji kopi berasal dari kebun kopi anggota KTT Sido Makmur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Dengan Proses Basah

Setiap cara pengolahan mempunyai keunggulan dan kelemahan, baik ditinjau dari mutu biji yang dihasilkan maupun komponen biaya produksi. Proses basah sering dipakai untuk mengolah kopi arabika, karena kopi jenis ini dihargai cukup tinggi, sehingga biaya pengolahan yang dikeluarkan masih sebanding dengan harga yang akan diterima. Tahapan pengolahan kopi dengan proses basah meliputi panen, sortasi buah kopi, pengupasan kulit buah, fermentasi, pencucian, pengeringan, pengupasan kulit tanduk dan kulit ari, sortasi biji kopi, serta pengemasan dan penyimpanan.

Pengolahan Dengan Proses Kering

Proses kering lebih sering digunakan untuk mengolah biji kopi robusta. karena robusta tidak semahal arabika. Peralatan yang diperlukan untuk pengolahan proses kering lebih sederhana dan beban kerja lebih sedikit, sehingga bisa menghemat biaya produksi. Berikut tahapan untuk mengolah biji kopi dengan proses kering di KWT Sido Makmur, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali. Panen → Sortasi buah kopi → Pengeringan → Pengupasan → Sortasi biji kopi → Pengemasan dan penyimpanan.

Pemetikan buah kopi dilakukan pada masa panen. Buah sehat adalah

buah matang yang bernas, tidak terkena serangan hama dan penyakit dan ditandai oleh tampilan kulit buah yang mulus dan segar. Buah kopi merah segera diolah lebih lanjut tanpa penundaan. Ukuran kematangan buah secara visual ditandai oleh perubahan warna kulit buah. Buah yang sudah masak akan memiliki warna kemerahan. Kematangan buah kopi juga dapat dilihat dari kekerasan dan komposisi senyawa gula di dalam daging buah. Buah kopi yang matang mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi sehingga rasanya manis.

a. Sortasi buah kopi

Buah kopi matang hasil panen selanjutnya akan mengalami sortasi untuk memisahkan buah kopi yang baik dari buah kopi yang buruk seperti cacat, hitam, pecah, berlubang atau terserang hama dan penyakit. Selain memisahkan antara buah kopi yang baik dan yang buruk, proses sortasi juga memisahkan buah kopi yang baik dari kotoran seperti daun, ranting, tanah atau kerikil. Benda-benda ini harus dibuang karena dapat merusak mesin pengupas.

b. Pengeringan buah kopi

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi, dapat dilakukan dengan dua metode yaitu:

1. Pengeringan alami (penjemuran)

Penjemuran merupakan cara yang paling mudah dan murah untuk pengeringan biji kopi, seperti halnya yang dilakukan di KWT Sido Makmur. Secara teknis, cara penjemuran akan memberikan hasil yang baik jika syarat syarat berikut dapat dipenuhi, yaitu: a) Intensitas sinar matahari yang cukup, b) Lantai jemur yang kering dan dapat menyerap panas dengan baik, dan c) Jumlah tebal tumpukan sesuai. Ketebalan kopi yang dijemur hendaknya tidak lebih dari 4 cm, dengan dilakukan pembalikan minimal 2

kali dalam satu hari. Proses penjemuran biasanya memerlukan waktu sekitar 2 minggu dan akan menghasilkan buah kopi kering dengan kadar air 15%.

2. Pengeringan mekanis

Jika cuaca memungkinkan, penjemuran alami merupakan cara pengeringan kopi yang sangat menguntungkan baik secara teknis maupun ekonomi. Namun di beberapa kesempatan, cuaca yang baik ini seringkali tidak dapat terpenuhi. Oleh karena itu, proses pengeringan bisa dilakukan dalam dua tahap, yaitu penjemuran untuk menurunkan kadar air biji kopi sampai 20 – 25 % dan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan mekanis. Pengeringan mekanis mempunyai fleksibilitas pengoperasian yang tinggi dan mempunyai kapasitas pengeringan yang besar, namun membutuhkan investasi yang besar juga.

c. Pengupasan kulit buah dan kulit tanduk

Buah kopi yang telah dikeringkan siap untuk dikupas kulit buah dan kulit tanduknya. Usahakan kadar air buah kopi berada pada kisaran 15%. Apabila lebih dari 15% akan sulit dikupas, sedangkan bila kurang dari 15% beresiko pecah biji. Pengupasan bisa dilakukan dengan cara ditumbuk atau menggunakan mesin huller. Kulit buah dan kulit tanduk merupakan limbah yang dapat digunakan sebagai bahan baku kompos, pakan ternak dan biogas.

d. Sortasi dan pengeringan biji kopi

Setelah buah kopi dikupas, dilakukan sortasi untuk memisahkan produk yang diinginkan dengan sisa kulit buah, kulit tanduk, biji pecah dan kotoran lainnya. Biji kopi akan stabil bila kadar airnya 12%. Bila belum mencapai 12%, maka dilakukan pengeringan lanjutan. Kadar air biji kopi yang lebih dari angka tersebut, akan mudah terserang jamur, sedangkan apabila kurang dari 12%, biji kopi mudah menyerap air dari udara yang bisa mengubah aroma dan rasa

kopi. Setelah mencapai kadar air kesetimbangan, biji kopi bisa dikemas dan disimpan.

e. Pengemasan dan penyimpanan

Pengemasan dapat dilakukan dengan karung goni yang bersih dan sebaiknya dijauhkan dari bau-bauan. Biji kopi yang disimpan harus terhindar dari serangan hama dan penyakit. Jamur merupakan salah satu pemicu utama menurunnya kualitas kopi terlebih untuk daerah tropis. Untuk penyimpanan yang lama, tumpuk karung-karung tersebut diatas sebuah palet kayu setebal 10 cm, dengan memberikan jarak antara tumpukan karung dengan dinding gudang. Kelembaban gudang sebaiknya dikontrol pada kisaran kelembaban (RH) 70%.

Proses Pembuatan Kopi Bubuk

Unit Pengolahan Kopi KTT Sido Makmur, desa Banyuanyar telah melakukan penanganan pascapanen kopi sejak bulan Juni 2016 untuk meningkatkan nilai tambah melalui pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk. Prinsip pengolahan kopi bubuk adalah melalui pengeringan dengan cara disangrai dan penggilingan. Kopi bubuk yang dihasilkan oleh KTT Sido Makmur adalah bubuk kopi murni, tidak/belum melakukan pencampuran dengan bahan lain seperti jagung. Pencampuran biji kopi sangrai bisa dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan cita rasa dan aroma yang khas dengan mencampur beberapa jenis bahan baku atas dasar jenis biji kopi berasnya (Arabika, Robusta, Exelsa, dan lain-lain), jenis proses yang digunakan (proses basah, kering, semi basah) dan asal bahan baku (ketinggian, tanah dan agroklimat). Peralatan utama pembuatan kopi bubuk terdiri dari mesin penyangrai kopi dan mesin penggiling. Mesin penyangrai kopi menggunakan dinamo yang energinya berasal dari energi listrik. Sedangkan mesin penggiling

menggunakan mesin diesel yang berbahan bakar solar.

1. Penyiapan bahan baku

Kopi bubuk banyak digunakan sebagai minuman sehingga aspek mutu fisik, kimiawi, dan kebersihan harus diawasi dengan ketat karena menyangkut cita rasa, kesehatan konsumen, daya hasil (rendemen) dan efisiensi produksi. Dari aspek cita rasa dan aroma, seduhan kopi akan sangat baik jika biji kopi yang digunakan telah diolah dengan baik. Biji kopi yang baik adalah biji kopi yang telah terfermentasi karena dapat mengembangkan flavor kopi seduhan.

Aspek kebersihan yang perlu diperhatikan adalah keadaan biji harus bebas dari jamur dan kotoran yang mengganggu kesehatan peminumnya, sedangkan dari aspek efisiensi produksi, biji kopi dengan ukuran yang seragam akan mudah diolah dan menghasilkan mutu produk yang seragam pula. Kadar kulit, kadar kotoran, dan kadar air akan berpengaruh pada rendemen hasil serta kehalusan kopi. Kadar air yang tinggi juga menyebabkan waktu sangrai lebih lama yang berarti kebutuhan bahan bakar lebih banyak. Gardjito dan Rahadian (2011) menuturkan untuk mendapatkan kenikmatan kopi, maka biji kopi yang akan digunakan sebagai bahan dasar harus dengan kriteria, sebagai berikut:

- Kadar air maksimal 13 %

- Bersih dari kotoran, jika ada kotoran tidak lebih dari 0,5 %
- Bebas dari serangga hidup/ jamur
- Ukuran, bentuk dan warna seragam (lolos ayakan (3 mm x 3 mm) maksimal 1%

2. Penyangraian/ perendangan (*roasting*)

Roasting adalah proses sangrai biji kopi yang tergantung pada waktu dan suhu yang ditandai dengan perubahan kimiawi secara signifikan. Untuk mendapatkan kopi yang seragam dan konsisten, perlu dilakukan optimasi penyangraian untuk memperoleh tingkat pemanasan yang tepat yang dapat menghasilkan kopi bubuk sesuai dengan cita rasa yang diinginkan.

Proses ini merupakan tahapan pembentukan aroma dan citarasa khas kopi dari dalam biji kopi dengan perlakuan panas. Biji kopi secara alami mengandung cukup banyak senyawa organik calon pembentuk citarasa dan aroma khas kopi. Waktu sangrai ditentukan atas dasar warna biji kopi sangrai atau sering disebut derajat sangrai. Makin lama waktu sangrai, warna biji kopi sangrai mendekati cokelat tua kehitaman (Mulato dan Widyotomo, 2002). Penyangraian biji kopi di KTT Sido Makmur dilakukan pada suhu 1500°C, selama 3-6 jam, dengan mesin penyangrai sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Penyangrai Kopi



Gambar 2. Mesin Penggiling

3. Penggilingan biji Kopi

Setelah dilakukan penyangraian terhadap kopi, bahan tersebut digiling dengan mesin penggiling sehingga menjadi bubuk yang siap dikemas dan diseduh. Mesin penggiling menggunakan mesin diesel dan bensin sebagai bahan bakarnya (Gambar 2).

4. Pengemasan

Setelah dilakukan penggilingan biji kopi, maka kopi bubuk yang dihasilkan langsung dilakukan pengemasan, untuk kemudian dipasarkan secara lokal ke warung-warung, pasar, atau toko-toko terdekat. Selain itu, pemasaran juga dilakukan ke luar kota sehingga diperlukan bahan pengemas yang memiliki stabilitas tinggi terhadap kerusakan, agar tidak mengalami kerusakan selama proses pengangkutan, transportasi, sehingga sampai di konsumen dalam keadaan baik.

Selain dikemas menggunakan plastik dan aluminium foil, kopi bubuk dari KWT Sido Makmur, yang diberi merk kopi Ngemplak, juga dikemas dalam botol plastik dengan volume 100 gr.

Pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi sekeliling yang tepat bagi bahan pangan dan dengan demikian membutuhkan pemikiran dan perhatian. Pengemasan bahan pangan yang berupa bubuk banyak menggunakan plastik tipis. Istilah plastik tipis yang fleksibel (*flexible films*) termasuk bahan-bahan yang dibuat dari aluminium foil, kertas selulosa yang diregenerasi dan sekelompok polimer organik. Masing-masing dapat dibentuk dalam ukuran, komposisi kimia, struktur fisik dan sifat-sifat lain yang berbeda-beda.

Analisis Keuangan disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Analisa biaya usaha; biaya tetap

Uraian	Jumlah (unit)	Harga (Rp)	Jumlah harga (Rp)	Masa pakai (Th)	Penyusutan (Th)	Penyusutan (Bln)
Rumah produksi	1	10.000.000	10.000.000	10	1.000.000	83.333
Mesin sangrai	1	4.500.000	4.500.000	5	900.000	75.000
Penggiling	1	3.500.000	3.500.000	5	700.000	58.333
Sealer	2	200.000	400.000	2	200.000	16.667
Timbangan	2	100.000	200.000	3	56.667	5.555
Kompor	2	200.000	400.000	3	133.333	11.111
Panci/wadah	4	50.000	200.000	2	100.000	8.333,33
Total						258.332

Tabel 2. Biaya variabel

Uraian	Jumlah(unit)	Harga(Rp)	Jumlah harga (Rp)
Bahan baku			
Biji kopi	75 kg	25.000	1.875.000
Bahan pendukung/bln			
Gas LPG	5 tabung	20.000	100.000
Kemasan Plastik + Stiker	400	350	140.000.
Bensin	8 liter	8.000	64.000
Kemasan botol +stiker	200 botol	3.000	600.000
Total			904.000
Tenaga kerja/bulan			
Penyangrai	1 orang	20.000	80.000
Pengemas	2 orang	20.000	160.000
Penggiling	1 orang	20.000	80.000
Pengantar utk dipasarkan	1 orang	20.000	80.000
Administrasi keuangan	1 orang	20.000	80.000
Pengadaan bahan	1 orang	20.000	80.000
Total			560.000

Biaya variabel perbulan adalah Rp. (1.875.000 + 904.000+560.000)= Rp 3.339.000

Tabel 3. Biaya lain – lain (perbulan)

Uraian	Volume		Harga per unit	Jumlah harga
	Jumlah	Unit		
Transportasi	1	Bln	80.000	80.000
Promosi	1	Bln	10.000	10.000
Listrik	1	Bln	120.000	120.000
Total				210.000

Tabel 4. Jumlah biaya usaha

Jenis biaya	Jumlah biaya (Rp/bln)
Biaya tetap	258.332
Biaya variable	3.339.000
Lain – lain	210.000
Total	3.807.332

Tabel 5. Penerimaan, pendapatan dan R/C ratio usaha

Jumlah produksi	Harga perunit (Rp)	Penerimaan per hari (Rp)	Penerimaan per bulan (Rp)
400 kantong	8.000	-	3.200.000
200 botol	10.000	-	2.000.000
Total			5.200.000

Pendapatan (laba) perbulan = total revenue – total cost
= 5.200.000 -3.807.332
= 1.392.668

R/C ratio = total revenue : total cost
= 5.200.000 : 3.807.332
= 1,366

Berdasarkan hasil analisis biaya dan penghitungan diatas dapat dilihat bahwa bisnis yang dipilih layak untuk dilakukan karena pelaku usaha dapat meraup keuntungan dari usaha yang dilakukan (R/C ratio > 1).

KESIMPULAN

Produksi kopi bubuk yang dilakukan oleh Unit Pengolahan Kopi, KTT Sido Makmur, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali adalah kopi bubuk murni (bahan baku yang digunakan tidak dicampur dengan bahan lain). Unit Pengolahan Kopi ini mampu memproduksi kopi bubuk 60kg setiap bulannya. Produk olahan yang dihasilkan mampu dijual dengan baik (rata-rata penjualan diatas 85%). Unit Pengolahan Kopi melakukan penyangraian pada suhu 1500°C, selama 3-6 jam menggunakan alat penyangrai yang terbuat dari besi plat, sedangkan penggilingan biji kopi menggunakan mesin penggiling dengan kapasitas 5 kg. Proses produksi dilakukan oleh 4 orang tenaga kerja. Bisnis kopi bubuk ini layak untuk dilakukan berdasarkan hasil perhitungan analisis biaya R/C ratio>1

DAFTAR PUSTAKA

Aak. 1980. Budidaya Tanaman Kopi. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
Gardjito M. dan D Rahadian AM. 2011. Kopi. Penerbit Kanisius. Jakarta.

Najiyati S. dan Danarti. 2004. Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.

Pramono D, T Prasetyo, C Setiani, Muryanto, I Herianti, D Nugraheni, H Kurnianto, R Endrasari. 2015. Laporan Kegiatan Pengkajian Sistem Pertanian Bioindustri Berbasis Sapi Perah di Jawa Tengah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Semarang.

Rahardjo P. 2012. Kopi: Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Penebar Swadaya. Jakarta.

Soekartawi. 2005. Agroindustri dalam Perspektif Sosial Ekonomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Mulato S. dan S Widyotomo. 2003. Alat dan Mesin Pengolahan Kopi dan Kakao Produk Primer dan Sekunder. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Suhartana. 2008. Menuju Pemasaran Kopi Spesial. Studi Kasus Pemasaran di Empat Sentra Produksi Kopi. Jaker PO dan Veco Indonesia.

Yusianto. 2008. Panduan Budidaya Dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

INTRODUKSI KULIT KOPI TEROLAH DALAM PAKAN SAPI PERAH LAKTASI

Isnani Herianti, Puji Lestari dan S. Prawirodigdo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: isnani_herianti@yahoo.com

Abstrak

*Studi kondisi sapi perah rakyat telah dilakukan di Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. Penelitian dilakukan menggunakan metode survei melalui wawancara dengan peternak di Desa Lerep. Informasi tambahan lain diperoleh dari sumber-sumber terkait serta pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti. Hasil menunjukkan bahwa kondisi peternakan sapi perah rakyat di Desa Lerep cukup baik. Penampilan sapi perah mempunyai kondisi tubuh sedang dan gemuk, dengan jarak beranak yang ideal, namun produksi susu belum optimal. Berdasarkan estimasi nutrisi pakan yang diberikan oleh peternak sapi perah / pakan eksisting mengindikasikan bahwa pemberian pakan tampaknya masih berlebihan sehingga dapat dikatakan sebagai pemborosan pakan. Untuk itu dilakukan percontohan pengolahan pakan berbahan baku lokal yakni kulit kopi yang difermentasi untuk meningkatkan produktivitas sapi perah di Kelompok Tani Ngudi Makmur. Fermentasi menggunakan bakteri *Aspergillus sp.*, *Trichoderma harsianum* dan *T. pseudoconigii* serta jamur pelapuk putih. Selanjutnya tape kulit kopi diuji-cobakan sebagai campuran pakan untuk sapi perah. Ujicoba dilakukan terhadap 12 ekor sapi perah dengan produksi susu rata-rata $10,5 \pm 2,12$ liter/ekor/hari. Pakan yang diberikan merupakan campuran yang terdiri dari 40 % wheat pollard, 40 % bekatul, 10 % bungkil kopra dan 10 % tape kulit kopi. Produksi susu dari sapi uji rata-rata meningkat menjadi $12,25 \pm 2,33$ liter/ekor/hari dengan biaya pakan lebih murah. Meski demikian, hasil uji statistika menunjukkan bahwa rata-rata produksi susu sebelum dan sesudah diberi tambahan tape kulit kopi tidak berbeda makna ($P > 0,05$).*

Kata kunci: sapi perah, peternakan rakyat, kulit kopi.

PENDAHULUAN

Salah satu jenis usaha pada sub sektor peternakan yang cukup penting adalah usaha susu sapi perah. Permintaan susu yang makin meningkat dari tahun ke tahun tidak lepas dari meningkatnya pendapatan per kapita penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi. Oleh karena itu, usaha susu segar makin dituntut untuk lebih berkembang dan meningkatkan produksinya. Saat ini usaha sapi perah di Indonesia didominasi oleh peternakan rakyat dengan pola tradisional dalam skala kecil dan produktivitas yang rendah. Kisaran produksi susu sapi di Indonesia baru sekitar 8–12 liter/ekor/hari dengan kepemilikan 3-4

ekor. Sementara produktivitas susu sapi perah di Australia minimal 20 liter/ekor/hari (Anonim^b, 2014). Di Selandia Baru, jumlah kepemilikan sapi perah laktasi rata-rata 375 ekor, Australia rata-rata 220 ekor dan Inggris rata-rata kepemilikannya adalah 100 ekor.

Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya produksi susu dalam negeri adalah kemampuan peternak dalam mengelola usaha ternak, keterbatasan modal, harga pakan yang tinggi serta harga jual susu yang tidak sebanding dengan biaya produksi. Selain itu, penyebab utama usaha sapi perah rakyat masih tetap jalan di tempat adalah belum terbangunnya wawasan agribisnis peternak dalam menjalankan usahanya.

Karenanya industri susu nasional menghadapi tantangan yang cukup berat untuk memenuhi permintaan susu di masa depan. Apalagi sebagian besar produk susu di Indonesia merupakan produk impor dari negara-negara maju yang dalam industri susu telah menerapkan sistem *breeding* terarah dengan populasi yang sudah terstruktur (Kasim, 2011).

Untuk mendukung industri susu nasional maka diperlukan upaya meningkatkan produktivitas usaha sapi perah melalui pengembangan populasi sapi perah yang berkualitas dengan manajemen budidaya yang baik. Namun menurut Leksono (2007) dikutip oleh Adinata *et al.* (2009) dan Matondang *et al.* (2012) bahwa pertumbuhan populasi ternak dibatasi oleh sumber daya pakan sehingga populasi tidak tumbuh tanpa batas dan akan mencapai keseimbangan di dekat daya dukung lingkungannya. Penyusutan lahan pertanian akibat alih fungsi untuk usaha non pertanian menjadi salah satu kendala pengembangan usaha peternakan termasuk sapi perah karena keterbatasan menyediakan hijauan pakan sepanjang tahun. Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah (Ismiyanto, 2014) mencatat adanya penyusutan lahan akibat alih fungsi lahan produktif seluas 350 hingga 400 ha per tahun di Jawa Tengah. Menurut Ma'sum (2012) dikutip oleh Matondang *et al.* (2012), Industri Pengolahan Susu (IPS) memprediksikan konsumsi susu masyarakat pada tahun 2020 adalah 6 milyar liter setara susu segar atau 16.500.000 liter per hari. Hal ini dibutuhkan minimal 1.325.000 ekor sapi laktasi (dengan rata-rata produksi 4.600 liter/laktasi) atau populasi sapi perah sebesar 2.600.000 ekor. Untuk mendukung produksi agar dapat tercapai kebutuhan tersebut, maka dibutuhkan 2.200.000 ton pakan konsentrat dan 33.600.000 ton pakan sumber serat (setara produksi rumput Raja seluas 111.000 ha) atau bahan kering 5.400.000 ton. Berdasarkan data statistik

Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (Kementerian Pertanian RI, 2015), populasi sapi perah di Indonesia tahun 2015 adalah 502.516 ekor yang terkonsentrasi di Pulau Jawa (Jawa Timur, Jawa Tengah, D. I. Yogyakarta, Jawa Barat dan DKI Jakarta), dengan produksi susu 800.751 ton. Jawa Tengah menempati urutan ke-2 terbanyak dengan jumlah populasi sapi perah 122.566 ekor. Sedangkan produksi susu menempati urutan ke-3 (98.494 ton) setelah Jawa Timur dan Jawa Barat.

Salah satu kegiatan Program Pengembangan Kawasan Peternakan di Jawa Tengah adalah Pendampingan Kawasan Sapi Perah di Kabupaten Semarang, berpedoman pada salah satu arah kebijakan Balitbangtan yakni mengembangkan kegiatan penelitian yang menunjang peningkatan produksi pertanian, melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal pertanian terutama pada lahan sub optimal, serta mendukung upaya penyediaan sumber pangan yang makin beragam. Tujuan dari kegiatan adalah identifikasi profil sapi perah di Kabupaten Semarang sekaligus introduksi teknologi pengolahan pakan untuk meningkatkan produktivitas usaha ternak sapi perah di wilayah tersebut.

MATERI DAN METODE

Kegiatan dilakukan di Kabupaten Semarang, di Desa Lerep Kecamatan Ungaran Barat pada tahun 2015. Studi dilakukan melalui pendekatan metode pemahaman desa secara cepat / *Rapid Rural Appraisal* (RRA), melibatkan peternak sapi perah anggota Kelompok Tani Ternak Ngudi Makmur. Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi langsung, survei lapangan untuk mendapatkan gambaran fenomena secara faktual. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui kajian pustaka, maupun media elektronik. Teknologi yang diintroduksi adalah teknologi yang memungkinkan dikembangkan peternak di lokasi

kegiatan, melalui uji coba pengolahan pakan berbahan baku lokal dan diaplikasikan pada sapi perah yang dipelihara. Analisis data secara sederhana menggunakan perbandingan nilai tengah melalui uji t (Steel dan Torrie, 1993).

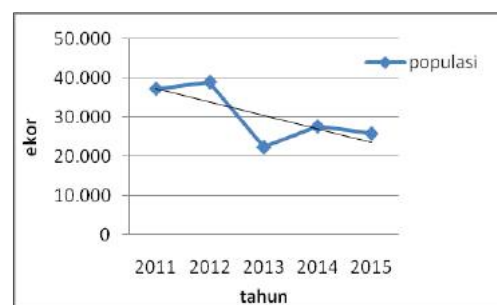
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum wilayah dan peternakan sapi perah Kabupaten Semarang

Secara geografis Kabupaten Semarang terletak antara $7^{\circ} 3' 57''$ - $7^{\circ} 30' 0''$ LS dan $110^{\circ} 14' 54,74''$ - $110^{\circ} 39' 3''$ BT dengan luas wilayah 95.020,67 ha atau 2,92% dari seluruh wilayah Jawa Tengah, terbagi atas 19 kecamatan, 208 desa dan 27 kelurahan (Anonim^a, 2010). Informasi dari Pokja PPSP Kab. Semarang (2013), wilayah Kabupaten Semarang dapat diklasifikasikan dalam 4 kelompok, yaitu wilayah datar dengan kemiringan 0–2 % (6.169 ha), wilayah bergelombang dengan kemiringan 2–15% (57.659 ha); wilayah curam dengan kemiringan 15 – 40% (21.725 ha) dan wilayah sangat curam dengan kemiringan >40% (9.467,67 ha). Menurut BAPPEDA Kab. Semarang dan BPS Kab. Semarang (2013), Kabupaten Semarang berada pada ketinggian antara 318 - 1.450 mdpl. Desa Candirejo (Kecamatan Pringapus) merupakan desa dengan ketinggian terendah sedangkan Desa Batur (Kecamatan Getasan) merupakan wilayah dengan ketinggian tertinggi. Sebagian besar wilayah Kabupaten Semarang tergolong sebagai wilayah dengan suhu udara yang sejuk (berkisar antara $17,2^{\circ}\text{C}$ - $31,6^{\circ}\text{C}$). Berdasarkan data BPS Provinsi Jawa Tengah (2014), rata-rata curah hujan cenderung tinggi (2.201 mm) hal ini karena letak geografis Kabupaten Semarang yang dikelilingi pegunungan antara lain gunung Ungaran, Gunung Telomoyo, Gunung Merbabu dan sejumlah pegunungan lainnya.

Populasi sapi perah di Kabupaten Semarang menempati urutan ke-2

terbanyak di Jawa Tengah setelah Boyolali sebesar 25.730 ekor (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2016). Dinamika populasi sapi perah dari tahun 2011 sampai dengan 2015 ditampilkan pada Gambar 1. Terjadi penurunan populasi dalam kurun waktu 2011 - 2015, dengan penurunan sebesar 22,13 % per tahun. Pada tahun 2011 sebesar 37.278 ekor, tahun 2015 turun menjadi 25.780 ekor (Dinakkan Kabupaten Semarang, 2015; BPS Prov. Jawa Tengah, 2016).

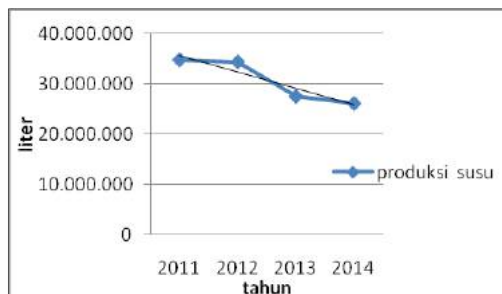


Gambar 1. Dinamika populasi sapi perah di Kabupaten Semarang

Berdasarkan informasi, penurunan populasi terjadi karena banyak sapi perah yang dijual akibat harga susu yang rendah sehingga tidak ekonomis untuk tetap mempertahankan usaha sapi perah. Hasil wawancara Prasetyo (2010) dengan para peternak dan petugas dinas terkait bahwa penyebab utama penurunan populasi sapi perah di Jawa Tengah antara lain karena: (1) peternak beralih usaha dari sapi perah ke usaha sapi potong, (2) banyaknya sapi perah yang kurang produktif dipotong, dan (3) menyilangkan sapi perah dengan sapi potong, sehingga tidak menghasilkan pedet sapi perah. Pranowo (2009) menyatakan bahwa kendala yang dihadapi dalam usaha peternakan sapi perah di Jawa Tengah antara lain: (a) kualitas bibit rendah karena banyak bibit yang sudah tua sehingga perlu adanya peremajaan bibit sapi perah, (b) kualitas pakan rendah, (c) belum optimalnya penggunaan pakan lokal, (d) penerapan teknologi belum merata di semua peternak, (e) susu segar merupakan

bahan pangan yang mudah rusak, sehingga perlu penanganan yang cepat dan tepat, (f) belum adanya IPS yang dapat menampung susu dari peternak, (g) harga pakan pabrik/konsentrat cukup tinggi, dan (h) pabrik konsentrat yang ada tidak menjamin kontinuitas ketersediaan pakan dengan kualitas sesuai kebutuhan nutrisi ternak.

Produksi susu di Kabupaten Semarang juga mengalami penurunan dari 34.761.636 liter (tahun 2011) menjadi 27.530.077 liter (tahun 2014). Rata-rata penurunan produksi susu mencapai 10,51 % per tahun. Hal ini dimungkinkan terjadi karena populasi sapi perah juga menurun pada kurun waktu yang sama. Gambar 2 menampilkan produksi susu di Kabupaten Semarang pada kurun waktu 2011 - 2014. Hasil analisa berdasarkan data dari Dinakkan Kabupaten Semarang (2013), secara umum menunjukkan bahwa reproduksi sapi perah di Kabupaten Semarang cukup baik dengan rata-rata *service per conception* (S/C) 1,34 dengan angka kelahiran 59,5 %.



Gambar 2. Produksi susu di Kabupaten Semarang (2011- 2014).

Peternakan sapi perah di Desa Lerep Kecamatan Ungaran Barat

Desa Lerep adalah salah satu desa di Kecamatan Ungaran Barat, merupakan dataran tinggi dengan kemiringan 8-15%, terletak di bagian tengah kecamatan sebagai pusat wilayah. Populasi sapi perah di Desa Lerep sekitar 130 ekor sedangkan yang dikelola oleh peternak dari Kelompok Tani Ternak Ngudi Makmur 100 ekor yang terdiri dari

pedet (jantan dan betina) 20 ekor, jantan muda 2 ekor, betina muda 40 ekor, dan 58 ekor induk laktasi. Kepemilikan induk laktasi antara 1 - 10 ekor dengan rata-rata 2 ekor. Umumnya peternak tidak memelihara pedet karena pedet yang dilahirkan pada akhirnya dijual sehingga populasi sapi perah di kelompok tersebut relatif tetap (kurang berkembang).

Ternak ditempatkan dalam kandang yang terpisah dari rumah tinggalnya. Letak kandang mengelompok di suatu lokasi tidak jauh dari pemukiman. Kandang sudah dilengkapi dengan tempat pakan yang permanen dan sebagian besar sudah menggunakan alas karpet. Peternak telah memanfaatkan limbah ternak untuk biogas tetapi tidak mengolahnya menjadi kompos. Mereka lebih memilih membeli pupuk asal kotoran ternak dari lokasi lain karena kesulitan mengangkut limbah dari kandang menuju lahan pertaniannya mengingat kemiringan lokasi areal peternakan yang relatif terjal.

Penampilan ternak induk cukup bagus dengan estimasi kondisi tubuh (*body condition score/BCS*) antara 3 - 4 dari skala 1 sampai dengan 5 (1= sangat kurus, 2= kurus, 3= sedang, 4= gemuk dan 5= sangat gemuk). Estimasi bobot sapi perah di wilayah ini antara 300 - 400 kg. Perkawinan ternak dilakukan menggunakan teknologi Inseminasi Buatan/IB dengan biaya Rp. 35.000. Berdasarkan informasi dari peternak, sapi perah miliknya jarang sekali mengalami gagal bunting pada setiap kali perkawinan. Rata-rata jarak beranak (*Calving Interval/CI*) 12 - 13 bulan. Hal ini diduga karena peternak telah berpengalaman cukup lama dalam budidaya sapi perah yang rata-rata merupakan warisan orang tua sebagai usaha turun temurun sehingga sangat paham kapan waktu *estrus* terjadi. Inseminator bertempat tinggal tidak jauh dari lokasi peternakan sehingga IB dapat dilakukan tepat waktu.



Gambar 3. Lokasi dan kondisi perkandangan serta penampilan sapi perah di Desa Lerep.
(Sumber: koleksi pribadi, hasil pengamatan di Desa Lerep).

Selain itu ketersediaan hijauan pakan yang melimpah mendukung penampilan yang prima dari ternak. Menurut Ya'nis *et al.* (2006) dikutip oleh Triwulaningsih *et al.* (2009) bahwa CI yang ideal adalah 12 bulan. Mortalitas pedet dapat dikatakan 0% karena hampir tidak pernah terjadi kematian pedet baik saat *partus* ataupun selama pemeliharaan. Gambar 3 menampilkan lokasi peternakan, perkandangan dan penampilan sapi perah di Desa Lerep.

Seperti umumnya usaha susu segar, pemerahan susu sapi perah dilakukan 2 kali, pagi dan sore. Produksi susu antara 7 - 15 liter/ekor/hari (rata-rata 9,23 liter/ekor/hari), dijual dengan harga Rp. 5000/liter diambil di kandang. Bila diantar sampai tempat bisa mencapai Rp. 6000 - Rp. 7000 per liter. Peternak tidak pernah melakukan pengawetan susu ataupun pengolahan dengan bahan lain, susu dijual benar-benar dalam kondisi segar.

Peternak tidak pernah mengalami kekurangan hijauan segar karena tersedia cukup melimpah sepanjang tahun. Menurut BAPPEDA Kab. Semarang dan BPS Kab. Semarang (2014), daya dukung hijauan di Kecamatan Ungaran Barat sebesar 32.858 Satuan Ternak (ST). Estimasi berdasarkan jumlah ternak ruminansia di Kecamatan Ungaran Barat maka di wilayah tersebut masih memungkinkan untuk dikembangkan ternak sekitar 26.181 ST. Pakan hijauan

yang diberikan oleh peternak untuk ternaknya adalah rumput lapang yang dikombinasikan dengan rumput unggul sebagai pakan dasarnya, sebanyak 40-50 kg/ekor/hari. Mereka sudah menambahkan konsentrat komersial yang dibeli di lingkungan setempat dengan rata-rata pemberian antara 6 - 8 kg/ekor/hari. Ada peternak yang menambahkan ampas tahu dalam ransum sapi perah dengan pemberian 7 - 10 kg/ekor/hari.

Pada prinsipnya, pakan adalah bahan yang dapat dimakan / dicerna oleh ternak dan mampu menyediakan nutrisi penting untuk berproduksi dan bereproduksi. Menurut Blakely dan Bade (1991) dikutip oleh ROKHAYATI (2010) bahwa dalam ransum sapi perah harus diperhatikanimbangan protein dan energi. Hal ini karena, energi yang berlebihan akan menyebabkan penurunan efisiensi penggunaan pakan dan cenderung ditimbun dalam bentuk lemak tubuh. Namun apabila energi dalam pakan rendah dan protein pakan cenderung tinggi akan menyebabkan efisiensi penggunaan protein yang rendah sehingga terjadi penurunan kandungan protein susu dan penurunan fertilisasi. Siregar (1992) menjelaskan bahwa pemberian hijauan yang terlalu banyak justru akan menurunkan produksi susu walaupun kadar lemak susu meningkat, sedangkan apabila bahan kering/BK pakan yang diberikan

seluruhnya berasal dari konsentrat, produksi susu yang tinggi akan dapat dicapai, namun kadar lemak susu menurun secara drastis. Padahal kadar lemak susu yang tinggi merupakan salah satu syarat kualitas susu untuk diterima oleh IPS. Lebih lanjut Siregar (1992) menambahkan bahwa penurunan kadar lemak susu yang diakibatkan pemberian konsentrat tanpa hijauan menyebabkan kurang terbentuknya asam acetat dalam rumen. Asam acetat sangat diperlukan oleh sapi perah dalam pembentukan lemak susu. Lebih lanjut, mengutip dari McCullough (1973) bahwa untuk mencapai produksi susu yang tinggi dengan tetap mempertahankan kadar lemak susu agar memenuhi persyaratan kualitas, maka perbandingan antara BK hijauan dengan konsentrat adalah 60 : 40. Namun bila hijauannya berkualitas rendah, perbandingan antara BK hijauan dengan konsentrat dapat bergeser menjadi 55 : 45. Sedangkan apabila hijauan yang diberikan berkualitas sedang sampai tinggi, perbandingan antara BK hijauan dengan konsentrat dapat menjadi 64 : 36.

Menurut McDonald *et al.* (1992), kebutuhan BK dan protein tercerna (*Rumen Digestible Protein/RDP*) sapi dewasa betina berbobot 500 kg dengan produksi susu 20 liter adalah 16,0 kg BK dan 1.383 g RDP. Mengacu standar tersebut maka kebutuhan nutrisi sapi perah betina dewasa dengan rata-rata bobot badan 400 kg adalah 12,8 kg BK dan 1.106,4 g RDP. Hasil analisa pakan sesuai Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia oleh Hartadi *et al.* (1990), estimasi profil nutrisi pakan yang diberikan peternak di Kelompok Ngudi Makmur adalah BK antara 14,8 kg - 17,7 kg dan RDP antara 956 g - 1.111 g dengan kisaran biaya pakan per ekor per hari antara Rp. 45.600 - Rp. 50.600. Pakan eksisting masih cenderung kelebihan BK, dengan RDP mendekati jumlah yang dibutuhkan atau sudah tercukupi.

Introduksi pengolahan pakan berbahan baku lokal

Berdasarkan hasil pendalaman kondisi peternakan di Desa Lerep, mengindikasikan bahwa peternak belum mengenal / menerapkan teknologi pengolahan pakan. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan hijauan pakan yang melimpah sepanjang tahun. Padahal di wilayah tersebut terdapat potensi bahan baku pakan yakni kulit kopi dan belum dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk sapi perah. Prawirodigdo (2009) menginformasikan bahwa kulit kopi mempunyai kandungan protein cukup tinggi ($\pm 12\%$) dan berpeluang sebagai campuran pakan untuk ternak ruminansia. Penelitian dari Bressani (1979) menginformasikan bahwa proporsi kulit buah, kulit biji dan daging buah kopi Arabika dari kopi gelondong kering udara masing-masing adalah 26,5%; 10% dan 13,7%. Menurut BPS Kab. Semarang (2014), di Ungaran Barat terdapat tanaman kopi seluas 71,19 ha dengan hasil panen 21,84 ton biji kopi kering yang terdiri dari kopi Robusta dan kopi Arabika yang artinya tersedia kulit kopi sebesar $\pm 32,2$ ton. Estimasi ini dihitung berdasarkan prediksi dari Dinas Perkebunan Prop. Jawa Tengah bahwa proporsi kulit biji kopi Robusta adalah 75% dari kopi gelondong basah sedangkan kopi Arabika adalah 80% (Prawirodigdo, 2009).

Introduksi teknologi pengolahan pakan berbahan baku lokal yakni kulit kopi yang difermentasi dilakukan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan peternak, memberikan pilihan cara / solusi penyediaan pakan berbahan baku lokal untuk meningkatkan kualitas pakan dan mengefisienkan biaya pakan dalam usaha ternak sapi perah pada KTT Ngudi Makmur di Desa Lerep. Gambar 4 menampilkan proses pengolahan bahan pakan lokal di Desa Lerep.



Gambar 4. Proses pembuatan tape kulit kopi di KTT Ngudi Makmur Desa Lerep
(Sumber: koleksi pribadi, pada kegiatan pendampingan pengolahan kulit kopi)

Fermentasi kulit kopi menggunakan bakteri *Aspergillus sp.*, *Trichoderma harzianum* dan *T. pseudoconingii* serta jamur pelapuk putih (*White Rot Fungi/JPP*), diperam selama 4 minggu. Setelah menjadi tape kulit kopi kemudian dikering-anginkan dan siap digunakan sebagai campuran pakan untuk sapi perah.

Uji coba penerapan penambahan pakan fermentasi (tape kulit kopi) dilakukan terhadap 12 ekor sapi perah dengan produksi susu rata-rata $10,5 \pm 2,12$ liter/ekor/hari. Sapi diberi campuran pakan yang terdiri dari 40 % *wheat pollard*, 40 % bekatul, 10 % bungkil kopra dan 10 % tape kulit kopi dengan estimasi protein kasar (PK) pakan $\pm 15,2$ % sebanyak 6 kg/ekor/hari sebagai pengganti konsentrat yang biasa diberikan oleh peternak. Uji coba dilaksanakan selama 2,5 bulan. Rata-rata produksi susu dari sapi perah uji meningkat menjadi $12,25 \pm 2,33$ liter/ekor/hari dengan biaya pakan lebih murah ($\pm$ Rp. 38.970/ekor/hari). Meski demikian, hasil uji statistika menunjukkan bahwa kedua nilai rata-rata produksi susu tersebut (sebelum dan sesudah diberi tambahan tape kulit kopi) tidak berbeda makna ($P > 0,05$).

Elias (1979) menginformasikan bahwa kandungan lignin dalam kulit buah kopi adalah 175 g/kg, dan pada kulit bijinya 244 g/kg. Menurut Isroi *et*

al. (2011), JPP mengurai lignin melalui proses oksidasi secara sempurna menjadi CO_2 dan H_2O . Fermentasi menggunakan JPP memungkinkan terjadinya perubahan komponen bahan yang sulit dicerna menjadi lebih mudah dicerna serta meningkatkan nilai gizi protein dan energi metabolis. Peningkatan produksi susu dari sapi uji dengan menambahkan tape kulit kopi pada uji coba ini dirasa belum memuaskan. Meskipun tampilan secara visual hasil dekomposisi kulit kopi tampak ditumbuhi jamur berwarna putih keabu-abuan secara sempurna, diduga proses dekomposisi belum berlangsung optimal, mengingat fakta bahwa selama proses dekomposisi berlangsung, tercatat suhu tertinggi yang dicapai hanya sekitar $41,7^\circ\text{C}$ - $46,7^\circ\text{C}$. Polprasert (1996) menginformasikan bahwa dekomposisi aerobik bahan organik akan berhasil memuaskan bila perubahan suhu bahan tersebut dapat mencapai suhu termofilik antara 65°C - 70°C . Diduga karena ventilasi wadah fermentasi kurang memadai sehingga aerasi tidak sempurna dan mengakibatkan kegagalan dekomposisi lignin. Dugaan ini didukung oleh laporan peternak bahwa beberapa sapi perah uji mengalami diare. Lignin adalah komponen penyusun utama dari dinding sel tumbuhan dan beberapa algae, sebagai senyawa pelindung. Struktur dari lignin sangat kompleks dan kuat

sehingga sulit untuk dipecah. Pakan ternak dengan kandungan lignin terlalu banyak akan menyebabkan diare pada ternak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pendalaman yang dilakukan diperoleh informasi bahwa kondisi peternakan rakyat di Desa Lerep cukup baik. Penampilan sapi perah dengan kondisi tubuh sedang dan gemuk, mempunyai jarak beranak yang ideal, namun produksi susu belum optimal. Mencermati estimasi nutrisi pakan eksisting, bahwa pemberian pakan oleh peternak tampaknya masih berlebihan sehingga dapat dikatakan sebagai pemborosan pakan. Dengan penambahan olahan kulit kopi sebagai campuran pakan, produksi susu dari sapi uji rata-rata meningkat dengan biaya yang lebih murah. Meski demikian, hasil uji statistika menunjukkan bahwa kedua nilai rata-rata produksi susu sebelum dan sesudah diberi tambahan tape kulit kopi tidak berbeda makna. Perlu perbaikan wadah pengolahan pakan agar diperoleh hasil olahan pakan berbahan dasar kulit kopi yang terapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata Y., Sumadi dan Adiarto. 2009. Sebaran Populasi Sapi *Friesian Holstein* di Beberapa Kabupaten Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Buletin Peternakan. vol. 33(3).
- Agusjoko. 2015. Alih Fungsi Lahan Ancam Pertanian. <http://www.koran-sindo.com> *diposting* Sabtu, 10 Oktober 2015.
- Anonim^a, 2010. Geografi dan topografi Kabupaten Semarang. <http://informasi-semarang.blogspot.co.id> *diposting* Minggu, 23 April 2010.
- Anonim^b, 2014. Ayo Sukseskan Swasembada Susu 2020. <http://agro-online.blogspot.co.id> *diposting* Minggu 26 Juli 2014
- BAPPEDA Kab. Semarang - BPS Kab. Semarang. 2013. <http://www.academia.edu>.
- BAPPEDA Kab Semarang - BPS Kab Semarang. 2014. Data strategis Kecamatan Ungaran Barat 2014. <http://dokumen.tips/documents>.
- BPS Prov. Jateng. 2013. Sensus Pertanian 2013. <http://jateng.bps.go.id> *diposting* Rabu 4 Desember 2013.
- BPS Prov. Jateng. 2014. Jawa Tengah Dalam Angka 2014. <http://binsos.jatengprov.go.id/>
- Bressani, R., 1979. The by-product of coffee berries. In *Coffee Pulp: Composition Technology and Utilization*. (JE Braham and R. Bressani Editors) Institute of Nutrition of Central America and Panama.
- Dinakkan Kabupaten Semarang. 2013. Profil Dinas Peternakan dan Perikanan Tahun 2013.
- Elias, L. G. 1979. Chemical composition of coffee berry by-product. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Pp: 11-16.
- Ismiyanto, A., 2014. Lahan Pertanian di Jateng Menyusut 400 Hektar Per Tahun. <http://jogja.tribunnews.com> *diposting* Selasa 14 oktober 2014.
- Isroi, R. Millati, S. Syamsiah, C. Niklasson, M. N. Cahyanto, K. Lundquist and M. J. Taherzadeh. 2011. Biological pretreatment of lignocelluloses with white rot fungi and its applications: A Review. *Bioresources* 6(4): 36p.
- Kasim, S. N., S. N. Sirajuddin Dan Irmayani. 2011. Strategi Pengembangan Usaha Sapi Perah di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Agribisnis* Vol. X (3).
- Kementerian Pertanian RI. 2015. Basis data subsektor peternakan.

- <http://www.pertanian.go.id/diposting> Senin 31 Agustus 2015
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gama Press.
- Matondang, R. H., C. Talib dan T. Herawati. 2012. Prospek Pengembangan Sapi Perah di Luar Pulau Jawa Mendukung Swasembada Susu di Indonesia. WARTAZOA. 22(4).
- McDonald, P. R. A. Edwards dan J. E. D. Greenhalgh. 1992. Animal nutrition (4th Ed.). Longman Scientific and Technic. Singapore.
- Pokja PPSP Kab. Semarang, 2013. *Draft* Buku Putih Sanitasi Kabupaten Semarang.
<http://ppsp.nawasis.info>
- Polprasert, C. 1996. Organic waste recycling (2nd Ed.). John Wiley & Sons. New York.
- Pranowo. 2009. Prospek pengembangan sapi perah di Jawa Tengah. <http://sapiperahind.blogspot.com> *diposting* Kamis 27 Agustus 2009.
- Prasetyo, T. 2010. Arah pengembangan industri sapi perah di Jawa Tengah. Semiloka Nasional. Prospek industri sapi perah menuju perdagangan bebas 2020. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hal: 543-550.
- Prawirodigdo, S. 2009. Peluang mendayagunakan kulit kopi sebagai bahan pakan dalam sistem integrasi tanaman-ternak ruminansia. Prosiding Lokakarya Nasional Pengembangan Jejaring Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Puslitbangnak, Bogor.
- Rokhayati, U. A. 2010. Pengaruh suplementasi energy dan undegraded protein terhadap protein susu sapi perah Frisien Holstein. Inovasi vol 7 (2).
- Steel, R. D. dan H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika. Suatu pendekatan biometrik. PT. Gramedia Pustaka Indonesia, Jakarta.

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN TINGKAT PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP PRODUK YOGHURT DALAM KEGIATAN BIOINDUSTRI BERBASIS SAPI PERAH

Retno Endrasari, Dwi Nugraheni dan Djoko Pramono

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: retno.endrasari@yahoo.co.id

Abstrak

Sapi perah merupakan salah satu komoditas peternakan yang potensial untuk dikembangkan menjadi basis pertanian bioindustri. Hal tersebut karena selain menghasilkan produk susu, juga berpeluang untuk diolah menjadi beberapa produk olahan. Kabupaten Boyolali merupakan salah satu penghasil susu sapi di Jawa Tengah. Pengolahan susu sapi dalam kegiatan sistem pertanian bioindustri di Kabupaten Boyolali meliputi pembuatan yoghurt, es krim dan stik susu. Yoghurt merupakan salah satu minuman fermentasi dengan memanfaatkan bakteri asam laktat. Selama ini proses fermentasi yoghurt di lokasi berlangsung hingga 10 jam, hal ini dipandang kurang efisien. Perlu dilakukan kajian proses pengolahan yoghurt secara existing dan cara rekomendasi BPTP. Pengkajian dilaksanakan di kelompok Tani Ternak (KTT) Sidomakmur di Dukuh Ngemplak, Desa Banyuanyar, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali mulai bulan Juli - November 2015. Metode yang digunakan berupa pembuatan produk yoghurt secara existing, cara rekomendasi BPTP dan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (yoghurt komersial). Sebanyak 30 orang panelis melakukan uji organoleptik terhadap atribut mutu warna, aroma dan rasa yoghurt menggunakan penilaian skala 1-7.

Kata kunci: *bioindustri, sapi perah, yoghurt.*

PENDAHULUAN

Salah satu misi pembangunan pertanian 2013 – 2045 dalam Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) adalah "Pasca panen, bioenergi, dan bioindustri berbasis perdesaan". Dengan adanya sistem pertanian bioindustri berkelanjutan diharapkan dapat memperbaiki kondisi pertanian dan pangan di Indonesia. Salah satu komoditas yang berpeluang untuk dikembangkan melalui pendekatan bioindustri berkelanjutan adalah sapi perah, karena susu yang dihasilkan dapat diolah menjadi beragam produk pangan sehat di perdesaan.

Produk utama sapi perah adalah susu. Harga susu di Kabupaten Boyolali saat ini berkisar antara Rp.3.800 – Rp.4.000 per liter, sedangkan harga layak adalah Rp 5.300 per liter. Pemasaran susu sangat tergantung kepada IPS (Industri Pengolahan Susu),

sehingga struktur pasarnya cenderung monopsoni. Hal ini menyebabkan IPS mempunyai kekuatan untuk menentukan harga susu yang sering tidak didasarkan pada biaya yang dikeluarkan peternak tetapi lebih ditentukan oleh harga susu impor dan kualitas susu. Oleh karena itu, sering terjadi harga yang ditetapkan IPS tidak menguntungkan bagi peternak. Dengan kondisi tersebut jelas bahwa usaha sapi perah kurang dapat memenuhi tujuan menyejahterakan peternak. Perlu adanya upaya meningkatkan olahan susu menjadi produk pangan yang mempunyai nilai jual lebih tinggi supaya posisi tawar petani dapat meningkat dari sebelumnya.

Hafsah dan Astriana (2012) mengemukakan bahwa susu dapat diolah menjadi aneka produk olahan misalnya yoghurt. Produk tersebut merupakan produk yang melibatkan jasa mikroorganisme yaitu bakteri. Fermentasi

merupakan salah satu teknologi pengawetan dan pengolahan susu. Yoghurt mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada susu segar sebagai bahan dasar dalam pembuatan yoghurt. Hal ini karena meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat gizi lainnya juga meningkat. Selain itu yoghurt memiliki kesegaran, aroma dan tekstur dan rasa khas yaitu asam dan manis. Selama fermentasi, akan terbentuk asam organik yang menimbulkan cita rasa khas pada yoghurt (Yusmarini dan Efendi, 2004).

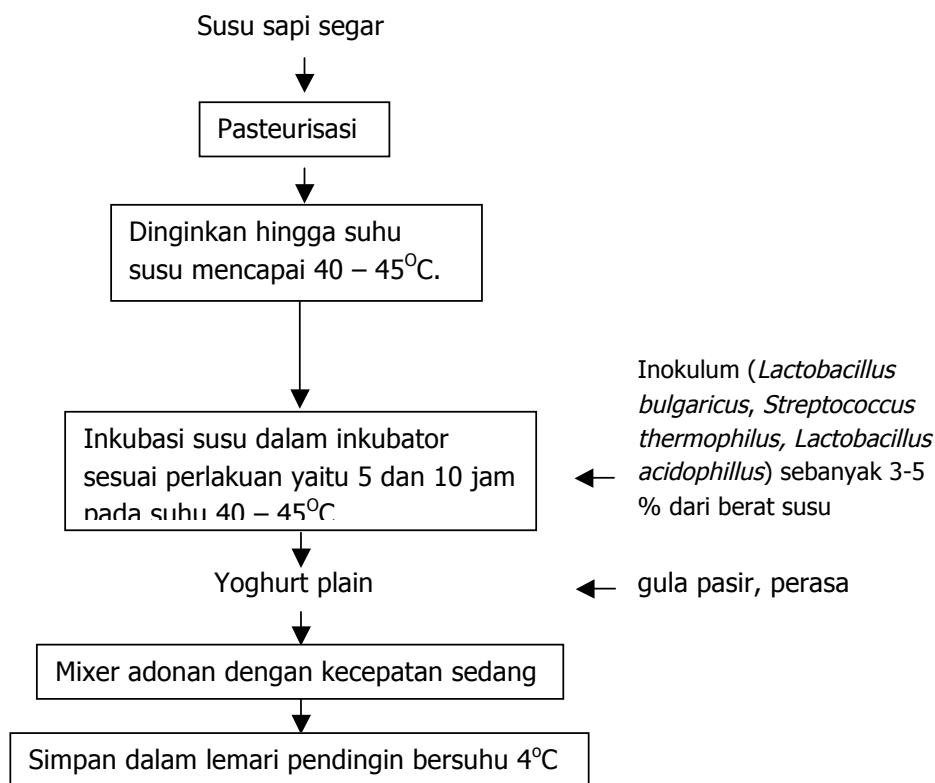
Kualitas yoghurt dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas susu, lama penyimpanan, suhu inkubasi dan jenis starter yang digunakan. Beragamnya lama fermentasi yang digunakan dalam pengolahan yoghurt, menjadi dasar pertimbangan dilakukan pengkajian mengenai pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas yoghurt susu sapi. Selama ini proses fermentasi yoghurt di

lokasi kegiatan berlangsung hingga 10 jam, hal ini dipandang kurang efisien. Perlu dilakukan kajian proses pengolahan yoghurt secara *existing* di kelompok tani dan cara rekomendasi BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian).

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di Kelompok Tani Ternak (KTT) Sido Makmur di Dukuh Ngemplak, Desa Banyuanyar, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali mulai bulan Juli - November 2015. Metode yang digunakan berupa pembuatan produk yoghurt secara *existing*, cara rekomendasi BPTP dan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (yoghurt komersial).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt terdiri dari: susu sapi segar, inokulum (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*), gula pasir, perisa (essence). Cara pembuatan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahap pembuatan yoghurt

Yoghurt yang sudah jadi ditandai dengan adanya jendalan, meningkatnya kekentalan susu, tidak terbentuk pisahan/sineresis dan aroma khas fermentasi.

Parameter yang diamati melalui uji fisikokimia terdiri dari kadar air, kadar lemak, kadar protein, TPC (*total plate count*) bakteri asam laktat, pH dan viskositas. Kriteria uji yang digunakan mengacu SNI yoghurt No. 2981:2009. Analisis kandungan fisikokimia yoghurt dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (TPHP) Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

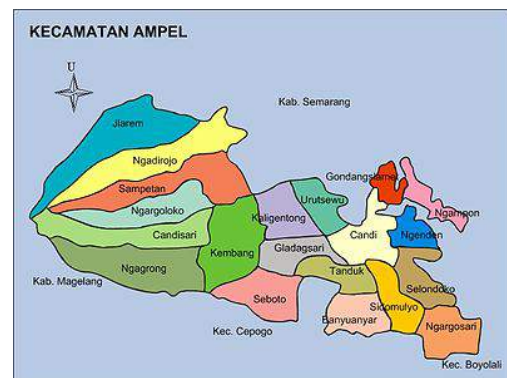
Selain itu dilakukan uji organoleptik terhadap atribut mutu warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan produk yoghurt. Bertindak sebagai panelis tidak terlatih yaitu pengurus dan anggota KTT Sido Makmur sedangkan tim BPTP Jateng sebagai panelis semi terlatih sehingga total panelis sebanyak 30 orang. Cara pengujian hedonik (kesukaan) dengan mencicipi produk dari kanan ke kiri. Selanjutnya, panelis memberikan penilaian terhadap atribut mutu yoghurt. Nilai tingkat kesukaan menggunakan skala 1 – 7 dan bersifat menaik. Dimulai dari skala: (1) sangat tidak suka; (2) tidak suka; (3) agak tidak suka; (4) netral; (5) agak suka; (6) suka; (7) sangatsuka (Rahayu, 2001). Data yang diperoleh kemudian di analisis dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi Kegiatan

Kelompok Tani Ternak (KTT) Sido Makmur merupakan salah satu kelompok tani di wilayah Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali, tepatnya di Dusun Ngemplak Desa Banyuanyar. Desa ini berbatasan dengan Desa Tanduk di sebelah utara, Desa Sidomulyo, Kecamatan Ampel di sebelah selatan, Desa Candi Gatak, Kecamatan Cepogo di

sebelah timur dan Desa Gubug, Kecamatan Cepogo di sebelah barat. Kecamatan Ampel terletak pada ketinggian 520 - 1840 mdpl dan memiliki temperatur udara rata rata antara 26 – 30°C. Curah hujan tertinggi antara bulan Desember hingga Maret, berkisar antara 300 – 350 mm/bulan.



Gambar 2. Pembagian wilayah administrasi desa di Kecamatan Ampel

KTT ini berdiri pada tanggal 6 Januari 2014 diprakarsai oleh bapak dan ibu petani sebanyak 29 orang atau keseluruhan kepala rumah tangga di Dusun Ngemplak. Pembentukan kelompok telah mendapatkan SK Kepala Desa Banyuanyar No. 143/Tahun 2014. Akta pendirian perkumpulan kelompok tani ternak Sido Makmur telah dibuat di depan notaris Adang Tri Sunoko, SH No. 69 tanggal 30 September 2015. KTT Sido Makmur juga telah berbadan hukum berdasarkan Kepmen Hukum dan HAM RI No. AHU-0010364.AH.01.07 Tahun 2015 tentang pengesahan pendirian badan hukum perkumpulan kelompok tani ternak Sido Makmur Desa Banyuanyar Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali.

Boyolali tidak lepas dari predikat kabupaten susu karena produksi susu sapi perah yang cukup besar dan wilayah pengembangan sapi perah cukup luas. Dengan populasi sapi perah hampir mencapai 86.000 ekor dan produksi susu sapi 126.500 liter per hari dapat

dikatakan bahwa sektor peternakan memberi kontribusi yang tidak kecil dalam pengembangan perekonomian. Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah yang potensial dalam pengembangan ternak sapi perah. Pada tahun 2013 populasi ternak sapi perah di Desa Banyuanyar yaitu 943 ekor dari 13.722 ekor se-Kecamatan Ampel. Tingkat kepemilikan sapi perah anggota KTT Sido Makmur 1 – 16 ekor/KK. Total produksi susu sapi sebanyak 930 liter/hari, sedangkan rata-rata produksi 10 – 30 liter/ekor.

KTT Sido Makmur memiliki lima misi yaitu mengusahakan agribisnis hasil pengolahan susu di lingkungan untuk memenuhi kebutuhan keluarga, mengupayakan sarana dan prasarana produksi pengolahan, meningkatkan sumber daya manusia menuju kelembagaan kelompok tani yang kuat dan mandiri, meningkatkan keterampilan cara pengolahan susu segar dan pengelolaan konsentrat serta meningkatkan tumbuh kembangnya kelembagaan kelompok tani. Bertolak dari hal tersebut, KTT Sido Makmur mempunyai tujuh seksi dalam struktur organisasi dan kepengurusan. Seksi tersebut yaitu seksi pertanian, peternakan, pakan, pengolahan limbah, pengolahan hasil, pengolahan kopi dan pemasaran. Seksi pengolahan hasil susu mulai berjalan tahun 2014 dengan menghasilkan produk susu pasteurisasi dan susu fermentasi yoghurt. Dalam perkembangannya, seksi pengolahan memproduksi dan memasarkan juga stik susu, stik kopi dan es krim.

Pengolahan Yoghurt

Produksi yoghurt dilatarbelakangi dari nilai gizi susu begitu lengkap, namun tidak semua orang dapat menikmati susu dengan tanpa masalah. Beberapa orang, susu dapat menyebabkan terjadinya *lactose intolerance* maupun *protein intolerance*. *Lactose intolerance* adalah suatu keadaan tidak adanya atau tidak

cukupnya jumlah enzim laktase di dalam tubuh seseorang.

Widodo (2002) mengemukakan bahwa pada segolongan orang, mengonsumsi susu dapat menyebabkan terjadinya alergi. Hal ini dikenal dengan istilah *protein intolerance*. Salah satu jenis protein yang ada di dalam susu adalah laktoglobulin, yang di dalam tubuh orang tertentu dapat bertindak sebagai antigen yang sangat kuat sehingga menyebabkan terjadinya alergi.

Permasalahan pada susu sapi segar adalah sangat mudah rusak. Susu sapi segar merupakan bahan pangan yang sangat tinggi gizinya, sehingga bukan saja bermanfaat bagi manusia tetapi juga bagi mikrobia pembusuk. Untuk memperpanjang daya guna, daya simpan sekaligus meningkatkan nilai ekonomi susu diperlukan teknik pengolahan. Salah satu upaya pengolahan susu adalah dengan fermentasi susu. Yoghurt merupakan minuman susu terfermentasi dengan bantuan bakteri penghasil asam laktat. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri yang umum digunakan sebagai inokulum pembuatan yoghurt.

Awal mula pembuatan yoghurt menggunakan starter basah dari petugas penyuluh BKP3 (Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksana Penyuluhan) Kabupaten Boyolali. Namun dalam perkembangannya, yoghurt yang diproduksi oleh KTT Sido Makmur mengalami penurunan mutu yoghurt. Hal ini kemungkinan karena pemeliharaan starter yoghurt yang kurang baik sehingga bakteri tidak mampu mengentalkan susu pasteurisasi atau dengan kata lain yoghurt tidak jadi. Selanjutnya, KTT menggunakan starter basah dari Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP Semarang.



Gambar 3. Pengolahan yoghurt oleh anggota KTT Sido Makmur



Gambar 4. Starter basah untuk pembuatan yoghurt

Starter basah tersebut mengandung komposisi 3 kultur bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Untuk mengetahui mutu starter basah tersebut, dilakukan pengujian perlakuan fermentasi inkubasi selama 5 dan 10 jam menggunakan alat inkubator modifikasi dari BPTP

Balitbangtan Jateng. Proses pembuatan yoghurt mengacu pada metode Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP Semarang yaitu penambahan 3% starter basah ke dalam susu pasteurisasi dengan masa inkubasi 5 jam pada suhu inkubasi 43 - 45°C.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan inkubasi 5 jam dari beberapa kriteria uji seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, pH tidak berbeda jauh dengan perlakuan inkubasi selama 10 jam. Namun, TPC bakteri asam laktat yang terbentuk lebih rendah populasinya dibanding perlakuan inkubasi selama 10 jam tetapi yoghurt yang dihasilkan lebih kental. Hal ini terlihat dari nilai viskositas perlakuan inkubasi selama 5 jam lebih tinggi dibanding inkubasi selama 10 jam.

Tabel 1. Hasil analisis fisikokimia yoghurt dengan perlakuan fermentasi

Analisis	Perlakuan	
	Inkubasi 5 jam	Inkubasi 10 jam
Kadar air (%)	84,04	84,53
Kadar lemak (%)	2,72	2,82
Kadar protein (%)	2,63	2,56
TPC bakteri asam laktat (cfu/mL)	$3,35 \times 10^6$	$1,39 \times 10^7$
pH	3,38	3,23
Viskositas (cP)	1495	1295

Sumber: data primer.

Viskositas menggambarkan kekentalan dari suatu produk makanan. Nofrianti *et al.* (2013) dalam penelitian penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung menjelaskan bahwa viskositas memiliki hubungan berbanding lurus dengan total padatan. Makin tinggi total padatan maka viskositas yoghurt jagung makin meningkat. Perlakuan inkubasi selama 10 jam menghasilkan viskositas lebih rendah dibanding perlakuan inkubasi 5 jam kemungkinan karena kandungan total padatan susu sapi yang digunakan memang rendah. Pada saat fermentasi, terjadi penggumpalan protein karena asam laktat yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sehingga produk menjadi kental. Hal tersebut didukung oleh Winarno dan Fernandez (2007) yang mengatakan bahwa pembuatan yoghurt merupakan proses fermentasi dari gula susu (laktosa) menjadi asam laktat yang menyebabkan tekstur yoghurt menjadi kental. Burhan (2008) juga menjelaskan bahwa kondisi asam menyebabkan protein susu yaitu casein berubah struktur dan terdenaturasi membentuk gumpalan.

Kadar lemak yoghurt perlakuan inkubasi 5 dan 10 jam masing-masing 2,72 dan 2,82%. Sedangkan kadar protein yoghurt perlakuan inkubasi 5 dan 10 jam masing-masing 2,63 dan 2,56%. Kondisi ini dapat dijelaskan dengan menganalisis komposisi dan jumlah bakteri starter basah yang digunakan serta sifat fisikokimia susu pasteurisasi sebagai bahan baku pembuatan yoghurt. Widodo (2002) menjelaskan bahwa berdasarkan kadar lemaknya, yoghurt dapat dibedakan atas yoghurt berlemak penuh (kadar lemak lebih dari 3%), yoghurt setengah berlemak (kadar lemak 0,5 – 3%) dan yoghurt berlemak rendah (lemak kurang dari 0,5%). Perbedaan kadar lemak tersebut berdasarkan jenis susu dan campuran bahan yang digunakan dalam pembuatannya. Analisis fisikokimia yoghurt dengan perlakuan

inkubasi 5 jam maupun 10 jam untuk kadar lemak dan kadar protein belum sesuai dengan SNI yoghurt No. 2981:2009. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar lemak dan kadar protein untuk yoghurt masing-masing minimal 3,0 dan 2,7%.

Hafsah dan Astriana (2012) menambahkan bahwa yoghurt yang berkualitas baik adalah yoghurt yang memiliki kadar lemak lebih rendah dibandingkan bahan dasar pembuatannya dalam hal ini adalah susu sapi. Kadar lemak yoghurt juga ditentukan oleh kualitas susu segar sebagai bahan dasarnya. Selama fermentasi, lemak akan dihidrolisis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Hidrolisis trigliserida oleh enzim lipase akan menghasilkan asam lemak dan gliserol. Hidrolisis lemak tersebut memberikan kontribusi yang kecil terhadap produk yoghurt.

Kadar protein yoghurt ditentukan oleh kualitas susu segar sebagai bahan dasarnya. Makin tinggi kadar protein susu makin baik kualitas yoghurt yang dihasilkan. Makin banyak jumlah mikrobia yang terdapat dalam yoghurt maka akan makin tinggi kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikrobia adalah protein (Harastuti *et al.*, 1994).

Hasil uji organoleptik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa berdasarkan sifat sensoris dari perlakuan inkubasi 5 jam lebih disukai secara rasa, kekentalan dan *over all* produk. Hal ini dapat dikaitkan dari hasil analisis kadar lemak perlakuan inkubasi 5 jam memang mengandung nilai kekentalan yang lebih tinggi (1495 cP) dibandingkan dengan perlakuan inkubasi 10 jam (1295 cP). Namun untuk parameter warna dan aroma panelis dapat menerima semua yoghurt dari semua perlakuan yaitu inkubasi 5 jam, 10 jam dan kontrol.

Citarasa sangat menentukan selera dan daya terima panelis. Umumnya panelis lebih menyukai rasa yang sedikit asam. Naruki dan Kanoni

(1992) menyatakan peran rasa dalam memengaruhi selera dan daya terima konsumen sangat besar. Flavour atau rasa adalah rangsangan syaraf yang

dihasilkan oleh bahan yang dimasukkan ke dalam mulut, dirasakan terutama oleh syaraf rasa, bau juga oleh reseptor-reseptor yang ada dalam mulut.

Tabel 2. SNI Yoghurt No. 2981:2009

No.	Kriteria uji	Satuan	Yoghurt tanpa perlakuan panas setelah fermentasi		
			Yoghurt	Yoghurt rendah lemak	Yoghurt tanpa lemak
1	Keadaan				
1.1	Penampakan	-		Cairan kental – padat	
1.2	Bau	-		Normal/khas	
1.3	Rasa	-		Asam/khas	
1.4	Konsistensi	-		Homogen	
2	Kadar lemak (b/b)	%	Min 3.0	0.6 – 2.9	Maks 0.5
3	Total padatan susu bukan lemak (b/b)	%	Min 8.2		
4	Protein (Nx6.38) (b/b)	%	Min 2.7		
5	Kadar abu (b/b)	%	Maks 1.0		
6	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat (b/b)	%	0.5 – 2.0		
7	Cemaran logam				
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.3		
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20.0		
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40.0		
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0.03		
8	Arsen	mg/kg	Maks 0.1		
9	Cemaran mikroba				
9.1	Bakteri coliform	APM/g atau koloni/g	Maks. 10		
9.2	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g		
9.3	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	Negatif/25 g		
10	Jumlah bakteri starter*	Koloni/g	Min 10 ⁷		

*sesuai dengan pasal 2 (istilah dan definisi)

Tabel 3. Hasil uji organoleptik yoghurt dengan berbagai perlakuan

Sampel	Inkubasi 5 jam	Inkubasi 10 jam	Kontrol
Warna	5.17±0.89 a	5.40±0.85 a	5.40±0.92 a
Aroma	5.17±1.28 a	4.60±1.43 a	4.80±1.37 a
Rasa	5.93±0.67 a	4.86±0.49 b	4.63±1.19 b
Kekentalan	5.03±1.24 a	4.30±0.93 b	4.27±1.39 b
Overall	5.86±0.55 a	5.30±1.35 b	5.23±1.08 b

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

KESIMPULAN

Yoghurt dengan perlakuan inkubasi selama lima jam lebih disukai panelis berdasarkan atribut mutu rasa, kekentalan dan *overall*. Perlu penelitian lebih lanjut pembuatan yoghurt berdasarkan lama inkubasi dengan memerhatikan kualitas susu sapi sebagai bahan baku dan jumlah starter yang digunakan, supaya dapat memenuhi nilai SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhan, B. 2008. Kefir minuman susu fermentasi dengan segudang khasiat untuk kesehatan. Penerbit PT. Gramedia Pusataka Utama. Jakarta.
- Hafsah dan Astriana. 2012. Pengaruh variasi starter terhadap kualitas yoghurt susu sapi. Jurnal Bionature 13(2), 96 – 102.
- Nofrianti R., F. Azima dan R. Eliyasmi. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 2(2), 60-67.
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi fermentasi susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Winarno F. G. dan I. E. Fernandez. 2007. Susu dan produk fermentasinya. M-Brio Press. Bogor.
- Yusmarini dan R. Efendi. 2004. Evaluasi mutu yoghurt yang dibuat dengan penambahan beberapa jenis gula. Pekanbaru. Jurnal Nature Indonesia 6(2), 104-110.

KERAGAAN BUDIDAYA SAPI PERAH DAN PENGEMBANGANNYA DI KOTA SALATIGA

Rini Nur Hayati dan Isnani Herianti
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
e-mail: rininur1717@gmail.com

Abstrak

Salah satu tujuan Pendampingan Kawasan Sapi Perah adalah peningkatan produksi susu. Upaya yang dilakukan adalah dengan peningkatan populasi dan produktivitas ternak sapi perah. Daya dukung lingkungan dengan ketersediaan dan manajemen pakan yang baik, kandang, recording, kesehatan ternak, akses permodalan dan kebijakan pemerintah lokal sangat mempengaruhi keberhasilan dalam pengembangan sapi perah. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui profil budidaya sapi perah dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan sapi perah di Kecamatan Argomulyo Kota Salatiga. Metode observasi dan wawancara secara langsung untuk mengambil data. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa sapi perah dapat dikembangkan di lokasi ini dengan dukungan lingkungan yang optimal.

Kata kunci: keragaan, budidaya, pengembangan, sapi perah

PENDAHULUAN

Kepadatan ternak di Jawa Tengah menempati urutan ke-2 terbanyak dengan jumlah populasi sapi perah 122.566 ekor. Sedangkan produksi susunya menempati urutan ke-3 (98.494 ton) setelah Jawa Timur dan Jawa Barat. Namun dalam perkembangan selanjutnya, Kota Salatiga hanya sebagai penyumbang produksi susu pada urutan ke-3 (4.452.894 l) di Jawa Tengah setelah Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Semarang dengan populasi sapi perah menempati peringkat 4 terbanyak di Jawa Tengah sebesar 3.413 ekor yang terdiri dari 585 ekor jantan dan 2.828 ekor betina (BPS Jateng, 2013; Dinas PKH Prov. Jateng, 2014). Lambatnya peningkatan produksi susu disinyalir karena sebagian besar atau lebih dari 90% (Yusdja, 2005) usaha sapi perah merupakan peternakan rakyat skala kecil 1-4 ekor/rumah tangga tani dengan pemeliharaan secara tradisional.

Usaha sapi perah di wilayah Jawa Tengah didominasi oleh peternakan

rakyat, Kusmaningsih *et al.* (2008) melaporkan bahwa selama periode lima tahun populasi sapi perah mengalami penurunan dari 119 ribu (2002) menjadi 115 ribu ekor (2006) diperkuat pernyataan Apriyantono (2007) bahwa produksi susu di Indonesia mengalami pertumbuhan yang negatif dengan penurunan 5,33%. Namun demikian populasi sapi perah selama lima tahun terakhir ini cenderung mengalami peningkatan kembali dari 118. 424 ekor (2008) menjadi 152. 220 ekor (2012) (Direktorat Jenderal Peternakan, 2014).

Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya produksi susu dalam negeri adalah kemampuan peternak dalam mengelola usaha ternaknya, keterbatasan modal, harga pakan yang tinggi serta harga jual susu yang tidak sebanding dengan biaya produksi. Rendahnya produksi susu disebabkan juga oleh keterbatasan pengetahuan teknik budidaya sapi perah termasuk diantaranya reproduksi, pakan,

dan pengelolaan (Moran, 2008; Prawirodigdo *et al.*, 2014).

Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas sapi perah adalah suhu lingkungan. Kenaikan suhu lingkungan akan menyebabkan ternak stres yang ditunjukkan dengan meningkatnya frekuensi denyut nadi dan pernafasan setiap menitnya serta diikuti oleh turunnya nafsu makan, turunnya gerak laju pakan dan turunnya efisiensi penggunaan energi untuk produksi susu. Oleh karena itu faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas sapi perah harus menjadi pertimbangan dalam pengembangan lokasi kawasan sapi perah.

KOTA SALATIGA

Kota Salatiga mempunyai luas wilayah 56,781 km², terletak pada posisi 07°17'4,00"– 07°17'23,48" Lintang Selatan dan 110°28'37,79" - 110°32'39,79" Bujur Timur dengan ketinggian 450 – 800 m dpl (BPS, 2015). Kota Salatiga terdiri dari 65% wilayah bergelombang, 25% wilayah miring dan 10% merupakan wilayah datar (Pem. Kota Salatiga, 2011). Beriklim tropis dengan suhu rata-rata 26,25°C (suhu terendah 23,89°C pada bulan Juli dan suhu tertinggi 31,8°C pada bulan Oktober). Rata-rata curah hujan tahun 2013 adalah 226,5 mm dengan rata-rata jumlah hari hujan 8,25 (Dipertankan Kota Salatiga, 2013). Kota Salatiga yang berpenduduk 186.087 jiwa, terbagi dalam 4 Kecamatan yakni Kecamatan Argomulyo (dengan ketinggian 500–800 m dpl), Kecamatan Sidomukti (450–525 m dpl), Kecamatan Sidorejo (450–675 m dpl), dan Kecamatan Tingkir (450–525 m dpl). Kecamatan Argomulyo merupakan wilayah dengan ketinggian lebih dibanding kecamatan yang lain, sehingga pengembangan sapi perah lebih terkonsentrasi di wilayah ini.

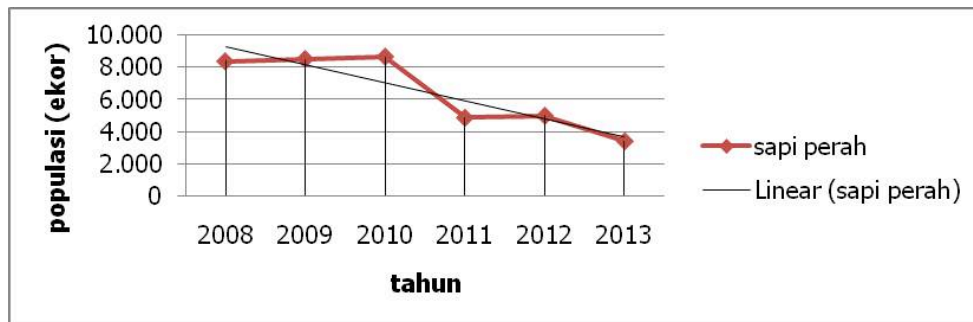
Salatiga mempunyai udara yang sejuk karena berada di lereng beberapa gunung sehingga cocok untuk budidaya

sapi perah. Atmadilaga (1959) disitasi oleh Djaja *et al.* (2009) menyatakan bahwa sapi–sapi perah asal subtropik dapat berkembang biak dengan baik dan berproduksi susu tinggi pada daerah yang mempunyai ketinggian 750 – 1.250 m dpl pada kisaran suhu udara antara 17° – 22°C dan kelembaban diatas 55%. Suhu lingkungan 25 - 26°C menurut peneliti terdahulu (Noach, 2000) dianggap sebagai *upper critical temperature*. Soetarno (2003) menjelaskan bahwa ketika temperatur lingkungan melebihi temperatur kritis sapi perah PFH, maka menyebabkan pengeluaran panas tubuh terhalang, sehingga temperatur tubuh sapi naik, nafsu makan menurun drastis dan produksi susu menurun. Oleh karena itu perlu berbagai cara dilakukan untuk meminimalkan pengaruh suhu lingkungan terhadap sapi perah.

SAPI PERAH DI SALATIGA

Sapi Perah Frisian Holstain (FH) impor dan sapi keturunan FH (PFH) di Indonesia kemungkinan memiliki respon fisiologis yang berbeda pada proses adaptasinya. Sapi ini tidak begitu tahan panas dan sebenarnya menghendaki tanah datar dan berumput baik. Meskipun demikian sapi PFH mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga cukup berkembang baik di Indonesia (Rustamdji, 2004).

Populasi ruminansia besar di Kota Salatiga menurut Dinas Pertanian dan Peternakan (2014) adalah sapi Perah (3.413 ekor) dengan populasi tertinggi di Kecamatan Argomulyo (2.638 ekor). Jumlah pemilik ternak sapi perah di Kota Salatiga tahun 2013 adalah 1.477 orang. Rata-rata peternak berumur 47,9 ± 11,604 tahun dengan pengalaman beternak ≥10 tahun. Tambahan pendapatan juga diperoleh dari usaha penggemukan *pedhet* jantan sebagai sapi potong. Dinamika populasi sapi perah di Kota Salatiga ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan populasi sapi perah Kota Salatiga tahun 2008 s/d 2013.

Perkembangan populasi sapi perah dari tahun 2008 sampai dengan 2013 mengalami penurunan yang cukup drastis dari 8.379 ekor pada tahun 2008 menjadi 3.413 ekor tahun 2013 dengan rata-rata penurunan sebesar 13,9% per tahun.

Bangsa sapi perah yang dibudidayakan di Salatiga umumnya Peranakan Friesian Holstein (PFH). Bobot hidup ternak berkisar antara 375 – 450 kg. Jumlah kepemilikan ternak bervariasi antara 2 – 16 ekor (rata-rata $6,38 \pm 5,1887$ ekor) dengan jumlah induk laktasi rata-rata $3,62 \pm 2,6212$ ekor (antara 1 – 9 ekor). Menurut Priyanti *et al.* (2009) bahwa usaha ternak sapi perah yang optimal ($R/C > 1$) akan dicapai apabila setiap keluarga memiliki sapi induk antara 5–6 ekor. Oleh karena itu dalam upaya meningkatkan produktivitas di suatu kawasan perlu peningkatan skala usaha pada masing-masing keluarga peternak.

Pada umumnya peternak menempatkan ternak sapi di lingkungan tempat tinggal dan tidak jarang yang menyatu dengan rumahnya. Namun ada juga yang menempatkannya pada kandang komunal milik kelompok seperti di Kecamatan Argomulyo. Sehari-hari sapi hanya berada/diikat di dalam kandang, tidak pernah dikeluarkan /digembalakan untuk mengurangi tingkat stress pada ternak peliharaannya.

Rata-rata kandang sudah dilengkapi dengan tempat pakan dan

minum yang permanen. Umumnya peternak membersihkan lantai kandang sebelum melakukan pemerahan, ada juga beberapa yang memandikan sapi kemudian memberinya pakan konsentrat. Namun demikian ada beberapa peternak yang memberikan konsentrat setelah proses pemerahan selesai. Pemerahan dilakukan 2x sehari yakni pagi hari (pukul 05.00 – 06.00) dan sore hari (pukul 15.00 – 16.00), dilakukan sampai susu terperah habis. Menurut Djaja *et al.* (2009) bahwa frekuensi pemerahan yang lebih sering akan dapat meningkatkan produksi susu, dengan jadwal pemerahan yang tepat dan tidak berubah-ubah. Menurut Soedono (1983) sapi yang diperah 3x sehari produksinya akan naik 10 – 20% dan bila diperah 4x akan naik lebih dari 25% misal pada sapi yang produksinya tinggi (20 l/hari). Tetapi tidak untuk sapi yang produksinya rendah karena akan merusak sel-sel kelenjar ambing.

Berkaitan dengan produksi susu dalam usaha sapi perah, umumnya anak sapi dipisahkan dari induknya ketika *pedhet* ini kira-kira berumur 2 minggu, tetapi ada juga yang tetap membiarkan *pedhet* menyusui induknya sampai umur 1 bulan dengan pemerahan hanya dilakukan sekali saja setiap hari. Pengeringan induk sapi (jarang atau sama sekali tidak diperah) dilakukan ketika ternak bunting 7 – 8 bulan. Hasil wawancara memberikan informasi bahwa

mortalitas *pedhet* terjadi sekitar 5% per tahun.

KETERSEDIAAN PAKAN

Pakan merupakan faktor terbesar (70%) dalam usaha peternakan. Pakan yang dibutuhkan oleh sapi perah laktasi harus terpenuhi untuk hidup pokok dan produksi susu sehingga peran pakan tambahan (konsentrat) untuk produksi susu mutlak diperhatikan. Di lokasi ini rata-rata produksi susu 8-10 iter/hari, produksi yang masih rendah disebabkan oleh beberapa faktor. Dengan kondisi demikian upaya untuk meningkatkan produksi susu perlu tambahan pakan mengandung protein kasar 15% guna meningkatkan produksi susu sampai 15 liter/ekor/hari atau secara kasar menurut (Murti, 2014) konsentrat yang diberikan adalah 1 kg untuk mendapatkan 2 - 2,5 liter susu dengan pakan hijauan 1 - 2% dari berat badan sapi dalam bentuk bahan kering (BK).

Menurut DPKH. Prov. Jateng. (2014) ketersediaan pakan hijauan ternak (HPT) Kota Salatiga tahun 2013 kapasitas tampungnya adalah 10.989 Satuan Ternak (ST) per tahun. Hijauan tersebut terdiri dari limbah pertanian (yakni jerami padi, jerami jagung, daun singkong serta daun-daunan), rumput lapang, dan rumput unggul. Dengan kondisi alih fungsi lahan di Kota Salatiga cukup tinggi secara tidak langsung mempengaruhi ketersediaan pakan hijauan untuk ternak sapi perah. Pada tahun 2013 tercatat 9,834 ha sawah dan tegalan beralih menjadi pekarangan (DPP Kota Salatiga, 2013). Konsekuensinya, kekurangan sumberdaya pakan hijauan akan berakibat meningkatnya biaya pakan yang pada gilirannya akan dapat mempengaruhi produksi susu dan menghambat perkembangan usaha sapi perah.

Jenis dan kualitas pakan yang diberikan pada umumnya menyesuaikan dengan kemampuan finansial peternak

terutama untuk membeli pakan penguat/konsentrat. Pakan dasarnya berupa rumput segar dengan tambahan pakan penguat berupa konsentrat buatan pabrik. Bahan pakan konsentrat lain yang diberikan diantaranya bekatul, ampas tahu, singkong dan ampas kecap. Sedangkan pakan hijauan lain yang digunakan adalah yang sesuai dengan kemampuan/daya beli peternak bahkan jerami padipun digunakan apabila kesulitan mendapatkan rumput segar. Frekuensi pemberian pakan dua kali sehari pagi dan sore. Sebagian besar peternak belum mengenal teknologi penyimpanan dan pengolahan pakan untuk mengatasi kesulitan pakan di musim kemarau.

Secara umum bahan pakan utama sapi perah rakyat di Salatiga terdiri dari rumput (rumput Gajah dan rumput lapang) dengan kisaran pemberian antara 20 – 50 kg/ekor/hari dengan rata-rata $34,7 \pm 10,4537$ kg. Pakan lain yakni konsentrat buatan pabrik disediakan dengan kisaran pemberian antara 2 – 8 kg (rata-rata $4 \pm 1,83$ kg/ekor/hari). Beberapa peternak ada yang memberi pakan tambahan konsentrat berupa ampas tahu dengan kisaran 3 – 8 kg (rata-rata $4,3 \pm 1,5$ kg/ekor/hari, bekatul dengan kisaran 0,5 – 5 kg (rata-rata $2,9 \pm 1,6$ kg/ekor/hari), ubi singkong antara 1 – 5 kg (rata-rata $3,6 \pm 1,3642$ kg/ekor/hari), *wheat pollard* ± 1 kg/ekor/hari, dan/atau ampas kecap ± 3 kg. Selain pakan konsentrat, tambahan jerami padi diberikan apabila pakan hijauan segar tidak mencukupi terutama pada saat musim kemarau.

McDonald *et al.* (1992) menyatakan bahwa sebaiknya pakan disusun agar ternak dapat mengonsumsi sesuai kebutuhan ternak sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal setiap harinya. Kebutuhan BK dan RDP sapi dewasa betina berbobot 500 kg dengan produksi susu 20 l adalah 16,0 kg dan 1.383 g (McDonald *et al.*, 1992).

Mengacu standar tersebut maka perkiraan kebutuhan *nutrient* sapi perah betina dewasa dengan rata-rata bobot badan 400 kg adalah 12,8 kg BK dan 1.106,4g RDP. Perkiraan *nutrient* pakan yang diberikan peternak di Salatiga pada kondisi peternakan rakyat adalah BK antara 6,0 kg – 18,3 kg dan RDP antara 323 g – 1.135 g dengan kisaran biaya pakan per ekor antara Rp. 18.200 – Rp. 58.000. Bamualim *et al.* (2009) menyatakan bahwa sapi perah sedang laktasi mempunyai potensi sangat besar untuk meningkatkan produksi karbohidrat, protein dan lemak dalam susu tetapi untuk mencapai potensi genetiknya membutuhkan nutrisi yang tinggi yakni harus mengonsumsi BK pakan per hari 4% dari bobot badannya. Sapi dewasa sekurang-kurangnya perlu mendapatkan rumput 20 kg/hari sedangkan konsentrat yang harus dikonsumsi 2 – 3 kg.

Manajemen ternak sapi perah masa kering kandang di tingkat lapang juga belum mendapat perhatian khusus. Padahal menurut Suranindyah (2016) sapi perah masa kering kandang membutuhkan perhatian yang cermat terkait pemberian pakan. Disarankan lebih lanjut untuk memberikan lebih banyak pakan hijauan untuk cadangan energi dan mineral yang akan terdeposisi dalam tulang. Pada sapi yang kekurangan pakan, pada saat melahirkan dan terjadi puncak produksi akan membongkar cadangan energi tubuh dan deposit mineral dalam tulang. Dengan demikian sapi perah tidak mengalami defisiensi mineral yang sering dialami pada ternak awal laktasi dengan gejala umum ambruk.

PRODUKSI SUSU

Sapi perah dalam satu masa laktasi (selama 10 bulan = 305 hari) memiliki tiga periode laktasi yaitu : a) periode awal laktasi, b) periode laktasi tengah, dan c) periode laktasi akhir dengan produksi susu yang berbeda-beda.

Proporsi produksi susu selama satu masa laktasi (10 bulan) masing-masing tiap bulannya adalah : 13%, 13%, 12%, 12%, 10%, 10%, 9%, 8%, 7% dan 6% (total 100%) (Soetarno, 1999). Menurut Soetarno (2003) sapi Frisian Holstain mampu menghasilkan susu dengan dua kali pemerahan sebesar 20 kg/ekor/hari. Namun demikian rata-rata produksi susu di tingkat peternak jauh dibawah itu (8-12 kg/ekor/hari). Produksi susu sapi perah per laktasi akan meningkat terus sampai dengan laktasi yang ke-4 atau pada umur 6 tahun, apabila sapi perah itu laktasi pertama umur 2 tahun. Produksi tertinggi 100% diperoleh saat umur 6 tahun, sedangkan pada umur 2, 3, 4, 5 tahun proporsinya 77%, 87%, 94%, 98% dan produksi susu akan menurun menjadi 99% pada umur 8 tahun, 98% pada umur 9 tahun, 96% pada umur 10 tahun, 94% pada umur 11 tahun dan 91% pada umur 12 tahun (Siregar, 1992).

Produksi susu dipengaruhi oleh faktor genetik, kualitas dan kuantitas pakan, tata laksana pemeliharaan, dan kondisi lingkungan (Djaja *et al.*, 2009). Pemerahan lebih sering akan didapatkan tambahan produksi susu, namun penambahan produksi dipengaruhi pula oleh umur dan pemberian pakan. Menurut Sudono (2003), penurunan produksi susu sapi bunting 3 sampai 4 kali lebih cepat dibandingkan dengan sapi yang tidak bunting, penurunan produksi yang besar ini, diperkirakan karena besarnya perubahan imbalanced hormon, serta kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan fetus (janin) sekitar 240 kg sampai 400 kg susu. Berdasarkan wawancara dengan peternak, produksi susu sapi perah di daerah Kota Salatiga bervariasi antara 4 – 18 l/ekor/hari dengan rata-rata $9 \pm 4,7359$ l.

Produksi susu sapi Kota Salatiga cenderung semakin berkurang sejak tahun 2009, dari 7.134.874 l menjadi 4.452.894 l tahun 2013, dengan rata-rata penurunan 10,16%/tahun.

Penurunan ini tentu berkaitan dengan penurunan populasi sapi perah di Kota Salatiga pada periode tahun yang sama. Pada tahun 2013, kontribusi susu Kota Salatiga terhadap produksi susu Jawa Tengah adalah sekitar 4,56% (Gambar 2).

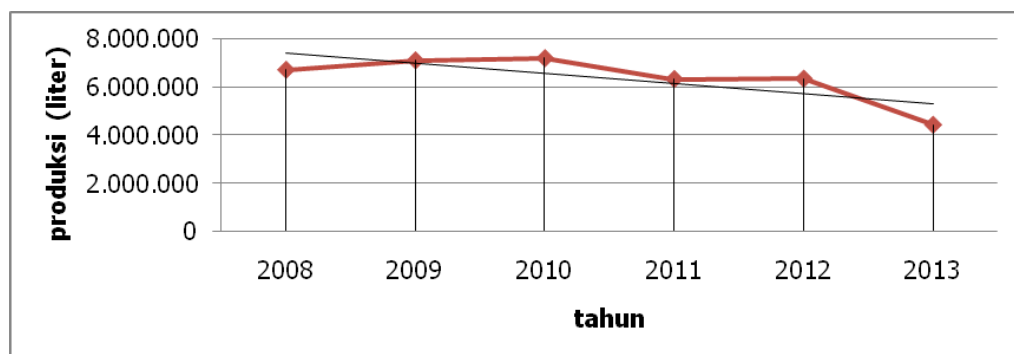
REPRODUKSI

Reproduksi adalah tolak ukur keberhasilan budidaya ternak. Penampilan reproduksi yang terefleksi pada *Service per Conception* (S/C), *Calving Interval* (CI), dan *Body Condition Score* (BCS) utamanya dipengaruhi oleh manajemen pakan serta beberapa faktor lain seperti lingkungan, kesehatan, dan faktor biologi lain (Triwulaningsih *et al.*, 2009). Sapi perah di Salatiga mempunyai kisaran BCS antara 2,75 – 4,0 dari skala 1 - 5. Skor kondisi tubuh ini sangat erat kaitannya dengan masalah pakan dan kesehatan ternak pada umumnya. Nilai BCS yang terlalu rendah (kurang dari 1,5) erat kaitannya dengan abnormalitas ovulasi (Putro, 2007).

Kinerja reproduksi sapi dipengaruhi oleh skor kondisi tubuh, berat badan, serta perubahan-perubahan berat badan. Penurunan bobot badan atau skor kondisi tubuh akan diikuti dengan gejala an estrus (Putro, 2007). Gangguan reproduksi sapi perah akan berakibat pada lamanya jarak beranak. Faktor

nutrisi sangat berperan terhadap reproduksi sapi perah. Energi yang kurang dalam pakan berpengaruh terhadap reproduksi, yaitu dapat menekan birahi dan ovulasi atau mengurangi jumlah sel telur yang diovolasikan, memperpanjang masa anestrus, menurunkan angka kebuntingan dan mendorong timbulnya anestrus pasca melahirkan (Bearden dan Fuquay, 2004).

Sistem perkawinan sapi yang dilakukan di Salatiga menggunakan teknologi Inseminasi Buatan (IB) dengan biaya Rp. 35.000 – Rp.50.000/injeksi. Hasil wawancara menginformasikan bahwa rata-rata S/C pada sapi perah rakyat di Salatiga adalah $3,15 \pm 2,1955$ kali, dan perkiraan bobot lahir anak adalah sekitar $38,03 \pm 9,6122$ kg. Umumnya rata-rata umur anak ketika induk dikawinkan adalah $3,04 \pm 0,6502$ bulan dan rata-rata jarak beranak (*calving interval*, CI) adalah $17,56 \pm 2,8228$ bulan. Kondisi CI seperti ini cukup panjang, yang mengindikasikan bahwa efisiensi reproduksinya belum optimal, bahkan tergolong rendah. Menurut Ya'nis CI yang ideal untuk sapi perah adalah 12 bulan. Hal ini karena keterlambatan mengawinkan sapi perah setelah beranak dapat memperpanjang CI yang secara ekonomi tidak menguntungkan.



Gambar 2. Kecenderungan penurunan produksi susu Kota Salatiga tahun 2009–2013.

KESIMPULAN

Wilayah Salatiga mempunyai kondisi temperatur yang mendukung dikembangkannya sapi perah, namun demikian harus mempertimbangkan ketersediaan pakan, air dan manajemen reproduksi guna meningkatkan usaha sapi perah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. S. Prawirodigdo, M. Agr., Ph.D dan Ir. Subiharta yang telah memberikan saran dan masukan untuk kajian ini. Terima kasih juga kepada Saudara Jon Purmiyanto dan Puji Lestari yang telah membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni A. 2003. Keragaan Produksi Susu Sapi Perah: Kajian Pada Faktor Koreksi Pengaruh Lingkungan Internal. Wartazoa.
- Apriyantono A., 2007. Politik Pangan Pemerintahan SBY- Kalla. Media Inovasi. Nomor 2 tahun XVI/2007.
- Bearden, J.H, Fuquay J.W., Williard S.T., 2004. Applied Animal Reproduction. Sixth Edition. Prentice-Hall Inc, New Jersey. Pp.251
- BPS. 2015. Salatiga dalam Angka
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2014. Rancangan Keterpaduan Program pada tahun 2015 – 2019. Disampaikan pada MUSRENBANGTAN Kementerian Pertanian tahun 2014.
- DPKH Jateng (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah). 2015. Statistik Peternakan 2014. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah. Semarang.
- DPP (Dinas Pertanian dan Perikanan) Kota Salatiga. 2014. Buku Saku
2013. Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Salatiga. Salatiga
- Djaja, W., Matondang, R.H. dan Haryono. 2009. Aspek manajemen usaha sapi perah. Profil usaha peternakan sapi perah di Indonesia. (Penyunting: K.A., Santosa, K. Diwiyanto dan T. Toharmat). Puslitbangnak. Bogor.
- Kusmaningsih, Susilowati, dan Kusuma Diwyanta. 2010. Prospek dan Pengembangan Usaha Sapi Perah di Jawa Tengah Menyongsong mdg's 2015.
- Murti, T.W., 2014. Ilmu Manajemen dan Industri Ternak Perah. Pustaka Reka Cipta. Bandung
- Noach, Y.R., 2016. Pengaruh Penyemprotan Air pada Tubuh Terhadap Kondisi Fisiologis dan Kinerja Produksi Sapi Holstain Laktasi. Thesis. Pasca Sarjana Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.
- Prawirodigdo, S., Iswanto, Sejati, G., Lestari, P., dan Herianti, I. 2015. Pendampingan Pengembangan kawasan Peternakan sapi perah di Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga. Laporan Kegiatan. Kementerian Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Ungaran.
- Putro. P.P. 2007. Pengaruh Defisiensi Nutrisi pada Reproduksi Sapi Betina. Apresiasi Peternakan Sapi Potong. Dinas Pertanian DIY. Yogyakarta
- Rustamadji, B. 2004. Dairy Science I. Laboratory of Dairy Animal. Faculty of Animal Science. Gadjah Mada University.
- Siregar, S. 1992. Sapi Perah Jenis, Teknik Pemeliharaan, dan Analisis Usaha. Penebar Swadaya, Jakarta.

Soetarno, T. 1999. Manajemen Ternak Perah. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.

Soetarno, T. 2003. Anajemen Budidaya Ternak Perah. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.

Yusdja, Y. 2005. Kebijakan Ekonomi Agribisnis Sapi perah di Indonesia. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 3 no. 3. Pusat Analisis dan Kebijakan Pertanian. Bogor.

SAPI PERAH SEBAGAI BASIS MODEL PERTANIAN BIOINDUSTRI DI PERDESAAN

Djoko Pramono, Heri Kurnianto, Retno Endrasari dan Muryanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: djokopramono751@yahoo.com

Abstrak

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan merupakan sistem industri pertanian berbasis inovasi yang dapat meningkatkan nilai tambah, produktivitas, mantab secara ekologis, dan berlanjut secara ekonomis. Sistem bioindustri sapi perah memanfaatkan kemampuan yang berbasis pada sumberdaya lokal, sehingga input luar dapat diminimalkan. Pengkajian dilaksanakan di kelompok Tani Ternak (KTT) Sido Makmur di Dukuh Ngemplak, Desa Banyuanyar, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolalimulai bulan April sampai Desember 2015. Metode yang digunakan berupa pemahaman kondisi existing menggunakan metode pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA). Pada setiap proses kegiatan dilakukan analisis statistik bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan teknis, ekonomi dan sosial kelembagaan. Hasil kajian menunjukkan bahwa sapi perah di lokasi kajian merupakan salah satu komoditas peternakan yang potensial untuk dikembangkan menjadi basis pertanian bioindustri. Pakan konsentrat untuk sapi perah telah menggunakan bahan lokal dan MOL, sehingga mampu mengurangi input dari luar dan harganya lebih rendah daripada pakan pabrikan. Limbah sapi berupa faeces dan urine melalui inovasi teknologi biogas dapat menghasilkan bioenergi yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga. Implementasi teknologi pengolahan susu segar menjadi yoghurt, stik susu dan es krim serta pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk merupakan kegiatan alternatif untuk meningkatkan nilai tambah.

Kata kunci: *bioindustri, perdesaan, sapi perah.*

PENDAHULUAN

Visi pembangunan pertanian 2013-2045 dalam Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) yaitu terwujudnya sistem pertanian-bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi dari sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika (Manurung, 2013). Salah satu komoditas yang berpeluang untuk dikembangkan melalui pendekatan bioindustri berkelanjutan adalah sapi perah, dan susu yang dihasilkan dapat diolah menjadi beragam produk pangan sehat di perdesaan.

Pada tahun 2013 produksi susu nasional mencapai 981.586 ton, 11% atau 107.982 ton diantaranya dipasok dari Provinsi Jawa Tengah (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan

Hewan, 2013). Dari total produksi susu di Jawa Tengah, 43,31% atau 46.775,5 ton berasal dari Kabupaten Boyolali. Pasar utama susu sapi asal Jawa Tengah adalah Industri Pengolahan Susu (IPS) yaitu antara 90-95% dari total produksi dan sisanya dijual langsung ke konsumen dalam bentuk segar.

Sampai saat ini sebagian besar usaha sapi perah di Jawa Tengah dilakukan terpadu dengan usahatani tanaman pangan (padi, palawija, perkebunan dan sayuran). Petani berupaya mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki seperti lahan, tenaga kerja, keterampilan, dan budaya lokal, sehingga *input* luar dapat diminimalkan (Prasetyo, 2008). Dua usahatani tersebut saling bersinergi, hasil tanaman pangan yang berupa limbah pertanian (jerami jagung, jerami kacang dan daun

singkong) dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan ternak sebagai penghasil *faeces* dan *urine* dapat diproses menjadi pupuk organik (Reijntjes *et al.*, 1999). Kedepan integrasi tanaman dan ternak tidak hanya terbatas pada aspek *on farm*, namun perlu terus dikembangkan menjadi sistem bioindustri berkelanjutan (Prasetyo, 2013).

Produk utama sapi perah adalah susu, serta produk lain yaitu anak sapi jantan yang dapat digemukkan dan yang betina dipelihara sebagai pengganti induk. Produk samping berupa kotoran (*faeces*) dan *urine* sapi dapat diproses melalui teknologi biogas untuk menghasilkan bioenergi dan pupuk organik. Pada tahun 2010 beberapa UPT lingkup Badan Litbang Pertanian yang tergabung dalam konsorsium pengembangan sapi perah telah merintis melakukan pendampingan kegiatan pengolahan susu segar menjadi yoghurt dan pembuatan pakan sapi perah dengan bahan baku lokal di Kabupaten Boyolali dan Salatiga, Jawa Tengah.

Saat ini pemasaran yoghurt sudah tersebar di empat kota yaitu Salatiga, Surakarta, Karanganyar dan Boyolali (Priyanto *et al.*, 2013). Embrio kegiatan tersebut dikembangkan secara luas agar dapat menjadi bioindustri sapi perah di perdesaan yang berkelanjutan. Kegiatan yang dilakukan meliputi usahatani sapi perah, usahatani tanaman pangan (kopi dan palawija), pembuatan biogas, memperbesar kapasitas produksi pengolahan susu menjadi yoghurt, tahu susu dan susu pasteurisasi, serta industri pakan ternak di perdesaan.

MATERI DAN METODE

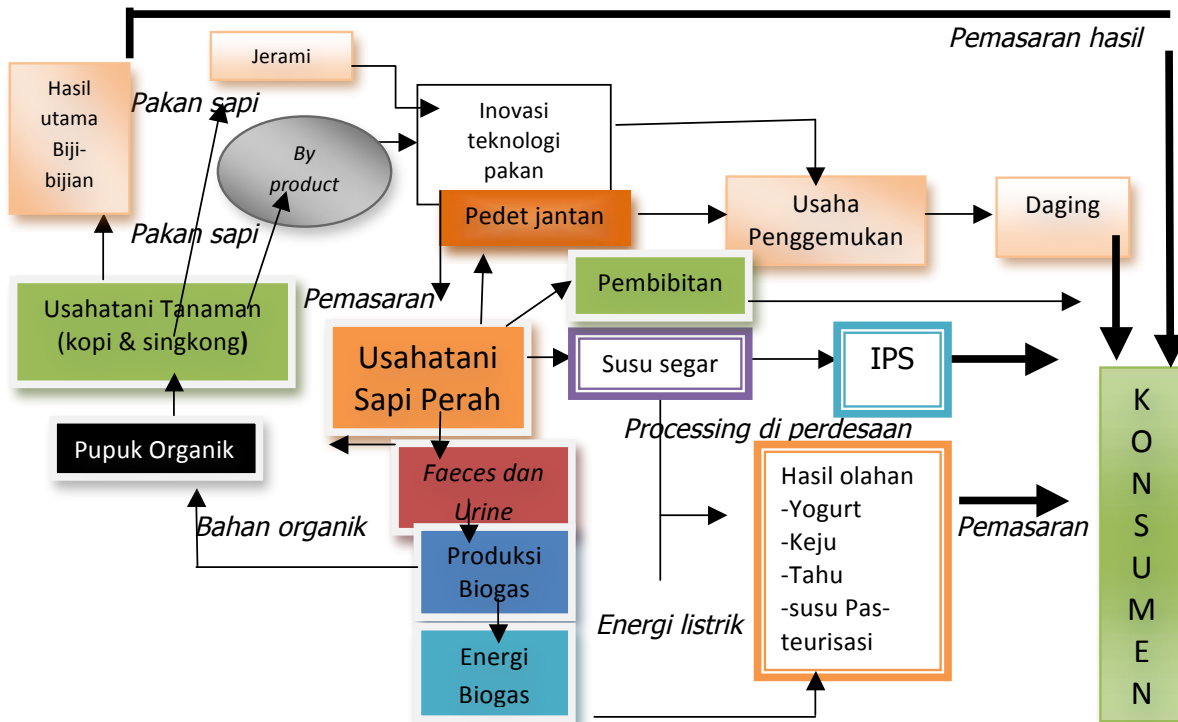
Pengkajian sapi perah sebagai basis model pertanian bioindustri di perdesaan dilaksanakan bekerjasama dengan kelompok Tani Ternak (KTT) Sido Makmur di Dukuh Ngemplak, Desa Banyuanyar, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali. Kegiatan pengkajian dilakukan mulai bulan April sampai

Desember 2015. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pemahaman kondisi *existing* menggunakan metode pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Hasil dari pemahaman kondisi *existing* dijadikan dasar dalam perakitan teknologi dan kelembagaan. Selanjutnya dipadukan dengan teori dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta kebijakan yang berlaku pada saat ini. Pada setiap proses kegiatan dilakukan analisis statistik yang relevan baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan teknis, ekonomi dan sosial kelembagaan.

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan merupakan sistem industri pertanian berbasis inovasi yang dapat meningkatkan nilai tambah, produktivitas, mantab secara ekologis dan berlanjut secara ekonomis. Sistem bioindustri sapi perah memanfaatkan kemampuan yang berbasis pada sumberdaya lokal, sehingga *input* luar dapat diminimalkan. Dalam sistem bioindustri berkelanjutan selalu memberdayakan masyarakat tani agar mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi secara terus-menerus, bukan hanya perubahan teknologi baru yang sesuai, namun juga inovasi ekonomi, sosial dan kelembagaan.

Penerapan sistem pertanian bioindustri di Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah tidak terlepas dari integrasi antara tanaman dan ternak, yaitu:

- a. Budidaya sapi perah dengan inovasi teknologi yang sesuai.
- b. Usaha pembuatan pakan konsentrat sapi menggunakan bahan lokal.
- c. Pengolahan susu sapi untuk membuat yoghurt, es krim dan stik susu.
- d. Penerapan teknologi biogas, pupuk organik dan pembuatan MOL (Mikro organisme lokal).
- e. Usaha pembuatan kopi bubuk untuk meningkatkan nilai tambah.



Gambar 1. Rantai pasok usaha sapi perah dan tanaman pangan dalam sistem bioindustri berkelanjutan di perdesaan

- f. Penguatan kelembagaan kelompok untuk mendukung tercapainya pertanian bioindustri.

Lingkup kegiatan seperti yang disampaikan di atas dapat digambarkan sebagai rantai pasok budidaya sapi perah dan tanaman seperti terlihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lokasi kegiatan

Upaya untuk mengetahui kondisi lokasi telah dilakukan koordinasi dan konsultasi dengan dinas terkait di tingkat provinsi dan kabupaten. Kabupaten Boyolali adalah salah satu daerah penghasil susu sapi selain di Kabupaten Banyumas, Klaten dan Semarang (Dinas Peternakan dan kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah 2013). Tipologi usaha sapi perah di Kabupaten Boyolali terbagi menjadi tiga, yaitu: di daerah dataran tinggi (Kecamatan Musuk, Cepogo dan Selo) berintegrasi dengan

tanaman sayuran, di daerah dataran sedang (Kecamatan Ampel dan Boyolali) berintegrasi dengan tanaman perkebunan dan palawija, sedangkan di daerah dataran rendah (Kecamatan Mojosongo) berintegrasi dengan tanaman padi dan palawija (Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Boyolali, 2014).

Hasil koordinasi dan konsultasi dengan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Boyolali, terdapat beberapa alternatif lokasi yaitu: Desa Singosari Kecamatan Mojosongo dengan populasi ternak sapi perah urutan ketiga setelah Kecamatan Musuk dan Cepogo (Dinas Peternakan dan Perikanan kabupaten Boyolali, 2014). Namun, ada beberapa hal yang kurang mendukung keberlanjutan bioindustri, yaitu tidak adanya limbah industri pertanian yang dapat diolah menjadi pakan ternak dan ketersediaan air yang tidak memadai. Desa Banyuanyar Kecamatan Ampel memiliki populasi ternak sapi perah lebih

rendah dibanding Kecamatan Mojosongo tetapi memiliki dukungan terhadap keberlanjutan bioindustri.

Hasil *Participatory Rural Appraisal*/PRA

Untuk mengetahui kondisi *existing* di Desa Banyuanyar telah dilakukan survei secara cepat atau *Participatory Rural Appraisal*/PRA. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk Desa Banyuanyar bermata-pencarian sebagai petani lahan kering dengan komoditas tanaman cabai, singkong, tanaman obat dan kopi. Hasil tanaman tersebut sebagian besar dijual dan dimanfaatkan untuk keperluan keluarga. Untuk tanaman cabai dan tanaman obat apabila dikaitkan dengan bioindustri yang berbasis sapi perah hanya bersifat satu arah, yaitu pemanfaatan pupuk kandang. Sedangkan tanaman singkong dapat bersifat dua arah, yaitu limbah tanaman singkong yang berupa daun dan kulit singkong dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Bahkan apabila dijemur dan digiling dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pakan konsentrat.

Tanaman lain yang telah ada adalah kopi (*Coffea* sp.). Tanaman ini sudah cukup lama dibudidayakan oleh masyarakat di Desa Banyuanyar. Awal mula tanaman ini hanya merupakan tanaman kebun yang kurang mendapat perhatian, namun seiring waktu berubah menjadi tanaman komersial. Hasil survei dari setiap rumah tangga menunjukkan bahwa populasi tanaman kopi di desa Banyuanyar sekitar 38.186 pohon. Apabila produksi rata-rata per pohon 3 kg maka total produksinya 114.588 kg basah. Umumnya pengelolaan buah kopi setelah panen hanya dikeringkan dan beratnya berkurang hingga 30% atau menjadi 80.190 kg. Buah kopi disimpan dalam bentuk biji kering dan akan dijual jika ada kebutuhan. Harga kopi *ose* sekitar Rp. 21.000,- s.d. Rp. 23.000,-/kg.

Selain buah kopi sebagai produk utama juga menghasilkan limbah berupa kulit. Pemanfaatan kulit kopi sebelumnya hanya untuk pupuk dan bahan bakar pembakaran bata. Padahal kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pakan konsentrat. Sebanyak 80.190 kg biji kopi kering menghasilkan kulit kopi 21,5 % atau sekitar 17.240,85 kg. Apabila dalam pembuatan pakan konsentrat menggunakan campuran kulit kopi sebesar 20% maka kulit kopi yang tersedia mampu untuk membuat pakan sekitar 86.204,25 kg. Berikut adalah gambaran potensi kopi di Desa Banyuanyar yang meliputi jumlah tanaman, produksi dan hasil ikutannya (kulit kopi) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah tanaman, produksi dan limbah ikutan kopi di Desa Banyuanyar

Jumlah tanaman, produksi dan limbah ikutan kopi	Jumlah / Hasil
Jumlah Tanaman (pohon)	38.186,00
Produksi kopi basah (kg)	114.588,00
Biji kopi kering (kg)	80.190,00
Biji tanpa kulit/ose (kg)	62.949,15
Kulit biji (kg)	17.240,85

Sumber: Data primer

Dalam pengembangan budidaya tanaman kopi, masyarakat setempat telah menerapkan teknik sambung pucuk dengan memanfaatkan cabang yang telah berbuah disambungkan dengan batang bawah yang telah berumur sekitar 6 bulan. Hasilnya tanaman tersebut akan lebih cepat berbuah dibandingkan dengan membesarkan bibit dari awal. Kepemilikan tanaman kopi masing-masing penduduk tidak merata mulai dari 20 pohon sampai 2000 pohon/keluarga. Pengambilan biji kopi dilakukan dengan standar petik merah selanjutnya biji kopi dijemur sampai kering kemudian disimpan dan akan dijual sesuai kebutuhan. Jadi masyarakat di Desa Banyuanyar jarang yang

memanfaatkan kopi untuk kepentingan sendiri karena tidak biasa minum kopi.

Selain tanaman, komoditas yang banyak diusahakan oleh masyarakat di Desa Banyuanyar adalah ternak sapi perah. Meskipun rata-rata kepemilikan per keluarga sedikit (4 ekor) tetapi hampir setiap keluarga memiliki sapi perah dengan tujuan sebagai penghasil susu untuk menambah penghasilan selain dari hasil pertanian.

Pakan pokok sapi perah adalah rumput dan hijauan, misalnya limbah pertanian dan hijauan yang mampu hidup di daerah setempat (*Gliricidae* sp., kaliandra dan sebagainya). Dalam hal ini hampir semua peternak di desa Banyuanyar memiliki tanaman rumput dan hijauan yang ditanam di pekarangan dan tegalan. Masalahnya adalah saat musim kemarau tiba jumlah persediaan hijauan mulai berkurang, sehingga secara berangsur kebutuhan pakan tambahan/konsentrat meningkat.

Hasil lain dari budidaya ternak sapi perah adalah anak sapi jantan maupun betina yang dapat dibesarkan untuk penghasil daging dan pengganti induk. Hasil ikutan berupa kotoran ternak telah dimanfaatkan oleh beberapa peternak untuk bioenergi dan bahan pokok pembuatan pupuk organik (kompos). Namun pemanfaatan kotoran ternak untuk menghasilkan bioenergi dengan teknologi biogas baru dilakukan oleh beberapa orang karena biayanya relatif mahal. Sedangkan pemanfaatan kotoran untuk pupuk organik masih dilakukan dengan penerapan teknologi yang sederhana. Dengan cara menumpuk kotoran di kandang atau di ladang dan langsung digunakan untuk tanaman. Oleh karena itu kegiatan pengkajian tahun 2015 yang dilakukan adalah implementasi teknologi yang sesuai dengan potensi dan kebutuhan masyarakat. Jumlah kepemilikan sapi di Desa Banyuanyar dan hasil ikutannya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil utama dari budidaya sapi perah adalah

susu dan anak sapi serta hasil ikutan berupa kotoran ternak. Hasil ikutan tersebut merupakan potensi yang cukup besar apabila dimanfaatkan sebagai sumber energi dan pupuk organik. Sumber energi berupa biogas dapat dihasilkan melalui inovasi teknologi pembuatan digester. Sedangkan pupuk organik dengan inovasi teknologi fermentasi dapat menghasilkan pupuk yang dapat mendukung usaha pertanian.

Tabel 2. Pemilikan sapi perah dan hasil ikutannya di Desa Banyuanyar

Populasi sapi perah dan hasil ikutannya	Jumlah / Hasil
Sapi induk (ekor)	670
Sapi jantan (ekor)	221
Sapi muda (ekor)	265
Jumlah sapi (ekor)	1.156
Perkiraan jumlah kotoran (kg/hr)	9.248

Sumber: Data primer (2015).

Implementasi teknologi untuk mewujudkan model pertanian bioindustri

a. Usaha pemeliharaan sapi perah

Hampir setiap rumah tangga di Desa Banyuanyar memiliki sapi perah sebagai sumber pendapatan selain usahatani. Kepemilikan ternak sapi perah antara 4 sampai 20 ekor atau rata-rata memiliki 4 ekor per keluarga dan dipelihara oleh masing-masing peternak. Ternak sapi umumnya masih dipelihara dalam kandang yang berdekatan dengan rumah dan kondisi kandang cukup baik.

Pakan hijauan telah tersedia dengan baik berupa rumput unggul, *gliricidae* dan kaliandra yang ditanam di lahan tegalan dan pekarangan. Pemupukan hijauan dan rumput sudah dilakukan dengan menggunakan limbah ternak (pupuk kandang). Inovasi teknologi masih perlu dilakukan di bagian penyediaan pakan konsentrat, karena sebelumnya pengadaan konsentrat dilakukan dengan cara membeli dari pabrikan di sekitar Boyolali. Ide penyediaan pakan konsentrat tersebut

didorong oleh tersedianya bahan baku di sekitar lokasi. Adapun bahan baku pakan yang tersedia antara lain: kulit kopi, ampas aren, kulit singkong, bungkil kelapa, ampas kecap dan ampas jagung.

Bahan baku yang tersedia paling banyak di lokasi kegiatan adalah kulit kopi yang merupakan limbah dari penyelepan kopi, yaitu pemisahan biji kopi dan kulit kopi. Limbah kulit kopi terdiri atas dua bagian, yaitu kulit luar (kulit buah) dan kulit biji (tempurung) yang keras. Untuk membuat kulit kopi menjadi lebih lunak dan meningkatkan kandungan gizinya maka perlakuan yang diterapkan adalah dengan fermentasi (Muryanto *et al.*, 2014). Kandungan protein kasar pada kulit kopi cukup tinggi sekitar 12 - 13% sehingga sangat potensial sebagai bahan campuran pakan konsentrat.

Tabel 3 di bawah ini dapat dilihat bahwa keuntungan dari memelihara 4

ekor induk sapi perah dan sapi laktasi 3 ekor mampu memberikan keuntungan Rp. 97.450/hari. Selain itu peternak masih mendapat keuntungan dari pedet yang dihasilkan. Harga pedet umur 6 bulan rata-rata Rp. 5.500.000 hingga Rp.6.500.000,-/ekor. Analisis ekonomi tersebut tidak termasuk penyusutan dan penggunaan tenaga kerja karena biasanya masih menggunakan tenaga kerja keluarga.

b. Usaha pembuatan pakan konsentrat sapi

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi susu sapi perah adalah pakan selain bibit dan manajemen pemeliharaan. Pakan sapi perah yang utama terdiri dari hijauan sedangkan konsentrat sebagai pelengkap nutrisinya.

Tabel 3. Analisis ekonomi usaha peternakan sapi perah/hari/4 ekor

No.	Pemasukan/pengeluaran	Nilai (Rp)
1	Pengeluaran	84.800
	- Pakan hijauan : 4 ekor x 20 kg x Rp. 300	24.000
	- Pakan konsentrat: 4 ekor x 6 kg x Rp. 2.200	52.800
	- Obat-obatan 4 ekor Rp. 2.000	8.000
2	Pemasukan	
	Penjualan susu 3 ekor x 13,5 liter x Rp. 4.500	182.250
3	Keuntungan (2-1)	97.450

Tabel 4. Hasil analisis beberapa bahan pakan konsentrat

Bahan	Kandungan nutrisi					Nilai kalori	TDN
	Kadar air	Kadar abu	Protein	Lemak	Serat kasar		
Ampas aren	12,00	3,41	5,45	32,54	33,16	242,46	81,37
Kulit kopi	14,00	9,30	13,21	2,77	28,30	260,10	67,54
Bungkil klenteng	-	-	30,18	-	-	-	-
Bungkil kelapa	6,50	6,00	12,04	16,94	3,66	-	-
Kulit jagung	-	-	6,33	-	-	-	-
Tumpi jagung	-	-	3,88	-	-	-	-
Kulit singkong	13,50	5,50	5,92	4,68	-	-	-
Kulit kedelai	12,50	4,50	16,33	12,53	-	-	-
Dedak padi	11,00	13,00	7,29	11,22	18,63	-	-
Roti afkir	6,00	61,00	2,91	14,57	6,02	-	-

Sumber: laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah.

Tabel 5. Susunan pakan konsentrat dengan bahan lokal

Bahan	Bahan Kering	Bahan Tersedia (kg)	Kandungan Nutrisi Konsentrat	
			% Protein Kasar	% TDN
Roti afkir	19	178	2,071	15,7130
Kulit kopi	20	231	2,642	13,5000
Kulit kedelai	10	98	1,633	5,8900
Dedak padi	30	283	3,000	16,6500
Kulit singkong	5	106	0,296	3,4000
Bungkil kopra	10,5	106	2,898	7,9097
Kulit kc hijau	5,5	54	0,440	3,2395
Jumlah	100	1000	12,980	66,300
Garam	-	10	-	-
Kalsit	-	20	-	-

Pakan konsentrat dapat diperoleh dengan cara membeli atau membuat sendiri dari bahan lokal.

Bahan pakan lokal dapat berasal dari limbah pertanian maupun industri pertanian, antara lain dedak padi, kulit kopi, bungkil kelapa, bungkil klenteng, ampas kecap dan sebagainya. Analisis kandungan gizi bahan pakan diperlukan dalam penyusunan pakan konsentrat. Berikut ini adalah hasil analisis dari masing-masing bahan yang tersedia (Tabel 4).

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disusun bahan pakan yang akan dicampur menjadi pakan konsentrat. Berikut adalah pakan konsentrat yang disusun menggunakan bahan lokal yang tersedia (Tabel 5). Apabila dihitung berdasarkan harga masing-masing bahan maka pakan yang tersusun mencapai harga Rp. 1.982,-/kg. Harga tersebut masih lebih rendah dibanding membeli dipasar atau pabrikan dan sampai saat ini usaha pembuatan pakan ini masih berjalan.

c. Penerapan teknologi biogas, pupuk organik dan MOL

Berdasarkan identifikasi lapangan ternyata instalasi biogas sudah dikembangkan di Desa Banyuanyar. Jumlah biogas yang ada sebanyak sembilan unit dengan kapasitas berkisar antara 9 - 40 m³. Sembilan unit biogas

dibangun di sembilan petani, namun pemanfaatan gas bionya digunakan oleh 22 Kepala Keluarga. Bila ditinjau dari hubungan antara jumlah biogas dengan jumlah ternak yang ada di dusun tersebut yaitu 497 ekor, maka biogas ini masih dapat dikembangkan. Biogas yang sudah dibangun baru memanfaatkan limbah ternak dari 84 ekor sapi perah sehingga masih tersisa 413 ekor sapi yang kotorannya dapat diproses melalui pengembangan biogas. Dari kondisi ini maka pengembangan biogas di desa tersebut masih terbuka.

Jumlah kapasitas biogas yang sudah dibangun di Desa Banyuanyar sebesar 116 m³. Mengacu pada Muryanto *et al.* (2006) dan Arifin *et al.* (2011) maka biogas tersebut akan menghasilkan gas bio sebanyak 24,75 m³/hari. Produksi ini bila disetarakan dengan minyak tanah, maka produksinya dalam satu hari adalah 51,56 liter. Bila harga minyak tanah per liter Rp. 10.000.-, maka produksi tersebut akan bernilai Rp.515.556/hari atau senilai Rp.15.466.667/bulan, atau mencapai Rp. 185.600.000/tahun. Berdasarkan analisis tersebut, maka sebenarnya pengembangan biogas dapat mengurangi pengeluaran rumah tangga yang cukup signifikan.

MOL adalah mikro organisme yang diperoleh dari sekitar manusia yang mampu digunakan untuk keperluan

dalam kehidupan manusia. Bahan baku MOL di sekitar lokasi adalah rumen sapi yang baru saja dipotong, diambil isinya dan dikembangkan dengan tambahan bahan tertentu. Bahan tambahan yang digunakan antara lain tetes tebu, dedak padi dan tumbukan daun singkong. Selanjutnya isi rumen serta bahan-bahan tersebut dimasukkan dalam drum dan ditambah air secukupnya kemudian ditutup rapat. MOL siap digunakan apabila campuran dalam drum tersebut kurang lebih setelah 15 hari menimbulkan bau seperti tape. Pemanfaatan MOL di lokasi kegiatan untuk fermentasi kulit kopi sebagai campuran pakan konsentrat atau pembuatan pupuk organik.

d. Pengolahan susu sapi untuk mendapatkan nilai tambah

Penjualan susu sapi dilakukan secara langsung ke pengumpul dan selanjutnya dibawa ke IPS sehingga penentuan harga secara sepihak. Secara *existing*, kelompok Sido Makmur telah melakukan pengolahan susu menjadi yoghurt, namun permasalahan terletak pada pemeliharaan starter yang kurang baik sehingga kultur bakteri sering mati. Starter yoghurt yang digunakan berbentuk cair.

Penggunaan starter cair memiliki banyak kekurangan dalam penanganan, penyimpanan dan pengiriman. Pemeliharaan starter dalam bentuk serbuk (kering) lebih mudah dibanding starter cair (basah). Saat ini, pembuatan yoghurt telah menggunakan starter kering import dengan pemasaran di sekitar Boyolali. Setiap pembuatan yoghurt dengan bahan susu 20 liter dan

bahan pendukung senilai Rp. 80.000 akan menghasilkan uang penjualan senilai Rp. 360.000 setelah dikurangi biaya lain-lain. Analisis ekonomis dari pembuatan yoghurt sebagai berikut (Tabel 6).

Hasil di atas untuk satu macam olahan (yoghurt) dengan bahan dasar susu, sedangkan produk diversifikasi olahan susu lainnya dari pelatihan tim BPTP Jawa Tengah antara lain stik susu dan es krim (Gambar 2). Permasalahan yang ditemui adalah pemasaran yang belum begitu luas. Selama ini produksi masih sebatas pesanan maupun event/kegiatan. Berikut contoh hasil olahan susu yang dilakukan oleh KTT Sido Makmur.



Gambar 2. Olahan susu produksi KWT Sido Makmur

e. Usaha pembuatan kopi bubuk

Untuk melaksanakan pengolahan kopi tersebut telah disiapkan 1 unit alat penyangrai elektrik dengan kapasitas 5 kg dengan waktu 2,5 – 3,0 jam/proses. Selain itu, alat penggiling kopi manual dengan kapasitas 1,0 kg/jam serta ayakan dengan ukuran lolos ayakan 60 mesh.

Tabel 6. Analisis ekonomis pembuatan yoghurt

No.	Pengeluaran dan Pemasukan	Nilai (Rp)
1	Pengeluaran	170.000
	- Pembelian susu 20 liter @ Rp4.500	90.000
	- Gula, plastik, starterdsb	80.000
2	Pemasukan	
	- Penjualan yoghurt 450 bungkus @Rp800,-	360.000
3	Keuntungan (2-1)	190.000

Tabel 7. Analisis ekonomi pembuatan kopi bubuk

No.	Pengeluaran dan Pemasukan	Nilai (Rp)
1	Pengeluaran	123.000
	- Kopi gelondong 5 kg@Rp23.000	115.000
	- Listrik	18.000
2	Pemasukan	
	- Penjualan kopi bubuk 4,25 kg @ Rp65.000	276.250
3	Keuntungan (2-1)	153.250

Tahap awal telah dilakukan uji performa alat penyangrai untuk menyangrai kopi ose selama 2 jam menghasilkan kopi sangrai berwarna kuning dan belum siap digiling. Sedangkan waktu sangrai selama 3 jam diperoleh biji kopi sangrai berwarna hitam serta mengeluarkan aroma kopi. Penggilingan kopi maupun pengayakan dilakukan secara berulang hingga diperoleh kopi bubuk yang lembut.

Analisis ekonomi berdasarkan tahap uji coba alat dan mesin. Perhitungan kasar dapat diketahui dari 5 kg biji kopi ose diperoleh kopi sangrai 4,50 kg atau susut 10%. Penggilingan biji kopi sangrai 4,50 kg menghasilkan 4,25 kg kopi bubuk atau susut 5,55%. Sementara ini, anggota KTT belum mampu menjual kopi dalam bentuk bubuk. Hasil uji coba pembuatan kopi bubuk masih sebatas untuk pengujian organoleptik di kalangan pengurus dan anggota KTT. Perhitungan ekonomi dari usaha penggilingan kopi ditampilkan pada Tabel 7.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kabupaten Boyolali adalah salah satu penghasil susu sapi di Jawa Tengah yang terbagi atas tiga tipologi lahan pertanian, yaitu daerah dataran tinggi (pegunungan) dengan komoditas sayuran dan ternak, dataran sedang (perbukitan) dengan komoditas palawija, perkebunan dan ternak serta dataran rendah (persawahan) dengan komoditas padi, palawija

dan ternak. Kondisi tersebut merupakan peluang untuk pengembangan model pertanian bioindustri spesifik lokasi

2. Sapi perah merupakan salah satu komoditas peternakan yang potensial untuk dikembangkan menjadi basis pertanian bioindustri, karena selain menghasilkan produk susu setiap hari juga berpotensi untuk diolah menjadi beberapa makanan sehat bagi masyarakat.
3. Kelompok Tani Ternak sapi perah Sido Makmur telah melakukan usaha pembuatan pakan konsentrat berbahan lokal dan MOL, sehingga mampu mengurangi input dari luar dengan harga lebih rendah daripada pakan pabrikan.
4. Inovasi teknologi biogas dapat menghasilkan bioenergi yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan memasak atau kepentingan keluarga lainnya.
5. Implementasi teknologi pengolahan susu segar menjadi yoghurt, stik susu dan es krim serta pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk merupakan kegiatan alternatif untuk mendapatkan nilai tambah.

Saran

1. Demi keberlanjutan pertanian bioindustri hendaknya kegiatan yang telah dilakukan oleh KTT Sido Makmur dilanjutkan dan ditingkatkan kualitasnya untuk meningkatkan nilai tambah.
2. Peningkatan kekompakan pengurus dan anggota kelompok khususnya dalam pencapaian kesepakatan untuk meminimalisasi permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., A. Saepudin, A. Santosa. 2011. Kajian Biogas Sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik di Pesantren Saung Balong Al-Barokah, Majalengka, Jawa Barat. *Journal of Mechatronics, Electrical Power and Vehicular Technology* 2(2): 73-78
- Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Boyolali. 2014. Laporan Tahunan Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Boyolali
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah. 2013. Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah
- Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Boyolali. 2014. Laporan Tahunan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Boyolali
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2013. Buku Statistik Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Manurung, R., 2013. Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2013-2045 Membangun Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Medan. 13 November 2013
- Muryanto, D. Pramono dan Sugiyono, 2014. Laporan Pengembangan Penerapan Sistem Integrasi antara Domba Wonosobo (DOMBOS) dengan Tanaman Kopi di Kabupaten Wonosobo. Kerjasama antara Balai Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
- Muryanto, J. Pramono, Suprpto, E. Kushartanti dan Sudadiyono. 2006. Biogas, Energi Alternatif Ramah Lingkungan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
- Prasetyo T. 2008. Arah Pengembangan Industri Sapi Perah di Jawa Tengah. Prosiding Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Puslitbangnak-STIEK dan Perbankan Indonesia. Jakarta
- Prasetyo, T. 2013. Inovasi Sistem Usahatani Terpadu Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Kedaulatan Pangan Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto
- Priyanto, D., T. Herawati, B. Wibowo, D. Yulistiani dan P. Situmorang. 2013. Pemantapan Kelembagaan dan Prospek Pengembangan Usaha Sapi Perah di Jawa dalam Mendukung Swasembada Susu Nasional. Laporan Penelitian 2013. Balitnak-Bogor
- Reijntjes, C., B. Haverkort, A. Water-Bayer. 1999. Pertanian Masa Depan: Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah. Kanisius. Jakarta. 266 hal

STRATEGI DAN PELUANG PENGEMBANGAN KAWASAN USAHA TERNAK SAPI PERAH DI KABUPATEN BANDUNG BARAT

Siti Lia Mulijanti dan Erni Gustiani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat

e-mail: liamulijanti@yahoo.com

Abstrak

Kabupaten Bandung Barat merupakan salah satu sentra usaha ternak sapi perah di Jawa Barat. Strategi peluang pengembangan kawasan usaha ternak sapi perah di Kabupaten Bandung Barat didukung oleh kondisi agroekologis, budaya dan lembaga koperasi. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kawasan usaha ternak pada umumnya adalah ketersediaan dan kualitas pakan. Pada usaha ternak sapi perah masalah yang dihadapi oleh peternak adalah harga susu yang tidak sebanding dengan biaya pakan dan pemeliharaan. Pengkajian dilakukan di Kampung Cipeusing Desa Kertawangi, Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat, pada bulan Januari – Agustus 2016 dengan tujuan untuk mengidentifikasi potensi dan peluang pengembangan usaha ternak sapi perah. Pengkajian dilaksanakan melalui survei dengan menggunakan kuesioner. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode SWOT. Hasil kajian menunjukkan strategi peluang pengembangan kawasan usaha ternak sapi perah di Desa Cipeusing dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan program pengembangan kawasan ternak sapi perah, memanfaatkan teknologi pengolahan pakan lengkap limbah ternak dan susu sapi dengan meningkatkan kinerja kelompok. Usaha kelompok yang dapat dikembangkan pada bagian hulu adalah pembuatan pakan lengkap dan pengolahan limbah ternak sedangkan pada industri hilir dengan mengolah susu untuk meningkatkan harga susu dan memperoleh nilai tambah yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan peternak.

Kata kunci: strategi, sapi perah, peluang, kawasan.

PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan salah satu jenis ternak andalan Jawa Barat, karena dianggap memiliki beberapa keunggulan komparatif dan kompetitif, seperti memiliki kesesuaian dengan iklim setempat, telah lama dikenal masyarakat Jawa Barat dan bisa menggunakan sumber daya alam setempat. Pengembangan usaha ternak sapi perah berdampak positif terhadap perkembangan ekonomi yang dapat menghemat devisa, menciptakan lapangan kerja serta perbaikan gizi nasional.

Secara umum usaha ternak sapi perah diusahakan oleh petani kecil (peternak rakyat) yang berada pada wilayah pedesaan yang relatif padat penduduknya dengan sistem pemeliharaan yang serba terbatas dan

dengan sistem pengelolaan yang masih relatif tradisional. Keadaan demikian menunjukkan bahwa usaha ternak sapi perah belum merupakan usaha komersial, kebanyakan masih diusahakan sebagai usaha sampingan yang dicirikan dengan penguasaan ternak yang relatif kecil dengan kepemilikan rata-rata 2-4 ekor. Begitu pula tentang manajemen pemeliharaan yang dilakukan peternak pada umumnya masih belum optimal, sehingga mengakibatkan rendahnya produksi dan produktivitas serta kualitas susu yang dihasilkan.

Saat ini, pemerintah sedang intensif mendorong pengembangan kawasan sapi perah yang bertujuan untuk meningkatkan nilai daya saing dan nilai tambah produk sapi perah. Salah satunya di Kabupaten Bandung Barat, karena memiliki kesesuaian lahan dan

iklim yang cukup potensial untuk pengembangan usaha ternak sapi perah. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kawasan usaha ternak pada umumnya adalah ketersediaan dan kualitas pakan, harga susu yang tidak sebanding dengan biaya pakan dan pemeliharaan serta belum diolahnya limbah kotoran ternak menjadi produk lain yang memiliki nilai ekonomis (seperti pupuk organik). Pengembangan sektor peternakan saat ini diarahkan tidak hanya terkait dengan pemenuhan pangan, namun juga berkaitan dengan kesehatan dan lingkungan (Nastiti, 2008). Setiap ekor sapi per hari menghasilkan kotoran paling sedikit 10 kg limbah ternak (Eddy *et al.*, 2003), merupakan bahan baku pupuk organik. Perlakuan terhadap kotoran ternak telah menjadi isu yang memprihatinkan di banyak peternakan. Keberhasilan pemrosesan ini sangat tergantung keterlibatan petani, teknologi dan harga pupuk (Floats *et al.*, 2009).

Berdasarkan kondisi tersebut di atas dan dalam upaya menyusun strategi peluang pengembangan kawasan ternak sapi perah maka dilakukan pengkajian untuk mengetahui potensi, peluang, masalah dan hambatan pengembangan kawasan sapi perah di Kabupaten Bandung Barat.

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilakukan di Kelompok Cipeusing Mandiri, Kampung Cipeusing Desa Kertamukti Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. Penetapan lokasi secara *purposive*, mengingat kelompok ini merupakan salah satu kelompok yang didampingi dalam kegiatan pengembangan kawasan ternak sapi perah di Jawa Barat. Pengkajian dilaksanakan pada bulan Januari – Agustus 2016 dengan menggunakan metode survei.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan metode wawancara. Data yang

dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner dan data pendukung dari Dinas Peternakan Kabupaten Bandung Barat. Data yang dikumpulkan meliputi: karakteristik wilayah, karakteristik responden, data lingkungan internal (variabel kekuatan dan kelemahan) dan lingkungan eksternal (variabel peluang dan ancaman). Data tersebut ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif, untuk memberikan gambaran mengenai situasi, kondisi serta membuat prediksi dan implikasi suatu masalah yang akan dipecahkan dan akhirnya mendapatkan peluang dalam pengembangan kawasan pendampingan sapi perah dengan metode analisis SWOT. Analisis SWOT dipilih karena dapat menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi dalam pengembangan usaha ternak sapi perah disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik wilayah

Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat memiliki potensi di bidang pertanian dan peternakan. Salah satu produk utamanya adalah jamur, susu, tanaman palawija dan sayuran. Topografi di Kecamatan Cisarua merupakan dataran tinggi dengan iklim yang cukup dingin sehingga cocok untuk usaha ternak sapi perah. Kecamatan Cisarua memiliki 8 Desa. Salah satu desa yang memiliki jumlah ternak sapi perah yang cukup banyak adalah Desa Kertawangi. Desa Kertawangi berada pada titik koordinat 107.572998 BT/-6.773911 LS dengan kemiringan wilayah 8-15%. Luas wilayah Desa Kertamukti lebih didominasi oleh kehutanan yaitu sebesar 74,6% dan tegalan/ladang sebesar 6,02%. Sedangkan luas lahan sawah hanya sebesar 2% (Tabel 1).

Tabel 1. Luas wilayah Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat.

No	Jenis Lahan	Luas Lahan	
		ha	%
1.	Sawah	2	0,11
2.	Tegal/ladang	106,42	6,02
3.	Pemukiman	273,15	15,46
4.	Pekarangan	26,48	1,5
5.	Perkebunan	4,00	0,23
6.	Fasilitas Umum	36,66	2,08
7.	Hutan	1.317,67	74.6
Jumlah Luas Wilayah (ha)		1.766,38	100

Sumber: Profil Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat 2015.

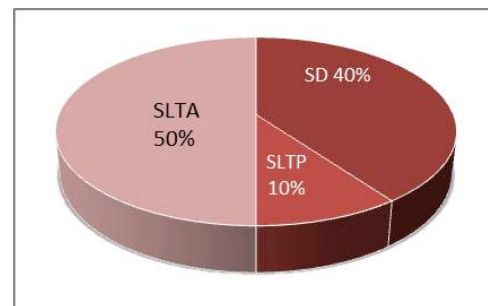
Rendahnya luas lahan sawah di Desa Kertamukti menyebabkan peternak kesulitan mencari hijauan pakan ternak berupa limbah pertanian seperti jerami padi. Peternak harus membeli jerami ke lokasi lain dengan menempuh jarak yang cukup jauh yaitu sekitar 20-30 km. Namun demikian karena luasan tegal/ladang dan hutan yang cukup besar sehingga peternak dapat memperoleh hijauan pakan ternak berupa rumput lapang. Bahkan lahan tersebut berpotensi untuk ditanami hijauan pakan ternak (rumput budidaya atau leguminosa).

Karakteristik responden

• *Tingkat Pendidikan*

Kelompok Ternak Cipeusing Mandiri yang berlokasi di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat merupakan kelompok yang respon dan aktif terhadap pelaksanaan kegiatan pendampingan kawasan peternakan di Kabupaten Bandung Barat. Anggota kelompok yang dijadikan responden merupakan peserta pelaksana kegiatan pendampingan kawasan peternakan di Desa Kertamukti Kabupaten Bandung Barat. Berdasarkan tingkat pendidikan responden (Gambar 1), sebagian besar lulusan SLTA (50%) dan diikuti oleh lulusan SD (40%) dan SLTP 10%. Kondisi tersebut memiliki peluang yang cukup baik dalam pengembangan kegiatan kawasan usaha ternak sapi perah. Tingkat pendidikan berpengaruh

terhadap adopsi inovasi teknologi yang diberikan. Pendidikan formal dengan lulusan SLTA dapat mengadopsi inovasi teknologi baru dengan baik sehingga dapat menerima penerapan inovasi teknologi baru termasuk pengembangan kawasan ternak sapi perah.



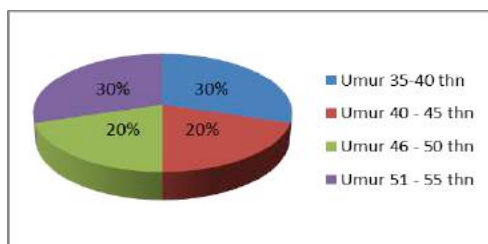
Gambar 1. Tingkat Pendidikan Responden Kegiatan Pendampingan Kawasan Peternakan Sapi Perah di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat

Tingkat pendidikan seseorang dapat mengubah pola pikir, daya penalaran yang lebih baik, sehingga makin lama seseorang mengenyam pendidikan akan semakin rasional. Secara umum petani yang berpendidikan tinggi akan lebih baik cara berfikirnya, sehingga mereka bertindak lebih rasional dalam mengelola usahatani (Saridewi dan Siregar, 2010).

• *Umur*

Umur akan mempengaruhi kemampuan fisik dan respon terhadap

hal-hal yang baru dalam menjalankan usahanya. Peternak/responden yang berusia lanjut akan sulit untuk diberikan pengertian-pengertian yang dapat mengubah cara berfikir, cara kerja dan cara hidup. Gambar 2 menunjukkan presentase umur responden kegiatan pendampingan kawasan peternakan sapi perah di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 2. Presentase umur responden peternak kegiatan pendampingan kawasan peternakan sapi perah di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat

Karakteristik peternak di Kelompok Ternak Cipeusing Mandiri, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat rata-rata umur 35-40 tahun (30%), 40-45 tahun (20%), 46-50 tahun (20%) dan 51-55 tahun (30%). Dari data tersebut terlihat bahwa seluruh responden berada pada usia produktif. Umur dapat mempengaruhi peternak dalam mengambil keputusan. Semakin muda usia biasanya mempunyai semangat untuk ingin mengetahui yang belum mereka ketahui sebelumnya, sehingga berusaha untuk lebih cepat melakukan adopsi inovasi. Selanjutnya

Yuzzsar (2008) menerangkan bahwa umur produktif (16-55 tahun) produktifitasnya lebih baik dibandingkan dengan usia lanjut, karena pada usia lanjut sulit menerima inovasi teknologi baru. Umur muda dengan tingkat pendidikan yang tinggi memungkinkan peternak lebih dinamis dan lebih mudah menerima inovasi baru (Dewi Nur Asih, 2009). Dengan demikian, potensi yang ada di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat memiliki peluang dalam pengembangan kawasan usaha ternak sapi perah.

Identifikasi masalah dan peluang pengembangan kawasan sapi perah

Berdasarkan hasil identifikasi dapat diinventarisir masalah tidak sesuai harga susu yang diperoleh dengan biaya usaha ternak sapi perah yang dikeluarkan. Sementara terdapat peluang pengembangan kawasan sapi perah didukung oleh kondisi agroekologis, budaya dan lembaga koperasi serta adanya program pengembangan kawasan peternakan.

Berdasarkan kondisi di atas maka dilakukan analisis sumber masalah dengan prinsip triangulasi yaitu ditempuh melalui pemeriksaan silang informasi (*cross-check*) dan konfirmasi (*re-check*) yang dilakukan melalui (1) pengisian kuesioner, (2) *Focus Group Discussion* (FGD), dan (3) Peninjauan kondisi lahan dan lembaga pendukung usaha ternak sapi perah di Desa Kertamukti secara langsung.

Tabel. 2. Inventarisir masalah usaha ternak sapi perah di Desa Kertamukti Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat.

No	Bidang	Masalah
1.	Sarana produksi	Keterbatasan hijauan pakan Kualitas hijauan pakan rendah
2.	Produksi	Kualitas dan kuantitas konsentrat yang diberikan menurun Kualitas susu sapi perah semakin menurun kuantitas susu sapi perah semakin menurun
3.	Pemasaran	Harga susu yang tidak sesuai dengan biaya usahaternak

Tabel 3. Analisis sumber masalah peternak di Desa Kertamukti Kecamatan Cisarua.

No	Masalah	Sumber Masalah
1.	Keterbatasan hijauan pakan.	Semakin kurangnya lahan kebun rumput.
2.	Kualitas hijauan pakan rendah.	Pemberian limbah pertanian secara langsung.
3.	Kualitas dan kuantitas konsentrat yang diberikan menurun.	Kualitas pakan konsentrat kurang baik dan harga konsentrat mahal.
4.	Kualitas dan kuantitas susu sapi perah semakin menurun.	Kualitas pakan yang rendah.
6.	Harga susu yang tidak sesuai dengan biaya usaha ternak.	Kualitas susu rendah.

Tabel 4 . Analisis SWOT

Internal Eksternal	KEKUATAN (<i>Strengths</i>)	KELEMAHAN (<i>Weakness</i>)
	- Kelompok aktif mencari informasi teknologi pengolahan hasil usaha ternak. - Jumlah anggota kelompok 25 orang. - Jumlah sapi 86 ekor, yang laktasi 64 ekor. - Memiliki sumber air dan lahan untuk penanaman HMT.	- Penurunan produksi susu. - Kualitas pakan rendah. - Kualitas susu kurang baik. - Manajemen sanitasi kandang kurang baik. - Belum ada kegiatan penanganan limbah ternak.
PELUANG (<i>Opportunities</i>)	S-O	W-O
- Merupakan kawasan pengembangan sapi perah. - Permintaan pasar belum terpenuhi. - Adanya teknologi pengolahan limbah pertanian, limbah ternak dan pengolahan pasca panen susu skala kecil.	- Peningkatan populasi sapi perah melalui kegiatan pengembangan kawasan sapi perah dan implementasi teknologi pengolahan limbah pertanian, limbah ternak dan pasca panen susu sapi skala kecil. - Peningkatan kinerja kelompok dengan penerapan usaha bersama kelompok.	- Peningkatan kualitas dan kuantitas susu melalui perbaikan kualitas limbah pertanian dengan teknologi pakan lengkap. - Peningkatan manajemen dan sanitasi kandang dengan pengolahan limbah ternak.
ANCAMAN (<i>Threats</i>)	S-T	W-T
- Pakan konsentrat semakin mahal. - Harga susu sapi tidak sesuai dengan harga konsentrat. - Susu bubuk impor.	- Penerapan pakan lengkap untuk meningkatkan kualitas pakan sehingga meningkatkan kualitas susu. - Pengolahan kotoran ternak menjadi kompos dan manajemen kandang sesuai dengan anjuran sebagai upaya untuk mencegah terjadinya pencemaran penyakit dan untuk meningkatkan kualitas susu.	Penanganan penurunan kualitas dan kuantitas susu dengan optimasi pemberian pakan lengkap.

Strategi penanganan masalah dapat dilakukan dengan berlandaskan kekuatan yang dimiliki kelompok untuk memanfaatkan peluang mengatasi ancaman, dapat pula diatasi dengan menggunakan peluang dan menghindari ancaman dengan memperhatikan adanya kelemahan yang dimiliki oleh kelompok. Strategi penanganan masalah yang diperoleh dari analisis SWOT ditunjukkan pada Tabel 4.

Berbagai kendala dan permasalahan yang terkait dalam upaya meningkatkan produksi diharapkan dapat ditangani dengan implementasi inovasi teknologi baik yang dilaksanakan di hulu (melalui implementasi teknologi pakan lengkap dan pengolahan limbah/kotoran ternak) maupun di hilir (olahan susu). Berdasarkan analisis SWOT di atas maka strategi peluang pengembangan kawasan ternak yang dapat dilakukan di Kabupaten Bandung Barat adalah: (1) peningkatan kualitas dan kuantitas susu sapi melalui perbaikan pemberian pakan lengkap. Haryanto (2009) mengemukakan bahwa pemberian pakan lengkap mampu memanfaatkan limbah pertanian sehingga tidak lagi terjadi persaingan pemanfaatan sumber pakan untuk hewan dan atau manusia serta mengurangi konflik penggunaan lahan dengan sektor lainnya utamanya sektor pertanian, (2) Peningkatan populasi ternak melalui pemanfaatan kegiatan pengembangan kawasan ternak sapi perah dan inovasi teknologi pengolahan limbah pertanian untuk pakan dan limbah ternak untuk kompos, serta (3) Perbaikan harga susu melalui pemberian pakan lengkap dan sanitasi kandang dan diversifikasi produk susu sapi.

KESIMPULAN

1. Pengembangan Kawasan Usaha Ternak Sapi Perah di Desa Kertamukti, Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat memiliki peluang untuk dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dari potensi sumberdaya alam, karakteristik

responden (tingkat pendidikan) dengan presentase terbesar SLTA 50% dan rata-rata responden berada pada usia produktif (16-55 tahun).

2. Strategi peluang pengembangan kawasan usaha ternak sapi perah di Desa Kertamukti dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan program pengembangan kawasan ternak sapi perah, implementasi teknologi pengolahan pakan lengkap, limbah ternak dan susu sapi dengan meningkatkan kinerja kelompok.
3. Usaha kelompok yang dapat dikembangkan pada bagian hulu adalah pembuatan pakan lengkap, pengolahan limbah ternak sedangkan pada industri hilir dengan mengolah susu untuk meningkatkan harga susu dan memperoleh nilai tambah yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. Klasifikasi Perkotaan dan Perdesaan di Indonesia.
- Charis Ctristiani, Pratiwi Tedjo dan Bambang Martono. 2014. Analisis Dampak Kepadaan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Serat Acitya Vol 3(1), 102 – 114.
- Dewi Nur Asih. 2009. Aanalisis Karakteristik dan Tingkat Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Sulawesi Tengah. Jurnal Agroland, 16(1), 53-59.
- Eddy Nurtjahya. 2003. Pemanfaatan Limbah Ternak Ruminansia Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan, Makalah Pengantar Falsafah Sains, Bogor:Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Flotats, Xavier, August Bonmati, Belen Fernandez, dan Albert Magri. 2009.

- "Manure Treatment Technologies : Onfarm Versus Centralized Strategies, NE Spain as Case Study". *Jurnal Science Direct Bioresource Technology* 100 (2009) 5519 – 5526.
- Haryanto, B. 2009. Inovasi teknologi pakan ternak dalam sistem integrasi tanaman-ternak bebas limbah mendukung upaya peningkatan produksi daging. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(3):163-176.
- Nastiti, Sri. 2008. "Penampilan Budidaya Ternak Ruminansia di Pedesaan Melalui Teknologi Ramah Lingkungan." *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2008.
- Martinez dan Jose, Patrick Dabert, Suzelle Barington, dan Colin Burton. 2009. "Livestock Waste Treatment Systems for Enviromental Quality, Food Safety and Sustainability." *Jurnal Science Direct Bioresource Technology* 100 (2009) 5527 – 5536.
- Saridewi, T. R. dan Amelia Nani Siregar. 2010. Hubungan Antara Peran Penyuluh dan Adopsi Teknologi Oleh Petani Terhadap Peningkatan Produksi Padi di Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* Vol. 5(1).
- Yuzzsar. 2008. Kependudukan dan Kehidupan Keluarga <http://yuzzsar.wordpress.com/materi-viii>. Diakses tanggal 28 Agustus 2013.

RESPON PERTUMBUHAN DOMBA YANG DIBERI PAKAN DASAR RUMPUT ATAU SILASE TONGKOL JAGUNG DENGAN DAN TANPA SUPLEMENTASI TEPUNG DAUN KALIANDRA

Dwi Yulistiani, Wisri Puastuti dan Nurhayati

Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor.

e-mail: dwiyulistiani@yahoo.com

Abstrak

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber serat diharapkan mampu mengatasi kelangkaan rumput di musim kemarau. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan pengaruh pemberian ransum dengan pakan dasar rumput gajah dengan silase tongkol jagung dengan atau tanpa suplementasi tepung daun kaliandra terhadap konsumsi pakan dan pertumbuhan domba. Domba diberi pakan komplit yang terdiri dari pakan dasar sumber serat (rumput gajah atau tongkol jagung) dan konsentrat dengan rasio 40:60 %. Pakan komplit disusun secara iso energi dan iso protein dengan kandungan PK 14 % dan energi metabolis 9 MJ/kg. Ransum disuplementasi dengan tepung daun kaliandra sebagai sumber by-pass protein pada level 0 dan 5 % BK ransum. Penelitian dilakukan menggunakan 20 ekor domba St. Croix jantan sedang tumbuh yang dikelompokkan berdasarkan bobot badan. Masing-masing kelompok domba diberi salah satu dari 4 perlakuan pakan. Perlakuan pakannya sebagai berikut: Rumput segar + konsentrat (R0); Silase tongkol jagung + konsentrat (S0); R1 + tepung daun kaliandra (RK); S0 + tepung daun kaliandra (SK). Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial 2 x 2, dua level pakan dasar dan 2 level suplementasi kaliandra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pakan dasar dengan suplementasi daun kaliandra terhadap konsumsi bahan kering pakan dan terhadap pertumbuhan domba. Domba yang diberi pakan dasar rumput dan silase tongkol jagung mempunyai konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata dengan rata-rata konsumsi bahan kering sebesar 3,84 % BB. Demikian pula pertambahan bobot badan harian domba tidak dipengaruhi oleh perbedaan ransum dasar maupun oleh suplementasi daun kaliandra dengan rata-rata PBBH sebesar 107,8 gram/ekor/hari. Namun demikian konversi pakan pada domba dengan pakan dasar rumput nyata lebih baik dibandingkan silase tongkol jagung (6,85 vs 8,2). Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada ransum yang disusun secara iso energi dan iso protein, rumput gajah sebagai sumber serat dapat digantikan oleh silase tongkol jagung. Suplementasi tepung daun kaliandra pada level 5 % dalam pakan belum mampu memperbaiki pertumbuhan domba.

Kata kunci: domba, rumput gajah, silase tongkol jagung, pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Lima komoditas bahan pangan pokok strategis yang menjadi fokus pembangunan pertanian yang tercantum dalam renstra Kementerian Pertanian (2014-2019) adalah padi, jagung, kedelai, daging dan gula. Langkah operasional peningkatan produksi daging sapi dilakukan melalui peningkatan populasi dan distribusi penyebaran

ternak ke wilayah dengan biomasa berlimpah.

Peningkatan populasi ternak sapi tentu perlu diimbangi dengan ketersediaan pakan yang cukup agar produktivitasnya dapat optimal. Pakan ternak ruminansia dapat disediakan dari hijauan pakan ternak ataupun hasil samping produk pertanian pangan maupun tanaman industri. Pemanfaatan

hasil samping pertanian dapat juga mengatasi kekurangan pakan saat musim kemarau. Tanaman jagung yang merupakan komoditas strategis program Kementerian Pertanian yang ditingkatkan produksinya melalui perluasan areal panen dan peningkatan produktivitasnya.

Dengan adanya program strategis ini produksi jagung terus meningkat setiap tahun. Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 19,008 juta ton pada tahun 2016 meningkat menjadi 19,611 juta ton (BPS, 2016) atau terjadi peningkatan sebesar 3 %. Peningkatan produksi jagung tentu dibarengi dengan peningkatan hasil samping tanaman jagung yang berupa jerami jagung, klobot (kulit) jagung, dedak jagung dan tongkol jagung. Semua hasil samping tanaman jagung kecuali tongkolnya sudah dimanfaatkan untuk pakan ternak sapi potong maupun sapi perah. Dalam setiap ton produksi jagung dapat dihasilkan tongkol jagung sebanyak 20% dari produksi jagung.

Selain sebagai pakan ternak, fermentasi tongkol jagung dengan beberapa jenis kapang juga digunakan untuk produksi ethanol ataupun gula terlarut. Tongkol jagung yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* selain dapat dimanfaatkan untuk produksi asam sitrat (Hangs dan Woodams, 2001), juga digunakan untuk memproduksi ethanol dengan memfermentasikan tongkol jagung dengan kapang *Pichia stipitis* dan *Candida shehatae* (Eken-Saraçoğlu dan Arslan, 2000). Tongkol jagung juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan arang aktif (Azwar Amin *et al.*, 2016). Untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak tongkol jagung mempunyai kekurangan yaitu kandungan nutrisi yang rendah dan mudah ditumbuhi kapang *Aspergillus flavus* yang beracun bagi ternak. Oleh karena itu untuk pemanfaatan sebagai pakan ternak tongkol jagung perlu diolah untuk meningkatkan nilai nutrisi dan memperpanjang daya simpannya. Silase

tongkol jagung merupakan salah satu pengolahan yang dapat meningkatkan daya simpan dan meningkatkan palatabilitasnya. Dilaporkan oleh Yulistiani dan Puastuti (2012) domba yang diberi pakan silase tongkol jagung mempunyai konsumsi yang lebih tinggi dibanding pakan dasar rumput ataupun tongkol jagung tidak diolah ataupun yang diberi perlakuan urea. Untuk meningkatkan pencernaan pakan berkualitas rendah selain dengan perlakuan kimia maupun biologi dapat dilakukan dengan suplementasi pakan konsentrat untuk mengoreksi kekurangan nutrisi dalam pakan dasar.

Leguminosa pohon merupakan sumber protein pakan yang murah dan mudah didapat karena dapat tumbuh sepanjang tahun di Indonesia dapat digunakan sebagai suplemen pada pakan sumber serat yang berkualitas rendah. Leguminosa pohon yang mengandung tanin mempunyai kelebihan dalam hal proteinnya terlindungi dari degradasi di dalam rumen, sehingga proteinnya dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk berproduksi. Protein dari leguminosa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber by-pass protein. Kaliandra mempunyai kandungan tanin *terkondensasi* yang tinggi (11%) dan kandungan protein yang tinggi (16-23%) serta tingkat degradasi dalam rumen yang rendah (49%) (Kabi dan Bareeba, 2007). Bach *et al.* (2005) menyebutkan bahwa kapasitas protein sebagai by-pass protein berhubungan negatif dengan tingkat kelarutannya dan degradasinya di dalam rumen. Leng (1997) menyatakan bahwa pemberian kaliandra segar dalam pakan dasar *hay* rumput dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan pertumbuhan bulu yang mengindikasikan peranan pemberian by-pass protein dari kaliandra segar. Di Indonesia belum banyak dilaporkan pemanfaatan tongkol silase sebagai pakan ternak ruminansia. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pakan dasar rumput

dengan pakan dasar silase tongkol jagung yang tanpa dan dengan disuplementasi kaliandra.

MATERI DAN METODE

Tongkol jagung utuh digiling untuk mendapat ukuran sebesar biji jagung, kemudian dibuat silase. Pembuatan silase dilakukan dengan cara tongkol jagung giling ditambah dengan tepung jagung 1% (BK tongkol jagung) dilembabkan dengan air supaya didapatkan kadar air 60 % (BK 40 %). Campuran ini diaduk merata kemudian disimpan dalam plastik selama 3 minggu dalam keadaan kedap udara. Setelah 3 minggu sampel dibuka. Selanjutnya disusun ransum yang berbasiskan silase tongkol jagung sebagai pengganti rumput dan disuplementasi dengan kaliandra sebagai sumber by-pass protein. Suplemenasi kaliandra diberikan dalam bentuk tepung hijauan kaliandra untuk menjaga konsistensi kualitas kaliandra selama penelitian.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan domba jantan St. Croix sedang tumbuh dengan berat badan awal $15,9 \pm 3,0$ kg. Domba dikelompokkan menjadi 5 kelompok berdasarkan bobot badan. Setiap kelompok mendapatkan salah satu dari 4 pakan perlakuan. Ransum perlakuan yang akan disusun adalah :

R0: Rumput segar + konsentrat

RK: R0 + daun kaliandra

S0: Silase tongkol jagung + konsentrat.

SK: S0 + daun kaliandra

Perbandingan antara rumput atau silase tongkol jagung dengan konsentrat adalah 40 : 60 %, dimana ransum disusun secara iso energi dan iso protein dengan kandungan protein 14 % dan energi metabolis 9 MJ/kg. Daun kaliandra diberikan sebanyak 5 % BK ransum. Penelitian *in vivo* ini dilakukan selama 3 bulan. Selama penelitian domba ditempatkan di kandang individu. Parameter yang diamati adalah: konsumsi harian bahan kering dan protein, penambahan bobot badan serta

konversi pakan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, pola faktorial 2 x 2, dimana faktor pertama adalah 2 pakan dasar dan faktor kedua tanpa dan dengan suplementasi by-pass protein. Data dari hasil penelitian dianalisa menggunakan analisis sidik ragam menggunakan program SAS 9v1 (2009) dan dilanjutkan dengan uji ganda Duncan bila terdapat hasil perbedaan yang nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perbedaan pakan dasar dan suplementasi kaliandra terhadap konsumsi bahan kering dan protein pakan ditampilkan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata interaksi antara pakan dasar dengan suplementasi kaliandra pada konsumsi bahan kering dan protein. Namun pada konsumsi protein per-kg bobot badan terdapat pengaruh interaksi antara faktor pakan dasar dengan suplementasi kaliandra.

Suplementasi kaliandra pada pakan dasar rumput nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konsumsi protein per-kg BB tetapi tidak pada pakan dasar silase. Faktor utama pakan dasar dan suplementasi tidak berpengaruh pada konsumsi bahan kering maupun konsumsi protein. Rataan konsumsi bahan kering adalah 766 g/ekor/hari atau 38,59 g/kg BB atau 3,87% BB. Meskipun pakan dasar rumput digantikan oleh silase tongkol jagung namun konsumsi pakan kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata hal ini menunjukkan bahwa palatabilitas kedua pakan sama. Seperti sebelumnya dilaporkan oleh Yulistiani dan Puastuti (2012), perlakuan silase mampu meningkatkan palatabilitas tongkol jagung yang ditandai dengan lebih tingginya konsumsi pakan dasar silase tongkol dibanding tongkol jagung giling tanpa disilase. Menurut NRC (2007) konsumsi bahan kering dipengaruhi oleh kebutuhan energi ternak dan bentuk fisik pakan, kedua faktor ini juga

berhubungan dengan ukuran bobot badan dewasa.

Pada penelitian ini domba yang digunakan untuk penelitian adalah domba lepas sapih pada umur 6 bulan masih dalam masa pertumbuhan seperti terlihat pada pertumbuhan linier pada Gambar 1. Dengan tidak berbedanya konsumsi bahan kering menghasilkan juga konsumsi protein kasar tidak berbeda antar perlakuan karena ransum yang diberikan disusun secara iso energi dan iso protein. Rataan konsumsi protein selama penelitian adalah 128,37 g/ekor/hari. Namun apabila konsumsi protein dihitung per bobot badan domba didapatkan bahwa pemberian kaliandra pada pakan dasar mampu meningkatkan protein pakan sebesar 8 %.

Kenaikan konsumsi protein karena suplementasi kaliandra tidak terjadi pada ransum dasar silase tongkol jagung. NRC (2007) menyarankan untuk domba sedang tumbuh umur 8 bulan dengan bobot badan 20 kg dengan

target pertumbuhan 100 g/hari maka domba memerlukan konsumsi protein 135 g/hari. Sedangkan Kears (1982) menyarankan konsumsi protein 119 g/hari dengan bobot badan dan target pertumbuhan yang sama dengan anjuran NRC (2007). Dari hasil pengamatan ini terlihat bahwa kebutuhan konsumsi BK dan protein pada penelitian ini lebih tinggi dari yang disarankan Kears (1982) namun lebih rendah dari yang disarankan oleh NRC (2007) untuk mendapatkan pertumbuhan 100 g/hari. Pada penelitian ini didapatkan rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH) untuk semua perlakuan adalah 108 g.

Pengaruh perbedaan pakan dasar dan suplementasi kaliandra terhadap bobot badan akhir, PBBH dan konversi pakan ditampilkan pada Tabel 2. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa BB akhir, PBBH, konversi pakan dan konversi protein tidak dipengaruhi oleh interaksi perbedaan pakan dasar dan suplementasi.

Tabel 1. Pengaruh perbedaan pakan dasar (PD) dengan dan tanpa suplementasi kaliandra terhadap konsumsi pakan.

Faktor perlakuan		Konsumsi				
Pakan Dasar (PD)	Suplemen	BK (g/e/h)	BK (g/kg BB)	BK (%BB)	PK (g/e/h)	PK (g/kgBB)
Interaksi PD x Suplemen:						
Rumput	0	727,9	36,37	3,68	114,3	5,82c
	K	791,9	38,37	3,83	128,1	6,29b
Silase	0	768,8	38,28	3,82	138,2	6,87a
	K	777,1	40,35	4,03	132,8	6,80a
PD	Rumput	759	37,62	4,03	135,5	6,05
	Silase	773	39,82	3,78	121,2	6,83
Suplemen	0	748	37,57	3,75	126,3	6,34
	K	784	39,36	3,93	130,5	6,54
Uji sidik ragam:						
Interaksi PD x suplemen		TN	TN	TN	TN	*
Faktor utama PD		TN	TN	TN	TN	TN
Faktor utama K		TN	TN	TN	TN	TN

Superskrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). TN, tidak nyata; K, kaliandra; BK, bahan kering; PK, protein kasar; BB, bobot badan.

Demikian juga faktor utama pakan dasar dan suplementasi tidak berpengaruh BB akhir dan PBBH. Sedangkan konversi bahan kering dan konversi protein nyata dipengaruhi oleh perbedaan pakan dasar. Rataan PBBH domba adalah 108 g/hr PBBH hasil penelitian ini lebih tinggi dibanding hasil penelitian yang sebelumnya dilaporkan oleh Yulistiani *et al.* (2015) yang mendapatkan PBBH domba St. Croix sedang tumbuh adalah 72,86 g/hari. Pada penelitian tersebut konsumsi protein harian 106 g/hari.

Perbedaan PBBH yang diperoleh ini mungkin disebabkan oleh perbedaan jumlah protein yang dikonsumsi. Penelitian ini mampu memberikan PBBH yang lebih tinggi dibanding hasil penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Yulistiani *et al.* (2015). Pemberian suplemen kaliandra pada domba diharapkan mampu meningkatkan produktivitas domba dengan peningkatan PBBH domba karena adanya tambahan

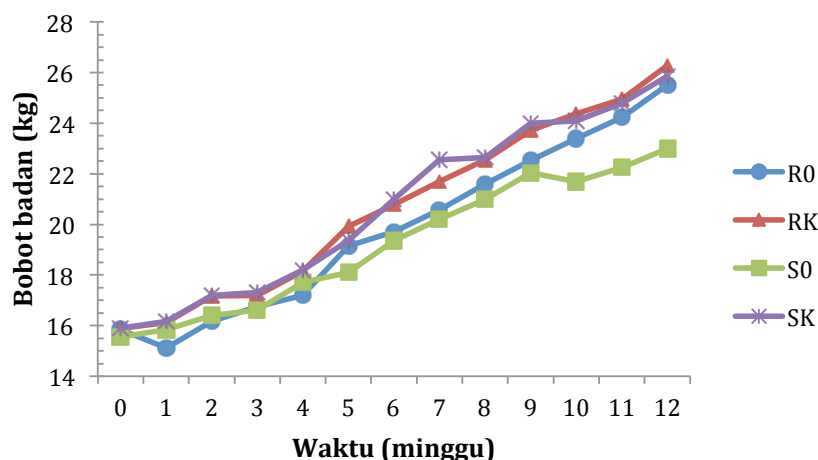
suplai by-pass protein dari daun kaliandra yang langsung dapat dimanfaatkan untuk pembentukan jaringan tubuh. Namun pada penelitian ini pemberian suplemen kaliandra tidak meningkatkan PBBH domba. Tidak berpengaruhnya suplementasi kaliandra terhadap PBBH domba ini mungkin karena jumlah suplemen yang diberikan masih kurang optimal atau karena kaliandra yang diberikan dalam bentuk tepung yang sudah mengalami penjemuran sehingga tanin yang terkandung dalam kaliandra menjadi non aktif.

Tamir dan Getachew (2009) melaporkan bahwa penjemuran *Acacia saligna* selama 3-4 hari menurunkan kandungan tanin sehingga meningkatkan pencernaan protein dalam rumen bila dibandingkan dengan pemberian segar. Disamping itu, pengaruh tanin dalam memproteksi protein dipengaruhi oleh asal dan rasio dari tanin (Cortes *et al.*, 2009).

Tabel 2. Pengaruh perbedaan pakan dasar dengan dan tanpa suplementasi kaliandra terhadap pertambahan bobot badan dan konversi pakan.

Faktor perlakuan		Parameter					
Pakan dasar	Suplemen	BB awal (kg)	BB akhir (kg)	PBBH (g/e/h)	Konversi pakan (BK)	Konversi (konsumsi /PBBH)	PK
Interaksi Pakan dasar (PD) x Suplemen:							
Rumput	0	15,84	24,68	105,2	6,76	1,06	
	K	15,88	25,90	119,3	6,93	1,12	
Silase	0	16,32	25,0	103,3	8,67	1,57	
	K	15,68	25,60	118,1	7,74	1,31	
Pengaruh faktor utama:							
PD	Rumput	15,84	25,52	114,4	6,85b	1,09b	
	Silase	15,88	26,28	110,7	8,20a	1,44a	
Suplemen	0	16,31	24,4	104,2	7,71	1,32	
	K	15,68	24,96	118,7	7,31	1,22	
Uji sidik ragam :							
Interaksi PD x suplemen		TN	TN	TN	TN	TN	
Faktor utama PD		TN	TN	TN	*	*	
Faktor utama Suplemen		TN	TN	TN	TN	TN	

Superskrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). TN, tidak nyata; K, kaliandra; BK, bahan kering; PK, protein kasar; BB, bobot badan.



Gambar 1. Pertumbuhan domba yang diberi pakan perlakuan selama penelitian

Meskipun konsumsi pakan dan PBBH tidak berbeda nyata antar perlakuan, ternyata pakan dasar rumput menghasilkan konversi pakan lebih baik dibanding pakan dasar silase tongkol jagung. Yang berarti bahwa pakan dasar rumput lebih efisien dibanding pakan dasar silase tongkol jagung. Hal yang sama juga terjadi pada konversi protein pakan. Pakan dasar rumput memberikan konversi protein lebih baik dibanding pakan dasar silase tongkol jagung. Lebih efisiennya pakan dasar rumput dalam membentuk jaringan mungkin disebabkan oleh perbedaan pencernaan pakan, dimana pakan dasar mempunyai pencernaan yang lebih baik dibanding pakan dasar silase tongkol jagung.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dalam ransum iso energi dan iso protein pakan dasar rumput dapat digantikan oleh silase tongkol jagung tanpa berpengaruh pada pertumbuhan domba. Suplementasi kaliandra sebanyak 5 % dalam ransum belum mampu meningkatkan pertumbuhan domba.

DAFTAR PUSTAKA

Azwar Amin, Saibun Sitorus dan Bohari Yusuf. 2016. pemanfaatan limbah

tongkol jagung (*Zea mays* L.) sebagai arang aktif dalam menurunkan kadar amonia, nitrit dan nitrat pada limbah cair industri tahu menggunakan teknik celup. Jurnal Kimia Mulawarman. 13(2), 78-84.

BPS. 2016. Statistik Indonesia 2016. Biro Pusat Statistik, Jakarta.

Hang, Y. D. and E. E. Woodams. 2001. Enzymatic Enhancement of Citric Acid Production by *Aspergillus niger* From Corn Cobs Lebensm. Wiss. U. Technol. 34, 484 – 486.

Eken-Saraçoğlu, Arslan. 2000. Comparison of different pretreatments in ethanol fermentation using corn cob hemicellulosic hydrolysate with *Pichia stipitis* and *Candida shehatae*. Biotechnology Letters. 22, 855–858.

Bach, A., Calsamiglia, S. dan Stern, M. D. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. J. Dairy Sci. 88, E9-E21.

Kabi, F. dan F. B. Bareeba. 2007. Herbage biomass production and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) and *Calliandra calothyrsus* harvested at different cutting

- frequencies. Anim. Feed Sci. Technol. 140(1-2), 178 – 190.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. Utah State University (USA): International Feestuff Institute, Utah Agricultural Experiment Station.
- Leng, R. A. 1997. Tree Foliage in Ruminant Nutrition. Animal Production and Health Paper. No. 139. FAO Rome, Italy.
- National Research Council (NRC). 2006. Nutrient requirement of small ruminants. Washington DC (US): National Academic Press.
- Statistics Analysis System (SAS). 2009. Base SAS 9.2 procedures guide, statistical procedures. North Carolina (US): SAS Institute Inc., Cary.
- Yulistiani, D. and Puastuti, W. 2012. Feed consumption and growth response of lambs fed on different basal diet. Proc. of the 15th AAAP Animal Science Congress. Bangkok, 26-30 November 2012. S.
- Koonavootrittriron, T. Suwanasopee, T. Jaichansukkit, D. Jattawa, K. Boonyanuwat, P. Skunmun (Ed.). Pp. 733-736.
- Yulistiani D., Naufaliah N., Kardaya D. dan Subandriyo. 2015. Nutrient digestibility and growth of five breeds of sheep under different levels of undegradable protein. JITV. 20(1), 23-30.
- Cortés, J. E., B. Moreno, M. L. Pabón, P. Avila, M. Areuzer, H. D. Hesse and J. E. Carulla. 2009. Effects of purified condensed tanins extracted from *Calliandra*, *Flemingia* and *Leucaena* on ruminal and postruminal degradation of soybean meal as estimated *in vitro*. Anim. Feed Sci. Technol. 151, 194–204.
- Tamir, B. and A. Getachew. 2009. Effects of different forms of *Acacia saligna* leaves inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in lambs fed grass hay basal diet. Anim. Feed Sci. Technol. 153, 39-47.

PROPORSI DAUN LAMTORO DALAM RANSUM KAMBING KACANG

Hasrianti Silondae¹ dan Arif Susila²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: hasrianti_silondae@yahoo.com

Abstrak

Kambing kacang memiliki potensi dan peluang untuk dikembangkan. Disamping penyedia daging alternatif dalam pemenuhan gizi masyarakat terutama pada momen hari raya juga kebutuhan kuliner, kambing kacang mudah dipelihara, bisa kawin secara alami dan kotorannya dimanfaatkan sebagai pupuk. Produktivitas ternak yang rendah pada peternakan kecil di daerah pedesaan disebabkan ternak hanya diberi pakan rumput yang kandungan nutrisinya rendah terutama protein. Produktivitas ternak akan meningkat bila kebutuhan gizinya terpenuhi antara lain dengan pemberian pakan tambahan yang berkualitas. Lamtoro sebagai pakan hijauan yang berkualitas belum dimanfaatkan secara optimal dan belum banyak dikomersialkan manfaatnya sebagai pakan hijauan yang berkualitas disamping karena adanya faktor pembatas seperti mimosin, HCN, dan tanin. Pencampuran hijauan ini ke dalam hijauan lainnya adalah salah satu cara mengurangi resiko keracunan pada ternak ruminansia. Tulisan ini bertujuan memberikan wawasan dari beberapa hasil penelitian mengenai proporsi pemberian daun lamtoro dalam ransum kambing kacang sehingga menghindari kasus kematian akibat keracunan.

Kata kunci: kambing kacang, proporsi, lamtoro.

PENDAHULUAN

Hijauan secara umum merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia yang berfungsi memelihara serta membangun tanah. Hampir 90 % kebutuhan pokok ternak ruminansia bersumber dari hijauan sehingga ternak sering dijuluki sebagai mesin berbahan baku hijauan yang menghasilkan daging dan susu. Dalam suatu usaha peternakan yang tepat, terutama dalam mempersiapkan hijauan yang dapat tersedia sepanjang tahun dengan memenuhi aspek kuantitas, kualitas, dan kontinuitasnya. Salah satu hijauan yang sering disebut petai cina oleh masyarakat luas adalah lamtoro atau *Leucaena leucocephala* (Hasan, 2012).

Lamtoro merupakan alternatif pakan yang dapat dimanfaatkan untuk menutup kekurangan jumlah ataupun mutu hijauan pada musim paceklik. Tanaman lamtoro dapat diberikan kepada ternak berupa hijauan segar, kering, tepung, silase dan pellet, atau

ternak tersebut langsung merumput di lapangan. Lamtoro bisa dikatakan disenangi oleh ternak, antara lain sapi, kerbau dan kambing (Siregar 1983). Nitis *et al.* (1982) dalam Siregar (1983) melaporkan bahwa daun lamtoro biasa diberikan pada kambing disamping daun-daun lainnya pada musim kemarau di Bali tanpa ada keluhan.

Kandungan mimosin dapat memberikan efek negatif pada ternak sapi jika dikonsumsi berbulan-bulan berupa pembengkakan kelenjar gondok. Penelitian yang dilakukan oleh CSIRO juga menunjukkan kasus yang sama. Akan tetapi, pembengkakan tersebut akan hilang apabila pemberian lamtoro dihentikan, tanpa ada efek samping. Masih dari Siregar (1983), dijelaskan bahwa sebuah penelitian di Hawaii mencoba perbandingan lamtoro dan rumput *Panicum maximum* atau rumput benggala 50:50, dapat meningkatkan produksi sapi perah dengan kepadatan 6

ekor/ha (Humpreys, 1981; Holmes, 1980 dalam Siregar, 1983).

Bagaimana pemanfaatan lamtoro sebagai pakan ternak kambing kacang? Mengingat adanya faktor pembatas yaitu zat mimosin dan lainnya yang dapat menimbulkan efek samping pada ternak berupa keracunan atau pembengkakan kelenjar gondok meskipun beberapa laporan sebelumnya menjelaskan bahwa lamtoro telah digunakan sebagai pakan ternak sapi dan manfaat lain dari lamtoro yang dapat mengisi kekosongan hijauan di musim kemarau. Dengan adanya pertanyaan ini, maka tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengungkap beberapa temuan atau kajian yang telah dilakukan oleh para ilmuwan terkait dengan pemanfaatan lamtoro yang belum maksimal dilakukan.

SELUK BELUK LAMTORO SEBAGAI PAKAN BERKUALITAS

Lamtoro atau petai cina (*Leucaena leucocephala*), merupakan tanaman yang tegak dan sedikit bercabang dengan tinggi tanaman mencapai 2-10 meter (jenis lamtoro lain ada yang mencapai 20 m). Daun lamtoro lebat dan sepanjang tahun berwarna hijau. Adapun bunganya berwarna putih. Untuk mencapai tinggi pohon *Leucaena leucocephala* hingga 20 meter, perlakuan yang dapat diberikan adalah melakukan pemangkasan secara teratur sehingga dapat memengaruhi daya hidup (Hasan, 2012)

Lamtoro gung merupakan salah satu hijauan yang mempunyai nilai gizi tinggi dengan kadar protein 27-34 %. Lamtoro gung umumnya lebih disukai ternak dan lebih mudah dicerna, sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran ransum khususnya bagi ternak kelinci yang mempunyai lambung lebih sederhana dibandingkan ternak ruminansia (Tampubolon, 1981 dalam Kastalani, 2012).

Lamtoro merupakan tanaman serbaguna yang termasuk tanaman kacang-kacangan. Perbanyak secara

generatif sehingga memiliki sistem perakaran yang kuat, berbentuk pohon dan dapat tumbuh dengan tinggi pohon 8-15 m serta berumur tahunan (17-32 tahun). Tanaman ini tersebar luas di seluruh pelosok pedesaan dan mudah tumbuh hampir di semua tempat yang mendapat cukup curah hujan. Banyak manfaat dari lamtoro antara lain sebagai tanaman pioner, pupuk hijau, bahan bangunan, tanaman pinggir jalan, tanaman pelindung, pagar hidup, tanaman pendukung, pembasmi alang-alang, pencegah erosi, bahan baku pembuat kertas, bahan bakar dan sumber hijauan makanan ternak yang tinggi protein (Mathius, 1993).

Tanaman lamtoro merupakan leguminosa pohon yang mempunyai perakaran yang dalam dan daun lamtoro mengandung protein kasar yang cukup tinggi yakni 27-34 % dari bahan kering. Daun-daun dari tanaman lamtoro dapat digunakan sebagai sumber bahan organik pada pertanian organik. Keunggulan dari daun lamtoro adalah daun lamtoro mengandung protein 25,9%; karbohidrat 40%; tanin 4%, mimosin 7,19 %, kalsium 2,36%, fosfor 0,23%, b-karotin 536,0 mg/kg, dan energi 20,1 kJ/g (Rehman dan Zafar 2007; Devi *et al.*, 2013 dalam Elvy *et al.*, 2014).

Tanaman ini adalah leguminosa pohon yang keras dan tahan kering, mengandung protein yang tinggi dan biasa digunakan sebagai bahan pakan ruminansia di daerah tropis (Nuttaporn dan Naiyatat, 2009). Eniolorunda (2011) melaporkan komposisi proksimat tepung daun leucaena adalah 88,2 % bahan kering, 21,8 % protein kasar, 15,1 % serat kasar, 3,1 % abu, 8,6 % ekstrak eter, dan 50,7 % BETN. Ayssiwede *et al.* (2010) melaporkan hasil penelitian dari beberapa peneliti bahwa lamtoro penting sebagai sumber bahan pakan karena kaya akan protein, asam-asam amino esensial, mineral, karotenoid dan vitamin. Meskipun terdapat mimosin sebagai faktor toksik penting yang sering

disebutkan sebagai penghambat dalam pemanfaatan secara intensif, tetapi lamtoro sudah lama digunakan pada ternak ruminansia dan monogastrik.

Menurut Kavana *et al.* (2005) menyatakan bahwa daun dan buah lamtoro mengandung protein dan energi yang cukup tinggi dan juga merupakan bahan baku lokal yang banyak tersedia. Daun lamtoro mengandung protein yang cukup tinggi yakni 27-34 % dan 20,40 % serat kasar berdasarkan bahan kering dan telah umum digunakan sebagai makanan ternak.

PENGUNAAN DAUN LAMTORO PADA TERNAK

Penggunaan 10 % daun lamtoro dalam ransum dapat meningkatkan berat, luas dan tebal *pelt* (bulu yang telah ditanggalkan dari tubuh ternak). Namun apabila penggunaan daun lamtoro ditingkatkan menjadi 20 % akan diikuti dengan penurunan berat, luas dan tebal *pelt*. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian daun lamtoro dapat meningkatkan produksi kulit apabila diberikan sebanyak 10 % dalam ransum (Yurmiaty dan Suradi, 2007).

Dalam penelitian Mandey *et al.* (2015), yang berjudul Manfaat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Pakan Ayam Pedaging Diukur Dari Penampilan Produksi, menyimpulkan bahwa pakan dasar ayam pedaging dapat digantikan dengan tepung daun lamtoro sampai 20 %.

Wahyuni *et al.* (1981) melaporkan hasil percobaan pada sapi PO (Peranakan Onggole) yang diberi ransum pokok rumput lapangan ditambah daun lamtoro sebanyak 0 %, 20 %, 40 %, 60 % dan 100 % yang memberikan pertambahan bobot badan harian masing-masing sebesar 0,02 kg, 0,29 kg, 0,54 kg dan 0,57 kg dan 0,38 kg. Pemberian lamtoro 40 % dan 60 % adalah terbaik bila dibandingkan dengan pemberian lamtoro sebanyak 0 %, 20 % dan 100 %. Selain itu selama 26 minggu (182 hari) dilakukan percobaan tidak

terlihat adanya gejala keracunan pada ternak.

FAKTOR PEMBATAS LAMTORO YANG MEMERLUKAN PENANGANAN KHUSUS

Meskipun lamtoro termasuk hijauan yang bernutrisi tinggi, akan tetapi perlu pembatasan dalam penggunaannya. Hal ini disebabkan zat mimosin yang dapat menimbulkan keracunan dan gangguan kesehatan jika diberikan dalam jangka waktu yang lama (Haryanto, 1993; Siregar, 1994 *dalam* Askar, 1997).

Askar (1997) menjelaskan bahwa selain mimosin lamtoro juga mengandung asam sianida (HCN) yang dapat menyebabkan pembengkakan kelenjar tiroid pada ternak. Walaupun Siregar (1994) *dalam* Askar (1997) melaporkan bahwa zat lain berupa tanin juga dapat menurunkan palatabilitas pakan dan penurunan pencernaan protein, akan tetapi Jones (1997) dan Manurung (1996) *dalam* Askar (1997) menyatakan jika zat tanin tersebut dapat mencegah kembung dan melindungi degradasi protein yang berlebihan oleh mikroba rumen.

Adanya faktor-faktor pembatas ini menjadi salah satu alasan sehingga lamtoro masih kurang dikomersialkan sebagai pakan ternak dalam bentuk tunggal ataupun sebagai pakan tambahan. Padahal tanaman lamtoro menurut beberapa laporan sangat bermanfaat sebagai sumber protein jika potensinya dikelola secara optimal. Partridge dan Ranaco (1974) *dalam* Mathius (1993) menjelaskan pendekatan praktis penggunaan lamtoro dapat dilakukan dengan cara pemanasan, pengeringan dan pelayuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Tangendjaya dan Lowry (1984) *dalam* Askar (1997) bahwa proses pemanasan dapat meningkatkan pemecahan mimosin menjadi DHP yang kurang toksik. Lowry (1982) *dalam* Askar (1997) menyarankan sebaiknya pengeringan dilakukan pada

suhu antara 55-70°C, jika lebih tinggi dari 70°C menyebabkan terjadinya denaturasi enzim. Perendaman lamtoro dalam air panas pada suhu 60°C selama 3 menit dapat mengubah mimosin menjadi DHP yang hanya terjadi pada daun, dan tidak terjadi penurunan pada tangkai daun.

KAJIAN LAMTORO DALAM RANSUM KAMBING

Pakan dikonsumsi ternak untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan untuk berproduksi. Kebutuhan hidup pokok untuk memenuhi proses hidup saja tanpa adanya suatu kegiatan dan produksi, sedangkan kebutuhan produksi untuk pertumbuhan, kebuntingan, produksi susu dan kerja (Siregar, 2005).

Pakan utama ternak kambing dan ternak ruminansia lainnya adalah hijauan baik berupa rumput, daun kacang-kacangan atau leguminosa daun-daunan maupun limbah pertanian tanaman pangan yang terdapat di sekitar areal peternakan. Pemberian hijauan untuk ternak dapat diberikan dalam bentuk segar maupun kering namun yang paling disukai adalah hijauan segar (Murni *et al.*, 2015).

Kemampuan seekor ternak mengkonsumsi pakan tergantung pada hijauan, temperatur lingkungan, ukuran tubuh ternak dan keadaan fisiologi ternak. Konsumsi makanan akan bertambah jika aliran makanan cepat tercerna atau jika diberikan makanan yang berdaya cerna tinggi. Penambahan makanan penguat atau konsentrat ke dalam pakan ternak juga dapat meningkatkan palatabilitas pakan yang dikonsumsi dan pertambahan berat badan (Anggorodi, 1990).

Kartadisastra (1998) menyatakan bahwa kambing merupakan ternak herbivora (ruminansia) karena pakan utamanya adalah hijauan yang masih segar dan hijauan ini umumnya berasal dari rumput-rumputan atau jenis padi-padian dan kacang-kacangan. Jenis

tanaman ini disukai oleh ternak kambing berupa daun dan batangnya.

Hasil analisis kimia daun lamtoro mengandung protein kasar 24,2 %, abu 7,5 %, energi metabolisme 2450 kkal/kg, serat kasar 21,5 %, kalsium 1,68 %, dan fosfor 0,21 %. Daun lamtoro juga memiliki nilai gizi yang tinggi, dengan asam amino yang terdapat dalam proporsi yang seimbang dan dapat menjadi sumber vitamin yang melimpah. Komposisi kimia zat makanannya dalam bahan kering terdiri atas 25,90 % protein kasar, 20,40 % serat kasar dan 11 % abu (2,30 % Ca dan 0,23 % P), karotin 530.00 mg/kg dan tanin 10,15 mg/kg (National Academics of Sciences, 1997).

Kandungan gizi tanaman lamtoro menjadi alasan yang kuat mengapa tanaman kacang-kacangan ini bisa diberikan pada ternak. Beberapa penelitian melaporkan bahwa daun lamtoro digunakan sebagai campuran pada rumput atau jerami yang dapat meningkatkan nilai gizinya sehingga memiliki palatabilitas yang lebih tinggi. Penelitian Sitorus (1987) menjelaskan bahwa penambahan hijauan lamtoro segar sebanyak 0,5 kg pada ransum dasar domba dan kambing yang terdiri atas ransum dasar sebanyak 1,8 kg rumput gajah dan jerami padi yang diberikan secara bebas menunjukkan perbaikan nilai konsumsi pakan bila dibandingkan dengan ternak yang hanya mendapat ransum dasar.

Chee dan Devendra (1982) dalam Mathius (1993) menghasilkan kenaikan bobot badan harian tertinggi pada ternak kambing yang diberikan hijauan 75 % dari total konsumsi sebesar 55,8 g dengan efisiensi ransum sebesar 11,5. Ristianto *et al.* (1984) dalam Mathius (1993) juga melakukan penelitian dengan penambahan tepung daun lamtoro dilakukan dalam 4 tingkat, yakni 100, 175, 250 dan 325 g/ekor/hari, sedangkan jerami jagung diberikan secara bebas. Penambahan tepung daun lamtoro meningkatkan konsumsi bahan kering ransum, konsumsi energi dan

protein tercerna. Dari hasil pengamatan tersebut disarankan pemberian tepung daun lamtoro sebaiknya tidak melebihi 50 % dari total konsumsi bahan kering sehingga performa ternak kambing dapat tercapai dengan optimal. Penelitian Soedomo *et al.* (1984) dalam Mathius (1993) juga melaporkan bahwa penambahan daun lamtoro dalam ransum dasar limbah pertanian ternyata meningkat sebesar 48-83 % dibanding kenaikan berat badan ternak yang mendapatkan campuran rumput dan konsentrat.

Susetyo (1969) menyatakan bahwa tanaman berbentuk pohon mencapai ketinggian 20-50 meter dan memiliki sistem pekarangan yang cukup dalam, daun kecil-kecil, bentuk lonjong sedangkan bunganya bertangkai dan warnanya kekuningan. Daun tanaman lamtoro untuk makanan ternak kambing dan memiliki protein yang tinggi dan diberikan dalam bentuk segar juga diberikan dalam bentuk campur dengan bahan pakan yang lain untuk melengkapi protein dan energi. Sedangkan daun lamtoro yang diberikan kepada ternak sebanyak 10-40 %. Lamtoro memiliki daun dan ranting yang disukai ternak, tanaman lamtoro mempunyai daya palatabilitas (tingkat kesukaan) yang tinggi dan kandungan nilai PK 38,58 %, BK 29,66 %, lemak 3,50 %, SK 11,96 %, BENT 46,01 %, abu 7,79 %, mineral 7,98 % dan EM 19,67 % kkal.

KESIMPULAN

Pemberian daun lamtoro terhadap ternak kambing kacang sebaiknya dipadukan dengan rumput lapangan atau limbah pertanian untuk menghindari terjadinya resiko keracunan jika pemberian daun lamtoro diberikan secara tunggal dengan waktu terus menerus. Selain itu pencampuran daun lamtoro dengan bahan pakan lain dapat melengkapi kekurangan protein dan energi ataupun rerumputan yang dijadikan bahan campuran dapat meningkat kandungan gizinya. Proporsi

pemberian daun lamtoro dalam ransum ternak kambing kacang adalah 40-50 % dan ada juga yang menyarankan sebesar 20-30 % dalam bentuk kering dan dicincang maupun segar. Dengan pola pemberian pakan seperti ini diharapkan daun lamtoro dapat membantu meningkatkan nilai palatabilitas dan daya konsumsi pakan yang akan berpengaruh pada bobot badan akhir ternak kambing kacang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Ayssiwede, S. B., A. Dieng., C. Chrysostome., W. Ossebi., J. L. Hornick and A. Missohou. 2010. Digestibility and metabolic utilization and nutritional value of *Leucaena leucocephala* (Lam.) leaves meal incorporated in the diets of indigenous Senegal chickens. Int. J. of Poult. Sci. 9(8), 767-776.
- Askar, S. 1997. Nilai gizi daun lamtoro dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak ruminansia. Lokakarya Fungsional Non Peneliti.
- Eniolorunda, O. O. 2011. Evaluation of biscuit waste meal and *Leucaena leucocephala* leaf hay as sources of protein and energy for fattening "yankassa" rams. African J. of Food Sci. Vol. 5(2), 57-62.
- Elvy Carolina Pane, Bambang Pujiasmanto dan Samanhudi. 2014. Kajian Pupuk Organik Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* L.) dan Penentuan Umur Panen Terhadap Hasil dan Kualitas Benih Wijen (*Sesamum Indicum* L.). EL-VIVO. 2(2), 10-21.
- Hasan, S. 2012. Hijauan Pakan Tropik. PT. Penerbit IPB Press.
- Kartadisastra H. R. 1998. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak

- Ruminansia. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Kavana, V., J. B. Kizima, Y. N. Msanga, N. B. Kilongozi, B. Msangi, L. A. Kadeng'uk, S. Mngulu and P. K. Simba. 2005. Potential of pasture and forage for ruminant production in Eastern zone of Tanzania. *Livestock Research for Rural Development*. 17(12), 13.
- Kastalani, 2012. Pengaruh Pemberian Rumput Lapangan dan Daun Lamtoro Gung Terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Bobot Badan Akhir Kelinci Lokal Jantan (*Ericitlagus cuniculus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1(1), 12-14.
- M. E. Siregar. 1983. Pemanfaatan Hijauan Lamtoro. *Wartazoa*. 1(1), 31-34.
- Murni, R., Yatno dan Nelson. 2015. Pelatihan Pembuatan Lamtoro Mineral Blok Pada Peternak Kambing Rakyat di Desa Pematang Gajah Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 30(4), 49-54.
- Mandey, Jet. S., N. J. Kumajas, J. R. Leke, M. N. Regar. 2015. Manfaat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Pakan Ayam Pedaging Diukur Dari Penampilan Produksi. *Jurnal Zootehnik*. 35(1), 72-77.
- Mathius, I. W. 1993. Tanaman Lamtoro Sebagai Bank Pakan Hijauan Yang Berkualitas untuk Kambing-Domba. *Wartazoa*. 3(1), 24-29.
- Nuttapon, C. and P. Naiyatat. 2009. The reduction of mimosine and tannin contents in leaves of *Leucaena leucocephala*. *Asian J. of Food and Agro-Industry*. S137-S144.
- NAS. 1997. Nutrition Requirement Of Poultry. 7th Edition The National Academics of Sciences. Academic Press Inc., London.
- Siregar, S. B. 2005. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susetyo, S., I. Kismono dan B. Suwardi. 1969. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jendral Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sitorus, S. S. 1987. The Effect of Leucaena Supplementation to napier grass and rice straw based diets for growing goats and sheep. *Ilmu dan Peternakan*. 3(2), 75-78.
- Wahyuni, Editha S. J., Komara W. dan Alan Day. 1981. Penggunaan berbagai tingkat hijauan petai cina (*Leucaena leucocephala*) pada pertumbuhan sapi peranakan ongole. *Proc. Seminar Penelitian Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak*. Bogor. hal 169-173.
- Yurmiaty, H. dan K. Suradi., 2007. Penggunaan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum terhadap Produksi Pelt dan Kerontokan Bulu Kelinci. *Jurnal Ilmu Ternak*. 7(1), 73-77.

POTENSI KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PAKAN TERNAK KAMBING DALAM Mendukung PENGEMBANGAN INTEGRASI TANAMAN- TERNAK DI KABUPATEN JAYAPURA, PAPUA

Usman¹, Musripah¹ dan Ratih Kurnia Jatuningtyas²

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: usmanrauna@yahoo.com

Abstrak

Kabupaten Jayapura merupakan sentra pengembangan tanaman kakao di Provinsi Papua. Limbah kulit buah kakao yang dihasilkan memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan kambing, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Makalah ini bertujuan menganalisis potensi kulit buah kakao (KBK) sebagai pakan ternak kambing di Kabupaten Jayapura. Data yang dikumpulkan berupa luas areal tanaman kakao, produksi kakao, dan populasi ternak kambing. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kabupaten Jayapura memiliki total produksi KBK sebesar 6.407,26 ton/tahun, sementara populasi ternak kambing sebesar 4.126 ekor atau setara dengan 206 ST. Produksi KBK tertinggi adalah Yapsi dan terendah adalah Raveni Rara. Sedangkan populasi ternak kambing tertinggi adalah Nimbokrang dan terendah adalah Demta. Daya dukung KBK mencapai 6.901 ST, dan sangat memungkinkan untuk melakukan penambahan ternak kambing sebanyak 5.600 ST atau setara dengan 112.000 ekor. Daya dukung tertinggi adalah Yapsi dan terendah adalah Raveni Rara. Semua wilayah distrik memiliki kategori aman, karena diperoleh nilai Indeks Daya Dukung (IDD >2). Nilai IDD tertinggi adalah Yapsi dan terendah adalah Sentani.

Kata kunci: kambing, kulit buah kakao, pakan, daya dukung

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) adalah salah satu jenis tanaman komoditi ekspor di daerah Provinsi Papua. Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas unggulan di Provinsi Papua dengan luas areal pengembangan tanaman kakao sebesar 33.590 Ha (BPS Papua, 2014). Kabupaten Jayapura merupakan salah satu sentra pengembangan terbesar yaitu 41,25%, dengan luas areal sebesar 13.855,25 Ha dengan produksi 8.467,37 ton.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayapura (2014), bahwa populasi ternak kambing di Kabupaten Jayapura mencapai 4.126 ekor. Pertumbuhan populasi ternak kambing terus mengalami peningkatan, namun peningkatannya masih sangat kecil yaitu 2,0% dibandingkan dengan tahun sebelumnya (BPS Kabupaten Jayapura,

2014). Beberapa faktor yang menyebabkan masih rendahnya peningkatan populasi, salah satunya adalah karena masih rendahnya produktivitas ternak kambing antara lain; tingginya tingkat kematian anak pra sapih, sistem pemeliharaan, dan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Dalam usaha ternak kambing, pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk diperhatikan karena sekitar 60 – 80% biaya bersumber dari pakan. Oleh karena itu, perlu suatu upaya mencari hijauan pakan yang murah, mudah dan tersedia secara kontinyu.

Limbah kakao berupa kulit buah kakao (KBK) merupakan salah satu limbah perkebunan yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan kambing. Sampai saat ini KBK belum dimanfaatkan secara optimal,

sehingga keberadaannya tidak jarang mengganggu masyarakat sekitarnya atau dapat menimbulkan terjadinya pencemaran lingkungan. Pemanfaatan KBK sebagai pakan ternak ruminansia mengalami beberapa kendala, selain mengandung serat kasar tinggi (40,03%) dan protein yang rendah (9,71%) (Laconi, 1998), KBK juga mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20% - 27,95% (Amirroenas, 1990).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pemanfaatan kulit buah kakao dibatasi oleh komposisi nutrisi yang kurang baik, terutama kandungan protein yang rendah dan komponen lignoselulosa yang tinggi (Alemawor *et al.*, 2009). Pemanfaatan KBK sebagai pakan pengganti rumput ataupun pakan tambahan mampu mendukung peningkatan produktivitas ternak ruminansia (Sianipar dan Simanihuruk, 2009). Pemanfaatan 30% kulit buah kakao (KBK) fermentasi yang dikombinasikan dengan rumput gajah dan konsentrat menghasilkan konsumsi bahan kering (560 g/ekor/hari), konversi ransum (5,50) dan PBB (102 g/ekor/hari) yang lebih baik dibandingkan dengan ransum yang hanya mengandung rumput gajah dan KBK tanpa fermentasi.

Makalah bertujuan untuk menganalisis potensi kulit buah kakao (KBK) sebagai pakan ternak kambing di Kabupaten Jayapura.

MATERI DAN METODE

Untuk mengetahui potensi kulit buah kakao (KBK) sebagai pakan dalam mendukung pengembangan ternak kambing di Kabupaten Jayapura, jenis data yang diperlukan adalah data sekunder berupa luas areal, produksi perkebunan kakao, dan jumlah populasi ternak kambing yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Jayapura dan Provinsi Papua. Data ini untuk menghitung Indek Daya Dukung Pakan, kepadatan populasi satu satuan Ternak (ST) dan kepadatan ekonomi

ternak atau kemampuan wilayah menampung ternak dalam Satuan-Satuan Ternak (ST). Untuk menghitung data struktur populasi ternak kambing (anak, muda dan dewasa) dalam Satuan Ternak (ST) digunakan faktor konversi ternak kambing yaitu 0,05 (Ashari *et al.*, 1999). Kebutuhan pakan minimum ternak pemakan hijauan pakan untuk satu Satuan Ternak (1 ST) dihitung menurut Thahar dan Mahyudin (1993) adalah $K = 2,5\% \times 50\% \times 365 \times 250 \text{ kg} = 1,14 \text{ ton BK}$.

Untuk mengetahui keseimbangan ketersediaan lahan dan daya tampung ternak diperlukan nilai Indek Daya dukung. IDD adalah angka yang menunjukkan status nilai daya dukung pada suatu wilayah (Thahar, 1991). IDD mempunyai 2 (dua) kriteria yaitu: a) wilayah sangat kritis, wilayah dengan nilai <1 ; b) wilayah kritis, wilayah dengan nilai 1-1,5; c) wilayah rawan, wilayah dengan nilai 1,5-2; d) wilayah aman wilayah dengan nilai >2 . Sedangkan pola penyebaran produksi limbah KBK antar wilayah di Kabupaten Jayapura dilakukan perhitungan Indeks Konsentrasi Pakan (IKP) limbah KBK. Indeks konsentrasi pakan limbah KBK yaitu nisbah produksi limbah KBK antar Distrik terhadap rata-rata produksi limbah KBK dalam Kabupaten. Kategori indeks $>1,0$ adalah tinggi (diatas rata-rata), 0,5-1,0 adalah rata-rata dan $<0,5$ adalah rendah (Syamsu *et al.*, 2003).

Data yang telah diolah dilakukan tabulasi data dan selanjutnya dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi kakao

Perkebunan kakao menghasilkan produk utama adalah biji kakao dan produk samping berupa kulit buah kakao (KBK). Perbandingan antara bagian biji, kulit buah dan plasenta segar masing-masing adalah 24:74:2 (Haryati dan Hardjosuwito, 1984) atau setara dengan 50,8:47,2:2 dalam rasio bahan kering.

Tabel 1. Luas areal, produksi dan potensi KBK di wilayah kabupaten Jayapura

Distrik	Luas areal (Ha)	Produksi		IKP
		Kakao (ton)	KBK (ton)	
Kaureh	824.00	548.43	509.56	1.17
Yapsi	2,338.00	1,153.42	1,071.68	2.45
Kemtuk	1,172.00	624.18	579.95	1.33
Kemtuk Gresi	1,417.00	849.51	789.31	1.81
Gresi Selatan	924.50	660.34	613.54	1.40
Nimboran	925.50	583.60	542.24	1.24
Namblong	794.90	614.08	570.56	1.31
Nimbokrang	879.75	675.39	627.53	1.44
Unurum Guay	514.80	306.23	284.53	0.65
Demta	284.00	137.36	127.63	0.29
Yokari	278.00	165.34	153.62	0.35
Depapre	266.18	132.19	122.82	0.28
Raveni Rara	73.00	51.01	47.40	0.11
Sentani Barat	639.00	354.51	329.39	0.75
Waibu	340.00	117.16	108.86	0.25
Sentani	334.05	238.26	221.37	0.51
Ebungfau	799.87	517.04	480.40	1.10
Sentani Timur	1,030.70	739.32	686.93	1.57

Keterangan : KBK =Kulit buah kakao, IKP = Indeks konsentrasi pakan
 Sumber: BPS Kabupaten Jayapura (2014).

Sehingga dengan mengetahui produksi biji kakao maka dapat diketahui potensi limbah KBK yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Perkembangan luas areal, produksi, produktivitas, dan potensi limbah kulit buah kakao di wilayah Kabupaten Jayapura disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan data BPS Kabupaten Jayapura (2013) menunjukkan bahwa dari perkembangan luas areal tanaman kakao sebesar 13.855,25 Ha, dengan produksi kakao sebesar 8.467,37 ton, maka dapat diketahui potensi bahan kering pakan limbah KBK yang dapat dihasilkan adalah sebesar 7.867,30 ton/tahun. Wilayah Distrik yang memiliki luas areal dan produksi kakao tertinggi adalah Distrik Yapsi (2.338 Ha dan 1.153,42 ton/tahun). Dengan demikian produksi limbah KBK tertinggi dihasilkan oleh Distrik Yapsi (1.071,68 ton/tahun) dan terendah Distrik Raveni Raya (47,40 ton/tahun) dengan luas areal dan produksi kakao masing-masing adalah 73 Ha dan 50,01 ton/tahun.

Hasil analisis pola penyebaran limbah KBK di Kabupaten Jayapura menunjukkan bahwa wilayah distrik yang tergolong kategori tinggi (IKP >1,0) adalah Yapsi, Kemtuk Gresi, Sentani Timur, Nimbokrang, Kemtuk, Kaureh, dan ebungfau. Sedangkan wilayah distrik tergolong kategori sedang (IKP 0,5 – 1,0) adalah Sentani Barat, Unurum Guay dan Sentani. Sementara wilayah distrik tergolong kategori rendah (IKP <0,5) adalah Yokari, Demta, Depapre, Waibu, dan Raveni Raya. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah distrik yang tergolong kategori tinggi memiliki produksi limbah KBK yang tertinggi, sehingga potensi pengembangan ternak sapi potong atau ruminansia dengan pemanfaatan limbah KBK dapat diarahkan di wilayah ini.

Populasi ternak kambing

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik diketahui bahwa populasi ternak kambing di Kabupaten Jayapura mencapai sebesar 4.126 ekor (BPS, 2014).

Tabel 2. Populasi, satuan ternak dan indeks konsentrasi ternak berdasarkan distrik di Kabupaten Jayapura

No.	Distrik	Populasi (ekor)	Satuan Ternak (ST)	IKT
1.	Kaureh	185	9.3	0.63
2.	Yapsi	428	21.4	1.46
3.	Kemtuk	302	15.1	1.03
4.	Kemtuk Gresi	321	16.1	1.09
5.	Nimboran	355	17.8	1.21
6.	Namblong	467	23.4	1.59
7.	Nimbokrang	750	37.5	2.55
8.	Unurum Guay	140	7.0	0.48
9.	Demta	24	1.2	0.08
10.	Depapre	65	3.3	0.22
11.	Sentani Barat	374	18.7	1.27
12.	Waibu	181	9.1	0.62
13.	Sentani	453	22.7	1.54
14.	Sentani Timur	81	4.1	0.28
	Jumlah	4,126	206	1.00

Keterangan : BK = Bahan kering, IKT = Indeks konsentrasi ternak

Namun dalam perkembangannya menunjukkan bahwa pertumbuhan populasi ternak kambing di wilayah ini cenderung melambat, hanya mengalami peningkatan pertumbuhan sebesar 2%, jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya (2013) yang populasinya mencapai 4.045 ekor (BPS Kabupaten Jayapura, 2014).

Jumlah populasi ternak kambing di Kabupaten Jayapura pada setiap Distrik disajikan dalam Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa wilayah distrik yang memiliki populasi ternak kambing tertinggi yaitu Distrik Nimbokrang (750 ekor atau setara dengan 37,5 ST), kemudian Namblong (23,4 ST), Sentani (22,7 ST) dan terendah adalah Demta (24 ekor atau setara dengan 1,2 ST).

Hasil analisis (Tabel 2) terhadap pola penyebaran ternak kambing di Kabupaten Jayapura pada setiap wilayah distrik yang tergolong kategori tinggi (IKT >1,0) yaitu Nimbokrang, Namblong, Nimboran, Yapsi, Sentani Barat, Sentani dan Kemtuk Gresi. Sedangkan wilayah kategori sedang (IKT 0,5 – 1,0) yaitu

Kemtuk, Waibu, dan Unurum Guay. Sementara Kategori rendah (IKT < 0,5) yaitu Demta, Depapre dan Sentani Timur. Pola penyebaran ternak kambing di Kabupaten Jayapura, perlu dipertimbangkan untuk dilakukan relokasi ternak, khususnya pada wilayah distrik yang memiliki kategori rendah namun tetap mempertimbangkan potensi daya dukung wilayah.

Daya dukung kulit buah kakao

Daya dukung kulit buah kakao (DDKKBK) adalah kemampuan suatu wilayah untuk menyediakan pakan dari KBK yang dapat menampung kebutuhan sejumlah populasi ternak kambing tanpa proses pengolahan. Daya dukung wilayah dihitung dengan cara membagi kapasitas tampung wilayah berdasarkan potensi ketersediaan pakan dari KBK dengan jumlah populasi ternak sapi potong yang ada di wilayah tersebut. DDKKBK terhadap populasi ternak (ST) pada setiap wilayah distrik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya dukung kulit buah kakao berdasarkan distrik di Kabupaten Jayapura

Distrik	Total Penyediaan KBK (BK t/th)	Populasi (ST)	Total Kebutuhan (BK t/th)	Daya dukung (ST)	Tambah Ternak (ST)	IDD
Kaureh	509.6	9.3	10.6	447.0	437.7	48.1
Yapsi	1071.7	21.4	24.4	940.1	918.7	43.9
Kemtuk	579.9	15.1	17.2	508.7	493.6	33.7
Kemtuk Gresi	789.3	16.1	18.4	692.4	676.3	43.0
Gresi Selatan	613.5	-	-	538.2	-	-
Nimboran	542.2	17.8	20.3	475.6	457.8	26.7
Namblong	570.7	23.4	26.7	500.6	477.2	21.4
Nimbokrang	627.5	37.5	42.8	550.4	512.9	14.7
Unurum Guay	284.5	7.0	8.0	249.6	242.6	35.7
Demta	127.6	1.2	1.4	111.9	110.7	93.3
Yokari	153.6	-	-	134.7	-	-
Depapre	122.8	3.3	3.8	107.7	104.4	32.6
Raveni Rara	47.4	-	-	41.6	41.6	-
Sentani Barat	329.4	18.7	21.3	288.9	270.2	15.5
Waibu	108.9	9.1	10.4	95.5	86.4	10.5
Sentani	221.4	22.7	25.9	194.2	171.5	8.6
Ebungfau	480.4	-	-	421.4	-	-
Sentani Timur	686.9	4.1	4.7	602.5	598.4	147.0
Kabupaten	7867.3	206.7	235.6	6,901.1	5,600.1	33.4

Keterangan : BK = Bahan Kering, ST = Satuan Ternak

Berdasarkan Tabel 3, total produksi BK di Kabupaten Jayapura mencapai 7.867,30 ton dengan populasi ternak sebesar 206,7 ST. Hasil analisis menunjukkan bahwa daya dukung BK pakan limbah KBK sebagai pakan sebesar 6.901 ST, bila diberikan sebagai pakan tunggal dengan potensi penambahan ternak kambing mencapai 5.600 ST.

Daya dukung limbah KBK terhadap ternak kambing pada setiap wilayah distrik menunjukkan bahwa semua wilayah distrik sangat memungkinkan untuk dilakukan penambahan populasi ternak kambing. Wilayah distrik yang mempunyai daya dukung tertinggi adalah Yapsi, dan terendah adalah Raveni Rara. Semua wilayah distrik memberikan nilai IDD >2. Artinya semua wilayah distrik memiliki penyediaan KBK dalam mencukupi kebutuhan pakan terhadap ternak kambing dalam keadaan kondisi aman. Nilai IDD tertinggi adalah Sentani Timur

(147,0) dan terendah adalah Sentani (8,6).

KESIMPULAN

Pemanfaatan kulit buah kakao (KBK) sebagai pakan ternak kambing dalam mendukung pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak di Kabupaten Jayapura memiliki potensi yang cukup besar.

Pola penyebaran KBK di setiap wilayah distrik yang tergolong kategori tinggi (IKP>1,0) yaitu Yapsi dan terendah (IKT <0,5) adalah Raveni Rara. Sedangkan pola penyebaran ternak kambing yang tergolong kategori tinggi (IKT >1,0) adalah Nimbokrang dan kategori rendah (IKT <0,5) adalah Depapre. Daya dukung KBK sangat potensial, sehingga sangat potensial untuk dilakukan penambahan ternak kambing pada semua distrik. Demikian pula nilai IDD >2 sehingga tergolong dalam kategori aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, B. Wibowo, E. Juarini, Sumanto, A. Nurhadi, Soeripto, Suratman dan A. Rukanda. 1999. Nisbah Pertumbuhan Daerah atau Location Quotient untuk Peternakan. Dit. Bina Barbang. Ditjen Peternakan dengan Puslitbang Peternakan.
- Amirroenas. 1990. Mutu Ransum Berbentuk Fellet dengan Bahan Serat Biomassa Pod Cokelat (*Theobroma cacao* L) Untuk Pertumbuhan Sapi Perah Jantan. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik, 2015. Papua dalam angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua, Jayapura.
- Badan Pusat Statistik, 2014. Jayapura dalam angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayapura.
- Haryati, T. dan Hardjosuwito, B. 1984. Pemanfaatan limbah cokelat sebagai bahan dasar pembuatan pektin. J. Menara Perkebunan.
- Laconi, E. B. 1998. Peningkatan Mutu Kulit Buah Kakao Melalui Amoniasi dengan Urea dan Biofermentasi dengan *Phanerochaete chrysosporium* serta Penjabarannya ke dalam Formulasi Ransum Ruminansia. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sianipar, J. dan Simanihuruk, K. 2009. Performans kambing sedang tumbuh yang mendapat pakan tambahan mengandung silase kulit buah kakao. Dalam: Sani Y, Nurhayati, Anggraeni A, Matondang R. H, Martindah E., Estuningsih S. E., penyunting. Teknologi Peternakan dan Veteriner mendukung industrialisasi sistem pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan peternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 13-14 Agustus 2009. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. Pp.435-441.
- Syamsu J. A., L. A. Sofyan, K. Mudikdjo, E. G. Sai'id. 2003. Daya Dukung Limbah Pertanian sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Indonesia. Wartazoa, 13 (1): 30-37.
- Thahar, A. dan P. Mahyudin. 1993. Feed Resources. In Teleni. E., R. S. F. Cambell and D. Hoffmann (edits) : Draught Animal Systems and management: An Indonesian Study. ACIAR. Camberra. Hal : 41 – 50.
- Alemawor, F., V. P. Dzogbefi, E. O. K. Oddoye, & J. H. Oidham. 2009. Effect of *Pleurotus ostreatus* fermentation on cocoa pod husk composition: Influence of fermentation period and Mn²⁺ supplementation on the fermentation process. Afr. J. Biotechnol. 8:1950-1958.

OPTIMASI PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT SEBAGAI SUMBER PROTEIN PAKAN PADA TERNAK RUMINANSIA

Wisri Puastuti

Balai Penelitian Ternak

e-mail: wisri_puast@yahoo.com

Abstrak

Bungkil inti sawit merupakan sumber protein pakan yang tersedia sepanjang tahun namun pemanfaatannya belum optimal. Makalah ini menguraikan strategi meningkatkan penggunaan BIS dalam ransum untuk mendukung produksi ternak ruminansia. Harga pakan sangat dipengaruhi oleh kadar protein pakan. BIS merupakan sumber protein pakan dengan produksi mencapai >3 juta ton/tahun. Kandungan PK dari BIS cukup bervariasi antara 13,3-19,8% karena perbedaan pengolahan. Faktor pembatas dari BIS berupa cangkang dapat dikurangi dengan penyaringan dan efek dari tingginya kadar Cu dapat diminimalkan dengan pemberian mineral Zn dan Mo pada ransum domba. BIS memiliki pencernaan BK total sebesar 65,54% dan pencernaan PK sebesar 85,31%. Karakteristik protein BIS mudah didegradasi di dalam rumen, sehingga untuk meningkatkan protein bypass-nya diperlukan perlindungan. Penggunaan BIS dalam ransum sangat bervariasi, <30% untuk domba, 30-50% untuk kambing dan 50-80% untuk sapi potong dan 30-50% untuk sapi perah yang dihitung dari bahan kering ransum. Penggunaan BIS dalam ransum dapat ditingkatkan hingga 100% setelah penyaringan dengan diikuti pemberian suplemen.

Kata kunci: ruminansia, bungkil inti sawit, sumber protein.

PENDAHULUAN

Kualitas suatu ransum seringkali ditentukan oleh kadar protein pakannya. Pakan lengkap atau konsentrat dengan kadar protein tinggi dihargai lebih mahal dibandingkan dengan yang berkadar lebih rendah. Namun seringkali ransum dengan kadar protein sama menghasilkan respon yang berbeda pada ternak. Seperti yang dilaporkan oleh Yulistiani *et al.* (2002) pemberian pakan rumput dan konsentrat dengan kadar protein kasar (PK) sebesar 14% menghasilkan pertambahan bobot hidup harian (PBHH) sebesar 86 g/e pada domba Barbados cross dan 81 g/e pada domba lokal. Hasil lain menyebutkan bahwa pemberian pakan komplit berbasis rumput dengan kadar PK 14% menghasilkan PBHH pada domba sebesar 75 g/e dan pada domba lokal yang diberi pakan serat sawit amoniasi ditambah daun singkong sebesar 54 g/e (Zain, 2007). Hasil ini menunjukkan

adanya variasi dalam pemanfaatan protein pakan, baik yang disebabkan oleh sumber maupun karakteristik proteinnya.

Hewan ruminansia memiliki sistem pencernaan kompleks karena melibatkan mikroba anaerob di dalam rumen. Bahan pakan atau ransum yang dikonsumsi akan dicerna terlebih dahulu di dalam rumen oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Sebagai contoh protein pakan akan dihidrolisis oleh enzim proteolitik menghasilkan oligopeptida di dalam rumen untuk selanjutnya dihidrolisis menjadi asam amino. Sebagian mikroba rumen mampu memanfaatkan oligopeptida dan asam amino untuk mensintesis protein tubuhnya. Namun sebagian mikroba lainnya merombak asam amino lebih lanjut untuk menghasilkan ammonia, karena dalam bentuk ammonia, sebagian mikroba ini dapat menggunakan nitrogen untuk sintesis protein tubuh. Protein

pakan yang lolos dari perombakan mikroba rumen (*by pass protein*) dan mikroba rumen merupakan sumber protein untuk memasok kebutuhan ternak ruminansia (Sutardi, 1977).

Sumber protein pakan yang banyak tersedia saat ini adalah bungkil inti sawit (BIS), merupakan produk samping dari pengolahan minyak inti sawit. Seiring perkembangan luas perkebunan sawit, maka potensi BIS secara otomatis juga bertambah. Bungkil inti sawit mengandung PK antara 14 - 20% (Zarei *et al.*, 2012; Chin 2008; Dairo dan Fasuyi 2008; Mathius *et al.*, 2008). Selain memiliki PK yang cukup tinggi BIS juga mengandung mineral Cu sebesar 11–55 µg/g (Jalaludin *et al.*, 1991; Puastuti, 2016 *unpublish*). Terdapat informasi bahwa domba kurang toleran terhadap mineral Cu, oleh karena itu taraf penggunaan BIS pada domba perlu diperhatikan. Kualitas BIS yang ada di lapang bervariasi karena adanya kontaminan cangkang yang membatasi ketersediaan protein. Penggunaan BIS sebagai pakan dapat diberikan secara langsung tanpa dilakukan pengolahan (Iluyemi *et al.*, 2006). Adapun pengolahan BIS dilakukan untuk meningkatkan kadar PK, melindungi PK maupun meningkatkan kecernaannya, sehingga meningkatkan manfaat BIS sebagai sumber protein terutama untuk ternak ruminansia. Walau penggunaan BIS dalam pakan konsentrat maupun dalam ransum komplit dilaporkan menghasilkan respon positif terhadap ternak, namun pemanfaatan BIS dalam pakan masih relatif terbatas karena pertimbangan faktor pembatas cangkang dan mineral tembaga yang kurang ditoleransi oleh ternak domba.

Mempertimbangkan informasi tersebut maka dalam makalah ini diuraikan pemanfaatan BIS sebagai sumber protein pakan dan upaya mengoptimalkan penggunaannya pada ternak ruminansia. Penggunaan BIS sebagai sumber protein diharapkan mampu meningkatkan performa ternak

ruminansia di Indonesia untuk meningkatkan populasi ternak secara nasional.

POTENSI BUNGKIL INTI SAWIT SEBAGAI SUMBER PROTEIN PAKAN

Berdasarkan produksi sawit nasional yang terus meningkat terutama lima tahun terakhir (2010-2015), produk samping pengolahan yang berupa BIS produksinya juga meningkat. Data Ditjen Perkebunan menunjukkan laju peningkatan produksi minyak sawit (*crude palm oil* atau CPO) sebesar 7,4%/tahun dan laju peningkatan produksi minyak inti sebesar 10,2%/tahun. Tercatat produksi minyak CPO dan minyak inti pada tahun 2015 masing-masing sebanyak 31.284.305 ton dan 6.256.861 ton (Ditjen Perkebunan, 2015). Berdasarkan data Aritonang (1984), proporsi besarnya minyak inti dan produk sampingnya (BIS) sebesar 1:1 bila dihitung dari biji sawit (kernel). Biji sawit memiliki rendemen sebesar 4,5% dari tandan buah segar. Atau setiap 1 ton tandan buah segar menghasilkan 35 kg bungkil kelapa sawit atau setara dengan 514 kg bungkil kelapa sawit untuk setiap hektar per tahun (Mathius, 2008). Data terkini menyebutkan bahwa luas lahan sawit mencapai 11,67 juta hektar (Ditjen Perkebunan, 2015). Dengan demikian potensi produksi BIS pada tahun 2015 diperkirakan sebanyak 6.256.861 ton. Dikarenakan tidak semua pabrik sawit menghasilkan minyak inti yang artinya tidak semua proses mengolah biji sawit menjadi minyak inti dilakukan di dalam negeri, sehingga angka produksi BIS yang sebenarnya menjadi lebih rendah. Kebanyakan pabrik pengolah minyak sawit hanya menghasilkan CPO, sedangkan yang memiliki mesin pengolah biji sawit atau penghasil minyak inti biasanya yang memiliki skala besar, sehingga adanya mesin tersebut masih ekonomis.

Diperkirakan produksi BIS berkisar 3-4 juta ton/tahun. Sampai saat

ini pemanfaatan BIS sebagai bahan pakan di dalam negeri masih terbatas karena sebagian besar diekspor. Bungkil inti sawit dihasilkan dalam bentuk kering dengan kadar air sekitar 10%, protein 14,2-20%, serat kasar 11,9-15,3%, NDF 73,3-76,1%, ADF 42,5-46,8%, Gross energy 4.408 kkal/kg, TDN 65-67% (Mathius *et al.*, 2005; Sinurat *et al.*, 2012; Puastuti *et al.*, 2014). Beberapa literatur lain menyebutkan kandungan gizi dari BIS cukup bervariasi karena perbedaan metode pengolahan. BIS hasil pengolahan dengan tekanan *expeller* mengandung minyak sebesar 4,5-17,3% sedangkan hasil pengolahan ekstraksi *solvent* mengandung minyak sebesar 1,2- 5,0% (Tang, 2000). BIS hasil pengolahan *expeller* mengandung PK antara 13,3-15,9% sedangkan hasil pemanasan uap (hydrothermal) mengandung PK antara 19,4-19,8% (Boateng *et al.*, 2013). Bila dibandingkan dengan bahan pakan bungkil kelapa yang sudah biasa digunakan sebagai komponen konsentrat, bungkil kelapa memiliki kandungan air sekitar 14%, protein 21,6%, serat kasar 12,1%, energi tercerna 3.230 kkal/kg, TDN 73% (Hartadi *et al.*, 2012). Kandungan protein yang lebih tinggi bisa jadi karena kandungan kontaminan cangkang pada bungkil kelapa yang sangat rendah, tidak seperti pada BIS. Kontaminan cangkang dan faktor pembatas nutrient BIS diuraikan pada sub selanjutnya.

PENGUNAAN BIS DALAM RANSUM DAN RESPON PADA RUMINANSIA

Sumber protein BIS bisa dikatakan sebagai sumber protein in konvensional bagi ternak ruminansia. Sebelumnya sumber protein yang biasa digunakan adalah bungkil kelapa atau kopra dan bungkil kedelai. Adapun bungkil kedelai merupakan bahan pakan yang diimpor. Beberapa hasil penelitian penggunaan BIS dalam ransum menunjukkan respon yang positif terhadap pertumbuhan. Taraf penggunaan BIS dalam ransum sangat

bervariasi pada ternak ruminansia, seperti disajikan pada Tabel 1.

Penggunaan BIS dalam ransum dengan taraf yang tinggi lebih ditujukan pada pemeliharaan singkat seperti penggemukan, dengan pertimbangan adanya kontaminan cangkang. Adanya kekawatiran cangkang yang dikonsumsi oleh ternak yang dipelihara dalam jangka lama (induk/pejantan) akan mengendap/terakumulasi di dasar rumen/reticulum sehingga menyebabkan gangguan sistem pencernaan. Beberapa rekomendasi taraf aman penggunaan BIS dalam ransum adalah 30-50% untuk kambing, 50-80% untuk sapi potong dan 30-50% untuk sapi perah yang dihitung dari bahan kering ransum. Penggunaan BIS dalam ransum dapat ditingkatkan dengan perlakuan tertentu seperti penggemukan atau diberikan tambahan pakan suplemen. Pemberian BIS sebagai pakan tunggal masih dimungkinkan karena BIS juga mengandung energi yang tinggi, yaitu energi metabolis antara 1817-2654 Kkal/kg (Ezieshi dan Olomu, 2007).

UPAYA MENGOPTIMALKAN PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT

Selain kandungan gizi yang tinggi pada BIS, juga terdapat faktor pembatas yang mengurangi manfaat BIS pada ternak. Faktor pembatas dari BIS berupa cangkang atau batok yang sangat keras dan tidak tercerna di dalam saluran pencernaan. Adanya kontaminan cangkang pada BIS disebabkan karena mesin pemecah kernel yang tidak maksimal sehingga pemisahan biji sawit dari cangkang menjadi tidak sempurna. Kontaminan cangkang bisa mencapai 15-20% (Chin 2002; Sinurat *et al.*, 2008). Kontaminan ini cukup banyak, namun tidak sebanyak laporan sebelumnya oleh Jalaludin *et al.* (1991) yang menyatakan kontaminan cangkang dalam BIS sebesar 5,5 – 27,8% dan dapat menurunkan daya cerna antara 18-20 unit. Dengan adanya kontaminan cangkang dalam BIS

tentu saja akan mengurangi nilai gizi BIS dan menjadi kurang disukai ternak, dan ada kemungkinan menyebabkan luka pada saluran usus ternak muda (Sinurat

et al., 2012) bahkan dikawatirkan akan terakumulasi di dalam rumen dan mengganggu sistem pencernaan.

Tabel 1. Penggunaan BIS dalam ransum dan respon pada ternak ruminansia

No.	Taraf BIS dan perlakuan	Ternak	Respon	Sumber
1.	40-80% BK ransum (mengandung 60-20% pelepah sawit)	Sapi Australian Brahman Cross	Menghasilkan peningkatan PBHH linier seiring taraf BIS yaitu 0,64 – 0,85 kg/e	Wan Zahari <i>et al.</i> , 2012
2.	33% BK ransum (mengandung 33% pelepah dan 33% solid non fermentasi atau fermentasi)	Sapi Bali	Menghasilkan PBHH 0,31 dan 0,582 kg/e	Mathius, 2008; Mathius <i>et al.</i> , 2005
3.	80% BK ransum	Sapi Kedah-Kelantan dan sapi Silangan	PBHH sebesar 0,6-0,8 kg/e pada sapi Kedah Kelantan dan 1-1,2 kg/e pada sapi persilangan	Wan Zahari dan Alimon, 2005
4.	50% BK ransum (ransum dengan rumput 42%)	Sapi perah	Produksi susu berkisar 10-12 l/h	Wan Zahari dan Alimon, 2005
5.	1. 90% BIS + 10% silase pelepah sawit 2. 70% BIS + 30% silase pelepah sawit 3. 50% BIS + 50% silase pelepah sawit	Sapi potong	1. Menghasilkan PBHH 750 g/e dan konversi pakan 9,65 2. Menghasilkan PBHH 620 g/e dengan konversi pakan 10,1 3. Menghasilkan PBHH 450 g/e dengan konversi pakan 12,4	Jelan <i>et al.</i> , 1991
6.	30% BK ransum berbasis industri sawit	Domba lokal dan Sei Putih	Menghasilkan PBHH sebesar 80,78 g/e pada domba lokal dan 77,65 g/e pada domba Sei Putih	Hasnudi, 2005
7.	960 g/kg ransum (dengan perlakuan penambahan S dan Mo serta imbuhan lainnya)	Domba	Respon positif tanpa ada gejala keracunan Cu Menghasilkan PBHH yang serupa berkisar 107-122 g/e	Alimon <i>et al.</i> , 2011
8.	47,2% BIS dalam ransum komplit yang disuplementasi mineral esensial	Domba lokal dan persilangan	Menghasilkan PBHH 97 g/e pada domba lokal dan 140 g/e pada domba persilangan.	Siregar, 2003

Metode mengurangi cangkang pada BIS dapat dilakukan dengan cara menyaring/mengayak. Cara ini dapat mengurangi cangkang dengan ukuran yang besar, namun yang berukuran halus-kecil lolos pada saat penyaringan. Sinurat *et al.* (2013) menyebutkan bahwa pengurangan cangkang bungkil inti sawit cukup efektif dengan teknik penyaringan dengan saringan berdiameter 2 mm. Proses ini dapat menurunkan kadar cangkang dalam bungkil inti sawit hingga 50%. Sebelumnya Chin (2002) juga melaporkan penurunan cangkang BIS dari 15% menjadi 7% dengan penyaringan, namun tidak menyebutkan ukuran saringan. Penyaringan untuk mengurangi cangkang dapat meningkatkan nilai gizi BIS (protein kasar, lemak, dan asam amino) serta menurunkan kandungan serat kasar pada fraksi sedang. Peningkatan kandungan zat gizi ini merupakan akibat dari pengurangan cangkang yang tidak mengandung gizi. Berkurangnya cangkang meningkatkan pencernaan PK dari BIS. Nilai pencernaan *in vitro* BK dan PK dari BIS masing masing sebesar 75,8% dan 72,8% (Kum dan Wan Zahari, 2011). Nilai pencernaan PK dari BIS pada sapi sebesar 78% (Wong dan Wan Zahari, 1997).

Berbeda dengan ternak ruminansia lainnya, maka domba dapat dikatakan kurang toleran terhadap tingginya mineral Cu pada BIS. Pemberian BIS dalam ransum domba untuk jangka lama dapat menimbulkan keracunan Cu. Diketahui kadar Cu dalam BIS bervariasi sebesar 11–55 µg/g (Jalaludin *et al.*, 1991; Alimon, 2006). Terbatasnya kemampuan memetabolis Cu dari domba menyebabkan terakumulasi Cu di dalam hati. Dilaporkan bahwa adanya kematian setelah 56 hari pemberian BIS 960 g/kg BK ransum pada domba dengan ditandai haemoglobinuria dengan tanda-tanda ternak lemah, depresi dan tidak nafsu makan. Keadaan ini berlanjut dan

setelah 130 hari pemberian BIS terjadi kematian kembali.

Efek dari tingginya kadar Cu dapat diminimalkan dengan pemberian mineral Zn dan Mo pada ransum domba. Supplementasi sebanyak 4–5 g Na₂SO₄ and 26 mg (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O (atau 1 g S + 8 mg Mo) per kg BK dari BIS cukup untuk memelihara domba muda yang diberi pakan mengandung sejumlah BIS (atau diberi pakan tunggal BIS) tanpa menimbulkan efek akumulasi Cu berlebihan di dalam hati yang menyebabkan keracunan (Alimon *et al.* 2011). Pemberian ZnSO₄ 7H₂O sebanyak 500µg/g dalam ransum domba yang mengandung BIS menghasilkan PBHH sebesar 50,3 g/e lebih tinggi dibandingkan kontrolnya 40,1 g/e. Nilai PBHH yang lebih besar menunjukkan bahwa pemberian Zn dapat mencegah dan sebagai terapi terhadap keracunan kronis dari Cu tinggi dalam BIS. Dengan demikian untuk taraf BIS yang tinggi (>50%) dalam ransum domba dan pemberian jangka panjang dapat diberikan asal disuplementasi dengan mineral Zn dan atau Mo. Walaupun sesama ruminansia kecil, namun domba lebih tahan terhadap pemberian BIS dalam jumlah banyak dan jangka lama (Chanjula *et al.*, 2010). Selain pada domba, maka penggunaan BIS dalam ransum relatif aman. BIS dapat diberikan hingga 100% dalam ransum sapi penggemukan tanpa menimbulkan efek negatif dengan cara disuplementasi Ca dan vitamin terutama A, D dan E untuk memenuhi kebutuhannya (Wan Zahari dan Alimon, 2005).

Selain kontaminan cangkang dan tingginya kadar Cu, maka untuk mengoptimalkan penggunaan BIS pada ruminansia perlu memperhatikan tingkat kecernaannya. BIS memiliki pencernaan BK total sebesar 65,54% dan pencernaan PK sebesar 85,31% (Puastuti *et al.*, 2014). Nilai pencernaan yang tinggi dari PK menunjukkan karakteristik protein BIS mudah didegradasi di dalam rumen dan berpotensi untuk dideaminasi lebih

lanjut menghasilkan ammonia (NH_3). Pada ternak ruminansia sebagian besar protein diharapkan dapat lolos perombakan di dalam rumen, namun akan diserap di usus. Oleh karena itu untuk sumber pakan dengan tingkat pencernaan yang tinggi perlu diberikan perlindungan agar tidak seluruhnya dirombak di dalam rumen, sehingga untuk meningkatkan protein bypass-nya diperlukan perlindungan. Pengolahan BIS dapat pula dilakukan untuk meningkatkan kadar PK. Melalui fermentasi dengan menggunakan mikroba *Aspergillus niger*, *Trichoderma viridae* dan *Aspergillus oryzae* menghasilkan peningkatan kadar protein, sebaliknya menurunkan kadar lemak, serat deterjen netral (SDN) maupun serat deterjen asam (SDA) dan lignin. Ketiga kapang mampu meningkatkan kadar protein rata-rata sebesar 79,21%, mampu meningkatkan kelarutan PK BIS sehingga tingkat degradasi di dalam rumen meningkat dibandingkan BIS yang tidak difermentasi (87,87% vs 83,53%) (Puastuti *et al.*, 2014). Untuk mengurangi pencernaan protein BIS fermentasi di dalam rumen dalam rangka meningkatkan protein by pass dapat dilakukan dengan perlindungan sebagai contoh menggunakan tanin.

KESIMPULAN

Secara umum penggunaan BIS dalam ransum sangat bervariasi, <30% untuk domba, 30-50% untuk kambing, 50-80% untuk sapi potong dan 30-50% untuk sapi perah yang dihitung dari bahan kering ransum. Oleh karena sifat protein BIS dan adanya faktor pembatas yang berupa cangkang dan mineral Cu, maka penggunaan BIS dalam ransum dapat ditingkatkan hingga 100% setelah penyaringan dengan diikuti pemberian suplemen.

DAFTAR PUSTAKA

Akpan, H.D., E.O. Udosen, A.A. Udofia, E.J. Akpan and A.A. Joshua. 2005. The effect of phytase and zinc

supplementation on palm kernel cake toxicity in sheep. Pakistan Journal of Nutrition 4(3): 148-153.

Alimon A.R. 2006. The nutritive value of palm kernel cake for animal feeds. Palm Oil Develop. 40:12-14.

Alimon, A.R., M. Ivan and S. Jalaludin. 2011. Effects of different levels of dietary sulfur and molybdenum on concentrations of copper and other elements in plasma and liver of lambs fed palm kernel cake diets. British Journal of Nutrition, 106: 1224–1230. doi:10.1017/S0007114511001462.

Aritonang, D. 1986. Perkebunan kelapa sawit, sumber pakan ternak di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian V(4): 93-99.

Boateng M., D.B. Okai, A. Donkoh, and J. Baah. 2013. Effect of processing method on the quality of palm kernel cake: Chemical composition and nutrient utilization in enzyme supplemented diets. Afr. J. Agric. Res. 8:5226-5231.

Chanjula P., A. Mesang, S. Pongprayoon. 2010. Effects of dietary inclusion of palm kernel cake on nutrient utilization, rumen fermentation characteristics and microbial populations of goats fed Paspalum plicatulum hay-based diet. Songklanakarin J. Sci. Technol. 32:527-536.

Chin F.Y. 2002. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. Asian Livest Mag. October-December. p.19-23.

Chin F.Y. 2008. Utilizaon of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia, Papers from poster presentation (APHCA 02/8). [diakses pada 22 April 2008] www.fao.org/docrep/005/ac801e/ac801cob.htm.

- Dairo F.A.S., and A.O. Fasuyi. 2008. Evaluation of fermented palm kernel meal and fermented copra meal proteins as substitute for soybean meal protein in laying hens diets. *J Central Eur Agric.* 9:35-44.
- Ditjenbun. Direktorat Jederal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia 2014-2016. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Desember 2015.
- Ezieshi E.V. and J.M. Olomu. 2007. Nutritional evaluation of palm kernel meal types: 1. Proximate composition and metabolizable energy values. *Afr. J. Biotechnol.* 6: 2484-2486.
- Hartadi, H. S. Reksohadiprodjo, dan A.D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Hasnudi. 2005. Peranan Limbah Kelapa Sawit dan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Terhadap Pengembangan Ternak Ruminansia di Sumatera Utara. Orasi Guru Besar. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Iluyemi F.B., M.M Hanafi, O. Radziah, and M.S. Kamarudin. 2006. Fungal solid state culture of palm kernel cake. *Bioresource Technology.* 97:477-482.
- Jalaludin, S., Z.A. Zelan, N. Abdullah and Y.W. Ho. 1991. Recent developments in the oil palm byproduct based ruminant feeding system. In: *Recent Advances on the Nutrition of Herbivores.* Y.W.Ho, H.K. Wong, N. Abdullah and Z.A. Tajuddin (Eds.). MSAP pp. 35-44.
- Jelan, Z.A., Y. Ishak and Yakub. 1991. Feedlotting of cattle on palm kernel cake in small holder farming system. *Proc. 14th Ann. Conf. Malaysian Soc. Anim. Pros.* Pp. 99-102.
- Kum, W.H. and M.W. Zahari. 2011. Utilisation of oil palm by product as ruminant feed in Malaysia. *Journal of Oil Palm Research.* Vol. 23: 1029-1035.
- Mathius, I.W. , A.P. Sinurat, D. Sitompul, B.P. Manurung dan Azmi. 2005. Pemanfaatan produk fermentasi lumpur-bungkil sebagai bahan pakan sapi potong. In. *Pros. seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hlm. 153-161.
- Mathius, I.W., 2008. Pengembangan sapi potong berbasis industri kelapa sawit. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(2): 206-224.
- Puastuti W., Yulistiani D., and I.W.R. Susana. 2014. Evaluation of nutritive value of palm kernel cake fermented with molds as source of protein in ruminant. *JITV* 19(2): 143-151. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1043>
- Sinurat A.P., T. Purwadaria, and T. Pasaribu. 2013. Improving nutrient values of palm kernel cake (PKC) by reducing shell contamination and enzymes supplementation. *JITV* 18(1): 34-41.
- Sinurat, A.P., I.W. Mathius dan T. Purwadaria. 2012. Pengolahan dan Pemanfaatan Hasil samping Industri Sawit Sebagai Bahan Pakan. Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian, Kementerian Pertanian.
- Siregar, Z. Peningkatan Pertumbuhan Domba Persilangan dan Lokal Melalui Suplementasi Hidrolisat Bulu Ayam dan Mineral Esensial dalam ransum Berbasis Limbah Perkebunan. Disertasi. Sekolah

- Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T. 1977. Ihtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah. Kayu Ambon, Lembang. BPLPP-Dirjen Peternakan/FAO.
- Tang, T.S. 2000. Composition and properties of palm oil product. In: *Advances in Oil Palm Research*. Malaysian palm Oil Board. Vol. II: Pp. 845-891.
- Wan Zahari, M., and A.R. Alimon. 2005. Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. *Palm Oil Developments* 40: 1-9.
- Wan Zahari, M., A.R. Alimon, and H.K. Wona. 2008. Utilization of oil palm co-products of feeds for livestock in Malaysia. *Biofuel co-products as livestock feed – Opportunities and Challenges*. Pp.243-262
- Wong, H.K. and M. Wan Zahari. 1997. Nutritive value of palm kernel cake and cocoa pod husks for growing cattle. *J. Trop. Agri. Food Sci.*, 25(1): 25-131.
- Yulistiani, D., I-W. Mathius, M. Martawidjaja, W. Puastuti dan Subandriyo. 2002. Uji genotipa terhadap pakan pada domba Komposit Sumatera dan Persilangan Barbados. Prosiding. Seminar Nasional. Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 30 September – 1 Oktober 2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Hal: 178-181.
- Zain, M., Elihasridas dan D. Mangunwidjaja. 2007. Pengaruh suplementasi daun ubi kayu terhadap fermentabilitas dan pencernaan in vitro ransum berpakan serat sawit hasil amoniasi dengan ureaj. *Tek. Ind. Pert.* Vol. 15(2), 54-59.
- Zarei M., A. Ebrahimpour, A. Abdul-Hamid, F. Anwa, and N. Saari. 2012. Production of defatted palm kernel cake protein hydrolysate as a valuable source of natural antioxidants. *Int J Mol Sci.* 13:8097-8111.

PERFORMAN PRODUKSI KAMBING PERANAKAN ETTAWA DI DESA MUNDEH KANGIN, KECAMATAN SELEMADEG BARAT, KABUPATEN TABANAN

I Made Londra dan Ni Putu Sutami
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
e-mail: londra_bptp@yahoo.co.id

Abstrak

Kambing Peranakan Ettawa (PE) merupakan salah satu ternak yang memberi kontribusi cukup besar dalam memenuhi kebutuhan daging di Indonesia. Untuk menunjang implementasi pembangunan dan pengembangan peternakan dalam upaya peningkatan produktivitas kambing PE di desa Mundeh Kangin secara maksimal diperlukan data dan informasi yang obyektif, aktual dan memenuhi standar informasi. Tujuan penelitian untuk mengetahui performan produksi kambing PE di Desa Mundeh Kangin, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan. Penelitian dilaksanakan dengan metode survei menggunakan daftar pertanyaan terstruktur. Sampel terdiri dari peternak sebanyak 30 orang berasal dari 2 (dua) kelompok ternak. Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data sekunder dan data primer. Jenis data primer yang dikumpulkan dari peternak yang diamati adalah sifat produksi (bobot badan, panjang badan, lingkar dada, panjang telinga, dan panjang ekor) pada kambing PE induk, pejantan, kambing PE betina muda dan jantan muda. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bobot badan kambing PE induk $48,90 \pm 7,30$ kg, sedangkan kambing PE pejantan $60,33 \pm 8,06$ kg. Panjang badan, lingkar dada, panjang telinga dan panjang ekor pada kambing induk di lokasi penelitian masing-masing $25,18 \pm 2,70$ cm, $82,09 \pm 3,50$ cm, $25,18 \pm 2,70$ cm dan $16,62 \pm 2,97$ cm, sedangkan pada kambing PE pejantan panjang badan $70,72 \pm 3,51$ cm, lingkar dada $86,64 \pm 4,11$ cm, panjang telinga $28,55 \pm 3,86$ dan panjang ekor $18,60 \pm 3,28$ cm. Bobot badan kambing PE betina muda adalah $27,13 \pm 3,32$ kg, sedangkan kambing PE jantan muda adalah $28,76 \pm 3,92$ kg.

Kata kunci: kambing PE, performan produksi.

PENDAHULUAN

Peluang pasar untuk komoditas kambing hingga kini masih terbuka lebar. Di daerah Bali sendiri produksi kambing petani setempat masih belum dapat memenuhi kebutuhan. Tahun 2011 populasi kambing di Bali mencapai 75.047 ekor sedangkan Tahun 2015 populasi kambing di Bali hanya 65.045 ekor. Terjadi penurunan populasi sekitar 13% (Anon, 2015). Disamping kebutuhan nasional masih kurang, peluang ekspor kambing juga terbuka seperti ke negara-negara ASEAN dan Timur Tengah (Anon, 1996). Potensi alam untuk pengembangan kambing di Bali masih cukup besar, terutama di kawasan sentra perkebunan dan lahan

marginal. Kambing PE merupakan ternak yang berfungsi ganda yaitu ternak yang dapat menghasilkan daging dan susu, namun pemanfaatannya untuk penghasil daging masih dirasakan kurang. Hal ini disebabkan tingkat produktivitas kambing PE masih rendah di Indonesia. Oleh karena itu upaya peningkatan produktivitas perlu dilakukan, misalnya dengan perbaikan tata laksana pemeliharaan dan pemberian pakan yang berkualitas.

Ternak kambing mampu berkembang dan bertahan di semua zona agroekologi dan hampir tidak terpisahkan dari sistem usahatani (Wilson, 1995). Di banyak negara berkembang, ternak kambing telah

dijadikan sebagai komoditas strategis sebagai instrumen pengentasan kemiskinan (*poverty alleviation*) oleh kelembagaan internasional. Peran ternak tersebut sangat strategis bagi kehidupan masyarakat pedesaan dan berkembang di hampir seluruh wilayah Indonesia. Ternak kambing memainkan peran yang penting sebagai sumber pendapatan dan mengurangi kemiskinan (Sodiq, 2005). Disamping itu ternak berperan sebagai pemacu program peningkatan konsumsi protein hewani. Kontribusi ternak kambing terhadap petani adalah substansial. Sabrani dan Knipscheer (1995) melaporkan rata-rata sumbangan ruminansia kecil terhadap total pendapatan usahatani sangat berarti, yaitu masing-masing 17, 26 dan 14 % untuk dataran rendah, perkebunan karet dan dataran tinggi. Dua tipe utama sistem produksi peternakan kambing meliputi sistem tradisional dan modern (Gatenby, 1995). Sistem integrasi tanaman dan ternak merupakan bagian integral dari usaha pertanian secara umum (Devendra, 2002). Di pihak lain mutu genetik dan daya reproduksi kambing masih perlu ditingkatkan, antara lain melalui IB dan sinkronisasi birahi, sehingga penyebaran bibit unggul bisa dipercepat (Hunter, 1995). Karena manajemen pemeliharaan dan pemberian pakan yang berkualitas merupakan salah satu faktor penting dalam usaha untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing dan diharapkan dapat memberikan peningkatan performan kambing PE.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan September-Desember 2015 di Desa Mundeh Kangin, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan. Penelitian dilaksanakan dengan metode survei menggunakan daftar pertanyaan terstruktur (Kasley *et al.*, 1998). Sampel terdiri dari peternak sebanyak 30 orang berasal dari 2 (dua) kelompok ternak yaitu kelompok ternak Tunas Mekar dan

kelompok ternak Mertasari. Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder terutama diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Dinas Peternakan provinsi dan kabupaten. Untuk memperoleh data primer digunakan daftar pertanyaan. Kemudian dilakukan wawancara langsung dengan responden untuk mendapatkan data yang diperlukan. Jenis data primer yang dikumpulkan dari peternak yang diamati adalah sifat produksi ternak kambing PE jantan dan Betina (bobot badan, panjang badan, lingkar dada, dan panjang tanduk). Data dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum wilayah

Desa Mundeh Kangin terletak di wilayah Kecamatan Selemadeg Barat Kabupaten Tabanan yang terletak pada ketinggian 380 meter dari permukaan laut. Desa Mundeh kangin masih beriklim tropis yang pada umumnya terdiri dari musim hujan dan musim kemarau. Curah hujan 2.500-3000 mm/tahun sedangkan suhu udara rata-rata 20°C. Kondisi udara cukup segar dan bersih oleh karena faktor pencemaran relatif masih rendah.

Populasi kambing di Kecamatan Selemadeg Barat berjumlah 1.685 ekor atau sebanyak 34 % dari total populasi Kabupaten Tabanan yang berjumlah 4.823 ekor. Di desa Mundeh Kangin ternak kambing yang dipelihara adalah Kambing PE dengan sistem pemeliharaan ternak sebagai usaha sampingan atau bersifat sebagai tabungan hidup yang sewaktu-waktu dapat diuangkan saat dibutuhkan. Ternak kambing umumnya dipelihara dengan cara dikandangkan, jumlah kepemilikan ternak pada wilayah penelitian rata-rata sebanyak 4 – 6 ekor/orang. Pada umumnya sistem pemeliharaan ternak kambing di tempat penelitian ini adalah dengan cara dikandangkan terus menerus baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau.

Bobot badan kambing

Bobot badan kambing PE jantan dewasa di desa Mundeh Kangin yaitu $60,33 \pm 8,06$ kg dan betina $48,90 \pm 7,30$ kg (Tabel 1), sedangkan pada kambing PE muda bobot badan kambing jantan sebesar $28,75 \pm 3,93$ kg dan kambing betina $27,13 \pm 3,32$ kg dapat dilihat pada Tabel 2. Pertambahan bobot badan jantan lebih tinggi dari kambing betina, karena hormon yang berperan dalam pertumbuhan berfungsi secara maksimal. Dimana telah diketahui apabila hormon kelamin jantan dapat berfungsi secara maksimal maka ternak jantan lebih tinggi dari betina. Menurut Short (1980) bahwa hormon kelamin memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap pertambahan bobot badan ternak yang sekaligus memberikan perbedaan bobot dan persentase karkas. Pertambahan bobot badan juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Sesuai dengan pendapat Bambang (2005), dijelaskan bahwa proses pertumbuhan pada semua jenis hewan terkadang berlangsung cepat, lambat dan bahkan terhenti jauh sebelum hewan tersebut mencapai ukuran besar, karena dapat dipengaruhi oleh faktor genetik ataupun lingkungan.

Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh terhadap jenis kelamin yang sekaligus mempengaruhi pertumbuhan ternak. Perbedaan ini juga karena adanya pengaruh hormon kelamin. Hormon yang berperan dalam pertumbuhan ternak jantan yaitu hormon

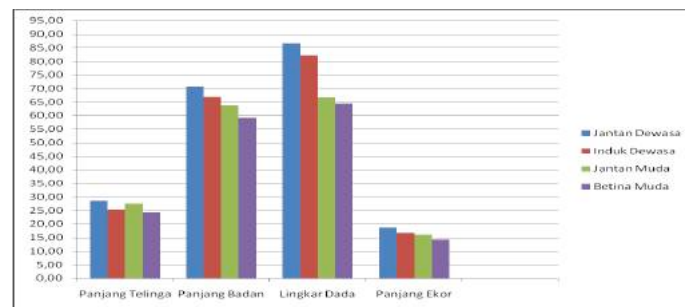
testosteron yang dihasilkan ternak jantan dan hormon estrogen yang dihasilkan oleh ternak betina.

Menurut Soeparno (2005) bahwa hormon kelamin jantan ini mengakibatkan pertumbuhan yang lebih cepat pada ternak jantan dibandingkan ternak betina, terutama setelah munculnya sifat-sifat kelamin sekunder pada ternak jantan. Estrogen adalah hormon yang dihasilkan oleh ovarium, plasenta dan kortek adrenal. Estrogen juga termasuk hormon katabolik yang antara lain menekan dan menghambat resorpsi tulang.

Menurut Turner dan Bagnara (1976), perbedaan pertambahan bobot badan dan persentase karkas berdasarkan jenis kelamin dipengaruhi oleh hormon. Hormon tersebut adalah somatotropin (STH, GH) yang memiliki aktivitas utama dalam pertumbuhan tulang, pertumbuhan otot, merangsang sintesa protein dan berpengaruh terhadap metabolisme lipida; tetraiodothyrosin (thyroxin) meningkatkan laju metabolik dalam tubuh, glikogen meningkatkan glukosa darah, stimulasi katabolisme protein dan lemak, androgen untuk meningkatkan perilaku kelamin jantan, estrogen berpengaruh terhadap perilaku jenis kelamin betina, glukokortikoid dapat menstimulasi sintesa karbohidrat, pemecahan protein laktogen, menstimulasi aktivitas hormon pertumbuhan dari hipofisa dan prolaktin.

Tabel 1. Bobot badan, panjang tanduk, panjang badan dan lingkar dada kambing PE dewasa di Desa Mundeh Kangin, Kec. Selemadeg Barat, Kab. Tabanan.

No	Jenis Kelamin	Umur (thn)	Bobot Badan (kg)	Panjang Telinga (cm)	Panjang Badan (cm)	Lingkar dada (cm)	Panjang Ekor (cm)
1	Jantan (n=20 ekor)	(3,5 – 4)	60,33 $\pm 8,06$	28,55 $\pm 3,86$	70,72 $\pm 3,51$	86,64 $\pm 4,11$	18,60 $\pm 3,2$ 8
2	Betina (n=24 ekor)	(3,5 – 4)	48,90 $\pm 7,30$	25,18 $\pm 2,70$	66,77 $\pm 2,61$	82,09 $\pm 3,50$	16,62 $\pm 2,9$ 7



Gambar 1. Grafik performan produksi kambing PE di Desa Mundeh Kangin, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan

Panjang badan kambing

Kambing PE jantan dewasa di desa Mundeh Kangin memiliki ukuran panjang badan $70,72 \pm 3,51$ cm, sedangkan panjang badan kambing PE betina yaitu $66,77 \pm 2,61$ cm, sedangkan pada kambing PE jantan muda memiliki panjang badan $63,63 \pm 3,13$ cm dan kambing PE betina muda $59,10 \pm 1,78$ cm. Bangsa ternak memegang peranan penting dalam penentuan panjang badan pada ternak. Ternak lokal pada umumnya memiliki ukuran panjang badan yang kecil. Panjang badan pada ternak lokal dapat ditingkatkan melalui persilangan dan perbaikan mutu genetik. Namun, ini semua tergantung dari potensi genetik yang diturunkan dari tetuanya (Rumich, 1967). Hasil penelitian ini lebih kecil dari penelitian Kuswahyuni (1998) yaitu $75,50 \pm 5,33$ cm, sedang kambing PE hasil penelitian Astuti (1985) yaitu 66,20 cm. Hal ini dipengaruhi oleh genotip kambing yang memiliki ukuran tubuh yang besar dan status gizi dari kambing tersebut.

Genotip dan kondisi tubuh kambing yang baik berpengaruh terhadap pertumbuhan. Davendra dan Burns (1994) menyatakan bahwa status gizi induk kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan penambahan bobot hidup anak.

Pertumbuhan ukuran tubuh yang lebih cepat pada umur muda berkorelasi secara kuat dengan ukuran dewasa yang lebih besar (Davendra dan Burns, 1994). Kambing yang mempunyai kemampuan beranak kembar menunjukkan bahwa kambing tersebut kambing yang besar, tumbuh lebih cepat dan lebih besar ukurannya pada saat mencapai kedewasaan (Soeparno, 1992), sehingga ia memiliki ukuran panjang badan yang lebih besar dibandingkan dengan induk yang beranak tunggal. Pertumbuhan ukuran-ukuran tubuh dan laju pertumbuhan yang menyebabkan perbedaan ukuran-ukuran tubuh dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik (Warwick *et al.*, 1984).

Tabel 2. Bobot badan, panjang tanduk, panjang badan dan lingkar dada kambing PE muda di Desa Mundeh Kangin, Kec. Selemadeg Barat, Kab. Tabanan.

No	Jenis Kelamin	Umur (Bulan)	Bobot Badan (kg)	Panjang Telinga (cm)	Panjang Badan (cm)	Lingkar dada (cm)	Panjang Ekor (cm)
1	Jantan	(7 – 10)	28,75 $\pm 3,92$	27,55 $\pm 4,11$	63,63 $\pm 3,13$	66,63 $\pm 2,89$	16,00 $\pm 1,47$
2	Betina	(7 – 10)	27,13 $\pm 3,32$	24,25 $\pm 2,31$	59,10 $\pm 1,78$	64,39 $\pm 3,17$	14,25 $\pm 2,09$

Tulang-tulang penyusun panjang badan merupakan gambaran memanjangnya tulang dari tonjolan pundak sampai tonjolan tulang duduk berhubungan dengan besar dan luas ruang abdomen yang kemungkinan dapat memberikan kesempatan induk kambing beranak kembar. Untuk kelompok induk kambing yang mempunyai kemampuan beranak lebih banyak, ruang abdomen tersebut berperan dalam menampung dan membesarkan anak (menjamin perkembangan anak lebih dari satu ekor) selama masa kebuntingan. Panjang *faetus* (anak dalam kandungan) sesudah usia 5 bulan menjadi lebih besar daripada diameter rahim (Toelihere, 1985). Jumlah anak yang dilahirkan perkelahiran dipengaruhi oleh jumlah sel telur yang diovolasikan, jumlah sel telur yang dibuahi dan mortalitas embrio dalam kandungan. Pengaruh induk yang banyak berperan terhadap jumlah anak yang dilahirkan adalah laju ovulasi dan kemampuan hidup janin selama dalam kandungan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 1991).

KESIMPULAN DAN SARAN

- Kambing PE jantan dewasa di Desa Mundeh Kangin menunjukkan tingkat Bobot Badan (23%), Lingkar Dada (5%), dan Panjang Badan (5%) lebih tinggi dibanding kambing PE Betina sedangkan pada kambing PE jantan muda memiliki bobot badan (5%), lingkar dada (3%), dan panjang badan (7%) lebih tinggi dibanding kambing PE betina muda.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan kambing PE yang lebih banyak dan umur ternak yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Aberle, E. D. Forest, J. C. Gerrard, D. E. Mills, E. W. Hedrick, H. B. Judge, M. D and Merkel, R. A. 2001. Principles of Meat Science. Iowa: Kendall / Hunt Pub. Company.

Anon. 2015. Informasi data ternak provinsi Bali Tahun 2015. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Provinsi Bali.

Astuti, M. 1985. Efek Lokasi Petani Peternak dan Besar Kelompok Ternak yang Dimiliki terhadap Variabilitas Domba di Daerah Istimewa Yogyakarta. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada.

Bambang, S. Y. 2005. Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.

Davendra, C. dan Burn. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropik, Diterjemahkan oleh IDK Harya Putra. Institut Teknologi Bnadung. P.32, 117- 122.

Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan S. Lebdosukojo. 1980. Tabel-tabel dan Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia. International Feedstuffs Institute Utah Agricultural Experiment Station Utah State University, Logan.

Hunter. R. H. F. 1995. Physiology and Technology of Reproduction in Domestic Animals. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Pp. 51 – 56.

Kasley, D. and K. Krishna. 1998. The collection, Analysis, and use of Monitoring and Evaluation Data, The Johns Hopkins University press, London.

Manurung J., T. B. Murdiati, T. Iskandar. 1992. Pengobatan kudis pada kambing dengan oli, vaselin belerang dan daun ketepeng (*Cassia alata* L.): penyempurnaan percobaan. Penyakit Hewan. Volume XXIV(43), 27.

Martawidjaja, M., B. Setiadi. dan S. S. Sitorus. 1999. Pengaruh Tingkat Protein Energi Ransum Terhadap Kinerja Produksi Kambing Kacang

- Muda. Balai Penelitian Ternak. JITV. 4(3), 161.
- Maynard, L. A., J. K. Loosli, H. F. Hintz and R. G. Warner. 1979. Animal Nutrition. 1st Ed. Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Rasmiati. 2014. Karakteristik Pertumbuhan Kambing Marica Betina Yang Dipelihara Secara Intensif Dengan Pemberian Pakan Komplit Berlevel Protein Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Warwick, E. J., J. M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1995. Ilmu Pemuliaan Ternak. Ed ke V. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN DAN PROBIOTIK BIOCAS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KAMBING PERANAKAN ETTAWA DI KABUPATEN TABANAN

Nyoman Suyasa, I. D. P. Parwati dan N. Sugama

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

e-mail: n.suyasa@yahoo.com

Abstrak

Kebijakan pemerintah untuk memenuhi kebutuhan akan pangan asal ternak Tahun 2015-2019 mengarah kepada semua ternak termasuk ternak kambing. Kambing merupakan salah satu ternak yang banyak dipelihara di Indonesia, termasuk di Bali. Saat ini populasi kambing di Bali mencapai 64.467 ekor, menurun 14,10% selama 5 tahun terakhir dari 75.049 ekor Tahun 2011. Untuk itu kambing diharapkan berkembang dan meningkat produktivitasnya untuk memenuhi dan menjaga swasembada daging nasional. Pengkajian ini dilakukan di Desa Padangan, Kecamatan Pupuan, Tabanan Tahun 2015 dengan tujuan meningkatkan produktivitas ternak kambing yang ada di kawasan pendampingan. Kajian menggunakan ternak kambing Peranakan Ettawa (PE) milik petani sebanyak 45 ekor. Ternak kambing yang digunakan adalah jantan muda dengan bobot awal rata-rata 24-28 kg/ekor. Pakan utamanya adalah hijauan yang ada di sekitar lokasi pendampingan diberikan 2 kali/hari yaitu siang dan sore. Perlakuan adalah sebagai berikut: existing teknologi atau cara petani (P0), teknologi Biocas (P1) dan teknologi Polard + Biocas (P2). Hasil kajian menunjukkan bahwa teknologi Biocas + Polard (P2) memberikan pertambahan bobot badan yang paling tinggi 11,28 kg/ekor dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan existing teknologi (P0) yang hanya mencapai pertambahan bobot badan 7,8 kg/ekor. Sedangkan untuk teknologi Biocas (P1) mampu memperoleh peningkatan bobot badan lebih tinggi dibandingkan existing teknologi namun lebih rendah dari (P3) yaitu 9,24 kg/ekor selama 4 bulan pengamatan. Teknologi Biocas maupun Biocas + Polard mampu memberikan peningkatan bobot badan harian lebih tinggi pada kambing muda dibandingkan teknologi existing. Dari hasil analisis usahatani P2 memberikan keuntungan yang paling tinggi Rp. 2.652.000,- dengan B/C mencapai 0,28 lebih tinggi dibandingkan dengan teknologi lainnya, sehingga layak untuk dikembangkan.

Kata kunci: Peranakan Ettawa, produktivitas, biocas, existing teknologi.

PENDAHULUAN

Arah pembangunan peternakan dan kesehatan hewan tahun 2015 salah satunya adalah dengan pengembangan 8 komoditas unggulan nasional yang dalam penerapannya dilakukan dengan pendekatan kawasan. Kedelapan komoditas unggulan itu diantaranya: sapi potong, sapi perah, kerbau, kambing/domba, babi, itik, ayam lokal dan ayam ras. Pengembangan ternak tersebut nantinya digunakan sebagai: (1) sumber bahan pokok nasional, (2) Bahan baku industri konvensional, (3) Produk energi

pertanian, dan (4) Produk pertanian berorientasi ekspor. Selain hal di atas arah kebijakannya juga terhadap pemenuhan pangan asal ternak dan agribisnis peternakan rakyat (Ditjen PKH, 2015 dalam Petunjuk Pelaksanaan Pendampingan Pengembangan Kawasan Peternakan, 2016).

Kambing merupakan salah satu ternak yang banyak dipelihara di Indonesia, termasuk Bali. Berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 43/2015, Bali merupakan salah satu wilayah pengembangan kawasan peternakan

kambing, yang dalam hal ini ditempatkan di 2 wilayah yaitu kabupaten Tabanan dan Jembrana. Saat ini hampir di seluruh kabupaten di Bali terdapat ternak kambing dengan jumlah mencapai 64.467 ekor dan terbanyak terdapat di kabupaten Buleleng dan diikuti kabupaten Karangasem berturut-turut jumlahnya 27.886 dan 18.896 ekor (Disnakkeswan Prov. Bali, 2015). Pada rentang waktu lima tahun terakhir terjadi penurunan populasi yang cukup mengkhawatirkan mencapai 14.10%, dari 75.049 ekor menjadi 64.467 ekor. Demikian pula halnya terhadap jumlah pemotongan juga terjadi penurunan dari 153.153 menjadi 122.670 ekor (19,90%) dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Kalau dilihat antara jumlah populasi dibandingkan dengan jumlah pemotongan sangatlah timpang dimana jumlah pemotongan ternak kambing dua kali lipat jumlah populasi, yang mengindikasikan sebagian besar ternak yang dipotong didatangkan dari luar daerah, terutama Jawa, Lombok, NTT dan lainnya. Hal ini juga menunjukkan bahwa peluang terhadap pemasaran kambing di Bali masih sangat terbuka, karena dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan kebutuhan baik kebutuhan lokal maupun karena kedatangan wisatawan.

Terjadinya kesenjangan jumlah pemotongan dibandingkan dengan jumlah populasi menunjukkan bahwa pertumbuhan populasi tidak mampu memenuhi kebutuhan akan daging kambing. Untuk itu dibutuhkan rekayasa teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas ternak kambing. Teknologi pakan tambahan dan probiotik diharapkan mampu menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas pertumbuhan kambing dalam fase pembesaran. Pemberian probiotik pada ternak merupakan salah satu rekayasa teknologi didalam meningkatkan produktivitas ternak (Wina, 2005). Karena kinerja fermentasi rumen dapat ditingkatkan melalui berbagai

pendekatan antara lain dengan pemberian suplemen mikroorganisme atau probiotik Haryanto *et al.* (1998) dalam Krisnan *et al.* (2009).

MATERI DAN METODE

Kajian dilakukan di lokasi pendampingan di Desa Padangan, kecamatan Pupuan, kabupaten Tabanan. Kajian melibatkan kelompok ternak Mekar Sari dengan jumlah anggota 24 orang. Pendampingan dilakukan selama 12 bulan dan kajian terhadap pemberian pakan tambahan dan probiotik dilakukan selama 120 hari (4 bulan). Menggunakan 45 ekor kambing muda dengan bobot rata-rata 24-28 kg/ekor. Ternak sebelum diberi perlakuan diberikan obat cacing dan vitamin untuk menyamakan kondisi ternak dan mengurangi adanya parasit pada tubuh ternak. Dimana perlakuan yang diberikan adalah :

- Teknologi Existing (P0): ternak kambing dengan pakan cara petani dengan pakan hijauan (rumput dan daun-daunan).
- Teknologi Biocas (P1): ternak kambing (P0) yang diberi tambahan probiotik Biocas 2 cc/ekor/hari.
- Teknologi Polard +Biocas (P2): Ternak kambing (P1) yang diberi tambahan polard sebanyak 100 gram/ekor/hari.

Biocas diberikan secara langsung melalui mulut dengan disemprotkan menggunakan spuit. Sedangkan pemberian Polard dan Biocas dilakukan menggunakan campuran air secara bersamaan. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis menggunakan sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan akan dilanjutkan dengan Uji BNT (5%) (Gomez and Gomez, 1995). Sedangkan untuk mengetahui kelayakan usahatani paket teknologi yang diterapkan akan diuji menggunakan analisis finansial B/C ratio.

HASIL DAN PEMBAHASAN

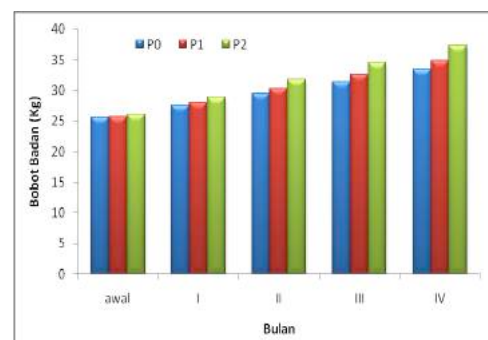
Perkembangan pertumbuhan ternak kambing PE di lokasi pendampingan

Kambing PE merupakan kambing Peranakan Ettawa yang telah berkembang pesat di Indonesia termasuk Bali. Kambing PE memiliki dua fungsi sebagai penghasil daging dan juga susu. Namun fungsi sebagai penghasil daging masih sangat kurang, hal ini terlihat dari rendahnya produktivitas ternak kambing. Bobot badan kambing jantan dewasa di lokasi pendampingan 45 - 50 kg/ekor, potensinya dapat mencapai 80 - 90 kg/ekor. Betina dewasa 35 - 38 kg/ekor dengan potensi mencapai 50 - 60 kg/ekor (Setiawan, 2011). Untuk bobot badan kambing PE jantan dewasa yang berkembang di Bali rata-rata 58,72 kg/ekor sedangkan betina 36,6 kg/ekor (Suyasa dan Parwati, 2016) dan untuk panjang badan betina dewasa dan jantan dewasa adalah 78,4 cm dan 80,8 cm, sedangkan Subandriyo *et al.* (1995) memperoleh panjang badan antara jantan dan betina sama yaitu 81 cm. Kostaman dan Utama (2006), memperoleh rata-rata bobot betina dewasa (induk) adalah $34,41 \pm 7,30$ kg. Hal ini menunjukkan potensi ternak yang ada di lokasi pendampingan belum maksimal sehingga produktivitasnya perlu diitingkatkan baik dengan perbaikan secara genetik dengan memasukkan bibit unggul atau dengan perbaikan teknologi pakan.

Perbaikan pakan dapat dilakukan dengan banyak hal, salah satunya adalah dengan memberikan pakan tambahan berupa konsentrat atau limbah yang diberikan perlakuan agar kandungan serat kasarnya menurun dan proteinnya meningkat sehingga akan dapat meningkatkan konsumsi nutrisi yang dikonsumsi oleh ternak. Atau pemberian probiotik yang mengandung mikroba pemecah serat yang bersifat selulolitik, lignolitik dengan menghasilkan enzim pencernaan serat seperti lignolase, selulase, hemiselulase dan lainnya. Dengan semakin kompleksnya mikroba

dalam rumen maka proses pencernaan serat kasar yang dikonsumsi oleh ternak akan semakin baik dan semakin banyak yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan tubuh.

Pemberian pakan tambahan dalam bentuk konsentrat/polard adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi dan tingkat pencernaan pakan yang dikonsumsi. Hijauan makan ternak yang selalu dikonsumsi oleh ternak kambing hanya memiliki kandungan protein.



Gambar 1. Perkembangan ternak kambing yang diberi perlakuan

Perkembangan produktivitas ternak dengan introduksi teknologi pakan

Teknologi existing (P0) yang diterapkan di lokasi pendampingan untuk pakan ternak kambing yang dipelihara adalah memberikan pakan hijauan tanpa memberikan tambahan pakan yang lainnya. Adapun hijauan pakan ternak yang tersedia adalah berupa daun daunan seperti gamal, nangka, waru, kaliandra, rumput gajah, coklat, dan lainnya yang banyak tersedia di sekitar demplot pendampingan. Dengan pakan yang hanya terdiri dari hijauan saja maka pertumbuhan ternak relatif lambat hanya mencapai 7,8 kg dalam waktu 120 hari atau PBBH hanya 65 gr/ekor/hari. Teknologi Biocas (P1) yang diterapkan dalam kajian ini memperoleh bobot akhir 34,99 kg/ekor dimana pertambahan bobot harian mencapai 77 gr/ekor/hari atau pertambahan bobot yang dicapai selama 120 hari 9,24 kg/ekor. Walaupun bobot yang dicapai berbeda (65 vs 77 gr/ekor/hari) namun tidak berbeda nyata

($P > 0,05$) dengan teknologi existing. Hal yang sama juga dicapai oleh Haryanto *et al.* (2002), yang memberikan probiotik probion pada domba dimana antara kontrol dengan perlakuan tidak berbeda, juga diperoleh oleh Thalib (2001) dimana pertambahan bobot badan harian tidak berbeda nyata (54,69 vs 48,83 g/hari) dengan kontrol, pada domba lokal yang diberikan probiotik probion dan defaunator.

Pemberian probiotik Biocas bertujuan untuk meningkatkan metabolisme dalam pencernaan ternak karena probiotik mengandung kumpulan mikroba dengan tambahan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba dan bahan organik yang digunakan sebagai pembawa mikroba yang dapat meningkatkan aktivitas enzimatisnya (Haryanto, 2000 dalam Wina, 2005). Lebih lanjut dijelaskan bahwa probiotik Biocas yang merupakan probiotik dalam bentuk cair yang mengandung mikroba pemecah serat, curcuma, alysin dan scordinin. Selain memecahkan serat juga memiliki fungsi membunuh mikroba pathogen serta telur cacing yang sering terdapat di dalam saluran pencernaan ternak dan dapat menghambat laju pertumbuhan ternak (Info Teknologi, 2015). Mikroba pemecah serat akan mempengaruhi tingkat pencernaan ternak menjadi lebih sempurna dan pakan yang dikonsumsi akan lebih banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan tubuh ternak seperti penggantian sel-sel

yang mati dan meningkatkan pertambahan bobot badan. Hal tersebut dapat dibuktikan dari hasil yang diperoleh oleh Kuswandi *et al.* (2001), dimana pencernaan dinding sel meningkat dari 63,8% menjadi 67,1% pada domba yang diberikan probiotik dan pencernaan hemiselulosa meningkat dari 68,6% menjadi 73,2%.

Apabila dilihat teknologi Polard + Biocas (P2) pertumbuhan ternak yang diberikan perlakuan ini terlihat lebih tinggi dibandingkan kedua perlakuan yang lainnya. Pertambahan bobot badan yang dicapai selama 120 hari adalah 11,28 kg/ekor atau pertambahan bobot badan hariannya 94 gram/ekor/hari sehingga bobot akhir yang dicapai adalah 37,4 kg/ekor (Tabel 1). Pemberian konsentrat berupa polard nampaknya memberikan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan teknologi existing (P0) maupun teknologi Biocas (P1). Namun hasil ini lebih rendah dari hasil yang diperoleh oleh Kostaman dan Utama (2005) dimana pertambahan bobot badan kambing PE mencapai $105,29 \pm 28,36$ gram/ekor/hari. Pemberian polard sebagai pakan tambahan yang memberikan nutrisi tambahan pada ternak ditambah dengan Biocas yang berfungsi membantu dalam pengolahan bahan serat yang dikonsumsi memberikan pengaruh yang dapat dilihat dari peningkatan bobot badannya.

Tabel 1. Produktivitas ternak kambing yang dikaji di lokasi pendampingan

Teknologi	Bobot Awal (kg)	Pertambahan bobot badan total (kg)	Bobot Akhir (kg)	Pertambahan Bobot Badan Harian (gram)
Teknologi Existing (P0)	25,62 ^a	7,8	33,42 ^a	65 ^a
Teknologi Biocas (P1)	25,75 ^a	9,24	34,99 ^a	77 ^a
Teknologi Polard + Biocas (P2)	26,12 ^a	11,28	37,4 ^b	94 ^b

Sumber: Data primer diolah; Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%.

Guntoro *et al.* (2012), menyatakan bahwa pemberian pakan tambahan yang berupa konsentrat dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian ternak. Hal ini juga dibuktikan oleh Suparjo *et al.* (2011), yang memperoleh peningkatan bobot badan harian kambing PE mencapai 81 gram/ekor/hari pada kambing yang diberi tambahan pakan kulit buah kakao yang difermentasi sebagai konsentrat. Lebih lanjut dijelaskan bahwa Biocas yang merupakan probiotik yang mengandung mikroba pemecah serat, akan mempengaruhi tingkat pencernaan ternak menjadi lebih sempurna dan pakan yang dikonsumsi akan lebih banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan tubuh ternak seperti penggantian sel-sel yang mati dan meningkatkan pertambahan bobot badan.

Pemberian konsentrat berupa wheat polard sebagai konsentrat disebabkan karena bahan tersebut yang tersedia di lapangan/lokasi kajian. Wheat polard juga memiliki kandungan nutrisi yang hampir sama dengan dedak padi dan apabila dedak diganti dengan polard tidak berpengaruh terhadap tingkat konsumsi ataupun produktivitas ternak (Supartini, 2006).

Selain pakan, pertumbuhan ternak juga ditentukan oleh bibit awal atau genetik ternak yang dipelihara. Kalau induk yang melahirkan memiliki bobot yang baik maka anaknya juga akan memiliki pertumbuhan bobot yang baik.

Analisa usahatani ternak kambing

Analisa usahatani dalam pemeliharaan 5 ekor ternak kambing fase penggemukan dengan bobot awal rata-rata 25 kg/ekor dengan harga rata-rata Rp. 1.500.000 sehingga total pembelian bibit Rp. 7.500.000. Biaya output lainnya adalah pakan ternak berupa hijauan dengan asumsi konsumsi 10% dari bobot badan sehingga jumlah pakan 3 kg/ekor/hari dengan nilai

Rp. 500,-/kg jumlah nilai konsumsi selama 120 hari Rp. 900.000,-. Untuk Teknologi Biocas (P1) yang mengkonsumsi Biocas selain hijauan yang diberikan 2 cc/ekor/hari selama 120 hari menghabiskan Rp. 42.000,-. Sedangkan Teknologi Polard + Biocas (P2) selain Biocas juga diberikan polard sehingga pengeluaran menjadi Rp. 228.000,-. Ketiga perlakuan juga mengeluarkan biaya tenaga kerja Rp. 50.000/hari, dengan waktu yang menghabiskan 1 jam per hari untuk 5 ekor kambing maka biaya yang dibutuhkan untuk pemeliharaan selama 120 hari Rp. 750.000,- sehingga biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing perlakuan adalah berturut-turut Rp. 9.275.000,-, Rp. 9.317.000,- dan Rp. 9.503.000,-. Dengan input hasil penjualan yang diasumsikan dengan harga Rp. 60.000,-/kg hidup untuk P0 dan P1 dan Rp. 65.000,- untuk P2. Kemahalan harga pada P2 disebabkan selain bobot yang lebih tinggi juga performans yang melebihi perlakuan yang lainnya.

Nilai output yang diperoleh dari masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut P0 Rp. 10.026.000,-, P1 Rp. 10.497.000,- dan P2 Rp. 12.155.000,-. Sehingga keuntungan yang diperoleh dari masing-masing perlakuan berturut-turut adalah (P0) Rp. 751.000,-, (P1) Rp. 1.180.000 dan (P2) Rp. 2.652.000 (Tabel 2).

Dari hasil ini dapat dinilai bahwa teknologi polard + Biocas paling menguntungkan. Dari nilai keuntungan yang diperoleh maka B/C ratio yang diperoleh dari masing-masing adalah P0 0,08, P1 0,13 dan P2 0,28. Nilai ini menunjukkan bahwa B/C paling tinggi diperoleh oleh P2 yaitu teknologi polard + Biocas dengan *output* yang diterima petani lebih banyak yang menyebabkan kambing dengan perlakuan P2 lebih layak untuk dikembangkan. Keuntungan yang dicapai ditentukan oleh pelaksanaan alokasi masukan output.

Alokasi masukan yang optimal akan memaksimalkan pendapatan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Machmud (1990). Sedangkan Supriadi *et al.* (2001) menyatakan bahwa pendapatan petani dapat ditingkatkan melalui pemacuan produksi (bobot hidup/hari), dalam hal ini dengan pemberian pakan tambahan berupa konsentrat dari limbah mete

terfermentasi.

Titik impas harga dicapai dengan tingkat harga yang berbeda dari masing-masing perlakuan. Untuk P2 hanya perlu harga Rp. 50.818,-/kg bobot hidup untuk mencapai titik impas (*Break Event Point*), sedangkan untuk dua perlakuan lainnya harus mencapai harga yang lebih tinggi yaitu Rp. 53.255,- (P1) dan Rp. 55.506,- (P0).

Tabel 2. Analisis usahatani dengan kepemilikan 5 ekor ternak kambing

No	Komponen Input-Output	P0	P1	P2
I	Komponen Input			
A	Biaya tidak tetap			
	a. Pembelian bakalan calon pejantan ($\pm$ 25 kg/ekor)	7.500.000	7.500.000	7.500.000
	b. Pembelian HMT @ Rp 500,- P0 = 3 kg x 120 hr = 360 kg P1 = 3 kg x 120hr = 360 kg P2 = 3 Kg x 120 hr = 360 Kg	900.000	900.000	900.000
	c. Pembelian konsentrat P0 = HMT P1 = P0+ Bio cas 2cc/ekor/hari x 120 hr x Rp.35.000/liter P2 = P1 + Polar 0,1 kg/ekor/hari x 120 hr x Rp.3.800	-	42.000	228.000
	d. Vitamin dan Obat-obatan	25.000	25.000	25.000
	e. Tenaga kerja pemeliharaan selama 120 hari, @ 0,125 HOK, @ Rp.50.000/hari.	750.000	750.000	750.000
B	Biaya tetap			
	a. Penyusutan kandang dan alat	100.000	100.000	100.000
C	Total Biaya Penggemukan	9.275.000	9.317.000	9.503.000
II	Komponen Output			
	- Hasil penjualan kambing P0 = 33,42 kg @ Rp 60.000 ; P1 = 34,99 kg @ Rp 60.000 ; P2 = 37,40 @ 65.000	10.026.000	10.497.000	12.155.000
III	Keuntungan	751.000	1.180.000	2.652.000
IV.	R/C Ratio	1,08	1,13	1,28
V.	B/C Ratio	0,08	0,13	0,28
VI	Titik Impas Harga (Rp/kg bobot hidup)	55.506	53.255	50.818
VII	Titik Impas Produksi (kg)	31	31	29

Sedangkan untuk mencapai titik impas produksi dari masing-masing perlakuan juga memperoleh nilai yang berbeda dimana P0 dan P1 memerlukan produksi mencapai 31 kg sedangkan P2 hanya 29 kg/ekor. Dengan kata lain untuk perlakuan P2 hanya membutuhkan bobot 29 kg/ekor dengan harga Rp. 50.818,- untuk menutupi seluruh biaya yang dikeluarkan tanpa memperoleh keuntungan (Supriadi *et al.*, 2001).

KESIMPULAN

Teknologi polard + Biocas (P2) yang diberikan pada kambing muda dengan bobot awal 26,12 kg/ekor memperoleh peningkatan bobot badan harian paling tinggi dibandingkan teknologi yang lainnya dan dari analisis usahatani teknologi tersebut (P2) juga memberikan keuntungan yang paling tinggi sehingga teknologi polard + Biocas (P2) paling layak untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, B. S. 2011. Beternak Domba dan Kambing. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Disnakeswan Prov. Bali. 2015. Informasi Data Peternakan Di Provinsi Bali Tahun 2015. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali. Denpasar.
- Wina, E. 2005. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia Di Indonesia: Sebuah Review. WARTAZOA Vol. 15 No. 4 Th . 2005.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian. Syamsudin, E. dan J. S. Baharsyah. (Penterjemah). Jakarta: Universitas Indonesia Press. 698 hal.
- Guntoro, N Suyasa, Deli R., Sugianyar, Badung S. D., Sudarma, Desak R. P., Sriyanto, dan Asta Gunawan. 2012. Laporan Akhir Tahun.
- Demplot Integrasi Tanaman-Ternak mendukung PSDS di Kecamatan Busungbiu - Kab. Buleleng. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Haryanto, B., Supriyati, A. Thalib, Surayah, Abdulrchman Dan K. Sumanto. 2002. Penggunaan Probiotik Dalam Upaya Peningkatan Fermentasi Mikrobial Rumen Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner . Bogor, 30 Sept.-1 Okt. 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hhn . 206-208.
- Supriadi, H., D. Zaenuddin dan S. Guntoro. 2001. Analisa Ekonomi Pemanfaatan Limbah Dapur dan Restoran untuk Ransum Ternak di Tingkat Petani. Pros. Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian dalam Upaya Optimalisasi Potensi Wilayah Mendukung Otonomi Daerah.
- Info Teknologi. 2015. Biocas Fermentor Pemacu Pertumbuhan Ternak Serbaguna. <http://bali.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php>. Unduh 28 Januari 2015.
- Juklak Pendampingan Pengembangan Kawasan Peternakan. 2016. Petunjuk Pelaksanaan Pendampingan Pengembangan Kawasan Peternakan. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian.
- Kostaman, T. dan K. Sutama. 2005. Laju Pertumbuhan Kambing Anak Hasil Persilangan antara Kambing Boer dengan Peranakan Etawah pada Periode Pra-sapih. JITV Vol. 10 No. 2. Hal. 106 – 112.
- Machmud, M. 1990. Analisis Ekonomi Pengembangan Supra Insus di Sulawesi Selatan Dalam Rangka Pemanfaatan Swasembada Beras Nasional. Tesis Magister Sains, Institut Pertanian Bogor.

- Supartini, N. 2006. Pengaruh Penggunaan Wheat Polard dan asam Amino Sintetis dalam Pakan Ayam Petelur Terhadap Konsumsi Pakan, Konversi Pakan dan Produksi Telur. Buana Sains Vol. 6 No. 2. 199 – 203. 2006.
- Sianipar, J. dan K. Simanihuruk. 2010. Performans Kambing yang sedang Tumbuh Yang Mendapat Pakan Tambahan Mengandung Silase Kulit Buah Kakao. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Parwati, I. A., N. Y. M. Suyasa, S. Guntoro dan M .D. Rai Yasa. 1999. Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Laser Punktur Dalam Meningkatkan Berat Badan Sapi Bali .Pros. Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner . Bogor, 18-19 Okt. 1999. Puslitbang Peternakan, Bogor. hal. 136-145.
- Krisnan, R., Budi Haryanto dan Komang G. Wiryawan. 2009. Pengaruh Kombinasi Penggunaan Probiotik Mikroba Rumen dengan Suplemen Katalitik dalam Pakan Terhadap Kecernaan dan Karakteristik Rumen Domba. JITV. 14 (4) : 262 – 269.
- Suparjo, K. G. Wiryawan, E. B. Laconi, dan D. Mangunwidjaja. 2011. Performa Kambing yang Diberi Kulit Buah Kakao Terfermentasi. Media Peternakan, April 2011, hlm. 35-41.
- SK Mentan. 2015. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. No. 43/Kpts/PD.410/1/2015. Tentang : Penetapan Kawasan Sapi Potong, Kerbau, Kambing, Sapi Perah, Domba dan Babi Nasional.
- Thalib, A. B. Haryanto, H. Hamid, D. Suherman dan Mulyanl. 2001. Pengaruh - Kombinasi Defaunator dan Probiotik Terhadap Ekosistem Rumen dan Performan Ternak Domba. JITV 6, 83-88.

KINERJA REPRODUKSI KAMBING PE YANG MENGGUNAKAN DOSIS 100 JT / 0,25 ML DAN 200 JT / 0,25 ML PADA KEGIATAN INSEMINASI BUATAN

Muhammad Syawal

Loka Penelitian Kambing Potong, Sei Putih Galang-Deliserdang, Sumatera Utara
e-mail: syawal.ibkambing@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak Ciawi-Bogor. Penelitian berlangsung selama 8 bulan (Desember 2013 - Juli 2014). Penelitian membandingkan penggunaan dosis IB yang berbeda yakni dosis IB $100 \times 10^6 / 0.25$ ml (kelompok A) dan $200 \times 10^6 / 0.25$ ml (kelompok B). Penelitian bertujuan untuk mengetahui kinerja reproduksi kambing PE melalui program IB dengan menggunakan dosis yang berbeda. Materi yang digunakan kambing PE betina sebanyak 10 ekor, berumur 3-4 tahun, berat badan 35-40 kg. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan dosis 100jt/0,25 ml dan 200jt/0,25 ml dalam kegiatan Inseminasi Buatan pada kambing menghasilkan kinerja reproduksi tidak berbeda. Walaupun ada perbedaan tapi tidak terlalu signifikan antar kelompok. Persentase kebuntingan pada kelompok A sebesar 80% sedangkan kelompok B sebesar 100%. Persentase kebuntingan pada kelompok A sebesar 100% sedangkan kelompok B hanya 80%. Rataan litter size pada kelompok A sebanyak 2 ekor sedangkan kelompok B sebanyak 1,75 ekor. Jumlah anak lahir pada kelompok A sebanyak 9 ekor sedangkan B sebanyak 7 ekor. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dosis $100 \times 10^6 / 0.25$ ml lebih ekonomis daripada dosis $200 \times 10^6 / 0.25$ ml.

Kata kunci: dosis inseminasi buatan, kambing PE, reproduksi.

PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Ettawa (PE) memiliki potensi biologi reproduksi cukup baik seperti umur pubertas 6–10 bulan, dewasa tubuh 10–12 bulan. Kambing PE memiliki rata-rata berat badan betina 40,2 kg dan jantan 60 kg, Tinggi badan jantan/betina 70-100 cm, berat badan dewasa mencapai 40-80 kg jantan dan 30-50 kg betina berfungsi sebagai penghasil susu dan daging (Sutama, 2011). *Litter* sizenya 1,3–1,7 ekor, rata-rata selang beranak 240 hari (Sutama *et al.* 2007). Untuk meningkatkan populasi kambing PE tersebut diperlukan teknologi seperti inseminasi buatan (IB). Teknologi ini berperan dalam sistem breeding kambing, untuk meningkatkan produksi daging, susu dan jumlah anak sekelahiran serta mengoptimalkan manajemen reproduksi (Leboeuf *et al.* 2000). Keuntungan lainnya peternak tidak perlu mengeluarkan biaya

pemeliharaan pejantan karena dipermudah mendapatkan sumber sperma yang berasal dari pejantan unggul dan bisa mencegah penularan penyakit kelamin.

Pelaksanaan IB pada kambing telah dilakukan namun hasilnya masih rendah seperti Tambing dan Sariubang (2008) kebuntingan hanya 25%. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil IB kambing yang saling berkaitan, yaitu deposisi semen, waktu inseminasi dan dosis sperma. Deposisi semen yang jauh dari tempat fertilisasi, menyebabkan kesempatan sperma membuahi sel telur lebih sedikit karena sperma harus melewati banyak tantangan terutama di serviks, dimana jumlah sperma yang bisa melewati ini hanya 50% dari jumlah sperma yang ditumpahkan di vagina, sedangkan jika sperma ditumpahkan di serviks atau cincin 4 maka peluang sperma untuk membuahi lebih besar.

Waktu inseminasi juga berpengaruh terhadap kebuntingan. Jika inseminasi dilakukan tidak tepat, yakni pada puncak kesuburannya maka angka kebuntingan yang diperoleh menjadi rendah. Selain itu, dosis sperma yang digunakan juga berpengaruh terhadap keberhasilan kebuntingan (Susilawati, 2002). Umumnya IB menggunakan dosis $50 \times 10^6/0,25$ ml. Namun hasilnya belum memuaskan, untuk meningkatkan kebuntingan penelitian ini mencoba membandingkan penggunaan dosis IB $100 \times 10^6/0,25$ ml dan $200 \times 10^6/0,25$ ml, yang bertujuan mengetahui kinerja reproduksi kambing PE.

MATERI DAN METODE

Seluruh tahapan penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi-Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Litbang Kementerian Pertanian. Penelitian berlangsung selama 8 bulan (Desember 2013 - Juli 2014).

Hewan yang digunakan adalah kambing PE betina sebanyak 10 ekor, berumur 3-4 tahun, berat badan 35-40 kg, sehat secara klinis. Pakan diberikan berupa legum (kaliandra) dan konsentrat memiliki protein kasar 16% sebanyak 500 g/e/h. Rumput dan air minum disediakan secara *ad libitum*.

Bahan yang digunakan adalah semen beku (straw $100 \times 10^6/0,25$ ml dan $200 \times 10^6/0,25$ ml) dan CIDR-G (0.3 g progesterone; Pharmacia and Upjohn, Co. Hamilton, New Zealand). Alat yang digunakan yakni aplikator CIDR-G, Gun IB, Spekulum dan Mikroskop.

Kambing PE dibagi menjadi 2 kelompok yakni kelompok A (dosis $100 \times 10^6/0,25$ ml) dan kelompok B (dosis $200 \times 10^6/0,25$ ml). Kemudian digertak birahnya melalui penanaman CIDR (progesteron) di vulva selama 12 hari. Hari ke-13 CIDR dicabut. Pendeteksian birahi menggunakan pejantan *teaser*. Kambing birahi dilanjutkan Inseminasi Buatan. Pelaksanaan *thawing* menggunakan air pada suhu 37°C

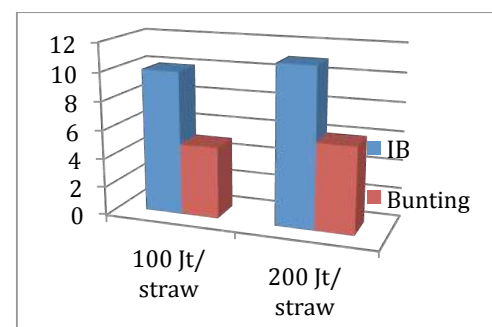
selama 30 detik. Kambing betina ditempatkan pada *cradle* dengan bagian belakangnya mengarah ke atas agar mudah inseminasi dengan teknik intraservical. IB sebanyak 2 kali yakni 12 jam dan 24 jam sejak onset estrus. Setelah IB kambing dibiarkan tetap tegak bagian belakang ke atas sekitar 3 menit. Pengamatan kebuntingan menggunakan pejantan. Kambing tidak birahi lagi selama 2 periode siklus estrus dianggap sudah bunting.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dengan 2 perlakuan. Data reproduksi dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kebuntingan dan Partus

Jumlah kambing bunting pada kedua perlakuan sebanyak 9 dari 10 ekor yang di IB. Tingkat Kebuntingan ini lebih tinggi dari hasil penelitian Tambing dan Sariubang (2008) yang menggunakan dosis $100 \times 10^6/\text{ml}$ yakni menghasilkan hanya sebesar 25%. Penelitian lain menyatakan persentase kambing bunting antara 62.5–73.1% menggunakan semen cair dosis $60\text{--}120 \times 10^6/0,25$ ml (Roca *et al.*, 1997).



Gambar1. Grafik Kambing Bunting Hasil IB

Persentase kebuntingan pada kelompok B ditemukan lebih tinggi dibandingkan kelompok A. Hal ini dapat dilihat dari hasil menunjukkan kambing menggunakan dosis 200 juta/0.25 ml semuanya bunting yaitu 5 ekor (100%), sedangkan yang menggunakan dosis 100

juta/0.25 ml hanya 4 dari 5 ekor (80%), seperti disajikan pada Tabel. Perbedaan ini dimungkinkan karena dosis 200 Jt/0,25 ml memiliki jumlah sel sperma lebih banyak daripada dosis 100Jt/0,25 ml sehingga peluangnya lebih besar membuahi sel telur. Sesuai hasil Visser dan Salamon (1974) menyatakan fertilitas meningkat jumlah sperma tinggi. Didukung hasil Tumen dan Ozkoca (1994) melaporkan konsepsi lebih tinggi diperoleh menggunakan sperma 150 juta per dosis dibandingkan 50 dan 100 juta per dosis. Lebih lanjut Hafez (2000) menyatakan semen beku harus memiliki konsentrasi sperma yang tinggi yaitu sebanyak 200 juta/0.2 ml.

Penentuan kebuntingan berdasar angka NR (*Non Return*= tidak kembali birahi) setelah 42 hari. NR adalah ukuran umum dipakai dalam istilah kebuntingan (Feradis, 2010). Angka 42 menunjukkan sampai 42 hari pasca IB ternak tidak estrus kembali, angka 42 diperoleh dari 2 kali siklus estrus. Hasil penelitian ini didapatkan kambing bunting pada kelompok A dan kelompok B berbeda namun tidak signifikan yakni hanya 1 ekor, dari hasil ini ditemukan bahwa dosis sperma yang tinggi tidak mempengaruhi persentase kebuntingan. Dengan demikian estimasi jumlah sperma yang diperlukan untuk mencapai fertilitas optimal bervariasi dalam berbagai penelitian. Entwistle dan Martin (1972) menyatakan tidak ada perbedaan fertilitas antara menggunakan dosis 50 juta atau 100 juta.

Sebanyak 8 ekor kambing berhasil partus (88.8%) dari 9 ekor bunting yakni 4 ekor kelompok A dan 4 ekor kelompok B. Persentase kambing partus pada kelompok A (100%) lebih tinggi dibandingkan kelompok B (80%), namun tidak berbeda signifikan yakni hanya 1 ekor kambing.

Litter size dan Jumlah Lahir

Litter size adalah Rataan jumlah anak yang dilahirkan per induk per kelahiran. Pada Tabel dapat dilihat

bahwa *litter size* kambing pada kedua perlakuan adalah 2 ekor. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil Sumadi (2003) yaitu 1,85 ekor dan Atabany (2001) sebesar 1,77 ekor di peternakan Barokah. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil Devendra & Burns (1994) yakni sebesar 1,5 ekor, dan hasil penelitian Sodik & Sumaryadi (2002) menyatakan *litter size* kambing di Jawa Tengah sebesar 1,56 ekor. Tingginya *litter size* pada penelitian ini kemungkinan karena beberapa faktor antara lain perbedaan jenis kambing yang diteliti dan dosis IB yang digunakan.

Litter size hasil penelitian ini berbeda pada kedua kelompok yakni berbeda pada kedua kelompok yakni kelompok A sebesar 2 ekor sedangkan kelompok B sebesar 1,75 ekor. Hal ini terjadi kemungkinan pada kelompok A (dosis IB 100 Jt/0,25 ml) memiliki jumlah sperma motil lebih banyak dibanding lainnya. Namun perbedaan *litter size* pada penelitian ini tidak signifikan. Dari Hasil dapat dimengerti bahwa dosis yang lebih tinggi yakni 200 Jt/0.25 ml belum tentu memiliki *litter size* lebih tinggi daripada yang menggunakan dosis yang lebih rendah yakni 100Jt/0,25 ml.

Jumlah anak lahir adalah total anak yang dilahirkan oleh semua induk pada satu kelompok perlakuan. Penelitian ini, total anak yang dilahirkan semua induk perlakuan sebanyak 16 ekor. Dimana kelompok A total anak yang dilahirkan sebanyak 9 ekor dari 4 ekor induk, sedangkan kelompok B sebanyak 7 ekor dari 4 ekor induk juga.

Penelitian ini menghasilkan *litter size* sebesar 2 ekor dan total anak sebanyak 16 ekor dari 8 induk. Hal ini menunjukkan kemampuan dari kambing untuk beranak lebih dari satu cukup potensial seperti laporan Subandriyo *et al.* (1986) menyatakan *litter size* kambing PE sebesar 1,5 ekor dan kambing Kacang 1,68 ekor. Meskipun *litter size* dan total anak berbeda pada kedua kelompok perlakuan, namun perbedaannya tidak signifikan.

Tabel 1. Kinerja Reproduksi Kambing PE dengan IB dosis 100Jt/0.25ml dan 200 Jt/0.25ml.

Variabel	Dosis 100 Jt	Dosis 200 Jt	Jumlah /Rataan
IB (ekor)	5	5	10
Bunting (ekor)	4(80%)	5(100%)	9 (90%)
Partus (%)	4(100%)	4 (80%)	8 (88,9%)
Litter size (ekor)	2,5	1,75	2
Jumlah anak lahir (ekor)	9	7	16
Jantan (ekor)	5	5	10
Betina (ekor)	4	2	6
Berat Anak Lahir (kg)	2,98	3,11	3,045
Jantan (kg)	3,125	3,15	3,13
Betina (kg)	2,88	3,1	2,99

Perbedaan kemungkinan gerakan karena sifat spermatozoanya pada kedua perlakuan berbeda terutama sifat gerakan individu dan gerakan massa sperma atau kemungkinan pengaruh faktor fisiologis individu ternak tersebut.

Berat Lahir

Rataan berat lahir kambing pada penelitian ini (kedua perlakuan) sebesar 3,045 kg. Angka ini lebih rendah dari penelitian Sutama (2004), Kostaman dan Utama (2005) serta Atabany (2001) yang menyatakan bahwa rata-rata berat lahir anak kambing PE masing-masing sebesar 3,68 kg, 3,71±0,89 kg dan 3,84 kg, tetapi lebih tinggi dari penelitian Harris *et al.* (2009) yakni hanya sebesar 2,39±0,36 kg. Tingginya berat lahir kambing PE hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pejantan yang digunakan adalah bibit unggul. Sesuai pernyataan Ihsan (2010) sperma yang digunakan merupakan dari pejantan yang unggul dan memiliki mutu genetik yang tinggi dan juga manajemen pemeliharaan yang baik. Berat lahir mempunyai arti penting, karena sangat berkorelasi dengan laju pertumbuhan, ukuran dewasa dan daya hidup anak. Menurut Warwick *et al.* (1990) menyatakan berat lahir memang tidak mempunyai nilai ekonomis yang penting akan tetapi berat lahir dapat dijadikan kriteria untuk seleksi dini karena ada

hubungan antara berat lahir dengan berat sapih.

Penggunaan dosis IB yang berbeda pada penelitian ini menghasilkan berat lahir yang berbeda juga. Yaitu pada kelompok yang menggunakan dosis IB 100 jt / 0,25 ml menghasilkan rata-rata berat lahir 3,125 kg pada anak jantan dan 2,88 kg anak betina. Sedangkan yang menggunakan dosis IB 200 jt / 0,25 ml memiliki rata-rata berat badan 3,15 kg pada anak jantan dan 3,1 kg anak betina. walaupun ada perbedaan diantara kedua perlakuan namun tidak terlalu signifikan. Terjadinya perbedaan berat lahir tersebut dimungkinkan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis kelamin, iklim dan fisiologis individual ternak, selain itu kemungkinan juga disebabkan oleh karena materi induk ternak kambing yang digunakan memiliki variasi pada paritas terutama umur induk dan tipe lahir.

Waktu dan Teknik IB

Pelaksanaan IB pada penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali yaitu 12 jam dan 24 jam sejak onset estrus. Hasil penelitian ini menunjukkan 9 ekor (90%) kambing bunting. Hasil ini lebih tinggi daripada hasil penelitian Budiarsana dan Utama (2001) yang menghasilkan tingkat kebuntingan 37.5% pada kambing yang di IB 25 jam sejak onset estrus dan 40.9% jika IB dilakukan 35

jam sejak onset estrus dan hasil penelitian Tambing dan Sariubang (2008) menunjukkan angka konsepsi pada kambing 25% setelah inseminasi buatan 24 dan 36 jam sejak onset estrus. Serta hasil penelitian Holtz *et al.* (2008) yang menghasilkan kebuntingan 58% pada kambing yang di inseminasi 16 jam setelah pemberian GnRH.

Tingginya tingkat kebuntingan pada penelitian ini dimungkinkan karena pengaruh waktu yang digunakan yakni 12 jam dan 24 jam sejak onset estrus. Dimungkinkan waktu tersebut adalah waktu yang sangat tepat untuk terjadinya fertilisasi. Saat ovulasi sel telur dimungkinkan terjadi jarak antara 12 jam dan 24 jam sejak onset estrus. Sehingga waktu dari 12 jam sampai 24 jam sejak onset estrus merupakan waktu yang bagus untuk melakukan perkawinan. Seperti Hasil penelitian lain melaporkan yakni Leboeuf *et al.* (2000) menunjukkan bahwa inseminasi yang dilakukan 12 jam setelah munculnya gejala estrus menghasilkan angka konsepsi lebih tinggi yakni 66.9-74.8%, didukung oleh hasil penelitian Yacob (2011) menyatakan bahwa kambing yang diinseminasi 16–18 jam sejak onset estrus menghasilkan kebuntingan 83% setelah diinjeksi GnRH. Siregar (2010) menghasilkan 75% bunting pada kambing PE setelah di inseminasi buatan 20–25 jam sejak awal estrus. Sedangkan penelitian lain menghasilkan tingkat kebuntingan hanya sebesar 37.5% pada ternak kambing yang di IB 25 jam sejak onset estrus dan 40.9% jika dilakukan IB 35 jam sejak onset estrus (Budiarsana dan Utama 2001).

Teknik inseminasi salah satu faktor penentu keberhasilan program inseminasi buatan. Pada prinsipnya semakin dekat deposisi semen dengan tempat fertilisasi didalam saluran reproduksi betina akan semakin tinggi daya fertilitas dan angka kebuntingan (Lopez Gatus 2000). Teknik inseminasi pada kambing dikenal tiga macam, yaitu inseminasi vagina (vaginal insemination),

inseminasi serviks (cervical insemination) dan inseminasi intra-uterus (intrauterine insemination). Dari ketiga teknik inseminasi ini yang praktis digunakan di lapangan adalah inseminasi serviks (cervical insemination).

Dari Ketiga jenis teknik IB tersebut, Teknik inseminasi yang digunakan pada penelitian ini adalah inseminasi intra-servikal dengan deposisi semen dilakukan pada cincin kedua serviks. Hasil penelitian ini menunjukkan kambing bunting sebanyak 9 dari 10 ekor (90%). Angka ini lebih tinggi hasil penelitian yang lain yang mendapatkan Persentase tingkat kebuntingan setelah inseminasi secara cervical sebesar 60% (Pamungkas *et al.*, 2014). Pada penelitian ini terbukti bahwa teknik intraservikal adalah teknik yang cukup berhasil. Penelitian lain melaporkan bunting 60% dengan teknik intraservikal (Hamdan *et al.*, 2012). Sedangkan Tambing dan Sariubang (2008) menggunakan teknik intravagina menghasilkan kebuntingan hanya 25% dan 47.62% pada kambing Florida (Dorado *et al.*, 2007) serta kebuntingan 35% kambing dengan metode intrauterine (Yacoub *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan dosis IB yang berbeda antara 100 jt / 0,25 ml dan 200 jt / 0,25 ml dalam kegiatan IB pada kambing menghasilkan kinerja reproduksi tidak berbeda. Walaupun ada perbedaan tapi tidak terlalu signifikan antar kelompok. Perbedaan kinerja seperti:

- Persentase kebuntingan pada kelompok A sebesar 80% sedangkan kelompok B bisa mencapai sebesar 100 %.
- Persentase kebuntingan pada kelompok A sebesar 100% sedangkan kelompok B hanya 80%.

- Rataan *litter size* pada kelompok A sebanyak 2 ekor sedangkan kelompok B sebanyak 1,75 ekor.
- Jumlah anak yang lahir pada kelompok A sebanyak 9 ekor sedangkan B sebanyak 7 ekor, dengan jumlah induk yang sama yakni masing-masing 4 ekor.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dosis IB 100 jt / 0,25 ml (kelompok A) lebih ekonomis daripada 200 jt / 0,25 ml. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menambah jumlah variabel yang diteliti dan jumlah ulangan (materi) percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atabany, A., 2001. Study Kasus Produktivitas Kambing Peranakan Ettawah dan Kambing Saanen pada Peternakan Kambing Perah Barokah dan PT. Taurus Dairy Farm. Tesis. Sekolah Pascasarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Budiarsana I. G. M., Utama I. K. 2001. Fertilisasi kambing peranakan Ettawa pada perkawinan alami dan inseminasi buatan *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Bogor (ID). Pp:85-92.
- Davendra, C. and M. Burns. (1994). Goat Production in the Tropic. Common Wealth. Agriculture Bureaux. Farnham Royal, England.
- Dorado J, I Rodríguez, M Hidalgo. 2007. Cryopreservation of goat spermatozoa: Comparison of two freezing extenders based on post-thaw sperm quality and fertility rates after artificial insemination. *Theriogenology*. 68:168–177.
- Entwistle, K.W. and I.C.A. Martin. 1972. Effects of Composition of Diluent, Method of Addition of Glycerol, Freezing Rate, and Storage Temperature on The Revival of Ram Spermatozoa After Deep-Freezing. *Aust. J. Biol.Sci.* 25: 379-386.
- Feradis. 2010. Reproduksi Ternak. Cetakan II. Bandung (ID): Alfabeta. Pp. 125-146.
- Hafez ESE. 2000. Anatomy of Male Reproduction. "In Reproduction in Farm Animals". Hafez (7 th ed.). Lippincott William & Wilkins. A Wolter Kluwer Company.
- Hamdan, Nurcahya D, Siregar TN, Panjaitan P, Husnurizal. 2012. Reproductive performance of local does were induced superovulation with inhibin antiserum. *J. Ked. Hewan*. 6 (1): 25-32.
- Harris, I., A. Dakhlan dan S. Suharyati., 2009. Performance of Kid Grade-1 as a Result of Grading-up Between Local Goat and Boer Goat. The First International Seminar on Animal Industry, Faculty of Animal Husbandry, Bogor Agricultural University, November 23-24, 2009.
- Holtz W, Sohnrey B, Gerland M, Driancourt MA. 2008. Ovsynch synchronization and fixed-time insemination in goats. *Theriogenology* .69:785–92.
- Ihsan M.N., 2010. Pengembangan Kambing Dengan Inseminasi Buatan (Kendala dan Solusinya). Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Kostaman, T dan I-K. Utama., 2005. Laju Pertumbuhan Kambing Anak Hasil Persilangan antara Kambing Boer dengan Peranakan Etawah pada Periode Pra-sapih. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.*: 06 – 12.
- Leboeuf b, Restall B, Salamon S. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Anim. Reprod. Sci.* 62: 113-141.

- Lopez Gatus F. 2000. Reproductive performance of lactating dairy cows treated with cloprostenol, hCG, and estradiol benzoate treatment on berahi synchronization of berahi followed by time AI. *Theriogenology*. 54 (2): 551-558.
- Pamungkas FA, Batubara A, Anwar. 2014. Kriopreservasi spermatozoa kambing boer: perbandingan dua bahan pengencer terhadap kualitas post-thawing dan kemampuan fertilisasinya. *JITV* 19. (2): 130-137.
- Roca, J., J.A. Carrizosa, I. Compos, A. Lafuente, J.M. Vasquez and E. Martinez. 1997. Viability and fertility of washed Murciano-Granadina goat spermatozoa diluted in tris-egg yolk extender and stored at 5°C. *Small Rum. Res.* 25: 147 – 153.
- Subandriyo, B. Setiadi and P. Sitorus. 1986. Ovulation rate and litter size of Indonesian goats. *Proc. 5th Int. Conf. Livestock Production and Diseases in The Tropic*. Kuala Lumpur, Malaysia pp.: 53-54
- Susilawati T. 2002. Optimalisasi Inseminasi Buatan Dengan Spermatozoa Beku Hasil Sexing Pada Sapi Untuk Mendapatkan Anak Dengan Jenis Kelamin Sesuai Harapan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sutama, I.K., 2004. Tantangan dan Peluang Peningkatan Produktivitas kambing Melalui Inovasi Teknologi Reproduksi. Lokakarya Nasional Kambing Potong. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Tambing SN dan Sariubang M. 2008. Kajian Komponen Teknologi Inseminasi Buatan (IB) Pada Induk Kambing. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. Bogor
- Tambing, S.N. 2004. Optimalisasi Pengembangan Pengencer Semen Beku dan Teknik Inseminasi dalam Upaya Produksi Kambing Persilangan Saanen-Peranakan Etawah (Sapera). Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Tumen, H. and A. Azkoca. 1994. Studies on the fertility and characters of ram semen diluted by various techniques. *Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi*. 18: 287-291 (Abstract).
- Visser, D. and S. Salamon. 1974. Fertility following inseminations with frozen-thawed concentrated and unconcentrated ram semen. *Aust. J. Biol. Sci.* 27: 423-425.
- Yacoub AN, Gauly M, Sohnrey B, Holtz W. 2011. Fixed time deep uterine insemination in PGF2 synchronized goats. *Theriogenology* 76:1730–1735.

HUBUNGAN KONDISI TUBUH TERHADAP PRODUKSI SUSU, PARITAS DAN MASA LAKTASI KAMBING ANGLO-NUBIAN

Lisa Praharani, Isbandi dan A. A. R. Hapsari

Balai Penelitian Ternak
e-mail: lisa_praharani@yahoo.com

Abstrak

Kondisi tubuh ternak mencerminkan ketersediaan energi dalam tubuh ternak yang dipengaruhi oleh jumlah asupan pakannya. Suatu penelitian dilakukan di Balai Penelitian Ternak dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi tubuh terhadap produksi susu, paritas dan periode laktasi pada kambing Anglo Nubian. Sebanyak 31 ekor induk kambing Anglo Nubian dari 3 paritas diamati produksi susu dan kondisi tubuhnya selama 5 bulan periode laktasi. Data dianalisa menggunakan model linear (SAS). Hasil menunjukkan adanya hubungan antara kondisi tubuh, periode laktasi, produksi susu dan paritas ($P < 0,05$). Rataan nilai kondisi tubuh selama laktasi 2,98. Produksi susu 1,23, 1,45 dan 1,91 liter/ekor/hari masing-masing kondisi tubuh 2,5, 3 dan 3,5. Produksi susu 1,22, 1,54 dan 1,84 liter/ekor/hari masing-masing untuk periode laktasi 1, 2 dan 3. Penelitian menyimpulkan kondisi tubuh berpengaruh terhadap produksi susu, kondisi tubuh meningkat dengan meningkatnya periode laktasi. Perubahan kondisi tubuh terjadi selama masa laktasi. Penelitian memberikan informasi bermanfaat untuk manajemen pemeliharaan induk sesuai dengan umur dan masa laktasi untuk mendapatkan produksi susu yang optimal.

Kata kunci: kondisi tubuh, produksi susu, periode laktasi, masa laktasi, Anglo Nubian

PENDAHULUAN

Ternak kambing terkenal sebagai "sapi perah" masyarakat miskin di daerah pedesaan terutama di negara berkembang seperti di Asia (India, Bangladesh, Srilanka), karena perannya sebagai penghasil susu yang cukup memenuhi kebutuhan keluarga petani (Iqbal *et al.*, 2008). Susu kambing dapat dikonsumsi oleh semua umur dari umur balita sampai lanjut usia. Salah satu keunggulan susu kambing adalah butiran partikel lemaknya lebih kecil menyebabkan lebih cepat dicerna dan diserap dalam sistem pencernaan, sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita alergi susu sapi atau intoleran susu sapi (Abbas *et al.*, 2014). Selain itu susu kambing dipercaya menyembuhkan dan mencegah berbagai penyakit seperti asma, paru-paru, diabetes, hipertensi dan jantung (Asresie and Adugna, 2014).

Produksi susu kambing berasal dari ternak kambing rumpun Peranakan

Ettawa (PE) dengan rata-rata produksi 0,5-1,2 liter/ekor/hari (Budisatria and Udo, 2013). Meskipun rendah produksinya, kambing PE sangat terkenal adaptabilitasnya yang tinggi pada berbagai agroekosistem. Dalam rangka meningkatkan produksi susu kambing PE, telah dilakukan introduksi kambing perah eksotik salah satunya Anglo Nubian yang terkenal memiliki daya adaptasi tropis yang tinggi dan kadar lemak susu tertinggi dibandingkan rumpun kambing perah eksotik lainnya. Tujuan introduksi Kambing Anglo Nubian untuk meningkatkan produksi susu kambing melalui persilangan dengan kambing perah lokal (PE). Namun informasi produktivitas kambing Anglo Nubian di Indonesia masih sangat terbatas.

Performa produksi susu dan kualitas susu kambing dipengaruhi oleh berbagai faktor genetik dan non genetik seperti umur induk, paritas, litter size,

kondisi tubuh, pakan, lama laktasi, masa kering, jenis kelamin anak. Berbagai literatur dalam review Goetsch *et al.* (2011) dan Koyuncu and Alüngekiç (2013) melaporkan pengaruh faktor internal ternak seperti kondisi tubuh, paritas/periode laktasi terhadap produksi susu, masa laktasi dan pada berbagai rumpun kambing.

Kondisi tubuh merupakan indikator langsung terhadap besarnya ketersediaan energi dalam tubuh ternak yang dibutuhkan untuk kehidupan pokok, produksi susu dan reproduksi (Roche *et al.*, 2009). Ketersediaan energi sangat berkaitan dengan kuantitas dan kualitas pakan ternak. Strategi manajemen pemeliharaan dan pakan ternak pada status fisiologi tertentu dapat ditentukan melalui pengamatan kondisi tubuh ternak. Kondisi tubuh merupakan metode sederhana yang dapat digunakan sebagai penentu dalam manajemen pemberian pakan baik kuantitas dan kualitas sehingga induk dapat menampilkan produksi susu sesuai dengan potensi genetiknya secara optimal dan efisien (Sejian *et al.*, 2010).

Dalam reviewnya, Koyuncu and Alüngekiç (2013) menyebutkan bahwa cadangan lemak tubuh pada kambing perah berhubungan erat dengan produksi susu, fertilitas, konsumsi pakan dan kesehatan. Ternak kambing memiliki batasan kondisi tubuh yaitu antara 2,5-3,5 sehingga ternak dapat melakukan aktivitas berproduksi, reproduksi dan dalam kondisi sehat secara optimal (MzKenzie-Jakes, 2008). Ternak kambing pada kondisi tubuh kurus tidak dapat menghasilkan produksi susu yang tinggi, sebaliknya kondisi tubuh gemuk bermasalah dengan aktivitas reproduksinya (Pennington, 2010). Berbagai literatur pada ternak perah melaporkan adanya korelasi positif antara kondisi tubuh dan produksi dan komposisi susu serta pengaruhnya terhadap reproduksi (Zahraddeen *et al.*, 2009; Ahmed *et al.*, 2010; Dikmen *et al.*, 2010; Serin *et al.*, 2010; Pambu *et al.*,

2011). Kondisi tubuh yang disarankan untuk mendapatkan produksi optimal kambing perah pada saat musim kawin adalah 3-3,5 (Villaquiran *et al.*, 2012).

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui hubungan kondisi tubuh terhadap produksi susu, paritas dan lama laktasi kambing Anglo Nubian. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi dan saran dalam penentuan manajemen pemeliharaan kambing perah. Selain itu, besarnya pengaruh faktor non genetik terhadap produksi susu perlu dipertimbangkan dalam evaluasi genetik suatu rumpun tertentu.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kandang Penelitian Kambing Perah Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor yang terletak 300-400 meter di atas permukaan laut.

Sebanyak 31 induk kambing Anglo Nubian laktasi 1 sampai 3 digunakan dalam penelitian ini. Induk dipisahkan dari anaknya segera setelah beranak, selanjutnya semua induk dipelihara dalam kandang koloni masing-masing 5-6 induk per kandang. Perkawinan secara alam kembali dilakukan saat induk menunjukkan tanda berahi ke-3 setelah beranak atau 2-3 bulan setelah beranak.

Pemerahan dilakukan setiap pagi secara manual. Pemerahan dihentikan setelah induk bunting 3-4 bulan atau pada saat produksi susu menurun 200-300 ml selama 1 minggu berturut-turut setelah kebuntingan 2-3 bulan. Lama laktasi dihitung berdasarkan jumlah hari antara beranak dan penghentian pemerahan.

Semua induk diberikan pakan tersedia di kandang berupa pakan rumput Raja sebanyak 5-6 kg/ekor/hari dan daun leguminosa campuran (Lamtoro, Gliricidia, Caliandra) sebanyak 0,5 kg/ekor/hari. Konsentrat dengan kandungan Protein Kasar 16% dan Energi Tercerna (TDN) 70%, sebanyak 0,6 kg/ekor/hari. Air minum tersedia secara *ad libitum*.

Parameter yang diukur antara lain kondisi tubuh, produksi susu (liter/ekor/hari), dan lama laktasi (hari). Kondisi tubuh diamati dengan metoda seperti yang disarankan oleh Detweiler et al. (2008). Nilai kondisi tubuh (NKT) berkisar antara 1 (kurus sekali) sampai 5 (gemuk sekali). Data dianalisa menggunakan model linear umum (SAS, 2001) dengan memasukan faktor paritas sebagai sumber keragaman. Sedangkan P-DIFF digunakan untuk menguji perbedaan parameter yang diamati antara paritas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskriptif Data

Karakteristik data kondisi tubuh dan produksi susu terlihat pada Tabel 1. Rataan kondisi tubuh induk kambing Anglo Nubian sebesar 2,98 dengan kisaran antara 2,5 dan 3,5 yang menunjukkan bahwa kondisi tubuh induk dalam kondisi cukup baik (sedang) antara 2,5 dan 3. Sedangkan rataan produksi susu antara laktasi ke-1 sampai ke-3 sebesar 1,51 liter/ekor/hari dengan kisaran 1,07 sampai 2,52 liter/ekor/hari. Tingginya kisaran produksi susu disebabkan adanya perbedaan laktasi, dimana produksi susu akan meningkat setelah laktasi ke-1. Terbatasnya sampel penelitian pada masing-masing periode laktasi dan NKT menyebabkan tingginya variasi produksi susu, sehingga evaluasi dengan jumlah ternak (sampel) yang lebih banyak sangat disarankan.

Nilai kondisi tubuh induk pada penelitian ini dalam kondisi sedang

sampai gemuk dimana ternak dalam kondisi ini diharapkan mampu menampilkan produksi yang optimal. Menurut Sejian et al (2010) dan Memiši and Žujović (2014), melaporkan bahwa pada kondisi tubuh dibawah 2 dan diatas 4, tidak menampilkan produksi susu yang optimum disebabkan gangguan pada ketersediaan cadangan lemak. Sedangkan Koyuncu and Alünçekiç (2013) menyebutkan bahwa cadangan lemak tubuh pada kambing perah berhubungan erat dengan produksi susu, fertilitas, konsumsi pakan dan kesehatan. Ternak kambing memiliki batasan kondisi tubuh yaitu antara 2,5-3,5 sehingga ternak dapat melakukan aktivitas berproduksi, reproduksi dan dalam kondisi sehat secara optimal (MzKenzie-Jakes, 2008).

Produksi susu kambing Anglo Nubian berkisar antara 1,07 sampai 2,52 liter/ekor/hari dengan rataan 1,51 liter/ekor/hari. Praharani *et al.* (2014) melaporkan bahwa produksi susu kambing Anglo Nubian 1,89 liter/ekor/hari lebih tinggi dibandingkan penelitian ini, disebabkan perbedaan perhitungan lama laktasi dan pemisahan paritas/laktasi. Sementara produksi susu Anglo Nubian di Uruguay, Cuba dan Amerika Serikat dilaporkan lebih tinggi antara 3-4 liter/ekor/hari (Damian *et al.*, 2008, Garcia-Peniche *et al.*, 2012; Fernandez, 2013) disebabkan perbedaan sistem pemeliharaan dan lingkungan eksternal.

Tabel 1. Rataan produksi susu berdasarkan nilai kondisi tubuh (NKT) dan periode laktasi.

NKT	n	Produksi susu, liter/hari/ekor	Laktasi ke-	n	Produksi susu, liter/hari/ekor
<i>P-value</i>	31	**	<i>P-value</i>	31	**
2,5	10	1,23 ^a ± 0,25	1	13	1,22 ^d ± 0,21
3	13	1,45 ^b ± 0,18	2	9	1,54 ^e ± 0,16
3,5	8	1,91 ^c ± 0,28	3	9	1,84 ^f ± 0,30

**P-value (P<0,05)

^{a,b,c,d,e,f}huruf pada kolom yang sama menunjukan perbedaan nyata (P<0,05)

Produksi Susu

Produksi susu berdasarkan kondisi tubuh (NKT) dan periode laktasi ditampilkan dalam Tabel 1. Produksi susu dipengaruhi oleh periode laktasi dan NKT ($P < 0,05$). Perbedaan produksi susu disebabkan periode laktasi dan NKT, dimana peningkatan produksi susu terjadi seiring meningkatnya periode laktasi dan NKT ($P < 0,05$). Beberapa penelitian melaporkan adanya pengaruh periode laktasi dan kondisi tubuh terhadap produksi susu (Koyuncu and Alünçekiç, 2013; Moeini *et al.*, 2014; Susilorini *et al.*, 2014).

Hubungan linear antara kondisi tubuh dan produksi susu meningkat seiring dengan meningkatnya kondisi tubuh induk, namun harus diikuti dengan peningkatan penyediaan pakan, sehingga ternak dapat memproduksi susu secara optimum (Susilorini *et al.*, 2014). Kondisi tubuh juga berkaitan dengan berat badan dimana Park and Haenlein (2010) dan Moeini *et al.* (2014) menyatakan korelasi positif antara berat badan dan produksi susu. Lebih lanjut disebutkan bahwa cadangan lemak tubuh pada masa kering sangat berpengaruh terhadap produksi susu berikutnya, sehingga manajemen pakan pada masa kering harus menjadi perhatian.

Periode Laktasi

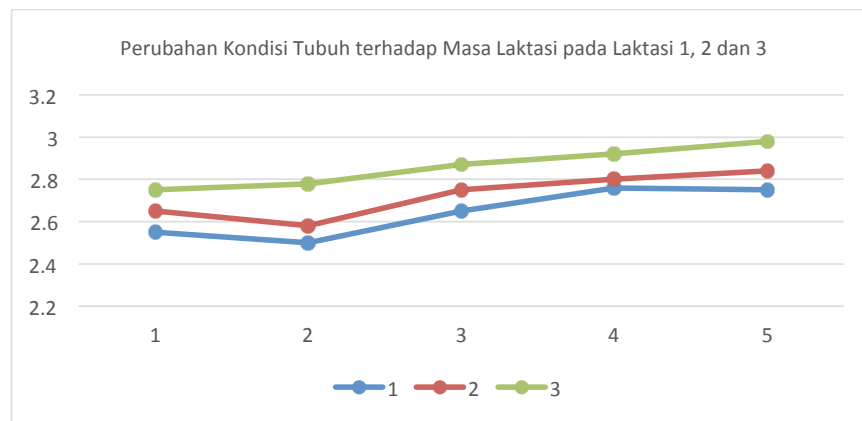
Perubahan Nilai Kondisi tubuh (NKT) sampai laktasi ke-3 disajikan dalam Gambar 1. Kondisi tubuh induk dipengaruhi oleh periode laktasi ($P < 0,05$). Rataan nilai kondisi tubuh induk pada laktasi ke-1, ke-2 dan ke-3 masing-masing 2,64, 2,72 dan 2,86. Peningkatan nilai kondisi tubuh terjadi seiring dengan meningkatnya jumlah laktasi. Penelitian ini mengamati nilai kondisi tubuh induk sampai laktasi ke-3, sehingga perubahan nilai kondisi tubuh induk setelah laktasi ke-3 belum dapat diketahui.

Berbagai penelitian melaporkan kondisi tubuh dipengaruhi oleh paritas (periode laktasi) dalam review Goetsch *et al.*, (2011) dan Koyuncu and Alünçekiç (2013). Pada umumnya melaporkan adanya peningkatan kondisi tubuh setelah laktasi ke-2. Namun Memiši and Žujović (2014) menyebutkan tidak ada pengaruh periode laktasi terhadap kondisi tubuh. Selanjutnya disebutkan bahwa kondisi tubuh cenderung mengalami penurunan antara laktasi ke 2 sampai ke-3.

Masa Laktasi

Rataan perubahan kondisi tubuh pada bulan laktasi ditampilkan dalam Gambar 1. Kondisi tubuh induk antar bulan laktasi berbeda disebabkan perubahan fisiologi dan produksi susu. Dalam penelitian ini pengaruh masa laktasi terhadap kondisi tubuh sangat nyata ($P < 0,05$), seperti yang dilaporkan juga oleh Darwesh (2013). Pada awal laktasi kondisi tubuh induk 2,6, namun terjadi peningkatan seiring dengan meningkatnya bulan laktasi menjadi 2,85. Peningkatan kondisi tubuh kemungkinan disebabkan oleh kebuntingan ternak dimana pada bulan ke-3-4 induk dikawinkan kembali setelah berahi 2-3 kali, sehingga nilai kondisi tubuh induk meningkat.

Perubahan kondisi tubuh antara laktasi 1, 2 dan 3 berbeda ($P < 0,05$), dimana laktasi ke-3 memiliki kondisi tubuh lebih baik dibandingkan kondisi tubuh laktasi ke-2 dan ke-1. Adanya peningkatan kondisi tubuh seiring dengan meningkatnya jumlah laktasi seperti yang dilaporkan oleh beberapa literature (Koyuncu and Alünçekiç, 2013; Susilorini *et al.*, 2014). Perubahan peningkatan nilai kondisi tubuh pada laktasi ke-1 dan ke-2 hampir sama. Dimana terjadi penurunan pada bulan laktasi ke-2.



Gambar 1. Perubahan kondisi tubuh selama masa laktasi berdasarkan periode laktasi

Kondisi tubuh ternak mengalami penurunan setelah beranak, namun bila energy tubuh tidak tercukupi maka kondisi tubuh tidak akan mengalami peningkatan seperti yang dilaporkan oleh Koyuncu and Alüngekiç (2013) dalam reviewnya. Demikian pula, produksi susu dipengaruhi oleh masa laktasi, dimana puncak laktasi terjadi pada akhir bulan pertama sampai minggu pertama bulan kedua dilaporkan oleh Gaias (2012) pada ternak domba perah. Menurut Sahlu and Goetsch (2012), produksi susu mencapai puncak antara minggu ke 6 dan 9 setelah beranak, meskipun konsumsi tidak pakan tidak mengalami peningkatan, sehingga pada pertengahan masa laktasi biasanya induk mengalami keseimbangan energy negative dimana cadangan lemak dan protein yang digunakan berkurang. Penurunan kondisi tubuh diikuti oleh penurunan produksi susu. Roche *et al.* (2009) mengatakan bahwa hubungan antara kondisi tubuh dan produksi susu kemungkinan disebabkan oleh signal dari hipotalamus melalui hormone leptin yang mengatur metabolisme tubuh, mengingat hormone Lleptin merupakan pengatur keinginan (napsu) makan sehingga berpengaruh pada ketersediaan energi metabolisme dalam tubuh.

Penelitian umumnya literatur melaporkan penurunan kondisi tubuh induk pada awal masa laktasi, namun kondisi tubuh akan meningkat kembali

setelah memasuki bulan ke-2 masa laktasi (Graaf, 2011; Gaias, 2012; Darwesh *et al.*, 2013; Koyuncu and Alüngekiç, 2013; Susilorini *et al.*, 2014). Dalam penelitian Susilorini *et al.* (2014) dengan kambing PE, disebutkan perubahan peningkatan kondisi tubuh sejak awal laktasi sampai 3 bulan laktasi. Kondisi tubuh pada awal laktasi sangat mempengaruhi produksi susu, seperti yang dikatakan oleh Berry *et al.* (2007) bahwa asupan pakan pada awal laktasi sangat berpengaruh pada produksi susu.

Hasil penelitian yang sama dilaporkan juga oleh beberapa penelitian pada berbagai rumpun kambing di berbagai negaran. Pada penelitian yang dilakukan oleh Graff (2011) menggunakan kambing Saanen di Hungaria, disimpulkan adanya perubahan kondisi tubuh 2,5 pada awal laktasi 2,5 selanjutnya meningkat sampai 3,5 pada bulan laktasi ke-3. Namun Khalil *et al.* (2013) sedikit berbeda, dimana kambing Black Goat di Irak mengalami penurunan kondisi tubuh pada awal laktasi (2,44) menjadi 1,97 pada bulan ke-2, selanjutnya meningkat pada pertengahan sampai akhir laktasi mencapai 2,73.

Dalam penelitian Darwesh (2013) dan Park and Heinlein (2010) menyimpulkan bahwa pentingnya memperhatikan kuantitas dan kualitas pakan pada akhir masa laktasi sampai pada masa kering. Pemberian pakan yang tidak sesuai kebutuhan akan

mempengaruhi ketersediaan cadangan energi pada masa akhir laktasi sehingga menyebabkan kondisi tubuh menurun yang dapat menurunkan produksi susu berikutnya.

KESIMPULAN

Kondisi tubuh mempengaruhi produksi susu dan periode laktasi (paritas). Kondisi tubuh berubah selama masa laktasi. Peningkatan linear kondisi tubuh terhadap lama laktasi. Hubungan linear antara kondisi tubuh dan periode laktasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. M., Fatma A. M. Hassan, Mona A. M. Abd El-Gawad and A. K. Enab. 2014. Physicochemical Characteristics of Goat's Milk Life Science Journal. 11(1).
- Ahmed B. M. S, N. N. Maarof and T. Y. Petrus. 2010. Effect of Body Condition Score on Productive Performance of local Karadi Cows. J. of Zankoy Sulaimani, 13(1), 121-128.
- Asresie, A., and M. Adugna. 2014. Bioactive Properties of Goat Milk: It's Hypoallergenic, Nutritional And Therapeutic Significance: A Review. Global Journal Of Animal Scientific Research. 2(4), 315-320.
- Berry, D. P., F. Buckley and P. Dillon. 2007. Body Condition Score and Live-Weight Effects on Milk Production in Irish Holstein Friesian Dairy Cows. Animal. 1(9), 1351-1359.
- Carcangiu, V., Vacca G. M., Mura M. C., Dettori M. L, Bini P. P. 2011. Relationships Between BCS, Milk Yield and Chemical Composition of Sarda Breed Goats. Abstract. Research Report. Dipartimento di Biologia Animale, Università Degli Studi di Sassari, via Vienna 2 , 07100 Sassari, Italia.
- Budisatria, I. G. S. and H. M. J. Udo. 2013. Goat-Based Aid Programme In Central Java: An Effective Intervention For The Poor And Vulnerable? Small Ruminant Research. 109, 76– 83.
- Darwesh, K. A, K. Y. Merkhani and E. T. S. Buti. 2013. Impact of Lactation Stage on The Body Condition and Milk Quality of Black Goat. International Journal of Agricultural and Food Research. 2(2), 48-52.
- Dikmen S., A. Orman, H. Ustuner and M. M. Ogan. 2010. Relationship Between Body Measurements and Milk Yield and A Method to Predict The Milk Production of Saanen Goats. J. Anim. Sci. Vol. 88, E-Suppl. 2/J. Dairy Sci. Vol. 93, E-Suppl. 1.
- Detweiler, G., T. Gipson, R. C. Merkel, A. Goetsch and T. Sahl. 2008. Body Condition Score in Goats. Pages 127-133 in Proc. 23rd Ann. Goat Field Day, Langston University, Langston, OK.
- Gráff M. 2011. The Effect of Age and Body Condition Score on The Milk Production and Reproduction of Saanen Goats. Ph.D. Thesis. University of Debrecen Ph.D. School of Animal Husbandry. Debrecen.
- Goetsch, A. L., S. S. Zeng, T. A. Gipson. 2011. Factors Affecting Goat Milk Production And Quality Small Ruminant Research. 101, 55– 63.
- Iqbal, A., Bakht B. Khan, M. Tariq And M.A. Mirza'. 2008. Poor Man Cow, Goat-A Potential Dairy Animal: Present And Future Prospects. Pak. J. Agri. Sci. 45(2), 12-19.
- Koyuncu, M. and Ş. O. Alunçık. 2013. Importance of Body Condition Score in Dairy Goats. Macedonian. Journal of Animal Science. 3(2), 167-173.

- Meyers-Raybon, D. 2010. Body Scoring Helps Breeders Evaluate Condition of Dairy Goats. <http://www.dairygoatjournal.com/issues>.
- Moeini, M. M., R. Kachuee, and M. T. Jalilian. 2014. The Effect of Body Condition Score and Body Weight of Merghoz Goats on Production and Reproductive Performance. *Journal of Animal and Poultry Sciences (JAPSC)*. 3(3), 86-94.
- MzKenzie-Jakes, A. 2008. The Role of Body Condition Score on Reproduction. <http://www.extension.org/>
- Pambu R.G., E.C. Webb and L Mohale. 2011. Differences in Milk Yield and Composition of Different Goat Breeds Raised in The Same Environment in South Asia. *Agric. J.* 6(5), 237-242.
- Park Y. W. and G. F. W. Haenlein. 2010. Milk Production, in *Goat Sience and Production* (Editor Sandra G. Solaiman) Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Inc, Publication USA.
- Pennington, J. 2010. Body Condition Scoring of Sheep and Goats. University of Missouri, Lincoln University, U.S. Department of Agriculture and Local Extension Councils Cooperating. <http://extension.missouri.edu/jasper/documents/ag/news/11-10.pdf>.
- Roche J. R, J. M. Lee, K. A. MacDonald and D. P. Berry. 2009. Invited review: Body Condition Score and Its Association with Dairy Cow Productivity, Health, and Welfare. *J. Dairy Sci.* 92, 5769-5801.
- Sahlu, T. and A. Goetsch. 2012. Goat Early Lactation. <http://www.extension.org/pages/31784/goat>
- Sejian A., Maurya V. P., Naqvi S. M. K., Kumar D., Joshi A. 2010. Effect of Induced Body Condition Score Differences on Physiological Response, Productive and Reproductive Performance of Malpura Ewes Kept in a Hot, Semi-Arid Environment. *J. Anim. Phys. Nutr.* 94, 154-161.
- Serin, I., G. Serin, M. Yilmaz, F. Kiral and A. Ceylan. 2010. The Effect of Body Weight, Body Condition Score, Age, Lactation, Serum Trygliceride, Cholesterol and Paraoxanase Levels on Pregnancy Rates of saanen Goats in Breeding Season. *J. Of Animal and Veterinary Advances*. 9, 1848-1851.
- Susilorini1, T. E., S. Maylinda; P. Surjowardojo and Suyadi. 2014. Importance of Body Condition Score for Milk Production Traitsin Peranakan Etawah Goats. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 4(3), 151-157.
- Sejian A., Maurya V. P., Naqvi S. M. K., Kumar D., Joshi A. 2010. Effect of Induced Body Condition Score Differences on Physiological Response, Productive and Reproductive Performance of Malpura Ewes Kept in a Hot, Semi-Arid Environment. *J. Anim. Phys. Nutr.* 94, 154-161.
- Villaquirán, M., Gipson, R., Merkel, R., Goetsch, A., Sahlu, T. (2012): Body Condition Scores in Goats. Langston University, Agriculture Research and Cooperative Extension. <http://www.an.s.iastate.edu/faculty/morrical/acc/GoatResearch.pdf>.

GAMBARAN INVESTASI PARASIT GASTROINTESTINAL TERNAK KAMBING DI LOKASI PENDAMPINGAN TERNAK DI BALI

I Nyoman Sugama, I Nyoman Suyasa dan I. A. P. Parwati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

e-mail: sugama_bptp@yahoo.co.id

Abstrak

*Bali merupakan salah satu kawasan pengembangan komoditas ternak kambing, tepatnya di Kabupaten Tabanan dan Jembrana. Perkembangan populasi kambing di kedua kabupaten tersebut cukup pesat mengingat lokasi berada pada kawasan perkebunan sehingga sumber hijauan pakan ternak melimpah. Namun disamping potensi sumber pakan yang melimpah, biasanya pada daerah dataran tinggi dengan kelembaban udara yang tinggi, serangan penyakit parasit gastrointestinal lebih tinggi pada daerah beriklim kering. Penyakit ini walaupun secara tidak langsung menyebabkan kematian ternak, tetapi dalam jangka panjang dapat merugikan karena akan menurunkan produksi ternak. Untuk menentukan keberadaan parasit ini dapat dilakukan melalui pemeriksaan feses untuk dapat diketahui jenis parasit gastrointestinal yang menginfeksi maupun tingkat infeksinya. Penelitian dilakukan di lokasi pendampingan pengembangan kawasan ternak kambing di Bali yaitu Desa Pohsanten, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana dan Desa Mundeh Kangin, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan pada tahun 2015, menggunakan 60 ekor kambing milik petani dari dua lokasi masing-masing 30 ekor dikelompokkan berdasarkan kelompok umur yaitu pejantan, induk dan anak. Sampel yang diambil berupa feses kambing yang diawetkan dalam formalin 10 %, serta dilakukan pengujian di Laboratorium Parasitologi Balai Besar Veteriner Denpasar. Data yang diperoleh diolah secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan 15,3 % dari sampel yang diperiksa terinfeksi parasit gastrointestinal. Dilihat dari kelompok umur, prevalensi tertinggi terjadi pada induk kambing (21.5 %) diikuti pejantan (13.8 %) dan anak kambing (10.5 %). Jenis parasit gastrointestinal yang menginfeksi sebanyak 5 jenis berturut-turut dari yang paling banyak menginfeksi yaitu *Strongyloides* sp (13 sampel), *Trichuris* sp (11 sampel), *Ostertagia* sp (10 sampel), *Oesophagostomum* sp (9 sampel), dan *Haemonchus* sp (6 sampel). Tingkat infeksi tergolong ringan karena EGP masing-masing parasit <500 butir/gram feses.*

Kata Kunci: kambing, parasit gastrointestinal, tingkat infeksi.

PENDAHULUAN

Bali merupakan salah satu kawasan pengembangan komoditas ternak kambing, tepatnya di Kabupaten Tabanan dan Jembrana. Berdasarkan data Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali Tahun 2014 populasi ternak kambing di Bali cenderung mengalami penurunan dari 75.138 ekor (Tahun 2009) menjadi 68.406 ekor (Tahun 2014). Pada Tahun 2014 mulai terjadi peningkatan populasi ternak kambing, penyebabnya banyaknya muncul kelompok kambing

pada program Provinsi Bali maupun program dinas kabupaten. Perkembangan populasi kambing di kedua kabupaten tersebut cukup pesat mengingat lokasi berada pada kawasan perkebunan dengan ketinggian di atas 500 mdpl sehingga sumber hijauan pakan ternak melimpah.

Pada umumnya pemeliharaan kambing masih bersifat sebagai usaha sampingan, sehingga produktivitasnya rendah dengan tingkat kematian cukup tinggi akibat dari pemeliharaan kurang intensif serta serangan penyakit.

Produktivitas peternakan kambing di lokasi pendampingan masih dapat ditingkatkan apabila segala aspek yang berkaitan dengan budidaya ternak kambing dapat diintensifkan sehingga mampu memberikan hasil / produksi yang maksimal.

Salah satu aspek dari budidaya itu adalah manajemen kesehatan ternak. Berbagai jenis penyakit dapat menyerang ternak kambing, salah satunya adalah penyakit parasit gastrointestinal/ penyakit cacingan, dimana penyakit ini disebabkan oleh agen berupa parasit menyerang pada saluran pencernaan ternak kambing. Pada daerah dataran tinggi dengan kelembaban udara yang tinggi, serangan penyakit parasit gastrointestinal lebih tinggi jika dibandingkan daerah beriklim kering. Sambodo dan Tethool (2012) menyatakan iklim dan kelembaban yang tinggi merupakan faktor pendukung yang menyebabkan cacing parasit berkembang biak dengan cepat. Prabowo (2010) menyatakan bahwa kontaminasi parasit cacing pada ternak dapat berasal dari hijauan pakan ternak yang dikonsumsi dan diduga tercemar larva parasit. Lebih lanjut dijelaskan oleh bahwa hijauan dapat berupa hijauan alam atau hijauan yang dibudidayakan sedangkan pakan konsentrat dapat berupa dedak padi.

Penyakit ini walaupun secara tidak langsung menyebabkan kematian ternak, tetapi dalam jangka panjang dapat merugikan karena akan menurunkan produksi ternak yang berakibat pada menurunnya penghasilan peternak (Nofyan *et al.*, 2010). Gejala umum yang ditimbulkan adalah ternak pucat, bulu kusam, badan kurus, nafsu makan menurun serta mencret / diare (Setiawan dan Farm, 2011). Menurut Sodik dan Abidin (2002) jenis cacing yang paling dominan menyerang ternak kambing adalah cacing pita, cacing gelang (*Neoascaris vitulorum*), cacing lambung (*Haemonchus contortus*) dan cacing hati (*Faschiola hepatica*).

Pemeriksaan feses secara rutin sangat diperlukan untuk mengidentifikasi adanya parasit gastrointestinal pada ternak baik pada pemeliharaan intensif maupun non intensif, terutama jenis dan derajat infeksi. Dengan mengetahui jenis cacing yang menginfeksi maka segera dapat dilakukan pengobatan dengan jenis obat antiparasit yang tepat, sehingga pengobatannya menjadi lebih efektif. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui investasi dan jenis parasit gastrointestinal pada lokasi pendampingan ternak kambing di Bali sehingga memudahkan dalam pengobatannya.

MATERI DAN METODE

Pengambilan sampel dilakukan di lokasi pendampingan ternak kambing di Bali yaitu Desa Mundeh Kangin, Kec. Selemadeg Barat, Kab. Tabanan dan Desa Pohsanten, Kec. Mendoyo, Kab. Jembrana pada Tahun 2015. Pemeriksaan sampel dilakukan terhadap ternak kambing pejantan, induk dan anak kambing (umur di bawah 3 bulan) masing-masing 10 sampel. Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil sampel berupa feses / kotoran ternak kambing sebanyak 50-100 gram yang ditaruh dalam kantong plastik dalam pengawet formalin 10 %, selanjutnya diperiksa di Balai Besar Veteriner Denpasar, dengan menggunakan metode Apung (Whitlock) dan metode Sedimentasi (Whitlock).

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi prevalensi, jenis parasit gastrointestinal yang menginfeksi, serta tingkat infeksi. Untuk menghitung prevalensi dilakukan dengan membagi sampel yang positif terdapat telur maupun *oocyte* parasit gastrointestinal dengan total jumlah sampel yang diperiksa dikalikan 100 %. Sedangkan tingkat infeksi dihitung dengan melihat jumlah telur cacing (EPG) maupun *oocyte* (OPG) tiap gram sampel yang diperiksa. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi infeksi parasit gastrointestinal

Hasil pengujian yang dilakukan di Balai Besar Veteriner Denpasar dapat diketahui prevalensi rata-rata infeksi parasit gastrointestinal di lokasi Pendampingan ternak kambing di Bali adalah 15,3%. Hal itu berarti prevalensi infeksi parasit gastrointestinal tergolong ringan. Jika dilihat berdasarkan lokasi pengambilan sampel, prevalensi infeksi cacing di kab. Jembrana lebih tinggi 39% jika dibandingkan dengan Tabanan. Hal itu disebabkan pemeliharaan ternak kambing (kebersihan kandang) yang kurang baik jika dibandingkan di kabupaten Tabanan. Terinfeksi beberapa ternak di lokasi pendampingan disebabkan masih belum rutinnya pemberian obat anti parasit pada ternak kambing serta kebersihan kandang yang masih belum maksimal. Hal itu sesuai dengan Abidin (2002) menyebutkan bahwa hasil survei di beberapa pasar hewan di Indonesia menunjukkan 90% ruminansia selain kambing, yaitu sapi yang berasal dari peternakan rakyat

positif mengandung cacing saluran pencernaan yaitu cacing hati (*Fasciola hepatica*), cacing gelang (*Neoscaris vitulorum*) dan cacing lambung (*Haemonchus contortus*).

Jika dilihat dari kelompok umur prevalensi tertinggi pada induk kambing (21,5%), diikuti pejantan kambing (13,8%) dan anak kambing (10,5%). Hal itu disebabkan masa pemeliharaan pejantan dan induk lebih lama sehingga peluang terjadinya infeksi oleh parasit gastrointestinal menjadi lebih besar. Pemeliharaan kambing jantan biasanya tidak terlalu lama karena dijual oleh pemiliknya. Demikian pula pada anak kambing yang umurnya di bawah 3 bulan umur pemeliharaan juga masih singkat.

Jenis parasit gastrointestinal

Pada Tabel 2 ditampilkan jenis parasit gastrointestinal yang biasanya menginfeksi. Ada 5 jenis berturut-turut dari yang paling banyak menginfeksi yaitu *Strongyloides sp* (13 sampel), *Trichuris sp* (11 sampel), *Ostertagia sp* (10 sampel), *Oesophagostomum sp* (9 sampel) dan *Haemonchus sp* (6 sampel).

Tabel 1. Prevalensi infeksi parasit gastrointestinal pada ternak kambing.

Lokasi	Prevalensi (%)				
	Pejantan	Induk	Anak	Total	Rataan
Tabanan (1)	7.7	23.1	7.7	38.5	12.8
Jembrana (2)	20.0	20.0	13.3	53.3	17.8
Total	27.7	43.1	21.0	91.8	
Rataan	13.8	21.5	10.5		15.3

Tabel 2. Jenis dan jumlah sampel yang terinfeksi parasit gastrointestinal.

Jenis Parasit	Tabanan (1)			Jembrana (2)			Jumlah (buah)
	Pejantan	Induk	Anak	Jantan	Induk	Anak	
<i>Haemonchus sp</i>	0	0	0	3	0	3	6
<i>Strongyloides sp</i>	3	2	0	3	3	2	13
<i>Ostertagia sp</i>	1	4	0	2	2	1	10
<i>Oesophagostomum sp</i>	1	3	1	1	1	2	9
<i>Tricuris sp</i>	1	3	3	1	2	1	11

Cacing *Strongyloides* *sp* menginfeksi paling banyak sampel yang diperiksa. Cacing ini sering disebut cacing benang, terdapat bentuk bebas di alam dan bentuk parasitik di dalam usus halus vertebrata (hewan bertulang belakang) termasuk ternak kambing. Infeksi pada hewan terjadi dengan menembus kulit, atau dapat juga secara oral dan dapat menembus mukosa mulut / oesophagus serta dibawa bersama darah ke paru-paru, memecah alveoli, menuju bronchiole, bronchus, trachea, pharynx dan tertelan kembali. Periode prepaten berlangsung 5-7 hari. Infeksi prenatal dapat terjadi pada *strongyloides papillosus* yang menyerang sapi maupun kambing (Noble, 1989; Levine, 1990).

Cacing *Trichuris* *sp.* atau cacing cambuk yang menyerang ternak kambing adalah *Trichuris ovis*. Cara penularan cacing ini adalah secara langsung yaitu melalui makanan yang tercemar oleh telur infeksi. Cacing menempel pada mukosa sekum dan kolon dengan alat penghisap yang menembus mukosa sampai pembuluh darah kapiler dan cacing ini menghisap darah induk semang sebagai makanan. Kadang-kadang ditemukan perdarahan dan oedema pada mukosa sekum. Gejala klinis akibat infeksi cacing *Trichuris ovis* adalah terjadi anemia, nafsu makan menurun, dehidrasi, diare, lemah dan penurunan berat badan (Levine, 1990).

Cacing *Ostertagia* *sp.* merupakan cacing nematoda. Menyerang saluran pencernaan ternak, umumnya ditemukan di daerah abomasum. Kejadian di Indonesia jarang dilaporkan jika dibandingkan nematoda yang lain dan lebih banyak menyerang ternak sapi. Cacing jantan berbentuk kecil dan ramping, berukuran panjang 7,5 mm dan lebar sekitar 0,12 mm (Soulsby, 1982).

Cacing *Oesophagostomum* *sp.* juga termasuk nematoda gastrointestinal dan lebih spesifik digolongkan ke cacing

bungkul. Disebut cacing bungkul karena gejala yang nampak adalah timbul bungkul-bungkul di dalam kolon. Gejala klinis akibat infeksi cacing ini tidak begitu jelas, namun hewan menjadi kurus, kotoran berwarna hitam, lunak bercampur lendir dan kadang-kadang terdapat darah segar. Dalam keadaan kronis ternak memperlihatkan diare dengan feses berwarna kehitaman, nafsu makan menurun, kurus, anemia, hipoalbuminemia, hipoproteinemia dan busung (Levine, 1990).

Cacing *Haemonchus* *sp.* yang menginfeksi ternak kambing adalah *Haemonchus contortus*. Dari sampel awal yang diperiksa diperoleh prevalensi 33%. Cacing ini berpredileksi di dalam abomasum ternak kambing yang tertular oleh larva infeksi pada saat menelan makanan atau minuman yang tercemar larva infeksi. Di abomasum larva stadium IV dan cacing dewasa akan menempel pada mukosa abomasum dan menghisap darah sehingga induk semang akan kekurangan darah (Soulsby, 1982; Dunn, 1978). Cacing *Haemonchus contortus* yang menempel pada mukosa abomasum akan menimbulkan bekas gigitan yang terus-menerus mengeluarkan darah, karena cacing mengeluarkan substansi antikoagulan sehingga induk semang akan kekurangan darah rata-rata 0,05 ml/ekor/cacing/hari (Soulsby, 1982; Uruqhart dan Amour, 1973). Pada kejadian hiper akut, umumnya hewan mati secara mendadak tanpa diketahui gejala lain yang menciri. Pada kejadian akut ditandai dengan kepuatan membran mukosa, oedema sub-mandibula. Sedangkan pada kejadian kronis sering ditandai dengan gejala kelesuan, kepuatan membran mukosa, dehidrasi, diare, nafsu makan menurun, bulu tampak kusam dan kekurusan (Soulsby, 1982).

Tabel 3. Jumlah EPG/OPG parasit gastrointestinal pada ternak kambing.

Jenis Parasit	Tabanan (1)			Jembrana (2)		
	Pejantan	Induk	Anak	Jantan	Induk	Anak
<i>Haemonchus sp.</i>	0	0	0	57	0	83
<i>Strongyloides sp.</i>	67	70	0	80	70	75
<i>Ostertagia sp.</i>	30	51	0	100	55	100
<i>Oesophagostomum sp.</i>	80	47	40	100	80	70
<i>Trichuris sp.</i>	80	93	60	80	90	100

Jika dilihat dari kelompok umur, jenis parasit yang paling banyak menginfeksi pada kambing pejantan adalah *Strongyloides sp.* (6 sampel), diikuti *Haemonchus sp.* dan *Ostertagia sp.* masing-masing 3 sampel serta *Oesophagostomum sp.* dan *Trichuris sp.* masing-masing 2 sampel. Pada induk kambing parasit yang paling banyak menginfeksi adalah *Ostertagia sp.* (6 sampel) diikuti *Strongyloides sp.* dan *Trichuris sp.* masing-masing 5 sampel serta *Oesophagostomum sp.* (4 sampel). Sedangkan pada anak kambing parasit yang menginfeksi berturut-turut adalah *Trichuris sp.* (4 sampel), diikuti *Haemonchus sp.* dan *Oesophagostomum sp.* masing-masing 3 sampel, *Strongyloides sp.* (2 sampel) dan *Ostertagia sp.* (1 sampel).

Tingkat Infeksi Parasit gastrointestinal

Tingkat infeksi parasit gastrointestinal pada semua kelompok umur kambing pada lokasi pendampingan ternak tergolong ringan karena jumlah EPG/OPG masih dibawah 500 butir/gram feses (Tabel 3), walaupun beberapa ternak terinfeksi lebih dari satu jenis cacing. Menurut Levine (1990) dan Soulsby (1982) pada infeksi ringan akan ditemukan telur cacing 1 - 499 butir/gram feses. Pada infeksi sedang akan ditemukan jumlah telur cacing 500-5000 butir/gram feses, sedangkan pada infeksi berat akan ditemukan jumlah telur cacing diatas 5000 butir/gram feses. Rendahnya tingkat infeksi disebabkan petani sudah

memberikan obat anti cacing walaupun belum secara rutin. Gejala yang ditimbulkan dari infeksi yng ringan ini hampir tidak terlihat, dimana kondisi ternak kambing secara umum terlihat sehat.

KESIMPULAN

Dari hasil pemeriksaan sampel feses sapi dapat diambil kesimpulan:

1. Infeksi parasit gastrointestinal pada ternak kambing di kedua lokasi pendampingan di Bali masih tergolong ringan yang ditandai oleh rendahnya angka prevalensi dan jumlah EPG/OPG.
2. Jenis parasit gastrointestinal yang menginfeksi sebanyak 5 jenis.
3. Infeksi parasit gastrointestinal tertinggi terjadi pada kelompok induk kambing diikuti pejantan dan anak kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Penggemukan Sapi Potong. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Akhmad Sodik dan Zainal Abidin. 2002. Kambing Peranakan Etawa Penghasil Susu berkhasiat Obat. Penerbit PT. Agro Media Pustaka. hal. 77.
- Budi S. Setiawan dan M. T. Farm. 2011. Beternak Domba dan kambing. Penerbit PT. Agro Media Pustaka. hal. 88.
- Dun, A. M. 1978. Veterinary Helminthology. 2nd Ed. Saunders. Co. Philadelphia. Toronto. London.

- Disnakkeswan Provinsi Bali. 2014. Informasi Data Peternakan di Provinsi Bali Tahun 2014. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali.
- Gomez. K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia.
- Noble, E. R. dan G. A. Noble. 1989. Parasitologi, Biologi Parasit Hewan. Edisi 5. Gadjah Mada University Press.
- Levine, N. D. 1990. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Terjemahan Gatut Ashadi. Gadjah Mada University Press.
- Nofyan, E., M. Kamal dan I. Rosdiana. 2010. Identitas Jenis Telur Cacing Parasit Usus Pada Ternak Sapi (*Bos sp.*) dan Kerbau (*Bubalus sp.*) di Rumah Potong Hewan Palembang. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Sains. 10, 06-11.
- Prabowo, A. 2010. Petunjuk Teknis Budidaya Ternak Kambing (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH). BPTP Sumatera Selatan. Report No. 51. hal. 12.
- Soulsby, E. J. L. 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated animals. 7th Ed. Bailliere Tindall, London.
- Sambodo, P. dan A. Tethool. 2012. Endoparasit dalam Feses Bandikut (*Echymipera kalubu*) (Studi Awal Kejadian Zoonosis Parasitik Dari Satwa Liar). Jurnal Agrinimal. Vol. 2(2), 71-74.
- Urquhart, G. M. dan J. Amour. 1973. Helminth Diseases of Cattle, Sheep and Horse in Europe. Proceeding of Symposium Held at the University of Glasgow Veterinary School Scotland, Spring.

PERFORMAN PRODUKSI DAN REPRODUKSI TERNAK KAMBING DI LOKASI PENDAMPINGAN TABANAN

Ida Ayu Parwati, N. Suyasa dan N. Sugama

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

e-mail: dayuparwati@yahoo.com

Abstrak

Tujuan pengkajian untuk mendapatkan data dasar mengenai performan produksi ternak kambing di Kabupaten Tabanan guna pengambilan kebijakan tentang paket teknologi yang akan didiseminasikan dalam pendampingan pengembangan kawasan untuk peningkatan produktivitas ternak kambing selanjutnya. Penentuan lokasi secara sengaja, yaitu di Kecamatan Selemadeg, Tabanan, dengan petani kooperator sebanyak 30 responden. Metoda yang digunakan adalah survei lapangan. Pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Variabel yang diamati meliputi performan produksi (jumlah anak sekelahiran, bobot lahir, bobot sapih, dan pertambahan bobot badan) dan performan reproduksi ternak (sex ratio, lama kebuntingan, selang beranak, kawin setelah beranak, siklus birahi dan angka kawin / kebuntingan). Data yang terkumpul ditabulasi kemudian dihitung rata-ratanya. Hasil survei menunjukkan performan produksi ternak kambing di Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, jumlah kelahiran setahun 1.82, bobot lahir rata-rata 2.41 kg, bobot sapih rata-rata 12.5 kg, dan pertambahan bobot badan sebesar 0,25 kg/ekor/hari, sedangkan performan reproduksi ternak yaitu, sex ratio umumnya diketahui oleh peternak (80 %); lama kebuntingan 154.5 hari, selang beranak 356 hari, kawin setelah beranak 5.8 bulan siklus birahi 20-23 hari dan jumlah kawin / kebuntingan 1.94.

Kata Kunci: *eksisting teknologi, performan produksi, ternak kambing.*

PENDAHULUAN

Adanya program Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH) tentang pemenuhan kebutuhan pangan asal ternak dan agribisnis peternakan rakyat, maka komoditas yang berorientasi pada pemenuhan kebutuhan pokok berupa daging dan telur adalah sapi / kerbau dan unggas, sedangkan komoditas yang berorientasi ekspor adalah kambing, domba, babi dan unggas. Dari peternakan kambing diharapkan adanya produk berupa daging, biogas, pupuk kompos dan susu. Berdasarkan hasil pramusrenbangtan Kabupaten Tabanan dan Jembrana (Tajem) yang merupakan kabupaten di Bali yang ditetapkan sebagai kawasan pengembangan ternak kambing secara nasional.

Kambing merupakan salah satu ternak yang banyak dipelihara di Indonesia, termasuk Bali. Hampir di seluruh kabupaten terdapat ternak kambing, dan terbanyak terdapat di kabupaten Buleleng dan diikuti kabupaten Karangasem berturut-turut jumlahnya 31.541 dan 17.211 ekor (Disnakkeswan Prov. Bali, 2013). Berdasarkan data BPS Bali Tahun 2013, dengan curah hujan awal dan akhir di atas 300 mm (Januari 357,5 mm, Desember 303,7 mm, dan pertengahan / Agustus 6,3 mm) maka Kabupaten Tabanan memiliki beberapa potensi sumberdaya pertanian, diantaranya: tanaman pangan, perkebunan dan peternakan, sehingga untuk kegiatan pendampingan cukup sesuai dengan persyaratan secara umum. Persyaratan dimaksud adalah tersedianya potensi

berupa populasi ternak yang cukup serta potensi alam sebagai sumber pakan bagi ternak tersedia sepanjang waktu serta kemudahan dalam penerapan teknologi maupun introduksi kelembagaan.

Di kabupaten Tabanan, khususnya kecamatan Selemadeg, umumnya ternak kambing yang dipelihara adalah jenis Peranakan Ettawa (PE) yang sudah dibudidayakan sejak lama, rata-rata kepemilikan ternak di daerah ini sebanyak 5 ekor/KK (Suyasa *et. al.*, 2015). Lebih lanjut dikatakan bahwa pakan yang diberikan berupa hijauan yang ada di sekitar desa seperti daun kopi, daun coklat, daun nangka, gamal, daun pisang dan kaliandra, pemberian dedak sangat jarang dilakukan. Kecamatan Selemadeg termasuk dataran medium beriklim basah, tanaman pakan ternak hampir tersedia sepanjang tahun, sehingga petani sangat jarang memanfaatkan limbah dari hasil ikutan panen seperti limbah kulit kakao, limbah kulit kopi maupun limbah hasil ikutan tanaman pangan.

Untuk ternak kambing, di Selemadeg sistem perkawinan kebanyakan masih alami yaitu menggunakan pejantan milik sendiri atau menyewa dari peternak lain, sehingga banyak terjadi perkawinan sedarah, penanganan penyakit ataupun pemberian obat cacing sangat jarang dilakukan.

Dalam usaha beternak kambing, performan produksi dan reproduksi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi ternak, bangsa ternak, jenis, jumlah dan kandungan gizi dari pakan dan paparan penyakit. Pengkajian ini bertujuan untuk mendapatkan data dasar mengenai performan produksi dan reproduksi ternak kambing di Kabupaten Tabanan guna pengambilan kebijakan tentang paket teknologi yang dibutuhkan dalam pendampingan pengembangan kawasan

bagi pengembangan ternak kambing selanjutnya.

MATERI DAN METODE

Pengkajian bersifat eksploratif dilaksanakan pada bulan Juli–September 2016 di Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan menggunakan peternak kambing sebanyak 30 responden dengan kriteria: 1) Peternak yang sudah memiliki pengalaman beternak minimal 2 tahun; 2) Peternak yang memiliki atau memelihara induk yang sudah pernah beranak; 3) Sampai saat penelitian dilaksanakan masih memelihara ternak kambing. Pengambilan sampel secara *purposive random sampling* sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dan kemudian diacak sehingga setiap sampel mempunyai peluang yang sama untuk dipilih. Metoda yang digunakan adalah survei lapangan. Pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung dengan peternak menggunakan daftar pertanyaan yang telah disediakan. Data sekunder diperoleh dari dinas atau instansi terkait yang relevan dengan penelitian ini.

Variabel yang diamati meliputi performan produksi (jumlah anak sekelahiran, bobot lahir, bobot sapih, dan pertambahan bobot badan) dan performan reproduksi ternak (*sex ratio*, lama kebuntingan, selang beranak, kawin setelah beranak, siklus birahi dan angka kawin / kebuntingan). Data yang dikumpulkan ditabulasi kemudian dihitung rata-ratanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performan produksi ternak kambing

Performan produksi yang dilihat dari kajian ini adalah jumlah anak / kelahiran, bobot lahir, bobot sapih dan pertambahan bobot badan anak. Hasil dari survei disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Performa Produksi Ternak Kambing di Kecamatan Selemadeg, Tabanan 2016.

No.	Uraian	Keterangan
1.	Jumlah anak / kelahiran	1, 82 ekor
2.	Bobot lahir	2,41 Kg/ekor
3.	Bobot sapih	12,5 kg/ekor
4.	Pertambahan bobot badan	0,25 kg/ekor/hari

Jumlah anak per kelahiran

Jumlah anak sekelahiran sangat menentukan terhadap laju peningkatan populasi ternak kambing. Jumlah anak sekelahiran yang tinggi akan dapat mempengaruhi terhadap kenaikan populasi. Dari hasil survei menunjukkan rata-rata jumlah anak kambing sekelahiran di Kabupaten Tabanan sebesar 1,82 ekor (Tabel 1), dari jumlah tersebut hampir 82 % adalah kelahiran kembar dan 18 % kelahiran tunggal. Hasil survei ini lebih tinggi dari hasil yang diperoleh oleh Dolok Saribu (2005) yang memperoleh jumlah anak sekelahiran pada kambing kacang sebesar 1,23 ekor, namun lebih rendah dari hasil penelitian Kustaman *et al.* (2005) yang mendapatkan jumlah anak kambing sekelahiran pada kambing PE sebesar 1,89 ekor. Jumlah anak sekelahiran tidak dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan seperti halnya pada kajian tingkat protein ransum yang berbeda menghasilkan rata-rata jumlah anak sekelahiran 1,65 (Adiati *et al.*, 2001). Sedangkan penelitian pada persilangan kambing Boer dan Kacang (Boercang) oleh Dahklan *et al.* (2011) mendapatkan rata-rata jumlah anak sekelahiran yang diberikan pakan tradisional sebesar 1,78.

Bobot lahir

Bobot lahir mempunyai arti penting, karena sangat berkorelasi dengan laju pertumbuhan, ukuran dewasa dan daya hidup anak. Menurut Gatenby (1991) bobot lahir yang lebih

berat, sangat berpengaruh pada kemampuan hidup dan percepatan pertumbuhan. Berdasarkan wawancara diketahui bahwa bobot lahir ternak kambing berkisar antara 1-3 kg (rata-rata 2,41 kg), namun tidak ada peternak yang menimbang ternaknya pada saat lahir. Rataan bobot lahir pada lokasi penelitian ini lebih besar dibanding rata-rata bobot lahir yang didapat dari penelitian Dolok Saribu (2005) pada kambing kacang yang mendapatkan rata-rata bobot lahir anak kambing sebesar 1,78 kg. Namun rata-rata bobot lahir anak kambing di Tabanan lebih kecil apabila dibandingkan rata-rata bobot lahir anak kambing PE hasil penelitian Atabany (2001) yang mendapatkan rata-rata bobot lahir sebesar 3,84 kg, pada kambing Boer yang dikawinkan dengan kambing lokal, 3,03 kg, Setiadi *et al.* (2001), Romjali *et al.* (2002), pada kambing Boer yang dikawinkan dengan kambing kacang 2,42 kg.

Rendahnya bobot lahir di lokasi pendampingan mungkin diakibatkan kondisi induk yang digunakan petani diperoleh dari petani ternak sekitar yang sistem perkawinannya tidak terarah dan merupakan hasil perkawinan antar keluarga (*inbreeding*). Juga disebabkan kurangnya asupan gizi serta kuantitas pakan yang diberikan pada induk kambing bunting.

Bobot lahir anak dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya pakan yang dikonsumsi induk selama kebuntingan, jenis / bangsa ternak disamping pengaruh yang ditimbulkan oleh induknya sendiri. Pasaribu *et al.* (1996) mengemukakan bahwa kekurangan protein pada induk selama kebuntingan dapat mempengaruhi bobot badan anak saat lahir yang diikuti dengan perkembangan anak yang hanya mengkonsumsi susu induk, sehingga bila protein susu induk rendah akan berakibat pula terhadap pertumbuhan anak kambing selama menyusui sampai

lepas sapih yang berpengaruh terhadap bobot anak pada saat lahir dan saat sapih.

Bobot sapih

Bobot sapih adalah bobot saat anak tersebut mulai dipisahkan dari induknya pada umur yang paling muda. Kisaran bobot sapih yang diperoleh dalam survei ini 10,0 kg-15 kg (rata-rata 12,5 kg). Rataan bobot sapih ternak kambing di lokasi pendampingan lebih rendah dari rata-rata bobot sapih dari hasil penelitian Atabany *et al.* (2001) yang mendapatkan berat sapih anak jantan dan betina kambing PE sebesar 13,5 kg dan 11,5 kg. Hasil ini lebih tinggi dari yang dilaporkan Adriani (2003) sebesar 11,2 kg dan Adiati *et al.* (2001) sebesar 10,9 kg. Namun lebih tinggi dari berat sapih hasil penelitian Dolok Saribu (2005) terhadap kambing kacang sebesar 6,56 kg. Demikian juga hasil yang didapat oleh Eliesser *et al.* (2012) yang mendapatkan bobot sapih kambing kacang sebesar $10,2 \pm 0,79$ kg.

Pertambahan bobot badan anak kambing

Pertumbuhan dinyatakan dengan pengukuran kenaikan bobot badan ternak dengan cara menimbang ternak berulang-ulang dan dinyatakan dengan pertambahan bobot badan tiap hari, tiap minggu atau periode waktu lainnya. Hasil survei menunjukkan lama ternak untuk dijadikan bakalan kurang lebih 3 bulan dari penyapihan (± 90 hari), maka pertambahan bobot badan pada lokasi pendampingan diprediksi (kira-kira 0,25 kg/ekor/hari) karena umumnya tidak ditimbang serta adanya perbedaan waktu menyapih pada setiap peternak. Kostaman (2005), melaporkan pertambahan bobot badan anak kambing PE dimana induk diberi pakan hijauan rumput raja sebanyak 2,5 kg dan konsentrat 0,7 kg ekor/hari. Air minum diberikan secara *ad libitum* sebesar 28,3 g/hari. Sedangkan pakan yang diberikan pada induk bunting di lokasi

pendampingan hanya hijauan saja. Hal ini menggambarkan bahwa dengan pakan yang baik produktivitas ternak yang dipelihara oleh petani ternak masih dapat ditingkatkan. Basuki (2002) mengemukakan besarnya pertambahan bobot badan ternak sangat dipengaruhi oleh manajemen dan lingkungan fisiologis terutama pakan, sehingga apabila pakan yang dikonsumsi ternak belum mencukupi kebutuhan ternak, dalam hal ini kandungan nutrisinya, maka ternak tidak dapat mencapai pertumbuhan yang optimal.

Performan reproduksi kambing

Hasil performan reproduksi pada kambing induk di Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Performan reproduksi ternak kambing induk di Kecamatan Selemadeg, Tabanan Tahun 2016.

No.	Uraian	Keterangan
1.	<i>Sex Ratio</i>	80 % mengetahui
2.	Lama Kebuntingan	154,5 hari
3.	Selang beranak	270 hari
4.	Kawin setelah beranak	70 hari
5.	Siklus birahi	20-23 hari
6.	Angka kawin /kebuntingan	1,94

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar petani ternak di Kecamatan Selemadeg mengetahui dan memperhatikan *sex ratio* ternaknya, hal ini disebabkan karena pemeliharaan ternak kambing sebagian besar sudah dikandangkan.

Rataan lama kebuntingan kambing PE di lokasi pendampingan 154,5 hari, lebih lama dari hasil yang didapat dari penelitian yang didapat oleh Novita *et al.* (2006) yang mendapatkan

lama bunting kambing PE berkisar antara 139-159 hari dengan rata-rata 148,53 hari sama dengan yang didapat dari penelitian sebelumnya oleh Atabany (2001), dimana lama bunting dari kambing PE 148,87 hari, lebih cepat daripada Suwardi (1987) pada kambing PE di Purwakarta yaitu 151,32 hari.

Selang beranak adalah periode antara dua beranak yang berurutan. Selang beranak kambing PE di lokasi pendampingan sebesar 270 hari, lebih lama dari hasil penelitian Atabany (2001) pada jenis yang sama mendapatkan 259,36 hari, hasil ini lebih pendek daripada selang beranak kambing PE yang dilaporkan Sitorus *et al.* (1982) dan Suwardi (1987) yaitu masing-masing 356 hari dan 288,43 hari.

Pada peternakan kambing PE umur kawin pertama tercapai ketika berumur 403,32 hari (13,44 bulan). Umur kawin pertama pada kambing PE di lokasi pendampingan kurang lebih 12-16 bulan, lebih tinggi daripada yang dilaporkan Devendra (1990) 12 bulan, Saithanoo *et al.* (1991) 7 bulan, dan Pralomkarn (1996) 10-12 bulan. Menurut Suwardi (1987) umur kawin pertama pada kambing PE di Purwakarta 10-12 bulan 78,04 %, kurang dari 10 bulan 4,88 % dan lebih dari 12 bulan 17,08 %. Menurut Dahklan *et al.* (2011) perbedaan ini disebabkan oleh faktor pakan dan manajemen pemeliharaan.

Pada kambing PE di lokasi pendampingan, kawin kembali setelah beranak 70 hari (2,10 bulan). Kawin kembali setelah beranak menurut Suwardi (1987) 116,5 hari (3,88 bulan) dimana 39,15 % terjadi pada 2-3 bulan, 48,79% pada 3-4 bulan, dan 17,07 % diatas 4 bulan setelah beranak. Siklus birahi kambing PE di lokasi selama 20-23 hari, sesuai dengan yang dilaporkan Heston (1985) yaitu 20-23 hari, tetapi lebih lama daripada Kilgour dan Dalton (1984) yaitu 19-21 hari.

Sistem perkawinan di lokasi pendampingan masih secara alami dan

setiap perkawinan dilakukan 2 kali kawin. Pejantan kambing PE mempunyai rata-rata kemampuan mengawini betina sampai menjadi bunting sebanyak 1,94 kali. Rataan hasil ini hampir sama dengan hasil yang didapat dari Atabany (2016) yang mendapatkan rata-rata kemampuan pejantan mengawini betina menjadi bunting sebesar 1,95 kali perkawinan. Menurut Toelihere (1981), banyaknya perkawinan per kebuntingan berkisar 1,0-2,0 dan menurut Suwardi (1987) jumlah perkawinan per kebuntingan pada kambing PE di Purwakarta adalah 1,14. Sedangkan penelitian dari Susilowati dan Afrony (2007) melaporkan bahwa *service per conception* pada kambing Borang pada kawin alami sebesar 1,1-1,2, sedangkan apabila di IB sebesar 1,3-1,4.

KESIMPULAN

Produksi maupun reproduksi dari ternak kambing (jenis PE) yang ada di lokasi pendampingan masih kurang dari standar produksi dan reproduksi pertumbuhan ternak kambing, seperti rendahnya bobot lahir yang berpengaruh terhadap rendahnya bobot sapih, lamanya selang beranak dan masih banyaknya terjadi perkawinan sedarah. Untuk itu diperlukan paket teknologi diseminasi untuk meningkatkan produksi dan reproduksi ternak kambing sehingga pendapatan petani bisa meningkat

DAFTAR PUSTAKA

- Atabany, A., I. K. Abdulgani, A. Sudono, dan K. Mudikdjo. 2001. Studi Kasus Produktivitas Kambing Peranakan Ettawa dan Kambing Saanen pada Peternakan Kambing Perah Barokah dan PT. Taurus Dairy Farm. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Adiati, U., I.-K. Utama, D. Yulistiani dan I. G. M. Budiarsana. 2001. Different level of protein contents in concentrate offered to Etawah Cross Bred does during late

- pregnancy and lactation period. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hal. 247-255.
- Adriani. 2003. Optimalisasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Ettawa dengan super ovulasi dan suplementasi seng. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Basuki, P. 2002. Dasar Ilmu Ternak Potong dan Kerja. Lectures Notes. Laboratorium Ternak Potong dan Kerja. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Novita, C. I., A. Sudono, I. K. Utama, S. T. Toharmet. 2006. Media Peternakan. 29(2), 96-106.
- Devendra, C. and M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Diterjemahkan oleh IDK. Putra.
- Dakhlan, A., H. Idalina dan S. Suhartini. 2011. Peforman Produksi dan Reproduksi Kambing Boerawa dan Boercang Grade-2 Pakan Berbeda. Seminar Nasional Sains dan Teknologi-IV. Penerbit ITB dan Universitas Udayana.
- Doloksaribu, M., S. Elieser, F. Mahmalia dan F. A. Pamungkas. 2005. Produktivitas kambing kacang pada kondisi dikandangan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hal. 581-585.
- Disnakkeswan Prov. Bali. 2014. Informasi Data Peternakan di Provinsi Bali Tahun 2014. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali. Denpasar.
- Elieser, S., Sumadi dan Subandriyo. 2012. Productivity Comparison Between Boer and Kacang Goat Dam. Journal of The Tropical Animal Agriculture. 37, 15-21.
- Gatenby, R. M. 1991. Sheep the Tropical Agriculturalist. MacMillan Education LTD. London. UK. Cooperation with CTA. Wageningen, Netherlands.
- Heston, R. J. 1985. If I Buy a Dairy Goat. Published by the Dairy Goat Society of Australia Kilgour, R. & C. Dalton. 1984. Lbstock Behmn'our. Granadn Publishing. New York.
- Kostaman, T dan I. K. Utama. 2006. Korelasi bobot badan induk dengan lama bunting, litter size, dan bobot lahir anak kambing Peranakan Ettawa. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hal. 522-527.
- Pralomkam, W., S. Saithanoo, W. Ngampoqi, C. Suwanrut dan J. T. B. Milton. 1996. Growth and puberty traits of Thai Native (TN) and TN x Anglo-Nubian does. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 9(5), 591-595.
- Pasaribu, T., M. Silalahi, D. Aritonang dan K. Manihuruk. 1996. Pengaruh Pemberian Konsentrat Selama Pra Partum dan Menyusui Terhadap Kinerja Anak Babi di Peternakan Rakyat. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 1(3).
- Romjali, E., L. P. Batubara, K. Simanihuruk dan S. Elieser. 2002. Keragaan anak hasil persilangan kambing Kacang dengan Boer dan Peranakan Ettawa. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Sitorus, P., Subandrio dan Triwulaningsih. 1982. Performance traits of Indonesians goat. In: Proceeding 3rd International

- Conference on Goat Production and Disease. Collage of Agricultural., University of Arizona. Arizona.
- Suwardi, N. K. 1987. Pertumbuhan dan Reproduksi Kambing PE di Desa Cibening, Kec. Campaka, Kab. Purwakarta. Tesis Magister Sains. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Saithanoo, S., B. Cheva-Isarakul dan K. Pichaironarongsangkram. 1991. Goat Production in Thailand. In: Goat production in the Asian humid tropics. Proceeding of an international seminar held in Hat Ymn, Thailand. Prince of Sangkla University and The University of Queensland.
- Setiadi, B., Subandriyo, M. Martawidjaja, D. Priyanto, D. Yulistiani, T. Sartika, B. Tiesnamurti, K. Diwyanto dan L. Praharani. 2001. Evaluasi peningkatan produktivitas kambing persilangan. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Peternakan APBN Tahun Anggaran 1999/2000. Buku I. Penelitian Ternak Ruminansia Kecil. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hal. 157-178.
- Suyasa N., N. Sugama, I. A. Parwati. 2015. Laporan Akhir Kegiatan Pendampingan Kambing. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Toelihere, M. R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.

PENGEMBANGAN INTEGRASI TANAMAN KELAPA-TERNAK KAMBING MELALUI LABORATORIUM LAPANG INOVASI PERTANIAN DI KABUPATEN ACEH TIMUR

Nani Yunizar¹, Basri A. Bakar¹, Abdul Azis¹ dan Rudi Prasetyo H²

¹⁾ Penyuluh dan Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh

²⁾ Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: abda_muda@yahoo.co.id

Abstrak

Laboratorium lapang inovasi pertanian (LLIP) merupakan salah satu program penerapan dan pengembangan inovasi teknologi Badan Litbang Pertanian sebagai unit percontohan, media diseminasi yang cukup ampuh untuk penyampaian informasi, inovasi teknologi yang dihasilkan. Tujuan kegiatan untuk mengembangkan sistem usaha agribisnis berbasis inovasi pertanian berwawasan bioindustri dan mempercepat arus diseminasi teknologi. Kegiatan dilaksanakan di Kebun Percobaan Paya Gajah, Aceh Timur mulai bulan Februari–Desember 2014, melibatkan 15 petani kooperator. Pelaksanaan demplot di lapangan secara partisipatif dan kemitraan antara peneliti, penyuluh dan petani yang sudah terbiasa memelihara ternak, namun produksinya masih rendah. Dampak dan manfaat dari kegiatan ini memberi pengaruh dalam mengubah pola pikir dan menambah wawasan pengetahuan petani peternak. Peternak telah mengadopsi teknologi Badan Litbang sehingga dapat didifusikan kepada peternak di sekitar lokasi.

Kata kunci: integrasi, kelapa, ternak kambing dan inovasi.

PENDAHULUAN

Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP) merupakan salah satu program penerapan dan pengembangan inovasi teknologi Badan Litbang Pertanian di suatu wilayah dengan membentuk unit-unit percontohan media diseminasi yang cukup ampuh untuk penyampaian informasi inovasi teknologi yang dihasilkan. Laboratorium lapang menjadi ajang pertemuan penyampaian inovasi teknologi Badan Litbang Pertanian kepada Pemerintah Daerah sebagai pengguna teknologi. Sebaliknya, laboratorium lapang ini juga sebagai media umpan balik untuk memperbaiki dan menyampaikan inovasi teknologi sehingga lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Salah satu kegiatan diseminasi yang dilaksanakan oleh Badan Litbang Pertanian adalah LLIP sebagai suatu tempat yang digunakan untuk melakukan pengembangan dan penerapan bidang pertanian mendukung sistem penelitian,

pengkajian, pengembangan, pendidikan, dan pelatihan. Diharapkan akan mampu mendorong percepatan inovasi teknologi yang digunakan sebagai pelaku utama dalam sistem pertanian. Pendekatan yang digunakan dalam LLIP meliputi beberapa metode yang diharapkan akan mampu mempermudah penyampaian inovasi Badan Litbang kepada petani, sehingga dapat menerapkannya dalam usaha yang dilakukan. Pelaksanaan LLIP secara umum terbagi atas 3 level, yaitu: level demfam, level agribisnis, dan level manajemen. Pada level demfam kegiatan melibatkan berbagai komoditas ekonomi yang dikelola petani yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani.

Badan Litbang Pertanian telah banyak menghasilkan inovasi teknologi yang sesuai untuk pengembangan pertanian perdesaan. Sebagian besar teknologi tersebut telah tersebar di tingkat pengguna dan stakeholder, namun pengembangan ke target yang

lebih luas perlu dilakukan upaya percepatan. Dalam rangka mendukung 4 (empat) sukses program Kementerian Pertanian, Badan Litbang Pertanian telah menciptakan berbagai upaya terobosan program untuk percepatan penyebaran luasan inovasi teknologi pertanian kepada pengguna (petani).

Beberapa program terobosan Badan Litbang Pertanian tersebut antara lain: program Prima Tani, PSDS, M-P3MI, AP2RL, KRPL, dan LLIP. Pelaksanaan program tersebut diharapkan terjadinya peningkatan produksi dan produktivitas usahatani serta pendapatan petani.

Kabupaten Aceh Timur merupakan salah satu daerah yang mempunyai potensi yang cukup baik dalam perkembangan perkebunan terutama tanaman kelapa dengan luas 15.529 ha produksinya masih rendah (660 kg/ha), dibandingkan produksi nasional 82 kg/ha. Di sisi lain, Aceh Timur mempunyai potensi populasi ternak kambing yang cukup tinggi yaitu 48.836 ekor dan merupakan sentral produksi kambing terbanyak kedua setelah kabupaten Bireun dengan jumlah skala pemeliharaan 5-7 ekor akan tetapi terjadi penurunan produksi 0,1% (Aceh Timur dalam angka, 2014).

BPTP Aceh telah melakukan terobosan transfer teknologi laboratorium lapang pada tahun 2014 berupa pemeliharaan ternak kambing sebanyak 38 ekor kepunyaan kelompok yang ditempatkan dalam kebun Paya Gajah. Dilanjutkan dengan penanaman *Brachiaria humidicola* 0,1 ha. Tujuan kegiatan untuk mengembangkan sistem usaha agribisnis berbasis inovasi pertanian berwawasan bioindustri dan mempercepat arus diseminasi teknologi.

MATERI DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan di Kebun Percobaan Paya Gajah, Aceh Timur mulai bulan Februari - Desember 2014, dengan jumlah petani kooperator 15 orang.

Kegiatan ini berupa demplot di lapangan dengan menggunakan unsur

partisipatif dan kemitraan antara peneliti, penyuluh dan petani dalam pelaksanaannya melibatkan penduduk setempat. Petani yang terlibat memiliki ternak kambing dan berpengalaman dalam budidaya ternak kambing, sistem pemeliharaannya masih tradisional dan produksi dan populasi ternak kambing rendah.

Tahapan pelaksanaan kegiatan demplot LLIP program keterpaduan unit usaha tani: (1) Penanaman rumput *Brachiaria humidicola* seluas 1 ha sebagai pakan hijauan dan penggembalaan, (2) Renovasi kandang kelompok dengan populasi ternak kambing sebanyak 15 ekor dalam suatu kelompok, (3) Pembuatan pupuk organik yang berasal dari limbah kotoran ternak, (4) Pendampingan model sentral breeding kambing boerka x kambing kacang.

Pakan untuk ternak kambing terdiri dari rumput gajah, rumput (*Brachiaria humidicola*), konsentrat untuk ternak kambing terdiri dari 60% dedak halus, 10% biomassa kelapa (bungkil kelapa), 10% jagung, 10% limbah sagu, vit suplemen, mineral blok dan saprodi. Jarak tanam 50 x 50 cm sebanyak 20.000 stagem bibit berasal dari UPT Indrapuri.

Metode pelaksanaan meliputi penanaman rumput unggul sebagai pakan ternak kambing, persiapan kandang, pengolahan kebun rumput, pengolahan hasil akhir kotoran ternak sebagai pupuk organik, pembuatan silase sebagai pakan ternak, dan pengobatan ternak kambing secara massal, serta kegiatan temu lapang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumput unggul sebagai pakan ternak kambing

Struktur dan tekstur dari lahan di Kebun Percobaan Paya Gajah yang berintegrasi dengan tanaman perkebunan kelapa, memiliki tanah lumpur berpasir maka tanaman hijauan yang ditanami berupa rumput gajah.

Tanaman yang tergolong memiliki sifat mudah tumbuh pada kondisi tanah apapun dan agak tahan terhadap kekeringan dan berproduksi tinggi (4 ton/ha/musim). Panen dilakukan umur 21 hari dengan jarak tanam 30 x 40 cm. Hasilnya diharapkan sebagai sumber bibit rumput unggul untuk ternak dengan luas tanaman 1 ha.

Permintaan akan produk peternakan khususnya daging yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang belum mampu memenuhi kebutuhan akan produk ternak, kenaikan impor daging, baik dalam bentuk daging segar maupun dalam bentuk ternak hidup terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menyebabkan terjadi pemborosan devisa negara. Salah satu faktor utama dari keberhasilan usaha pengembangan peternakan adalah pakan.

Pakan merupakan salah satu faktor penentu yang mempengaruhi keberhasilan suatu usaha peternakan, sehingga penting untuk diperhatikan. Pakan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan bobot badan sapi. Pakan diperlukan untuk hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi dan produksi daging. Zat gizi utama yang dibutuhkan sapi adalah protein dan energi (Tilman *et al.*, 1989).

Produktivitas ternak dipengaruhi oleh faktor lingkungan sampai 70% dan faktor genetik hanya sekitar 30%. Diantara faktor lingkungan tersebut, aspek pakan mempunyai pengaruh paling besar yaitu sekitar 60%. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun potensi genetik ternak tinggi, namun apabila pemberian pakan tidak memenuhi persyaratan kualitas dan kuantitas, maka produksi yang tinggi tidak akan tercapai. Di samping pengaruhnya yang besar terhadap produktivitas ternak, faktor pakan juga merupakan biaya produksi yang terbesar dalam usaha peternakan. Biaya pakan ini dapat mencapai 60-80% dari keseluruhan biaya produksi (Maryono *et al.*, 2003).

Keterpaduan komponen usaha tani yang tepat mampu meningkatkan tingkat produktivitas sumber daya alam sekaligus meningkatkan pendapatan keluarga tani. Konsep dasar pola pengembangan integrasi ternak dan tanaman perkebunan secara terpadu adalah komponen usaha tani yang saling bersinergis untuk mencapai produksi yang optimal. Pola integrasi ternak kambing dan tanaman merupakan usaha tani yang memiliki suatu rantai ekosistem dalam memanfaatkan biomas.

Pendekatan sistem integrasi ternak kambing - tanaman perkebunan

Lahan kebun kelapa seluas 1 ha yang ditanami hijauan untuk pakan ternak merupakan unit percontohan berskala demplot integrasi kebun kelapa (perkebunan) dengan ternak, dimana nantinya kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik untuk tanaman kelapa, disamping sebagai sentra bibit rumput unggul untuk hijauan makanan ternak.

Ciri utama sistem usahatani yang berintegrasi tanaman ternak adalah adanya sifat yang saling menguntungkan antara tanaman dan ternak. Petani dapat memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk tanaman sedangkan limbah tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang bergizi tinggi (Djajanegara, 2004).

Model integrasi ini mengatasi masalah keterbatasan dengan memanfaatkan limbah tanaman pertanian dan perkebunan tersebut mampu menyediakan kebutuhan pakan sekitar 33 – 53% dari total rumput yang diberikan (Haryanto, 2000). Disamping itu, terdapat keuntungan dalam hal efisiensi tenaga kerja dalam pencarian rumput sehingga memberi peluang usahatani, meningkatkan skala pemeliharaan ternak, juga mengurangi pemanfaatan terhadap pemakaian pupuk anorganik.

Hasil kajian Nasrullah *et al.* (1993) melaporkan bahwa pola integrasi

ternak sapi dan padi di beberapa daerah di Jawa Timur mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar 41,4% dan menghemat tenaga kerja sekitar 35,44% dari total biaya usaha ternak. Daging ternak kambing adalah sumber protein hewani yang kontribusinya memenuhi kebutuhan konsumen nasional sekitar 23% (Marsetyo, 2009).

Ternak kambing merupakan salah satu komoditas yang memiliki prospek pengembangan yang cukup luas dan dapat diandalkan untuk substitusi kebutuhan daging dalam daerah. Usaha perternakan kambing berwawasan agribisnis membutuhkan lahan yang cukup luas sebagai sumber hijauan untuk pakan utamanya. Keterbatasan lahan di Indonesia saat ini, usaha perternakan kambing secara komersial ke arah agribisnis sulit dikembangkan dengan sistem apapun, kecuali diintegrasikan dengan usaha perkebunan baik dengan atau tanpa pemberian pakan tambahan di kandang. Pada dekade terakhir ini banyak usaha yang dilakukan oleh negara-negara ASEAN untuk memadukan usaha ternak, khususnya ruminansia kecil dengan perkebunan kelapa, kelapa sawit, kakao dan karet (Sibon, 1998; Iniguez dan Sanchez, 1991).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa integrasi peternakan kambing/domba dengan perkebunan kelapa sawit dan karet memberikan efek saling menguntungkan satu sama lain. Salah satu komponen biaya yang cukup tinggi di dalam pengolahan perkebunan adalah untuk pengendalian gulma. Pada tanaman yang belum menghasilkan dimana 50%-70% dari biaya pemeliharaan adalah pengendalian gulma, sedangkan pada tanaman menghasilkan 20%-30% dari pemeliharaan (Reese, 1986). Penggembalaan domba di areal perkebunan karet tidak menimbulkan dampak negatif terhadap tanaman karet, tetapi sebaliknya dapat mengendalikan kesuburan lahan dan dapat meningkatkan produksi lateks.

Harun dan Chen (1994) melaporkan bahwa integrasi peternakan domba dengan perkebunan karet dapat menghemat biaya penyiangan 20%-50%. Integrasi kedua usaha ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan per satuan luas, juga dapat sebagai sumber pendapatan yang sangat berarti bagi petani terutama pada saat harga karet atau buah sawit anjlok, sebab harga kambing sepanjang masa relatif stabil.

Pendampingan inovasi teknologi pengawetan hijauan pakan berupa silase

Silase merupakan rumput segar yang melimpah pada waktu pemanenan. Agar rumput hijauan tersebut dapat dimanfaatkan dalam waktu tertentu dan bernilai gizi tinggi, maka perlu dilakukan pengawetan. Adapun caranya: sediakan tempat silo berupa plastik hitam, kemudian dimasukkan starter berupa molase dan dedak halus, kemudian dipadatkan dalam silo agar bebas dari udara yang masuk yang bersifat aerob, dan disimpan selama 3 minggu, yang dilanjutkan dengan cara diangin-anginkan baru diberikan untuk ternak.

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan yaitu sekitar 60-70%; namun demikian karena ketersediaan pakan hijauan sangat terbatas maka pengembangan peternakan dapat diintegrasikan dengan usaha pertanian sebagai suatu strategi dalam penyediaan pakan ternak melalui optimalisasi pemanfaat limbah pertanian dan limbah agroindustri pertanian. Hijauan identik dengan sumber serat. Perlu diperhatikan bahwa sumber serat tidak selalu identik dengan warna hijau dan tidak selalu berbentuk rumput yang sudah umum dikenal (rumput gajah, rumput lapangan), namun dapat berupa jerami kering (jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai), daun-daunan (nangka, pisang, kelapa sawit, dll.), atau limbah industri (bagase tebu, kulit kacang, tumpi jagung, kulit kopi, dll.).

Gamal merupakan pakan ternak sumber protein yang baik dengan kandungan protein yang lebih tinggi daripada konsentrat yang memiliki kandungan protein maksimal hanya 17%. Daun-daun gamal mengandung banyak protein dan mudah dicernakan sehingga cocok untuk pakan ternak khususnya ruminansia.

Hijauan gamal mengandung protein kasar 20-30% BK, serat kasar 15%, dan pencernaan invitro bahan kering 60-65%. Menurut Puger (2008) gamal mengandung protein kasar (CP) 18-24 % pada waktu musim hujan dan 17-22 % pada waktu musim kemarau. Pemberian gamal pada ternak dapat dalam bentuk segar maupun silase. Daun gamal cukup baik jika diawetkan dengan metode silase baik dicampur dengan bahan lain maupun tunggal. Bahan organik gamal dalam bentuk segar dan hay lebih tinggi dibanding setelah dibuat silase. Perbandingan kandungan dalam bentuk segar, hay dan silase (Puger, 2008). Silase merupakan salah satu teknologi fermentasi hijauan pakan untuk mengatasi kekeringan pakan pada musim kemarau dan juga untuk mengatasi over produksi pada musim hujan. Hal ini dilakukan agar ketersediaan pakan dapat secara kontinyu untuk meningkatkan produktivitas pada ternak.

Menurut McDonald (1991) silase merupakan bahan pakan yang diproduksi secara fermentasi, yaitu dengan kondisi anaerob. Selanjutnya Bolsen (2000) menambahkan bahwa silase adalah bahan pakan yang diproduksi melalui proses fermentasi. Bahan tersebut berupa tanaman, hijauan, dan limbah pertanian yang mengandung kadar air lebih dari 50%.

Pembuatan silase tidak tergantung pada musim. Keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan nutrisi yang dapat diawetkan (Bolsen, 2000). Silase dapat mengurangi tenaga kerja dan kehilangan nutrisi dengan proses fermentasi yang akhirnya akan mengawetkan hasil panen (Schroeder,

2004). Lebih lanjut Balitbangtan (2003) mengungkapkan bahwa pembuatan silase dapat mengatasi kekurangan pakan ternak pada musim kemarau serta menampung kelebihan produksi pakan atau memanfaatkan pakan pada saat pertumbuhan terbaik.

Proses fermentasi yang optimum pada silase juga dipengaruhi oleh lingkungan. Kualitas silase dipengaruhi oleh faktor biologi yaitu tahap kematangan bahan pakan juga teknologi yang dipergunakan saat pembuatan silase (Bolsen, 2000). Pembuatan silase memiliki kelebihan yaitu hijauan tidak mudah rusak oleh hujan pada waktu dipanen, tidak banyak daun yang terbuang, silase umumnya lebih mudah dicerna dibandingkan hay dan amoniasi dan karoten dalam hijauan lebih terjaga dibanding hay dan amoniasi.

Kelemahan pembuatan silase adalah perlunya ongkos panen, perlunya mengisi silo dan biaya pembuatan silo sebagai tempat penyimpanan. Silase yang terbentuk karena proses fermentasi ini dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa banyak mengurangi kandungan nutrisi dari bahan bakunya. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak terutama untuk mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau. Silase bisa digunakan sebagai salah satu atau satu satunya pakan kasar dalam ransum sapi potong. Pemberian pada sapi perah sebaiknya dibatasi tidak lebih 2/3 dari jumlah pakan kasar. Silase merupakan pakan yang disukai ternak terutama bila cuaca panas. Apabila ternak belum terbiasa mengkonsumsi silase, maka pemberiannya sedikit demi sedikit dicampur dengan hijauan yang biasa dimakan. Ciri-ciri khasnya yaitu: baunya agak wangi, rasanya manis dan sedikit

asam, warnanya hijau kekuning-kuningan, tidak berjamur, waktu dibuka suhu tidak panas (kurang 30° C), apabila dipegang kering dan teksturnya lembut, tidak menggumpal, pH berkisar antara 4 - 4,5 dan nilai nutrisi yang ada dalam silase meningkat.

Demplot padang penggembalaan rumput *Brachiaria humidicola*

Brachiaria humidicola merupakan rumput tahunan berasal dari Afrika Selatan yang kemudian menyebar di daerah Fiji dan Papua New Guinea (Skerman and River, 1990). Rumput ini biasanya digunakan sebagai hijauan dalam padang penggembalaan permanen (Hanum, 2010).

Bibit berasal dari UPT Indrapuri sebanyak 20.000 stek dengan luas lahan 1 ha jarak tanam 30 x 30 cm. Rumput ini tahan terhadap kekeringan dan genangan, penggembalaan berat dan mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap gulma, cepat sekali menutup tanah sehingga akan menekan pertumbuhan gulma (Jayadi, 1991). Rumput ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber hijauan pakan ternak dan rumput padang penggembalaan, tumbuh baik pada jenis tanah apapun, termasuk tanah berpasir dan tanah asam. Sudah banyak diberikan pada ternak dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber hijauan pakan ternak yang dapat digunakan sebagai rumput potong dan rumput padang penggembalaan. Rumput *Brachiaria humidicola* adaptif terhadap pengairan, kurang toleran terhadap penggembalaan berat dan tidak begitu membutuhkan kesuburan tanah yang bagus sehingga mempunyai peranan yang cukup besar bagi pengembangan hijauan di daerah tropik (Mannetje dan Jones, 1992). Jarak tanam yang sering digunakan untuk penanaman rumput ini 30 x30 atau 40 x 40 (AKK, 1983). Pupuk kandang yang dianjurkan sebanyak 20 – 30 ton per ha bersama dengan pengolahan tanah,

jumlah urea yang dianjurkan sebanyak 250 – 300 kg/ha/tahun setelah rumput berumur 2 minggu pemupukan dilanjutkan. Pemupukan lanjutan diberikan setiap selesai pemotongan dengan urea sebanyak 50 kg/ha (Batubara dan Manurung, 1996).

Pendampingan model sentra breeding kambing Boerka X kambing Kacang pada padang penggembalaan

Persiapan kandang dilakukan renovasi kandang kambing dengan ukuran 10 x 15 m, setiap kandang disekat untuk menentukan dan mengatur perkawinan terhadap ternak kambing dengan tujuan untuk perbaikan mutu genetik antara ternak kambing lokal dan kambing boerka dalam meningkatkan produktivitas ternak kambing.

Pada usaha peternakan kambing terutama untuk pembibitan, pola perkawinan yang baik akan sangat menentukan keberhasilan usaha dalam meningkatkan populasi. Sistem breeding yang dilaksanakan menganut sistem breeding kelompok dengan pengaturan pejantan yang terjadwal untuk perkawinan alam. Hasil dari kegiatan, cempe (anak) yang lahir dalam keadaan sehat karena induk yang bunting diberikan pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi.

Dari hasil pola perkawinan alam secara kelompok dapat meningkatkan tingkat populasi sekitar 40% sehingga dalam kurung waktu 2 tahun seekor induk betina dapat melahirkan anak 3 kali. Beberapa penelitian terdahulu (Bell *et al.*, 1998; Setiadi, 1994; Subandriyo *et al.*, 2000) melaporkan bahwa selang beranak kambing PE pada kondisi pedesaan relatif tinggi yakni berkisar antara 9-15 bulan dengan laju mortalitas anak periode prasapih berkisar 5-17%. Efisiensi reproduksi dapat dilaksanakan dengan mengoptimalkan jumlah anak yang lahir dan menekan laju mortalitas. Pejantan terpilih dicampur dengan beberapa betina dengan perbandingan

rasio 1:20 (yang artinya pejantan unggul sanggup melayani 20 ekor betina) dalam kurun waktu tertentu hingga induk mengalami kebuntingan, selama siklus birahi (42 – 45 hari). Sehingga kapasitas kebuntingan lebih terjamin. Pola jarak melahirkan lebih pendek. Pada kambing Boerka, induk biasanya dikawinkan pertama kali pada umur 15 bulan atau lebih. Pada kambing kacang, induk muda biasanya dikawinkan pada umur 8-10 bulan atau saat mencapai bobot tumbuh 14-16 kg.

Inovasi teknologi pemberian pakan konsentrat untuk ternak kambing yang berasal dari biomas lokal

Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrisi tinggi dengan serat kasar rendah (<20%) terdiri dari biji-bijian dan beberapa limbah hasil proses industri bahan pangan seperti jagung giling, tepung kedelai, menir, bungkil kelapa dan umbi. Sumber lain seperti tepung tulang, tepung ikan, vitamin dan bahan pakan lain juga ditambahkan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi. Peranan pakan konsentrat adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat. Di sisi lain, konsentrat merupakan pakan yang mudah dicerna oleh mikroba rumen untuk berkembang biak dan dapat meningkatkan kercernaan pakan.

Pemberian konsentrat dapat diberikan pada pagi hari dengan total pemberian 1% dari berat badan. Pemberian konsentrat pada ternak kambing bertujuan untuk meningkatkan nilai pakan dan penambahan energi. Tingginya pemberian pakan berenergi menyebabkan peningkatan konsumsi dan daya cerna dari rumput yang berkualitas rendah. Menurut Tilman *et al.* (1989), palatabilitas pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya rasa, bentuk dan bau dari pakan itu sendiri. Pemberian pakan konsentrat yang berkualitas tinggi akan mempercepat

pertumbuhan ternak, sehingga berat badan dan tingkat populasi yang diharapkan dapat tercapai. Konsentrat yang diberikan pada ternak kambing sebanyak 2 kg/hari setiap ekornya (1% dari berat badan ternak).

Pemberian konsentrat yang tinggi dapat mengurangi konsumsi hijauan dan leguminosa. Hal ini disebabkan karena pada konsentrat mengandung nilai nutrisi tinggi, sehingga ternak tersebut tercukupi kebutuhan nutrisinya. Konsentrat yang diberikan mengandung 16-18% protein dengan kandungan energi (2.700 kkal) dan suplemen vitamin A dan D. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar (2010) yaitu ternak kambing yang digemukkan harus memperoleh pakan yang terdiri dari hijauan dan konsentrat yang harus diatur pemberiannya agar tercapai hasil yang memuaskan. Adapun komposisi pakan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Bahan pakan dan susunan pakan.

Bahan Pakan	Susunan pakan (ek/kg/hr)
Rumput Gajah	6 kg
Rumput Alam	2 kg
Rumput <i>Briachiaria humidicola</i>	Secukupnya
Konsentrat:	
Dedak	0,01%
Jagung	0,02%
Bungkil Kelapa	0,01%
Mineral	0,01%
Urea Mineral Blok	Secukupnya

Ternak kambing sangat menyukai mengkomsumsi konsentrat, ini terlihat pada setiap kali pemberian konsentrat tidak ada yang tersisa, palatabilitas pakan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik yang dicerna oleh mikroorganisme rumen pada saat hijauan mulai masuk ke dalam rumen. Pemberian pakan tambahan (suplemen) berupa konsentrat menjadi salah satu alternatif mengatasi masalah

rendahnya produksi dan memperbaiki tingkat reproduksi pada ternak kambing.

Pada prakteknya penambahan pemberian konsentrat pada ternak kambing membutuhkan biaya produksi yang tinggi sehingga petani peternak harus mengeluarkan biaya yang mahal. Untuk menanggulangi hal tersebut maka salah satu alternatif dengan menanam jenis leguminosa (gamal) sebagai pengganti konsentrat dalam pakan yang mengandung nilai nutrisi yang tinggi untuk peningkatan produktivitas pada ternak kambing. Biasanya pakan konsentrat mengandung protein yang tinggi sekitar 10-15%.

Pengendalian parasit internal

Ternak kambing yang ada dalam kelompok dan yang ada di sekitar lokasi tersebut diberi obat cacing secara pemberian secara gratis sebagai antiseptik guna pencegahan terhadap penyakit dan pemberian obat Ivomex yang mencegah terjadinya penyakit kulit.

Selama ini manajemen pemelihara yang di praktekkan oleh kelompok ternak di Kebun Percobaan Payah Gajah masih secara tradisional dimana ternak kambing digembalakan pada lahan perkebunan kelapa pada pagi hari, sehingga sangat rawan terkena penyakit cacing Nematoda maupun Trematoda yang bersumber dari gulma sekitarnya akibat digembalakan pada pagi hari. Oleh karena itu, diperlukan strategi penanggulangannya, dengan pemberian obat cacing secara teratur setiap 3 bulan sekali. Disamping itu diberikan vitamin B Complex dengan cara injeksi musculus dengan dosis 2 CC yang dilakukan oleh penyuluh dinas Kabupaten Aceh Timur. Hal ini bertujuan menambah nafsu makan ternak dengan demikian dapat mempercepat penambahan berat badan sekaligus mempertahankan daya tahan tubuh terhadap penyakit, selain itu diberikan juga pengobatan salep mata (*Chlorophenicol*) untuk mencegah penyakit *pink eyes* dilakukan juga

sanitasi kandang secara rutin untuk mencegah berkembangnya penyakit baik jenis bakteri maupun virus.

Perbaikan sistem budidaya tanaman kelapa melalui pemberian pupuk organik

Proses pembuatan pupuk organik yang merupakan hasil akhir dari ternak berupa kotoran ternak yang akan dijadikan pupuk yang berbahan baku pupuk kandang yang difermentasikan menggunakan EM4, komposisinya 500 kg kotoran kambing starter EM4 1 liter molases/gula merah 1 kg dan sekam 150 kg.

Pupuk organik adalah proses penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik, yang dapat dipercepat secara artifisial oleh berbagai macam mikroba aerobik atau anaerobik. Proses pengomposan adalah proses penguraian bahan organik menjadi bahan dengan nisbah C/N rendah (kurang dari 15).

Hasil yang diperoleh dari proses pengomposan adalah kompos, yang digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman. Pada pertanaman kelapa tersedia banyak bahan-bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan pengomposan. Pupuk kandang menjadi sangat penting karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi.

Dari lahan kelapa seluas 1 ha yang masing-masing dengan perkiraan jumlah tanaman kelapa sebanyak 180 batang diberikan pupuk organik dengan dosis pemupukan sebesar 2-3 kg/batang dengan jarak pemupukan 1,5-2 cm. Pembuatan pupuk organik dari campuran kotoran ternak kambing dan urin sapi difermentasi dengan EM-4 1 liter, molases 0,1%, dedak 1%, kotoran ternak 600 kg, sekam padi 100 kg, tanah 300 kg, bahan tersebut didapati di sekitar lokasi dan mudah diaplikasikan oleh petani. Pupuk organik setelah difermentasikan selama 7 hari setelah matang dengan ciri-cirinya, berwarna coklat dan tidak berbau. Kemudian

dibuka dan diangin-anginkan selama 15 menit baru dapat diberikan pada tanaman kelapa, coklat dan pepaya. Waktu aplikasi pemupukan dianjurkan adalah 2 kali yaitu pada awal musim penghujan dan akhir musim penghujan.

Pemberian urea mineral blok pada ternak kambing

Urea mineral blok adalah satu bahan yang sangat dibutuhkan oleh ternak kambing guna pencegahan terhadap kekurangan mineral untuk kebutuhan hidup pokok yang ditandai dengan gejala-gejala yaitu bulunya kusam, mata kurang jernih. Akibatnya pemberian mineral blok sangat dibutuhkan oleh kambing. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan mineral blok terdiri dari ultra mineral, garam dapur dan semen dengan perbandingan 1 : 7 : 2, semua bahan tersebut dicampur secara merata selanjutnya ditambah air secukupnya sampai adonan tersebut siap untuk dicetak. Cetakan yang digunakan berupa timba kecil yang bertujuan dapat digantung dalam kandang, hasil cetakan berukuran 1 kg adonan yang sudah dicetak dikeringkan 2-3 hari dibawah sinar matahari. Setelah kering baru diberikan pada ternak dengan jalan menjilat-jilati mineral tersebut. Lamanya penggunaan urea mineral blok berkisar 20 hari dengan ukuran 1 kg.

Untuk meningkatkan sumber protein pakan pada ternak diperlukan suplemen urea mineral blok secara kontinyu untuk dapat menjaga kondisi rumen untuk meningkatkan pencernaan pakan yang berserat tinggi dapat diberikan agar ternak kambing dapat mengatur sendiri kebutuhan akan mineral.

Kekurangan mineral pada ternak kambing ditandai dengan gejala – gejala sebagai berikut bulu kusam tidak berkilat, matanya pucat dan berair, tingkat kematian pada pedet yang baru lahir lebih tinggi dan ternak kambing

terlihat lesu dan sering menjilat atau menggigit apa yang ada di sekitarnya.

Temu lapang

Temu lapang merupakan salah satu ajang untuk kecepatan efektivitas inovasi teknologi untuk pengguna dalam menerima asupan teknologi yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian salah satunya teknologi berupa proses pengolahan pakan ternak melalui proses silase yang diharapkan nantinya bila produksi hijauan melimpah dapat disimpan dan dimanfaatkan dalam waktu yang lama.

Tujuan temu lapang adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak dalam pengolahan pakan ternak alternatif yang berupa pakan silase dari rumput gajah. Sekaligus meningkatkan sistem budidaya ternak kambing secara intensif dan berkelompok serta berkelembagaan.

Penyampaian materi dari beberapa narasumber, yaitu Dinas Peternakan, Dinas Koperasi, BRI, dan BPTP Aceh. Dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan urea mineral blok dan pakan fermentasi berupa silase rumput gajah sekaligus pembuatan konsentrat guna memenuhi standar untuk nutrisi ternak kambing.

Dampak dan manfaat dari kegiatan ini memberi pengaruh dalam mengubah pola pikir dan menambah wawasan pengetahuan petani peternak. Dengan adanya demonstrasi tersebut peternak telah mengadopsi teknologi Badan Litbang sehingga dapat didifusikan kepada peternak di sekitar lokasi tersebut.

Pada umumnya petani peternak yang ada dalam kelompok sistem budidaya masih tradisional dimana sumber pakan hanya berasal dari rumput lapang sehingga pada musim kemarau menyebabkan kekurangan pakan. Dengan adanya demonstrasi tersebut peternak telah dapat memanfaatkan pakan lokal sebagai pakan alternatif. Pakan merupakan salah satu hal penting

dalam peningkatan produktivitas selain harus berkualitas, pakan juga harus ekonomis supaya dapat memberi keuntungan bagi peternak.

KESIMPULAN

1. Dampak dan manfaat dari kegiatan ini memberi pengaruh dalam mengubah pola pikir dan menambah wawasan pengetahuan petani peternak. Peternak telah mengadopsi teknologi Badan Litbang sehingga dapat didifusikan kepada peternak di sekitar lokasi.
2. Breeding pada ternak kambing secara kelompok dengan metode kawin alam (INKA) dapat meningkatkan populasi sekitar 40% dari jumlah pedet yang lahir. Pedet yang lahir berumur seragam sehingga mudah terkontrol dan dapat mengurangi angka mortalitas pada ternak kambing prasapih.
3. Perlu kajian lebih lanjut sehingga dapat memberikan data yang akurat tentang sistem tata laksana breeding dalam mengefisiensi reproduksi dan produksi ternak kambing boerka sehingga diharapkan menjadi sentral breeding antara kambing boerka dan kambing kacang di Kebun Percobaan Paya Gajah.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara dan Manurung. 1996. Potensi Integrasi Peternakan dengan Perkebunan Kelapa Sawit sebagai Simpul Agribisnis Ruminansia. *Wartazoa* 13 (3): 83 – 91.
- Bolsen, S. 2000. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics* Third Edition. Longman Group. Limited. London.
- Hanum. 2010. *Laboratorium Lapang Jurusan Peternakan*. Makalah disampaikan dalam Diskusi Pengembangan Laboratorium

Outdoors Peternakan dan Agribisnis di Fakultas Pertanian. Universitas Islam. Kalimantan.

- Jayadi. 1991. *Fisiologi Reproduksi Ternak Edisi Ketiga*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.

- Mannetje dan Jones. 1992. *Behavioral Characteristics of Bos Indicus Cattle After a Superovulatory Treatment Compared to Cows Synchronized for Estrus*.

- Marsetyo. 2009. *Dinamika Penelitian Sawit terhadap Pengembangan Integrasi dengan Ternak Sapi*. Workshop Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

- McDonald. 1991. *Prostaglandin Response in Dairy Herd Breeding Programs*.

- Puger, A. W. 2008. *Pengaruh Cara Pengawetan terhadap Komposisi Kimia dan Efisiensi dalam Bentuk Hay dan Silase pada Daun Ig Provenan Gamal*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.

- Sibon. 1998. *Iniguez dan Samchez. 1991. Feed and Nutrition Complex First Edition*. The Insinger Publishing Company. Cloves. California.

- Siregar, T. N. 2010. *Profil Estrogen dan Progesteron pada Siklus Berahi Kambing*. *Jurnal Kedokteran Hewan* 9 (2), 61 – 65.

- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodo, S. Prawiro Kusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. *Makanan Ternak Gajah Mada*. University Press. Yogyakarta.

**PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENJAGA
KEBERLANGSUNGAN KELOMPOK USAHA BERSAMA BUDIDAYA
KAMBING *CROSS BOER* DI KABUPATEN KLATEN
(Studi kasus di Desa Dukuh, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten)**

Pita Sudrajad¹, Subiharta¹ dan Af'idatul Lathifah²

¹ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

² Program Studi Antropologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Diponegoro

e-mail: psudrajad@litbang.pertanian.go.id

Abstrak

Kemiskinan masih menjadi permasalahan utama bagi bangsa Indonesia. Pemerintah secara kontinyu mencoba mengatasinya dengan mengeluarkan berbagai program pengentasan kemiskinan, salah satunya dengan pemberian stimulus pemberdayaan dan pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUBE) budidaya kambing cross boer. Salah satu wilayah penerima manfaat adalah Desa Dukuh, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Pengkajian ini bermaksud untuk mengetahui proses partisipasi masyarakat dalam melaksanakan program KUBE, motivasi peternak dalam menjalankannya, dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberlangsungan KUBE di wilayah tersebut. Data yang digunakan bersifat kualitatif dan didapatkan melalui observasi partisipasi dan wawancara kepada peternak. Metode logical purposive sampling digunakan dalam penentuan responden. Dari hasil pengkajian, diketahui bahwa masyarakat sangat antusias untuk mengikuti program KUBE dengan harapan dapat menambah sumber pendapatan mereka. Permasalahan-permasalahan dalam KUBE dipecahkan secara kreatif melalui pengembangan kelembagaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberlangsungan KUBE antara lain: adanya agen perubahan dalam kelompok yang selalu berinovasi, adanya kegiatan simpan pinjam, adanya pelatihan dan kegiatan peningkatan kualitas ternak yang dipelihara, dan adanya kelompok yang lebih mapan sebagai induk organisasi.

Kata kunci: partisipasi masyarakat, KUBE, kambing cross boer.

PENDAHULUAN

Permasalahan kemiskinan menjadi poin utama yang harus diatasi oleh sebagian besar negara di dunia, termasuk di Indonesia. Untuk mengatasi permasalahan kemiskinan tersebut perlu adanya suatu program yang efektif, efisien, terpadu dan berorientasi pada kemandirian yang berkelanjutan, atau sering dikenal dengan istilah pemberdayaan. Pemerintah Indonesia menggulirkan program pemberdayaan masyarakat dalam rangka mengentaskan kemiskinan rakyatnya. Program pemberdayaan tersebut terbagi ke dalam tiga kluster. Kluster pertama merupakan pemberian

hibah murni dari pemerintah kepada rakyat. Kluster kedua, pemberian pelatihan dan pendampingan kepada kelompok usaha bersama (KUBE), dan kluster ketiga pemberian kredit usaha dengan agunan tertentu dan berbunga ringan. KUBE merupakan strategi pemerintah untuk memberdayakan keluarga miskin guna meningkatkan pendapatan keluarga mereka melalui kegiatan ekonomi produktif dan pembentukan lembaga keuangan mikro. Program ini dilakukan dengan pemberian modal usaha, pelatihan usaha, peningkatan keterampilan, bimbingan motivasi dan pendampingan usaha. KUBE telah menjangkau 178.752

keluarga miskin di 33 provinsi di Indonesia di akhir tahun 2006 dan alokasi anggarannya sebesar 1,4 trilyun (Dirjen Sosial, 2007).

Salah satu wilayah penerima program KUBE adalah Kabupaten Klaten, Jawa Tengah berdasarkan Keputusan Bupati Klaten No. 2075 Tahun 2006. Berdasarkan informasi dari Dinas Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Kabupaten Klaten, penerima program KUBE terseleksi sebanyak 690 orang yang tergabung dalam 69 KUBE ternak kambing *cross boer* di 3 kecamatan, yaitu Bayat, Cawas, dan Juwiring. Terdapat 35 KUBE yang tersebar di 6 desa di Kecamatan Bayat - Kabupaten Klaten, dan 6 diantaranya berada di Desa Dukuh. Masing-masing KUBE menerima 30 ekor kambing untuk dikelola secara bersama oleh seluruh anggota di dalam kelompok. Sistem pengelolaannya ialah dengan adanya penggiliran kambing indukan setelah 2 tahun pemeliharaan antara peternak yang telah menerima manfaat ke peternak yang belum mendapatkan bantuan. Dalam pelaksanaannya, Pemerintah Kabupaten Klaten membagi program menjadi 4 tahapan, yaitu tahap pemberian bantuan dana, tahap pemberian santunan hidup kepada kelompok KUBE, tahap pendampingan peternakan, dan tahap pelaksanaan program operasional berupa sosialisasi dan konsultasi program.

Tentu saja dalam pelaksanaan program KUBE ini banyak menemukan permasalahan. Permasalahan KUBE di Desa Dukuh bermula sejak awal pengorganisasian, saat penyerahan kambing *cross boer*, hingga teknis pelaksanaan, bahkan performan ternak bantuan juga tidak seperti yang diharapkan. Pembentukan kelompok yang berdasarkan jaringan kekerabatan menimbulkan kecemburuan kelompok masyarakat lain yang merasa lebih berhak. Tidak semua anggota kelompok juga pada akhirnya memiliki kemauan yang kuat mengembangkan KUBE karena tidak sesuai dengan kegiatan keseharian

mereka. Kambing bantuan yang diberikan pun jauh dari spesifikasi yang dijanjikan sehingga menimbulkan kekecewaan para penerima bantuan. Satu per satu kambing mati karena kondisi mereka yang sangat buruk sejak awal penyerahan. Pelaksanaan pendampingan pun tidak tuntas, para anggota KUBE merasa ditinggalkan di tengah jalan tanpa ada kontinuitas pendampingan. Satu per satu kelompok KUBE di Desa Dukuh mulai berguguran seiring habisnya kambing bantuan. Hanya terdapat 3 (tiga) KUBE yang kini tersisa dan bergerak dengan inisiatif masing-masing agar kelompok dan usaha mereka tetap berjalan.

Pengkajian ini bermaksud untuk mengetahui proses partisipasi masyarakat dalam melaksanakan program KUBE, motivasi peternak yang tetap gigih dalam menjalankannya, dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberlangsungan KUBE di Desa Dukuh, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di Desa Dukuh, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten Jawa Tengah. Desa Dukuh dipilih karena KUBE di wilayah ini memiliki kondisi yang sangat beragam, sehingga akan memberikan variasi data/informasi terkait tema pengkajian. Data primer yang diambil bersifat kualitatif dan didapatkan melalui observasi partisipasi dan wawancara kepada peternak, aparat desa, dan staf pada instansi pemerintah pelaksana program KUBE. Observasi partisipasi dibutuhkan untuk dapat memahami hakikat hubungan antara gejala yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang setiap waktu dapat dibuat ataupun direkonstruksi (Suparlan dalam Effendi, 1996), sedangkan wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tentang ide atau gagasan yang mendasari perilaku responden.

Pemilihan responden dilaksanakan secara *logical purposive*

sampling (Soetrisno, 2001), yaitu atas dasar apa yang diketahui tentang varian/elemen yang ada. Responden yang dijadikan sampel merupakan orang yang sengaja dipilih berdasarkan pemikiran logis karena dipandang sebagai sumber data atau informasi dan mempunyai relevansi dengan tema pengkajian. Dalam pengkajian ini dipilih responden yang terdiri dari Ketua dan 9 (sembilan) orang anggota dalam setiap KUBE, sehingga total terdapat 60 peternak dari 6 KUBE. Responden lainnya adalah 3 orang aparat Desa Dukuh, 1 orang staf Sub Dinas Peternakan dan 1 orang staf Dinas Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Kabupaten Klaten. Data sekunder berupa informasi yang didapatkan dari studi pustaka. Kedua data diolah dan dipresentasikan secara deskriptif untuk menjelaskan keadaan objek pengkajian sebagaimana adanya dan dimaksudkan untuk memberikan alternatif pemecahan masalah yang dikaji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KUBE dan profil masyarakat di Desa Dukuh Kecamatan Bayat

Para pengambil kebijakan tampaknya telah menyadari bahwa skema pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan selayaknya memberikan kesempatan dan tanggung jawab kepada setiap individu untuk mengembangkan diri mereka secara mandiri, sehingga tidak selamanya tergantung kepada pemberi bantuan. Oleh karena itu digulirkannya (tiga) kluster program pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan oleh pemerintah yang salah satunya adalah pengembangan KUBE di masyarakat merupakan langkah yang tepat. Sajogyo *dalam* Ariyanto dan Anas (2009) menyebutkan bahwa pendekatan kelompok dalam bentuk usaha bersama merupakan pendekatan yang paling bagus dalam pengembangan ekonomi rakyat. Pendekatan ini harus dilakukan secara bertahap, terus menerus dan terpadu yang didasarkan pada

kemandirian yaitu meningkatkan kemampuan penduduk yang miskin untuk menolong diri mereka sendiri.

KUBE merupakan kelompok warga atau binaan sosial yang dibentuk oleh warga sendiri yang telah dibina melalui kegiatan Program Kesejahteraan Sosial (Prokesos). KUBE dibentuk untuk melaksanakan kegiatan sosial dan usaha ekonomi dalam semangat kebersamaan sebagai sarana meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Adanya KUBE merupakan salah satu strategi dari Kementerian Sosial guna memberdayakan keluarga miskin agar mampu meningkatkan pendapatan keluarga mereka melalui kegiatan ekonomi produktif dan pembentukan lembaga keuangan mikro. Program ini dilakukan dengan pemberian modal usaha, pelatihan usaha, peningkatan keterampilan, bimbingan dan pendampingan usaha. Pemerintah juga memberikan bantuan stimulan sebagai modal usaha yang disesuaikan dengan kondisi daerah sasaran.

Secara geografis, Desa Dukuh Kecamatan Bayat Klaten berada di daerah dataran rendah (154 mdpl) dengan intensitas curah hujan sebesar 1.052 mm/tahun. Sebagian masyarakatnya mengandalkan usaha pertanian (Tabel 1), mulai dari tanaman pertanian di sawah, perkebunan, hingga peternakan. Hewan ternak seperti sapi dan kambing biasanya dipelihara oleh penduduk sebagai tabungan dan dijual saat mereka membutuhkan uang. Daerah dengan kondisi ini memiliki karakteristik kering ketika musim kemarau, namun subur dan menghijau ketika musim penghujan. Pada musim kemarau rumput susah didapatkan, sehingga pakan ternak biasanya dipenuhi dari tumpukan jerami padi yang dikumpulkan dari sawah saat panen atau hijauan dari tanaman tahunan dan legum.

Tabel 1. Mata pencaharian penduduk Desa Dukuh, Kecamatan Bayat, Klaten.

Pekerjaan	Jumlah (orang)	%
Karyawan	87	2,69
Pedagang	356	11,01
Petani	286	8,85
Tukang	12	0,37
Lain-lain	1369	42,34
Tidak bekerja	1123	34,74

Sumber: Buku monografi Desa Dukuh

Pemeliharaan ternak sangat bermanfaat bagi petani sebab hasil usaha tani mereka terkadang tidak dapat diandalkan. Ternak kambing kacang lebih mendominasi dan banyak dipelihara oleh petani, sebab harganya lebih terjangkau dan mudah dalam penjualan. Selain petani, banyak juga masyarakat yang bermatapencaharian lainnya juga memelihara kambing atau sapi sebagai tabungan. Realitas ini menggambarkan bahwa banyak dari masyarakat telah terbiasa memelihara ternak, terutama ternak kambing dan sapi. Sebagai gambaran komposisi ternak di wilayah tersebut, perkembangan populasi ternak ruminansia di Kecamatan Bayat dari Tahun 2007 s.d. Tahun 2013 ditampilkan pada Tabel 2.

Kondisi kehidupan dan ekonomi masyarakat yang tidak stabil serta tingginya angka pengangguran mengindikasikan bahwa sebagian besar penduduk masih berada pada garis kemiskinan. Oleh karena itu sangat tepat apabila kemudian program KUBE dilaksanakan di wilayah ini.

Bantuan kambing *cross boer*, antara harapan dan kekecewaan

Digulirkannya bantuan berupa ternak kambing *cross boer* melalui KUBE merupakan upaya pemerintah dalam memberikan stimulan/modal usaha yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat di daerah sasaran. Dipilihnya stimulan berupa ternak karena diharapkan stimulan ini tidak begitu saja habis ketika diperbantukan, namun

dapat berkembang dan manfaatnya semakin besar bagi anggota masyarakat di sekitarnya. Mengingat bahwa banyak dari penduduk di daerah sasaran program KUBE (salah satunya yaitu Desa Dukuh) memiliki pemahaman yang cukup baik dan kebiasaan dalam memelihara ternak, maka tidaklah salah apabila kemudian konsep stimulan bantuan yang diberikan oleh pemerintah berupa ternak kambing. Pemilihan bangsa kambing *cross boer* dalam program bantuan ini diambil oleh Bupati Klaten yang ingin menjadikan Kabupaten Klaten sebagai pusat budidaya kambing yang memiliki keunggulan yang spesifik, seperti halnya daerah lain, contohnya kambing Peranakan Ettawa di Kaligesing, Kabupaten Purworejo.

Kambing *cross boer* merupakan kambing persilangan antara pejantan kambing *boer* tipe pedaging yang berasal dari Afrika Selatan dengan betina kambing perah seperti Saanen dan Ettawa. Maksud dari persilangan tersebut adalah untuk mendapatkan keturunan kambing yang memiliki produksi daging yang tinggi dengan performa tubuh yang tinggi dan panjang seperti kambing perah pada umumnya. Hasil persilangan tersebut menghasilkan kambing yang bertubuh panjang dan lebar, dengan keempat kaki yang pendek, warna kulitnya cokelat yang melindungi dirinya dari sinar matahari, warna rambut tubuhnya putih, bagian kepala hingga leher serta siku dan lipatan-lipatan tubuh berwarna cokelat kemerahan, cokelat muda, dan atau cokelat tua. Kambing *cross boer* memiliki kepala berhidung cembung serta telinga umumnya tegak (Angelia, 2010). Kambing *cross boer* memiliki potensi sebagai tipe kambing pedaging yang bersifat prolifrik atau mampu memiliki anak kembar dalam satu kali melahirkan. Walaupun sifat prolifrik ini adalah hal yang umum pada kambing (Williamson dan Payne, 1993), namun kejadian ini dominan pada kambing *cross boer* (Angelia, 2010). Karakteristik dan potensi

kambing *cross boer* dan perbandingannya dengan kambing *boer* dan Peranakan Ettawa ditampilkan pada Tabel 3.

Mengetahui potensi yang dimiliki oleh kambing *cross boer*, masyarakat juga memiliki harapan yang besar untuk mendapatkan hasil yang bagus dalam memelihara dan mengembangkan kambing *cross boer*. Akan tetapi, realitas performa kambing yang diperbantukan di Desa Dukuh ternyata tidak seperti yang diharapkan sebelumnya. Hal itu terlihat jelas karena kambing yang diperbantukan memiliki tubuh yang kecil dan bobot rendah. Dari 180 ekor total kambing bantuan di Desa Dukuh, sebanyak 141 ekor kambing (78,33%) bobotnya di bawah standar (Tim Konsultan UGM dalam Steviarini, 2008). Selain itu, banyak dari kambing tersebut dalam kondisi kurang sehat, yakni mengalami luka pada mulut atau sering disebut sebagai penyakit *orf* dan

penyakit mata. Juga, kambing memiliki kecenderungan bersifat liar sehingga sulit dikendalikan. Dari sinilah kekecewaan dari warga penerima bantuan berawal. Kasus kematian kambing dilaporkan sering terjadi setelah dipelihara oleh warga. Terdapat 3 faktor yang diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya kasus kematian tersebut, yaitu: 1) kondisi kesehatan ternak dan keterlambatan penanganannya, 2) kurangnya perhatian pemelihara atas kambing yang dipelihara yang mungkin disebabkan karena ketidakpahaman akan cara beternak yang baik atau karena disebabkan oleh kekecewaan sehingga kurang semangat dalam memelihara kambing bantuan, atau 3) kambing *cross boer* yang sejatinya berasal dari daerah beriklim sub tropis kesulitan beradaptasi dengan kondisi iklim Kabupaten Klaten yang kering dan panas saat musim kemarau.

Tabel 2. Perkembangan populasi ternak ruminansia di Kecamatan Bayat

Jenis ternak ruminansia	Jumlah (ekor)			
	2007	2009	2011	2013
Sapi potong	3.168	3.894	3.862	5.654
Kerbau	36	209	72	11
Kambing	4.009	5.705	5.849	6.089
Domba	166	1.192	987	631

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Klaten.

Tabel 3. Perbandingan performan kambing *cross boer*, *boer*, dan Peranakan Ettawa.

Bangsa kambing	Performan					
	Bobot (Kg)		Bentuk telinga	Warna bulu	Bentuk tubuh	Sifat beranak
	Jantan	Betina				
<i>Cross boer</i>	120	70-90	Umumnya Tegak	Badan putih, kepala-leher coklat	Tubuh panjang dan lebar, kaki pendek, hidung cembung	Dominan prolifrik (2)
<i>Boer</i>	120	80-90	Panjang menggantung	Badan putih, kepala-leher coklat	Tubuh besar, kaki pendek, hidung cembung	Dominan 1
Peranakan Ettawa	68-91	36-63	Panjang terkulai ke bawah	Belang hitam/coklat dan putih	Tubuh panjang, kaki tinggi, muka cembung, hidung lengkung	Prolifrik

Sumber: Angelia (2010).

Partisipasi masyarakat dalam menjaga keberlangsungan KUBE

Partisipasi masyarakat adalah unsur yang mutlak dan menentukan dalam keberhasilan pelaksanaan kegiatan pembinaan dan pemberdayaan masyarakat. Secara jelas Ariyanto dan Anas (2009) menyebutkan bahwa partisipasi masyarakat merupakan salah satu faktor yang menentukan keefektifan dalam pelaksanaan program-program pemberdayaan masyarakat. Pembinaan dan pemberdayaan masyarakat yang penuh akan partisipasi memerlukan adanya kebebasan sebagai suatu prasyarat esensial guna mengembangkan kemampuan masyarakat untuk dirinya sendiri.

Otonomi lokal, keberdikarian, dan partisipasi efektif secara sosial pada tingkat desa merupakan bagian-bagian yang tidak terpisahkan (Kasryno dan Stepanek, 1985). Davis (1967) menyebutkan bahwa di dalam partisipasi masyarakat terdapat keterlibatan mental dan emosional masing-masing individu dalam kelompoknya. Keterlibatan tersebut akan mempengaruhi berhasil atau tidaknya suatu program dilaksanakan. Selanjutnya, hal yang perlu menjadi perhatian juga adalah bahwa keterlibatan setiap individu akan berbeda berdasarkan kesanggupan masing-masing, sehingga diperlukan sebuah penjamin ataupun penggerak yang mendorong partisipasi dari setiap individu tersebut tetap berjalan dan bersinergi (Ife, 1995).

Partisipasi masyarakat Desa Dukuh Kabupaten Klaten menjadi poin penting dalam studi ini. Sebab, hasil kajian mengungkap bahwa pelaksanaan program KUBE kambing *cross boer* menemui berbagai penghambat yang memungkinkan terjadinya kegagalan program tersebut. Apabila partisipasi masyarakat minim dalam kasus ini maka besar kemungkinan program KUBE tidak dapat dipertahankan, namun di Desa Dukuh setidaknya terdapat 3 (tiga) KUBE yang bertahan dan terus berkembang,

yakni KUBE Ngudi Rejeki, KUBE Maju Rukun, dan KUBE Margo Rukun.

Diantara faktor-faktor yang menjadi penghambat perkembangan KUBE antara lain:

1. Adanya rasa kecewa warga penerima manfaat/bantuan akibat performa kambing bantuan tidak sesuai dengan yang diharapkan.
2. Kegagalan dalam perguliran kambing. Mekanisme perguliran kambing yang dilaksanakan setelah 2 tahun pemeliharaan sulit diterapkan. Penyebabnya adalah peternak enggan, menganggap kambing yang sudah dipelihara adalah kambing milik mereka sendiri, bukan lagi milik instansi pemberi bantuan. Selain itu, alasan yang lain adalah bahwa kambing yang dulu diperbantukan belum menghasilkan anakan sehingga belum merasa perlu dipergulirkan. Apalagi banyak kambing bantuan yang telah dijual dan diganti dengan kambing yang lebih bagus performanya. Kasus-kasus seperti ini mengindikasikan bahwa peternak sudah mempertimbangkan untung rugi dalam usaha ternaknya.
3. Kendornya pengawasan dari pemerintah yang berakibat lemahnya semangat peternak.

Bentuk partisipasi masyarakat Desa Dukuh yang dilaksanakan oleh 3 KUBE yang bertahan yaitu dengan melaksanakan program-program kreatif sebagai solusi atas permasalahan yang mereka temui, walaupun hal tersebut di luar aturan baku yang telah disepakati. Selain itu juga mereka telah mau menyumbangkan modal yang mereka miliki demi mendapatkan hasil yang lebih baik, dan tidak menggantungkan kepada bantuan pemerintah saja. Bertahannya ketiga KUBE tersebut juga dikarenakan adanya agen perubahan yang mendorong KUBE untuk berinovasi dan adanya komodifikasi kambing di Kelurahan Dukuh.

Contoh partisipasi masyarakat dalam studi ini adalah: 1) KUBE Ngudi Rejeki menukarkan ternak kambing bantuan dengan kambing lokal, kambing lokal tersebut dibeli walaupun harganya lebih mahal, 2) KUBE Maju Rukun membentuk kelompok simpan pinjam yang kemudian dapat memberikan bantuan permodalan bagi anggota kelompoknya, dan 3) KUBE Margo Rukun menginduk pada kelompok tani yang sudah mapan sehingga KUBE menjadi lebih kuat baik dari segi modal, teknis usaha dan dukungan kelembagaannya.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Hasil dari pengkajian ini diharapkan mampu memberikan referensi dalam memahami proses pembangunan dan pemberdayaan masyarakat. Dengan demikian, segala kebijakan yang akan diambil oleh pemerintah dalam pengentasan kemiskinan dapat disesuaikan dengan kondisi masyarakat sasaran, sehingga masyarakat dapat berpartisipasi secara optimal dalam mensukseskan program pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, M. 2010. Penampilan reproduksi kambing *cross boer*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ariyanto, E. dan Y. Anas. 2009. Rekonstruksi pemodelan kelompok usaha bersama dalam program pengentasan kemiskinan, Studi Kasus: Program Pemberdayaan Fakir Miskin melalui Bantuan Langsung Pemberdayaan Sosial. Working Paper. Fakultas Ekonomi Universitas Andalas, Padang.
- BPS Kabupaten Klaten. 2007. Klaten dalam Angka 2007. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten.
- _____. 2009. Klaten dalam Angka 2009. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten.
- _____. 2011. Klaten dalam Angka 2011. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten.
- _____. 2013. Klaten dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten.
- Davis, K. 1967. Understanding the social responsibility puzzle. *Business Horizons* 10(4), 45-50.
- Dirjen Sosial. 2007. Program Pemberdayaan Fakir Miskin (P2FM) melalui Bantuan Langsung Pemberdayaan Sosial (BLPS). Direktorat Jenderal Sosial RI, Jakarta.
- Effendi, S. 1996. Membangun martabat manusia: Peranan ilmu-ilmu sosial dalam pembangunan. UGM Press, Yogyakarta.
- Ife, J. 1995. *Community Development: Creating Community Alternatives, Vision, Analysis and Practice*. Longman, Australia.
- Kasryno, F. dan J. F. Stepanek. 1985. *Dinamika pembangunan pedesaan*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Soetrisno, R. 2001. *Pemberdayaan masyarakat dan upaya pembebasan kemiskinan*. Philosophy Press, Yogyakarta.
- Steviarini, D. 2008. *Evaluasi program pemberdayaan fakir miskin melalui kemitraan usaha ternak*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Williamson, G. dan W. J. A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Edisi Ketiga. Terjemahan: S. G. N. Djiwa Darmadja. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

PENINGKATAN PENGETAHUAN SIKAP KETERAMPILAN PETANI MELALUI PENYULUHAN TEKNOLOGI PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN KAMBING DI SULAWESI BARAT

Religius Heryanto dan Ketut Indrayana
Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat
e-mail: religius.heryanto@yahoo.co.id

Abstrak

Ketersediaan ternak kambing yang terus meningkat di Sulawesi Barat merupakan potensi yang besar untuk usahatani integrasi antara tanaman kakao dengan ternak kambing. Salah satunya adalah pemanfaatan limbah kotoran kambing yang dapat diaplikasikan pada tanaman kakao. Untuk mendiseminasikan teknologi tersebut perlu dilakukan penyuluhan kepada petani. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pengetahuan, keterampilan dan sikap petani terhadap teknologi yang didiseminasikan. Kegiatan dilaksanakan pada Bulan Agustus 2015 di sentra pengembangan ternak kambing di Kabupaten Mamuju yaitu di Desa Salubarana, Kecamatan Sampaga dengan responden sebanyak 30 orang. Data yang diambil terdiri dari data primer, meliputi karakteristik responden, tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap responden melalui tes awal dan akhir dengan menggunakan kuesioner selanjutnya ditabulasi kemudian diolah secara deskriptif. Hasil evaluasi menunjukkan perubahan tingkat pengetahuan sebesar 19,6%, sikap meningkat sebesar 20% dan keterampilan 18,8%. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing dapat diterima dan dimanfaatkan oleh petani setempat.

Kata kunci: kotoran kambing, penyuluhan, pengetahuan, keterampilan, sikap.

PENDAHULUAN

Ternak kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang memiliki keunggulan-keunggulan antara lain: mudah pemeliharaannya, cepat berkembangbiak, dapat menghasilkan daging dan susu berkualitas. Usaha ternak kambing selama ini kurang berkembang karena didasarkan pada pendekatan komoditas yang kerap kali tidak efisien serta kurang mampu mendorong peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi ternak dan tanaman perkebunan memberikan efek yang saling menguntungkan baik dalam bentuk tambahan penghasilan, produksi dan pemanfaatan limbah yang akan mendukung keberlanjutan usahatani skala kecil (Subagyo, 2004).

Populasi kambing di Sulawesi Barat pada tahun 2013 dilaporkan

sebesar 219.755 ekor terjadi peningkatan menjadi 623.962 pada tahun 2014 (BPS Sulawesi Barat, 2015), secara umum didominasi oleh jenis kambing kacang. Keberadaan ternak kambing tersebut merupakan potensi yang besar untuk dilakukan usahatani integrasi antara tanaman kakao dengan ternak kambing. Salah satunya adalah pemanfaatan limbah kotoran kambing yang diaplikasikan pada tanaman kakao.

Salah satu usaha untuk memperbaiki kesuburan tanah untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kakao antara lain dapat dilakukan dengan melakukan kombinasi antara pupuk organik dan anorganik. Sementara ketersediaan pupuk ditingkat petani kakao masih sangat terbatas karena ketersediaan dan harganya tidak terjangkau. Sehingga inovasi teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing sangat penting untuk

diterapkan. Limbah kotoran kambing yang dihasilkan dapat dihasilkan berupa limbah kotoran (*feces*) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik yang dapat dicampur dengan sebagian daun hasil pangkasan tajuk serta kulit buah kakao yang tidak dimanfaatkan untuk pakan. Selanjutnya urine kambing bisa dijadikan *biourine* yang dimanfaatkan untuk pengendalian hama seperti tikus dan jamur batang serta mengurangi serangan penyakit busuk buah.

Kontribusi penting yang diperankan oleh ternak kambing tersebut diatas merupakan suatu potensi untuk mendorong semakin meningkatnya skala usaha pemeliharaan kambing sesuai dengan kapasitas daya dukung yang tersedia. Peningkatan skala usaha dan orientasi usaha kearah usaha yang komersial-intensif akan meningkatkan efisiensi produksi dan dapat memberi kontribusi pendapatan yang lebih nyata bagi petani.

Pendekatan untuk mengenalkan inovasi tersebut kepada masyarakat tani adalah melalui penyuluhan yang disertai dengan demonstrasi. Cara tersebut merupakan salah satu metode penyampaian hasil-hasil penelitian dan pengkajian kepada petani dan pengguna lainnya melalui peragaan teknologi untuk mempercepat adopsi teknologi sampai ke pengguna.

Untuk mengetahui tingkat perubahan petani terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan maka dilakukan evaluasi awal dan evaluasi akhir. Evaluasi adalah sebuah proses yang terdiri dari urutan rangkaian kegiatan mengukur dan menilai (Anonim, 2013). Evaluasi merupakan suatu kegiatan yang penting, namun sering dikesampingkan dan konotasinya negatif, karena dianggap mencari kesalahan, kegagalan dan kelemahan dari suatu kegiatan penyuluhan pertanian. Sebenarnya evaluasi harus dilihat dari segi manfaatnya sebagai upaya memperbaiki dan penyempurnaan

program/kegiatan penyuluhan pertanian sehingga lebih efektif, efisien dan dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

MATERI DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan di Desa Salubara'na, Kecamatan Sampaga, Kabupaten Mamuju pada Bulan Agustus Tahun 2015 dengan melibatkan 30 petani. Metode pendekatan kelompok dilakukan melalui pertemuan kelompok, penyuluhan dan diskusi kelompok serta praktek lapang.

Untuk mengetahui tingkat perubahan petani terhadap teknologi yang diintroduksi dilakukan tes awal dan tes akhir dengan menggunakan kuesioner selanjutnya ditabulasi kemudian diolah secara deskriptif.

Evaluasi penyuluhan yang digunakan dalam penyuluhan bertujuan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan, sikap dan keterampilan sasaran. Sebelum diadakan penyuluhan, terlebih dahulu diadakan tes awal untuk mengetahui pengetahuan, sikap dan keterampilan petani. Kemudian setelah penyuluhan, diadakan lagi tes akhir dengan tujuan untuk mengetahui perubahan tingkat pengetahuan, sikap dan keterampilan petani yang berkaitan dengan materi yang dibawakan. Adapun peningkatan perubahan (*respon*) terhadap materi penyuluhan dikaitkan dengan jumlah responden (30 orang) dan hasil jawaban kuisisioner sebanyak dua puluh pertanyaan. Untuk kebutuhan evaluasi penyuluhan dilakukan penarikan sampel. Teknik penentuan sampel secara *purposive* (disengaja) yaitu dengan cara mengambil dari populasi petani kemudian dijadikan responden. Sampel yang terpilih sejumlah 30 orang dari populasi yang hadir dalam setiap penyuluhan dengan alasan bahwa mereka dianggap mewakili populasi yang ada. Untuk memperoleh kejelasan atas suatu kebenaran yaitu menggunakan *rating scale* atau skala nilai yang dilanjutkan dengan menggunakan rumus persentase garis *continuum*

(Padmowihardjo, 2002). Adapun rumus dari *rating scale* adalah sebagai berikut:

Tingkat pengetahuan

$$= \frac{\text{Jumlah jawaban yang diperoleh}}{\text{Nilai tertinggi yang dicapai}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden

Karakteristik responden perlu menjadi pertimbangan dalam proses transfer teknologi karena kondisi internal tersebut berperan dalam berbagai proses yang dilalui seseorang dalam berinteraksi dengan hal-hal inovatif. Karakteristik secara internal digambarkan oleh umur dan tingkat pendidikan formal yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur responden berada pada kisaran 16-54 tahun dengan rata-rata umur petani responden adalah 38,87 tahun dan tergolong usia produktif. Pada usia tersebut sangat berpeluang dalam upaya peningkatan produktivitas melalui kemampuan kelompok tani. Menurut Najmah, dkk (2015) bahwa pada usia produktif yang secara fisik memiliki kemampuan untuk berusahatani, meskipun demikian usia tidak menjamin keterampilan seseorang dalam berusahatani tapi perlu intervensi teknologi yang berdaya guna serta pengambilan keputusan yang tepat dan dilakukan secara bersama-sama. Pengelompokan responden berdasarkan umur, yang terbanyak adalah kelompok

umur antara 35-44 dan 45-54 masing-masing sebanyak 10 orang atau 33,33%. Kemudian kelompok umur dan 16-24 dan 24-34 tahun masing-masing 5 orang atau 16,67%.

Pendidikan formal merupakan pendidikan yang berlangsung teratur, bertingkat, dan mengikuti syarat-syarat tertentu secara ketat dan berlangsung di Sekolah (Ahmadi dan Ubbiyati, 2001). Pendidikan akan berpengaruh terhadap perilaku dan tingkat adopsi suatu inovasi. Seseorang yang berpendidikan tinggi cenderung lebih terbuka untuk menerima dan mencoba hal-hal yang baru. Tingkat pendidikan responden dibagi menjadi empat kelompok yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP), Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) dengan persentase masing-masing sebesar 26,67%, 40,00 %, dan 30,00 %.

Teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing

Perhatian masyarakat terhadap soal pertanian dan lingkungan beberapa tahun terakhir ini menjadi meningkat. Keadaan ini disebabkan karena semakin dirasakannya dampak negatif dari penggunaan bahan kimia. Bahan-bahan kimia yang selalu digunakan untuk alasan produktivitas dan ekonomi ternyata saat ini lebih banyak menimbulkan dampak negatif baik bagi kehidupan manusia maupun lingkungan sekitarnya.

Tabel 1. Karakteristik petani responden

No.	Karakteristik Responden	Kelompok	Jumlah (orang)	%
1.	Umur	16 – 24	5	16,67
		24 – 34	5	16,67
		35 – 44	10	33,33
		45 – 54	10	33,33
		Jumlah	30	100,00
2.	Pendidikan	SD	9	26,67
		SLTP	11	40,00
		SLTA	10	30,00
		Jumlah	30	100,00

Sumber: data primer (2015).

Pertanian organik merupakan bagian dari pertanian alami yang dalam pelaksanaannya berusaha menghindarkan penggunaan bahan kimia yang bersifat meracuni dengan tujuan untuk memperoleh lingkungan yang sehat. Selain itu, juga untuk menghasilkan produksi tanaman yang sehat dan berkelanjutan dengan cara memperbaiki penggunaan sumber daya alami seperti mendaur ulang limbah pertanian.

Limbah kotoran ternak kambing yang dihasilkan berupa limbah kotoran (*faeces*) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik yang dapat dicampur dengan sebagian daun hasil pangkasan tajuk serta kulit buah kakao yang tidak dimanfaatkan untuk pakan.

Urine kambing dapat dijadikan dijadikan sebagai biourine yang dimanfaatkan untuk pengendalian hama seperti tikus dan jamur batang serta mengurangi serangan penyakit busuk buah.

Pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani

Evaluasi penyuluhan merupakan suatu titik melihat hasil adopsi sasaran dan menentukan tingkat keberhasilan dari inovasi yang disampaikan.

Berikut ini adalah hasil dari evaluasi awal dan akhir tentang

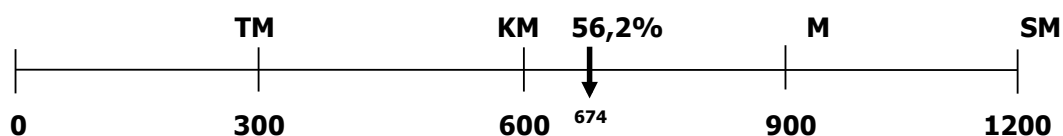
pengetahuan petani responden dengan menggunakan skala nilai/*rating scale* sebagai berikut:

a. Tahap pengetahuan

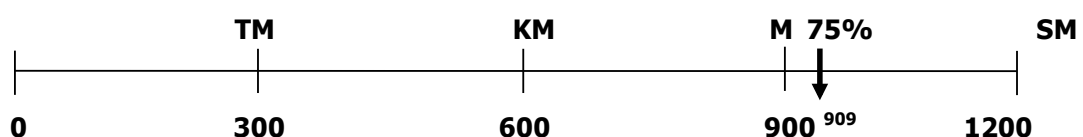
Pengetahuan merupakan tahap awal terjadinya persepsi yang kemudian melahirkan sikap dan pada gilirannya akan melahirkan tindakan. Menurut Daliani dan Banaiyah (2015) bahwa dengan adanya wawasan petani yang baik tentang suatu hal, akan mendorong terjadinya sikap yang pada gilirannya mendorong terjadinya perubahan perilaku. Pengetahuan mencerminkan tingkat kesadaran petani untuk mencari dan menerima informasi inovasi teknologi. Evaluasi awal tentang pengetahuan petani responden digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan petani terhadap teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing adalah 56,2% mengetahui, namun untuk lebih mempertajam perlu diadakan kegiatan penyuluhan agar lebih memahami tentang inovasi teknologi yang didiseminasikan.

Evaluasi akhir tentang pengetahuan petani responden terhadap teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 2.



Gambar 1. Garis *continuum* pengetahuan evaluasi awal Pemanfaatan limbah kotoran kambing



Gambar 2. Garis Continuum pengetahuan evaluasi akhir pemanfaatan limbah kotoran kambing

Berdasarkan Gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyuluhan dan pembinaan maka tingkat pengetahuan petani terhadap teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing meningkat menjadi 75% dengan kategori sangat mengetahui. Hal ini diduga karena sebagian besar petani memiliki pendidikan formal yaitu Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) 40%, dan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) 30%. Peningkatan pengetahuan mencerminkan tingkat kesadaran petani untuk mengetahui tentang teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing. Artinya pengetahuan yang tinggi dimiliki oleh petani mempunyai tingkat kesadaran yang tinggi pula. Kesadaran yang tinggi mendorong petani untuk lebih memberdayakan diri mereka sendiri dengan meningkatkan pengetahuannya (Daliani dan Banaiyah, 2015). Sebagaimana yang dinyatakan oleh Sudarta (2002) pengetahuan petani sangat membantu dan menunjang kemampuannya untuk mengadopsi teknologi dalam usahatani dan kelanggungan usahatani. Semakin tinggi tingkat pengetahuan petani maka kemampuannya dalam mengadopsi teknologi di bidang pertanian juga tinggi, dan sebaliknya. Dengan demikian langkah awal yang harus dilakukan dalam hal pemanfaatan limbah kotoran kambing adalah melalui sosialisasi dengan memberikan pemahaman kepada

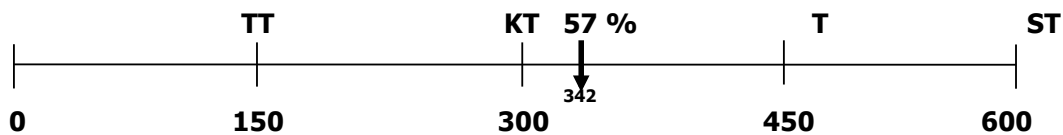
petani tentang pentingnya limbah kotoran kambing. Setelah itu dilanjutkan dengan metode pembuatan pupuk kompos maupun Biorine Kambing yang berbahan baku kotoran kambing.

b. Tahap keterampilan

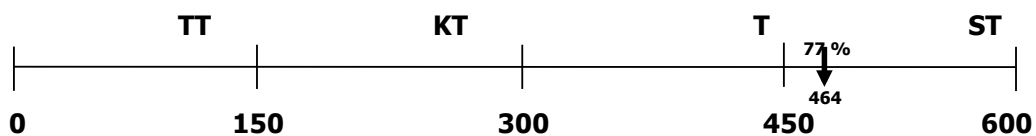
Keterampilan adalah kemampuan seseorang menerapkan pengetahuan kedalam bentuk tindakan. Keterampilan seseorang dipengaruhi oleh pendidikan dan latihan (Justine, 2006). Keterampilan petani merupakan kemampuan yang dimiliki petani dalam menerapkan inovasi teknologi yang didiseminasikan. Evaluasi awal terhadap keterampilan petani responden tentang teknologi pengolahan limbah kulit kakao untuk pakan kambing bila digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa sebelum dilakukan penyuluhan petani responden memang sudah kurang terampil dalam memanfaatkan limbah kotoran kambing khususnya pemanfaatan *feces* sebagai pupuk organik namun untuk lebih meningkatkan keterampilannya dalam pemanfaatannya baik sebagai pupuk kompos maupun pemanfaatan Urine sebagai Biourine maka tetap dilakukan penyuluhan.

Evaluasi akhir tentang keterampilan responden tentang teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 4.



Gambar 3. Garis *continuum* pengetahuan evaluasi awal pemanfaatan limbah kotoran kambing



Gambar 4. Garis *continuum* pengetahuan evaluasi akhir pemanfaatan limbah kotoran kambing

Berdasarkan Gambar 4 tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyuluhan dan praktek secara langsung maka tingkat keterampilan petani terhadap teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing meningkat menjadi 77% dengan kategori sangat terampil. Peningkatan keterampilan mencerminkan tingkat keterampilan petani untuk menerapkan tentang teknologi pengolahan limbah kulit kakao. Terjadinya peningkatan keterampilan diduga karena sebagian besar petani memiliki pendidikan formal yang berdampak pada tingginya pengetahuan petani atau rasa ingin tahu terhadap teknologi yang didiseminasikan. Senada dengan hal tersebut, Drakel (2008) menyatakan bahwa tingkat pendidikan mempengaruhi cara berpikir terhadap respon-respon inovatif dan perubahan-perubahan yang dianjurkan. Dalam hal menerima inovasi baru, responden dengan kondisi ini tergolong dalam kelompok mudah menerima inovasi baru.

c. Tahap sikap

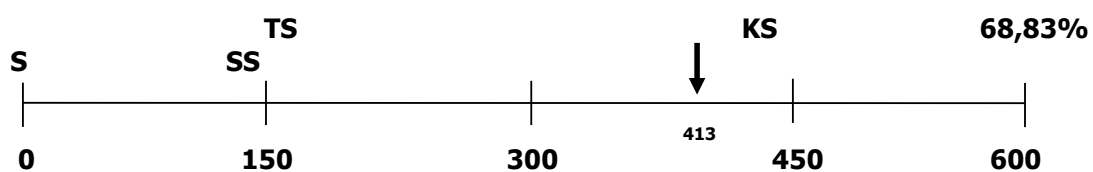
Sikap petani menggambarkan respon atau minat sekaligus penilaian petani terhadap paket teknologi pengolahan limbah kulit kakao untuk pakan kambing yang akan dan telah

didiseminasikan. Evaluasi awal tentang sikap responden digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 5.

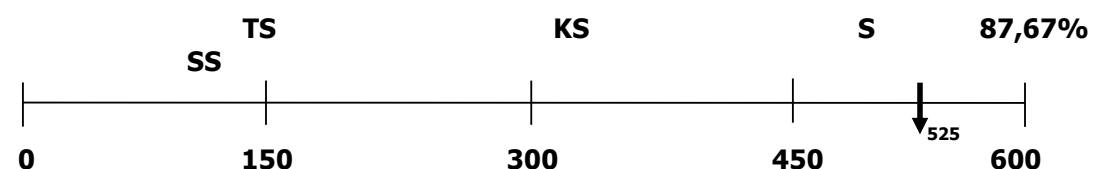
Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pada tes awal petani responden merespon/setuju tentang teknologi pengolahan limbah kulit kakao untuk pakan kambing namun untuk lebih meningkatkan pola pikir dan sikap petani tentang teknologi tersebut perlu dilakukan penyuluhan.

Evaluasi akhir tentang sikap responden tentang teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing digambarkan dalam garis *continuum* pada Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada evaluasi akhir setelah dilakukan penyuluhan, sikap petani responden terhadap teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing meningkat menjadi 87,67% dengan kategori sangat setuju. Pengetahuan dan pemahaman petani tentang teknologi pemanfaatan kotoran kambing yang telah didiseminasikan berpengaruh positif terhadap sikap petani. Hal ini memberikan indikasi bahwa pengenalan atau sosialisasi suatu teknologi kepada petani memegang peranan penting dalam pembentukan sikap positif petani.



Gambar 5. Garis *continuum* sikap evaluasi awal pemanfaatan limbah kotoran kambing



Gambar 6. Garis *continuum* sikap evaluasi akhir pemanfaatan limbah kotoran kambing

Tabel 2. Rata-rata tingkat perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan petani responden.

Pengetahuan (pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing)									
Deskripsi	Nilai max	Nilai yang diperoleh						Perubahan	
		Tes Awal	%	Kurang	Tes Akhir	%	Kurang	Nilai	%
Pengetahuan	1200	674	56,2	43,8	909	75	18,8	235	19,6
Keterampilan	600	342	57	43	464	77	20	122	20,3
Sikap	600	413	68,83	31,17	526	87,67	18,84	113	18,8
Total nilai		1429			1899			470	

Perubahan tingkat pengetahuan, sikap dan keterampilan petani responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 di atas bahwa tingkat perubahan yang tertinggi adalah pada tahap pengetahuan yaitu 19,6%, kemudian diikuti dengan keterampilan sebesar 20,3% dan yang terakhir tahap sikap dengan perubahan sebesar 18,8%. Rendahnya perubahan tahap pengetahuan pada responden karena sebelum dilakukan penyuluhan rata-rata responden sudah mengetahui manfaat tentang limbah kotoran kambing namun belum terampil dalam melakukan pengomposan dan teknik penampungan urine kambing yang dapat dimanfaatkan sebagai *bio-urine*. Setelah dilakukan penyuluhan keterampilan petani responden meningkat 20,3% dan diikuti dengan sikap 18,8%.

KESIMPULAN

Setelah diadakan penyuluhan mengenai teknologi pemanfaatan kotoran kambing, tingkat pengetahuan sikap dan keterampilan petani kakao mengalami peningkatan yaitu ditunjukkan dengan adanya perubahan tingkat pengetahuan 19,6%, sikap meningkat sebesar 20,3% dan keterampilan 18,8%. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pemanfaatan limbah kotoran kambing dapat diterima dan dimanfaatkan oleh petani setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada sdr. Chicilia Iriani Rayo sebagai teknisi litkayasa pada LPTP Sulawesi Barat yang telah membantu pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Provinsi Sulawesi Barat. 2014. Sulawesi Barat Dalam Angka 2015. Biro Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat, Mamuju.
- Daliani, S. D. dan Bunaiyah Honorita. 2015. Analisa Tingkat Pengetahuan Petani Terhadap Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah di Kabupaten Bengkulu Utara. *Dalam* Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti. Bogor, 24-25 Agustus 2015. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Hal 309-315.
- Diwyanto, K. dan B. Haryanto. 1999. Pembangunan pertanian ramah lingkungan: Prospek pengembangan ternak pola integrasi (Suatu konsep pemikiran dan bahan diskusi). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Drakel, Arman. 2008. Analisis Usahatani Terhadap Masyarakat Kehutanan di Dusun Gumi Desa Akelamo Kota Tidore Kepulauan. Jurnal Ilmiah

- Agribisnis dan Perikanan Volume I
Oktober 2008.
- Justine, T. S. 2006. Memahami aspek-aspek pengelolaan sumber daya manusia dalam organisasi. Jakarta: Grasindo.
- Najmah, Nurdiah Husnah dan Anugrah. 2015. Analisis Respon Petani pada Kegiatan Demonstrasi Teknik Produksi awang Merah di Kabupaten Enrekang. *Dalam* Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti. Bogor, 24-25 Agustus 2015. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Hal 257-264.
- Padmowihardjo. 2002. Evaluasi Penyuluhan Pertanian. Materi Pokok LUTH 4430/2 SKS/Modul 1-6, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Priyanto, D., A. Priyanti dan I. Inonu. 2004. Potensi dan Peluang Pola Integrasi Ternak Kambing dan Perkebunan Kakao Rakyat. Pemda Lampung.
- Sudarta, W. 2002. Pengetahuan dan Sikap Petani Terhadap Pengendalian Hama Terpadu. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis. SOCA. Vol 2 No.1. Januari 2002. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar. hal 31 – 34.

KARAKTERISTIK USAHATANI TERNAK KAMBING DI KABUPATEN JAYAPURA, PAPUA

Usman¹, Siska Tirajoh¹ dan M. Eti Wulandari²

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

e-mail: usmanrauna@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh data dan informasi terkait karakteristik usahatani ternak kambing di distrik Nimbokrang dan Namblong, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua. Metode pengumpulan data dilaksanakan melalui survei dan melakukan wawancara sebanyak 30 responden peternak kambing yang dipilih secara purposive sampling dengan menggunakan kuesioner semi-struktur. Data yang dikumpulkan berupa populasi ternak kambing, karakteristik peternak, pakan, perkawinan dan pemasaran serta kelayakan usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik responden peternak kambing tergolong dalam usia produktif (45,62 tahun) dengan pengalaman beternak >10 tahun (77,19%), 5-10 tahun (10,52%), dan 3-5 tahun (12,29%). Tingkat pendidikan tertinggi SLTA (42,86%) dan terendah SD (9,52%). Sistem pemeliharaan ternak kambing yaitu intensif (35,7%), semi-intensif (48,3%) dan tradisional (17,0%). Penyediaan pakan sebanyak 93,33% hanya berupa hijauan. Pelaksanaan sistem perkawinan menunjukkan bahwa 100% responden melakukan kawin alam dan tidak menggunakan pejantan unggul. Umur pertama kali ternak kambing dikawinkan antara 6-10 bulan (80,67%) dan <1 tahun (20,33%). Pemasaran ternak pada umumnya pembeli yang datang ke peternak. Nilai kelayakan usahatani sebesar 2,8.

Kata kunci: karakteristik, ternak kambing dan kelayakan usahatani.

PENDAHULUAN

Ternak kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang cukup potensial untuk dikembangkan dalam mendukung persediaan protein hewani. Peluang pasar ternak kambing selalu tersedia setiap saat dan selalu meningkat setiap tahun seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan gizi masyarakat. Ternak kambing juga lebih mudah untuk dikembangkan dibandingkan dengan jenis ternak lainnya. Usaha pemeliharaan ternak kambing di Kabupaten Jayapura pada umumnya dilakukan oleh masyarakat pendatang dan khususnya masyarakat transmigrasi yang berasal dari pulau Jawa. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam usaha ternak kambing diantaranya perawatannya mudah, cepat

berkembang biak dan pertumbuhan anaknya juga cepat.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2015) bahwa jumlah populasi ternak kambing di Kabupaten Jayapura mencapai 4.126 ekor menempati urutan kedua setelah Kabupaten Keeron. Namun dalam pertumbuhannya cenderung mengalami perlambatan sebagai akibat dari rendahnya tingkat produktivitas. Rendahnya tingkat pertumbuhan dari tahun sebelumnya (BPS, 2014) hanya mencapai 2%. Hal ini karena disebabkan oleh beberapa faktor antara lain sistem pemeliharaan yang masih bersifat tradisional, pemberian pakan umumnya berupa hijauan tanpa pakan tambahan atau penguat, dan masih tingginya mortalitas anak masa pra sapih.

Dalam usaha peternakan, ada tiga faktor yang menentukan berhasil

tidaknya usaha peternakan yaitu bibit, pakan, dan tata laksana (manajemen). Ketiga faktor tersebut saling terkait antara satu dengan lainnya. Oleh karena itu, penggunaan bibit unggul yang didukung dengan penyediaan pakan sesuai kebutuhan hidup pokok baik kualitas maupun kuantitasnya akan dapat menghasilkan produksi dan produktivitas yang tinggi, sesuai dengan target yang diinginkan peternak.

Produktivitas dan indeks reproduksi induk merupakan suatu kriteria produktivitas yang penting (Awemu *et al.*, 2002; Urdaneta *et al.*, 2000; Das, 1993). Penampilan produktivitas kambing merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan (Ahmadu and Lovelace, 2002; Günes *et al.*, 2002; Greyling, 2000). Produktivitas kambing dipengaruhi oleh iklim, paritas, *litter size*, periode laktasi (Urdaneta *et al.*, 2000a; Awemu *et al.*, 2002; Crepaldi *et al.*, 1999) disamping faktor non-genetik lainnya seperti pakan dan tatalaksana (Akingbade *et al.*, 2004). Produktivitas induk merupakan indikator ekonomi yang penting pada usaha peternakan kambing (Luginbul, 2002; Ezekwe and Lovin, 1996), dan tingkat produksinya dipengaruhi oleh beragam faktor seperti paritas, *litter size*, *kidding interval*, daya hidup cempes serta pencapaian bobot sapih (Madibela *et al.*, 2002; Steve and Marco, 2001; Haenlein, 2000; Urdaneta *et al.*, 2000b).

Kajian ini bertujuan untuk menyajikan data dan informasi terhadap karakteristik usaha ternak kambing yang dilakukan oleh petani peternak di Kabupaten Jayapura.

MATERI DAN METODE

Kajian ini merupakan studi kasus terhadap peternak kambing di Distrik Nimbokrang dan Distrik Namblong Kabupaten Jayapura yang telah dilaksanakan pada dua lokasi yang berbeda. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*),

dimana kedua lokasi tersebut memiliki jumlah populasi ternak kambing terbanyak di Kabupaten Jayapura. Metode pendekatan yang digunakan dalam pengkajian ini, menggunakan metode deskriptif analisis. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode survei dan cara observasi lapangan. Metode survei dilakukan melalui wawancara sebanyak 30 responden yang dipilih secara *purposive sampling* menggunakan koisioner semi-struktur. Sedangkan observasi lapangan yaitu melakukan pengamatan langsung di lapangan dalam rangka untuk menambahkan informasi yang terkait dengan tujuan kegiatan ini.

Jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa populasi ternak kambing diperoleh dari data BPS Provinsi Papua (2014) dan BPS Kabupaten Jayapura (2014) dan beberapa referensi hasil penelitian terkait dengan penulisan makalah. Sedangkan data primer berupa karakteristik peternak, sistem pemeliharaan, pakan, dan sistem perkawinan (reproduksi) serta pemasaran ternak kambing yang diperoleh melalui wawancara dengan responden peternak kambing. Selanjutnya data yang telah dikumpulkan disusun dan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik peternak

Karakteristik responden peternak kambing berupa umur, pengalaman beternak, dan tingkat pendidikan pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden peternak kambing sebagian besar masih tergolong dalam usia produktif (45,62 tahun). Peternak kambing yang mempunyai pengalaman beternak lebih lama (>10 tahun) 77,19%, 5-10 tahun 10,52%, dan 3-5 tahun 12,29%. Faktor umur dan pengalaman merupakan salah satu faktor

yang sangat berpengaruh dalam usaha pemeliharaan ternak sapi. Umur yang masih tergolong produktif dapat dipacu dengan pendidikan non formal melalui bimbingan yang dilaksanakan secara kontinyu dapat membawa perubahan dalam rangka meningkatkan produktivitas ternak sapi yang diusahakannya.

Tabel 1. Karakteristik responden peternak kambing di Kab. Jayapura.

No.	Uraian	Nilai (%)
1.	Umur, rata-rata (tahun)	45,62
2.	Pengalaman beternak (%)	
	a. 3 – 5 tahun	12,29
	b. 6 – 10 tahun	10,52
	c. > 10 tahun	77,19
3.	Tingkat pendidikan (%)	
	a. Tidak tamat SD	19,05
	b. Tamat SD	9,52
	c. Tamat SLTP	28,57
	d. Tamat SLTA	42,86

Sumber: Data primer diolah (2016).

Disamping umur produktif tingkat pendidikan formal turut mempengaruhi petani/peternak dalam mengelola usahanya, semakin tinggi tingkat pendidikan akan menambah wawasan, sehingga akan semakin mudah menerima inovasi teknologi. Hasil survei diketahui bahwa sebagian besar tingkat pendidikan petani/peternak responden adalah tamat SLTA (42,86%). Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas sumberdaya manusia dari mayoritas responden dapat dengan lebih mudah menerima inovasi teknologi atau mengadopsi teknologi yang lebih menguntungkan. Semakin tinggi pendidikan seseorang akan semakin mudah dalam menerima suatu teknologi yang diintroduksi. Selain itu tingkat pendidikan juga akan berpengaruh dalam kemampuan peternak untuk berkomunikasi dengan orang lain. Hasil

penelitian Asnawi dan Hastang (2015), bahwa kategori umur produktif masih memiliki kemampuan fisik yang kuat dan pemikiran yang matang terutama dalam mengelola usaha yang dilakukannya.

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan ternak terbagi atas tiga yaitu sistem ekstensif (tradisional), semi intensif atau intensif (Parakkasi, 1999). Sistem pemeliharaan ternak kambing yang dilakukan oleh responden peternak kambing di Kabupaten Jayapura, khususnya pada Distrik Nimokrang dan Namblong umumnya masih diusahakan secara tradisional seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sistem pemeliharaan ternak kambing di Kabupaten Jayapura.

No.	Sistem pemeliharaan	Nilai (%)
1.	Dilepas siang malam (tradisional)	25,57
2.	Dilepas siang malam dikandangkan (semi intensif)	46,67
3.	Di kandang siang malam (intensif)	37,76

Sumber: Data Primer diolah (2016).

Berdasarkan Tabel 2, sistem pemeliharaan ternak kambing oleh peternak kambing pada umumnya sudah dilakukan secara semi intensif (46,67%) yaitu dilepas pada waktu siang dan malam dikandangkan. Selain itu sebanyak 3-5% peternak kambing telah memberikan pakan penguat berupa dedak khususnya pada saat musim panen padi. Menurut Williamson dan Payne (1993), bahwa sistem pemeliharaan secara semi intensif merupakan gabungan pengelolaan ekstensif (tanpa pengembalaan) dengan intensif, tetapi biasanya membutuhkan

penggembalaan terkontrol dan pemberian pakan konsentrat tambahan.

Sementara sistem pemeliharaan yang dilepas siang malam adalah sebesar 25,57%. Sistem ini dilakukan dengan cara melepas ternak kambing siang malam (tradisional), baik yang dilakukan di padang penggembalaan (lahan kosong) maupun yang dilepas di sekitar pemukiman warga. Ternak kambing hanya digembalakan di padang penggembalaan dengan mengonsumsi rumput alam yang ketersediaannya terbatas dan nilai nutrisinya yang rendah, apalagi saat musim kemarau sangat terbatas ketersediaan hijauan pakan yang berkualitas (Kasrino, 1994).

Sedangkan sistem pemeliharaan yang dilakukan secara intensif adalah sebesar 37,76%. Dalam sistem ini semua kebutuhan ternak kambing berupa pengadaan hijauan pakan, minum, kebersihan kandang, dan kesehatan ternak setiap hari sangat tergantung dari peternak. Menurut Mulyono *et al.* (2008), bahwa perawatan rutin yang sering dilakukan dalam pemeliharaan sistem intensif meliputi: 1) pembersihan kandang, 2) pengumpulan kotoran dan 3) penyediaan pakan hijauan, pakan tambahan dan air minum. Sedangkan perawatan insidental meliputi: 1) pemotongan kuku kambing, 2) kastrasi atau pengebirian, 3) pemeriksaan kesehatan dan pemberian obat, 4) pemberian tanda pengenal, 5) pemotongan tanduk dan 6) vaksinasi

Selain itu, dalam sistem pemeliharaan intensif perlu dilakukan pemisahan antara jantan dan betina sehubungan dengan ini perlu memisahkan kambing betina muda dari umur tiga bulan sampai cukup umur untuk dikembangbiakkan, sedangkan untuk pejantan dan jantan harus dikandangkan atau ditambatkan terpisah (Devendra dan Burns, 1994).

Pakan dan air minum

Ketersediaan pakan dan air minum merupakan faktor yang sangat penting terutama dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak kambing setiap hari. Dalam hal pengadaan hijauan pakan oleh peternak kambing pada umumnya mengandalkan pakan penggembalaan yang tumbuh secara liar di sekitar lahan perkebunan, lahan sawah dan di sekitar jalan. Hasil survei terhadap penyediaan hijauan pakan dan air minum disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 94,29% responden peternak sapi potong memberikan pakan berupa hijauan dan sebanyak 5,71% responden peternak yang memberikan hijauan dan pakan tambahan berupa dedak padi. Cara memperoleh pakan hijauan sebanyak 57,14% dilakukan dengan cara digembalakan ternak sapi di sekitar areal lahan sawit dan lahan penggembalaan berupa lahan kosong dan sebanyak 42,86% responden memberikan pakan berupa hijauan dengan cara diaritkan dan digembalakan.

Tabel 3. Penyediaan pakan dan air minum.

No	Uraian	Jumlah (orang)	%
1.	Jenis pakan yang diberikan		
	Hijauan	28	93,33
	Hijauan dan pakan tambahan (dedak padi)	2	6,67
2.	Cara memperoleh pakan		
	Digembalakan	17	56,67
	Diaritkan, digembalakan	13	43,33
3.	Pemberian air minum		
	Tidak diberi air minum	7	23,33
	Diberi air minum	23	76,67

Sumber : Data primer diolah (2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi pemberian pakan yang dilakukan oleh responden peternak di lokasi penelitian pada umumnya dilakukan dengan sistem penggembalaan. Demikian pula dalam pemberian pakan berupa hijauan belum sesuai dengan standar kebutuhan ternak kambing. Penyediaan hijauan pakan setiap harinya oleh peternak kambing hanya merupakan perkiraan besar kecilnya ikatan rumput. Menurut Siregar (2008), bahwa pemberian pakan yang baik diberikan dengan perbandingan hijauan dengan konsentrat 60 : 40, apabila hijauan yang diberikan berkualitas rendah perbandingan hijauan dengan konsentrat dapat menjadi 55 : 45 dan hijauan yang diberikan berkualitas sedang sampai tinggi perbandingan itu dapat menjadi 64 : 36.

Dalam pemberian air minum menunjukkan bahwa sebanyak 77,14% responden peternak kambing yang memberikan air minum dengan cara mencampur garam mineral (garam dapur) sebagai penambah nafsu makan pada ternak kambing, dan hanya sebagian kecil responden peternak yang tidak memberikan air minum yaitu 22,86%. Bagi responden peternak kambing yang tidak memberikan air minum sebagian berpendapat bahwa ternak kambing akan mendapatkan air dari hijauan atau rumput yang dikonsumsi. Menurut Syafrial *et al.* (2007), bahwa ketersediaan air minum untuk ternak adalah hal yang tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan.

Sistem perkawinan

Sistem perkembangbiakan ternak kambing di Kabupaten Jayapura pada umumnya dengan sistem perkawinan secara alami (100%), belum ada sentuhan inovasi teknologi. Seleksi terhadap pejantan unggul juga belum dilakukan, sehingga tidak jarang anak yang dilahirkan mengalami pertumbuhan dan produktivitas rendah. Tingkat

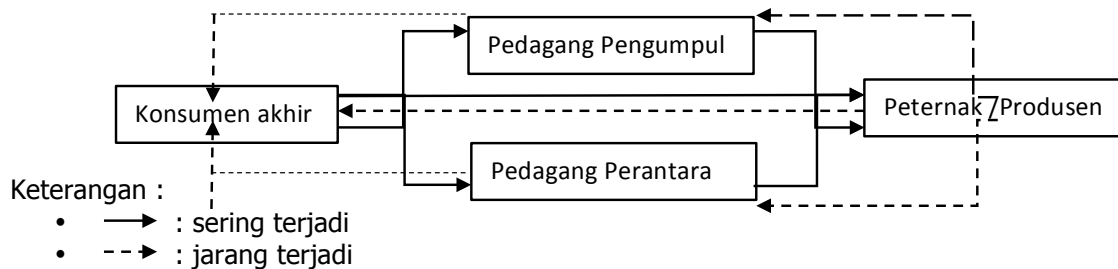
kelahiran atau kebuntingan ternak kambing responden terjadi 2 kali dalam setahun sebanyak 86,67%, sementara hanya 1 kali per tahun sebanyak 13,33%. *Litter zise* tertinggi dari setiap kelahiran yaitu kelahiran tunggal 66,67% dan kelahiran kembar mencapai 33,33%. Umur pertama kali ternak kambing dikawinkan antara 6-10 bulan (80,67%) dan <1 tahun (20,337%). Tingkat mortalitas tertinggi terjadi pada umur pra sapih yaitu 72,47%, sementara untuk kambing muda dan dewasa masing-masing adalah 18, 13% dan 9,40%.

Pemasaran

Dalam hal pemasaran ternak kambing di Kabupaten Jayapura tidak pernah mengalami kesulitan, karena tingginya tingkat permintaan oleh konsumen. Pada umumnya pemasaran ternak kambing pembeli yang mendatangi peternak untuk memilih secara langsung ternak kambing yang akan dibeli. Ternak kambing yang dibeli oleh konsumen, selain bertujuan untuk dipotong dalam acara akikah atau khitanan bagi umat muslim di Jayapura, juga untuk konsumsi kebutuhan warung. Akan tetapi menjelang hari raya Idul Adha permintaan ternak kambing mengalami peningkatan sekitar 50-100% dibandingkan dengan hari-hari biasa.

Harga penjualan ternak kambing yang siap untuk dipotong bervariasi antara Rp. 2.000.000,- s.d. Rp. 5.000.000,-. Perbedaan jenis kelamin yaitu jantan dan betina sangat menentukan nilai jual ternak. Untuk ternak betina dara sekitar Rp. 2.000.000,-/ekor s.d. Rp. 3.000.000,-/ekor, sementara ternak jantan muda sekitar Rp. 2.500.000,-/ekor s.d. Rp. 3.500.000,-/ekor. Sedangkan ternak kambing dewasa sekitar Rp. 4.000.000,-/ekor s.d. Rp. 5.000.000,-/ekor.

Struktur pemasaran ternak kambing di Kabupaten Jayapura ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pemasaran Ternak Kambing di Kabupaten Jayapura

Analisis usahatani

Analisis usahatani merupakan salah satu upaya untuk mengukur tingkat pendapatan, berhasil tidaknya suatu kegiatan usaha yang dilaksanakan. Kegiatan usaha dikatakan berhasil apabila pendapatannya memenuhi syarat cukup untuk memenuhi semua sarana produksi. Analisis usaha tersebut merupakan keterangan yang rinci tentang penerimaan dan pengeluaran selama jangka waktu tertentu (Aritonang, 1993). Melalui analisis usaha maka dapat dilakukan suatu evaluasi dan mencari solusi atau alternatif pemecahan dari berbagai kendala, baik dalam mengembangkan usaha, rencana

pemasaran maupun dalam mengurangi biaya-biaya yang tak perlu.

Hasil analisis usahatani pembesaran ternak kambing pada skala usaha 10 ekor kambing jantan di Kabupaten Jayapura disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis usahatani (Tabel 4) menunjukkan bahwa dengan pemeliharaan ternak kambing melalui sistem pembesaran yang dipelihara selama 4 bulan dapat memberikan keuntungan usaha sebesar Rp. 16.008.333,- dan memberikan nilai kelayakan usaha sebesar 2,8. Hal ini berarti usaha ternak kambing sangat layak untuk dikembangkan.

Tabel 4. Analisis usahatani pembesaran ternak kambing pada skala usaha 10 ekor di Kabupaten Jayapura.

No.	Uraian	Volume	Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
I.	Pengeluaran :			
	- Pengadaan bibit	10 ekor	500.000	5.000.000
	- Penyusutan kandang	4 bulan	333.333	666.667
	- Pakan (dedak)	250 kg	3.000	750.000
	- Tenaga kerja	30 HOK	75.000	2.250.000
	- Obat-obatan	1 btl	150.000	150.000
	- Biaya retribusi	10 ekor	20.000	200.000
	Jumlah			9.016.667
II.	Penerimaan :			-
	- Penjualan ternak kambing	10 ekor	2,500,000	25.000.000
	- Pupuk kandang	50 kg	500	25.000
	Jumlah			25.025.000
III.	Keuntungan usaha :			
	- Penerimaan - Biaya Pengeluaran	10 ekor		16.008.333
IV.	Kelayakan usaha :			
	- R/C ratio			2,8

Hasil analisis usahatani menunjukkan bahwa struktur biaya pengeluaran tertinggi diperoleh pengadaan bibit sebesar Rp. 5.000.000,- (52,45%), selanjutnya diikuti oleh tenaga kerja sebesar Rp. 2.250.000,- (24,95%), pakan sebesar Rp. 750.000,- (8,32%), penyusutan kandang Rp. 666.667,- (7,39%), retribusi ternak sebesar Rp. 200.000,- (2,22%) dan terendah obat-obatan Rp. 150.000,- (1,66%).

KESIMPULAN

Karakteristik usaha ternak kambing di Kabupaten Jayapura pada umumnya masih tergolong dalam usia produktif dan tingkat pendidikannya didominasi oleh tingkat SLTA. Sistem pemeliharaan pada umumnya dilakukan secara semi intensif dengan pemberian pakan basal berupa hijauan serta sebagian kecil yang memberikan pakan penguat berupa dedak. Produktivitas masih rendah akibat pemberian pakan yang belum memenuhi kebutuhan hidup pokok baik kualitas maupun kuantitasnya. Hasil analisis kelayakan usahatani diperoleh nilai R/C >1. Hal ini menunjukkan bahwa ternak kambing sangat layak untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadu, B. and C. E. A. Lovelace. 2002. Production characteristics of local Zambian goats under semi-arid conditions. *Small Rum. Res.* 45(2):179-183.
- Akingbade, A. A., I. V. Nsahlai and C. D. Morris. 2004. Reproductive performance, colostrum and milk constituents of mimosine-adapted South African Nguni goats on *Leucaena leucocephala*-grass or natural pastures. *Small Rum. Res.* 52(3): 253-260.
- Asnawi, A. dan Hastang. 2015. Pengaruh Karakteristik Peternak Sapi Potong Dengan Keterlibatan Mereka Dalam Kelompok Tani/Ternak Di Pedesaan. *JITP Vol. 4 No. 2, Juli 2015*
- Awemu, E.M., L.N. Nwakalo and B.Y. Abubakar, 2002. The Biological Productivity of the Yankasa Sheep and the Red Sakoto Goat in Nigeria. Dept. of Animal Science, University of Nigeria, Nigeria.
- Crepaldi, P., M. Corti and M. Cicogna, 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy. *Small Rum. Res.* 32(1999):83-88.
- Das, S. M. 1993. Reproductive parameters and productivity indices of Blended goats at Malawi Tanzania. *International Foundation for Science Workshop Animal Production Scientific. Workshop for East African IFS*. Kampala, Uganda.
- Davendra, C. dan Burn. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropik, Diterjemahkan oleh IDK Harya Putra. Institut Teknologi Bnadung. P. 32, 117- 122
- Ezekwe, M. O. and J. Lovin. 1996. Aseasonal reproductive performance of Virginia Brush goats used for meat production. *J. Anim. Sci.* 74, p. 245 (Suppl 1).
- Greyling, J. P. C. 2000. Reproduction traits in the Boer goat doe. *Small Rum. Res.* 36:171-177.
- Günes, H., P. Horst, M. Evrim and A. Valle-Zárate, 2002. Studies on improvement of the productivity of Turkish Angora goats by crossing with South African Angora goats. *Small Rum. Res.* 45(2):115-122.
- Haenlein, G. F. W. 2000. Goat Mangement: Nutritional Value of Dairy Products of Ewe and Goat Milk. College of Agriculture and Natural Science. University of Delaware.
- Kasrino, F. 1994. Penelitian dan pengembangan peternakan dalam

- pembangunan pertanian dalam pelita VI. Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Pengelolaan dan Komunikasi Hasil Penelitian Pertanian. Puslitbangnak, Bogor. hlm. 31-35.
- Luginbul, J. M. 2002. Monitoring the body condition of goats: A key to successful management. Publication of the Extension Animal Husbandry, Department of Animal Science, NCSU.
- Madibela, O. R., B. M. Mosimanyana, W.S. Boitumelo and T.D. Pelaelo, 2002. Effect of supplementation on reproduction of wet season kidding Tswana goats. *South African Journal of Animal.* 32(1):1-22.
- Mulyono, S. 2000. Teknik Pembibitan Kambing dan Domba Edisi 2. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 1993. Memelihara Domba. Kanisius. Jakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Indonesia University Press, Jakarta
- Siregar, S. B. 2008. Penggemukan Sapi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steve, D. C. and F. B. Marco. 2001. Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank. *Animal Behaviour.* 62:173-181
- Urdaneta, L. D., G. T. Hernandez, C. M. B. Perez and O. G. Betancourt. 2000a. Milk production and lactation length on Alpine and Nubian goats. *Small Rum. Res.* 36:91-95.
- Urdaneta, L. D., G. T. Hernandez, C. M. B. Perez, O. G. Betancourt, F. G. Cossio, M. O. Arce and O. G. Betancourt. 2000b. Comparison of Alpine and Nubian goats for some reproductive traits under dry tropical condition. *Small Rum. Res.* 36:91-95.
- Williamson, G. dan J. A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

PROFIL PRODUKSI GAS METANA DARI PAKAN ASAL PRODUK SAMPING TANAMAN PANGAN

Y. Widiawati¹ dan Imas Sri Nurhayati²

¹ Balai Penelitian Ternak

² Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

e-mail: rayeni@pertanian.go.id

Abstrak

Ketergantungan ternak ruminansia pada pakan sumber serat yang berasal dari produk samping tanaman pangan semakin besar, sebagai dampak dari semakin sempitnya lahan untuk penanaman hijauan pakan ternak. Ciri utama dari produk samping tanaman pangan adalah kandungan serat kasar yang tinggi. Proses pencernaan pakan dengan karakteristik demikian dalam rumen menghasilkan banyak gas metana (CH_4). Sehingga perlu adanya upaya mitigasi produksi gas CH_4 dalam rumen. Sebagai langkah awal sebelum dicari cara mitigasi yang efektif, maka perlu diketahui profile gas CH_4 yang dihasilkan oleh pakan tersebut. Penelitian bertujuan untuk melihat profile dari gas CH_4 yang dihasilkan selama proses fermentasi pakan jerami padi, jerami jagung, jerami sorgum, jerami kacang tanah, dan jerami kacang kedelai di dalam rumen. Metode *in vitro* Makar digunakan untuk proses pengujian guna melihat produksi gas total dan gas metana, serta pencernaan bahan kering dan bahan organik selama 48 jam masa inkubasi. Hasil menunjukkan bahwa produksi gas CH_4 tertinggi pada pakan jerami padi 16,99% dari produksi gas total, diikuti oleh, jerami kacang tanah 12,71%, dan jerami kacang kedelai 12,40%, jerami jagung 9,15%, jerami sorgum 8,37%, ($P>0,05$). Kecernaan bahan kering setelah masa inkubasi 48 jam adalah 49,32% untuk jerami padi, 67,20% untuk jerami kacang tanah; 66,58% untuk jerami kacang kedelai; 66,67% untuk jerami jagung; 68,12% untuk jerami sorgum. Disimpulkan jerami padi menghasilkan paling banyak gas CH_4 diantara jerami lainnya.

Kata kunci: gas metana, produk samping limbah pertanian, fermentasi dalam rumen.

PENDAHULUAN

Efek emisi gas rumah kaca sudah mulai dirasakan dalam kehidupan manusia. Konsentrasi gas metana (CH_4) dalam atmosfer merupakan urutan kedua setelah carbon dioksida (CO_2) dengan potensi meretensi panas >20 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan CO_2 (Iqbal *et al.*, 2008), atau karena daya menangkap panas gas CH_4 adalah 25 x CO_2 (Vlaming, 2008). Ruminansia merupakan salah satu kontributor gas rumah kaca dengan memproduksi sekitar 80 juta ton gas CH_4 atau 17-37%/tahun dari total enterik CH_4 yang dihasilkan (Beauchemin *et al.*, 2008). Secara Nasional, kontribusi gas rumah kaca dari sektor peternakan masih relatif rendah yaitu <1,5% dari total gas rumah kaca

nasional (Widiawati, 2013). Namun program nasional untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani, salah satunya diperoleh dari daging merah dari ternak ruminansia dapat menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca pada masa yang akan datang akibat adanya peningkatan populasi ternak ruminansia.

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan atau sumber serat. Beralihnya fungsi lahan untuk penanaman hijauan pakan ternak menjadi lahan untuk tanaman pangan maupun perumahan dan industri, menyebabkan semakin berkurangnya penyediaan hijauan pakan ternak. Upaya pemenuhan kebutuhan pakan dilakukan dengan memanfaatkan produk samping tanaman pangan yang dihasilkan dari

produksi pangan. Namun demikian, produk samping tanaman pangan dicirikan dengan kandungan serat yang tinggi, tetapi kandungan protein rendah sehingga menghasilkan pencernaan yang rendah (Maryono dan Khrisna, 2009). Bahan pakan yang memiliki kandungan serat yang tinggi dan biasanya diikuti oleh kandungan protein yang rendah akan memiliki daya serap air yang rendah, sehingga seringkali memiliki pencernaan yang rendah namun emisi gas CH_4 yang lebih tinggi. Ulyat *et al.* (2002) melaporkan bahwa hijauan dari daerah tropis mempunyai emisi CH_4 lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan dari negara sub tropis karena lebih tingginya kandungan serat. Dalam sistem pencernaan ruminansia bahan dengan karakteristik tersebut berpotensi menghasilkan gas CH_4 yang tinggi. Sehingga diduga bahwa proses pencernaan bahan pakan tersebut dapat mengemisikan gas CH_4 enterik yang tinggi (Ulyat *et al.*, 2002).

Semakin besar gas CH_4 yang dihasilkan dalam proses pencernaan maka semakin besar energi yang hilang. Sehingga upaya mitigasi emisi gas CH_4 dari ruminansia akan mempunyai dua manfaat yaitu konservasi lingkungan dalam menurunkan pemanasan global dan menurunkan jumlah energi pakan yang hilang (meningkatkan efisiensi penggunaan pakan), sehingga energi pakan yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk peningkatan produktivitas ternak.

Suatu pengujian awal dilakukan untuk mengetahui profil produksi gas

CH_4 dari beberapa bahan pakan sumber serat yang berasal dari produk samping tanaman pangan.

MATERI DAN METODE

Penelitian menggunakan bahan baku pakan yang berasal dari produk samping pertanian utama yang sudah biasa digunakan sebagai sumber pakan, diantaranya adalah jerami padi, jerami jagung, jerami sorgum, jerami kacang kedelai, dan jerami kacang tanah. Bahan-bahan dikumpulkan dari sekitar lokasi pertanian dan perkebunan di Jawa Barat. Bahan-bahan pakan yang telah terkumpul dikeringkan dalam oven suhu 60°C sampai kering dan dihaluskan dengan mesin giling untuk kemudian disimpan dalam *cool room* sampai diperlukan dalam pengujian, untuk menghindari terjadinya kerusakan bahan. Daftar bahan pakan yang digunakan dalam penelitian serta kandungan nutrisi dari setiap bahan yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Dalam setiap pengujian digunakan cairan rumen sebagai inokulum pada metoda *in vitro*. Cairan rumen diambil dari sapi FH yang difistula dibagian rumen. Sapi tersebut diberi pakan rumput raja dan konsetrat. Cairan rumen diambil pada pagi hari sebelum ternak diberi pakan atau sekitar 30 menit sebelum digunakan untuk penelitian. Cairan rumen disaring dengan menggunakan dua lapis kain saring, disimpan dalam termos agar tetap hangat, sebelum digunakan untuk pengujian.

Tabel 1. Bahan pakan yang digunakan dalam pengujian dan kandungan nutrisinya

Bahan Pakan	Bahan Kering (%)	Protein kasar (%)	Serat Kasar (%)	NDF (%)
Rumput gajah	20,2	8,7	33,48	52,35
Jerami Padi	52,3	4,9	32,45	74,86
Jerami Jagung	25,3	9,4	39,78	62,56
Jerami Sorgum	28,7	8,9	31,85	68,52
Jerami Kacang Kedelai	23,5	8,7	38,97	63,46
Jerami kacang tanah	20,4	10,9	36,13	68,01

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap untuk menguji 5 jenis bahan pakan yang dijadikan perlakuan dalam penelitian ini, dengan masing-masing 3 ulangan (Daniel, 1991). Sampel pakan yang telah disiapkan kemudian diuji dengan menggunakan teknik *in vitro* (Makkar *et al.*, 1995). Sebanyak 5 gram sampel bahan pakan dimasukkan dalam botol inkubasi dan ditambah dengan 50 ml larutan buffer yang telah mengandung cairan rumen. Penambahan gas CO₂ dilakukan untuk membuat suasana anaerob didalam botol sebelum botol ditutup dan diinkubasi. Botol-botol yang telah siap kemudian diinkubasi dalam waterbath dengan suhu 39°C selama 48 jam. Parameter yang diamati adalah produksi gas total dan gas metana serta nilai pencernaan bahan kering dan bahan organik. Produksi gas total diukur setiap 6 jam dengan menggunakan *syring* gelas. Produksi gas metana diukur dengan mengalirkan gas total yang dihasilkan ke dalam bahan kimia menurut prosedur Thalib *et al.* (2010; 2011)

Data yang diperoleh kemudian di tabulasi dengan menggunakan program excel dan dilanjutkan dengan pengujian statistik untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati dengan menggunakan uji ANOVA pada program SPSS (IBM SPSS ver 20).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumput gajah yang digunakan sebagai pakan kontrol yaitu yang biasa diberikan kepada ternak dan diharapkan mempunyai kualitas yang baik. Namun pada kenyataannya rumput raja yang digunakan dalam pengujian mempunyai kandungan protein yang cukup rendah (8,7%) lebih rendah dibandingkan dengan bahan pakan jerami jagung dan jerami kacang tanah. Jerami padi memiliki kandungan protein yang paling rendah dengan kandungan NDF yang paling tinggi diantara kelima jenis jerami lainnya. Diantara kelima jerami yang diuji, maka jerami kacang tanah memiliki kandungan protein yang tertinggi. Kandungan serat kasar dan NDF dari suatu bahan pakan dapat mempengaruhi daya cerna dalam rumen sekaligus berpengaruh terhadap produksi gas yang dihasilkan selama proses fermentasi (Zain, 2009; Maryono dan Khrisna, 2009; Ulyat *et al.*, 2002)

Produksi gas total dan gas metana dari hasil fermentasi bahan pakan secara *in vitro* selama masa inkubasi 48 jam disajikan pada Tabel 2.

Diantara jerami yang diuji, jerami padi menghasilkan produksi gas total yang paling rendah, sedangkan jerami sorgum menghasilkan produksi gas total yang paling tinggi ($P < 0,05$). Dalam hal produksi gas CH₄, maka jerami jagung menghasilkan produksi gas CH₄ yang paling rendah, sedangkan jerami kedelai menghasilkan gas CH₄ yang paling tinggi ($P < 0,05$).

Tabel 2. Produksi gas total, gas CH₄ dan persentase gas CH₄ dari gas total hasil fermentasi bahan pakan setelah masa inkubasi 48 jam.

Bahan pakan	Produksi gas		CH ₄ /Total (%)
	Total (ml)	CH ₄ (ml)	
Rumput gajah	97,25 ± 6,89 ^b	10,75 ± 0,96 ^{ab}	11,06 ± 0,78 ^{ab}
Jerami padi	54,75 ± 5,56 ^a	9,25 ± 1,26 ^a	16,99 ± 2,63 ^c
Jerami jagung	78,50 ± 3,79 ^a	7,38 ± 0,58 ^a	9,15 ± 0,70 ^a
Jerami sorgum	127,25 ± 8,30 ^c	10,63 ± 0,25 ^{ab}	8,37 ± 0,50 ^a
Jerami kedele	115,67 ± 5,03 ^b	14,33 ± 1,15 ^c	12,40 ± 1,10 ^b
Jerami kacang tanah	100,00 ± 4,39 ^b	12,75 ± 2,06 ^b	12,71 ± 1,58 ^b

Perbedaan huruf di dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Namun demikian jika produksi gas CH₄ dipersentasekan dari produksi gas total, maka produksi gas CH₄ per produksi gas total yang dihasilkan pakan jerami padi adalah yang tertinggi ($P < 0,05$). Pakan jerami jagung dan jerami sorgum menghasilkan persentase gas CH₄ per total gas yang paling rendah diantara bahan pakan lainnya ($P < 0,05$).

Data pencernaan bahan kering dan bahan organik serta produksi gas CH₄ per BO tercerna dari setiap bahan pakan yang diuji secara *in vitro* disajikan pada Tabel 3. Diantara bahan pakan jerami yang diuji, jerami padi mempunyai nilai daya cerna BK dan BO yang paling rendah ($P < 0,05$). Sedangkan nilai pencernaan BK dan BO untuk jerami sorgum, jagung, kacang kedelai dan kacang tanah relatif sama dengan rumput gajah ($P > 0,05$). Nilai pencernaan ini sejalan dengan kandungan protein dan NDF dari keenam bahan pakan yang diuji. Jerami padi mengandung PK yang paling rendah namun NDF yang paling tinggi diantara semua bahan pakan yang diuji. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Maryono dan Krisna (2009), bahwa pencernaan bahan pakan dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dan NDFnya. Semakin tinggi kandungan NDF maka semakin sulit bahan pakan tersebut dicerna dalam rumen.

Nilai pencernaan bahan pakan hasil fermentasi secara *in vitro* setelah masa

inkubasi 48 jam disajikan pada Tabel 3.

Produksi gas CH₄ per unit BO tercerna menunjukkan pola yang berbeda dengan pola pencernaan BK dan BO. Jumlah produksi gas CH₄ untuk setiap unit BO tercerna dari bahan jerami jagung dan jerami sorgum relatif sama dengan rumput gajah. Nilai ketiganya lebih rendah daripada produksi gas yang dihasilkan per unit BO jerami padi, jerami kacang tanah dan jerami kacang kedelai yang tercerna di dalam rumen ($P < 0,05$). Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan kandungan NDF dari setiap bahan pakan. Dimana kandungan NDF dari jerami padi, jerami kacang kedelai dan kacang tanah lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah, jerami jagung (Tabel 1). Korelasi positif antara kandungan NDF bahan pakan dengan produksi gas CH₄ telah dilaporkan oleh Ulyat *et al.* (2002). Selanjutnya dilaporkan pula bahwa hijauan dari daerah tropis mempunyai emisi CH₄ lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan dari negara sub tropis karena lebih tingginya kandungan serat. Dalam sistem pencernaan ruminansia bahan dengan karakteristik tersebut berpotensi menghasilkan gas CH₄ yang tinggi. Sehingga diduga bahwa proses pencernaan bahan pakan tersebut dapat mengemisikan gas CH₄ enterik yang tinggi.

Tabel 3. Kecernaan bahan kering (KCBK), pencernaan bahan organik (KCBO), dan produksi gas CH₄ per BO tercerna dari bahan pakan setelah masa inkubasi 48 jam.

Bahan pakan	KCBK (%)	KCBO (%)	CH ₄ /BO tercerna (ml/mg)
Rumput gajah	63,98 ± 1,59 ^b	65,74 ± 1,84 ^b	0,016 ± 0,006 ^a
Jerami padi	49,32 ± 1,85 ^a	50,30 ± 2,01 ^a	0,019 ± 0,008 ^b
Jerami jagung	66,67 ± 0,33 ^b	68,95 ± 0,45 ^b	0,011 ± 0,003 ^a
Jerami sorgum	68,12 ± 0,69 ^b	68,75 ± 0,81 ^b	0,015 ± 0,002 ^a
Jerami kacang kedele	66,51 ± 1,54 ^b	67,64 ± 1,84 ^b	0,021 ± 0,005 ^b
Jerami kacang tanah	67,20 ± 4,29 ^b	67,97 ± 4,79 ^b	0,019 ± 0,006 ^b

Perbedaan huruf di dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah kandungan NDF yang tinggi pada jerami padi, jerami kacang kedelai dan jerami kacang tanah menghasilkan gas CH₄ per unit BO tercerna yang tinggi. Jerami jagung dan jerami sorghum menghasilkan gas CH₄ per unit BO tercerna yang sama dengan rumput gajah.

DAFTAR PUSTAKA

- Beauchemin, K.A., M. Kreuzer, F. O'Mara and T.A. McAllister. 2008. Nutritional mangement for enteric methane abatement: A review. *Aust. J. Exp. Agric.* 48:21-27.
- Daniel, W. 1991. *Biostatistics :A Foundation for Analysis in the Health Science*. Fifth edition ed. John Wiley and Sons, Inc, USA.
- Iqbal, M.F., Cheng, Y.F., Zhu, W.Y., Zeshan, B., 2008. Mitigation of ruminant methane production: current strategies, constraints and future options. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 24, 2747–2755.
- Makkar, H.P.S., Blümmel, M. & Becker, K. 1995. *In vitro* effects of and interactions between tannins and saponins and fate of tannins in the rumen. *J. Sci. Food Agric.*, 69: 481-493.
- Maryono and N.H. Krishna. 2009. Pemanfaatan dan keterbatasan hasil ikutan pertanian serta strategi pemberian pakan berbasis limbah pertanian untuk sapi potong. *Wartazoa* 19(1): 31 – 42.
- Thalib, A., P. Situmorang, I. W. Mathius, Y. Widiawati and W. Puastuti. 2011. The utilization of the complete rumen modifier on dairy cows. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 36(2): 137-142.
- Thalib, A., Y. Widiawati and B.Haryanto. 2010. Penggunaan *complete rumen modifier* (CRM) pada ternak domba yang diberi pakan berserat tinggi. *JITV*.15 (2):103-110
- Ulyatt, M. J., Lassey, K. R., Shelton, I. D., & Walker, C. F. 2002. Methane emission from dairy cows and wether sheep fed subtropical grass-dominant pastures in midsummer in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 45, 227 – 234.
- Vlaming, J.B. 2008. Quantifying Variation in Estimated Methane Emission from Ruminants Using the SF6 Tracer Fechnique. A Thesis of Doctor of Phylosophy in Animal Science. Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Widiawati, Y. 2013. Current and Future Mitigaion Activities on Methane Emission from Ruminant in Indonesia. Paper in International Workshop on *Inventory Data and Mitigation of Carbon and Nitrogen Cycling From Livestock in Indonesia*. Jakarta, 24th April 2013
- Zain, M. 2009. "Substitusi Rumput Dengan Dengan Kulit Buah Cokelat Amoniasi Dalam Ransum Domba Local". *Media Peternakan* 32: 47-52.

PROFIL DAN ANALISIS USAHA PEMBIBITAN AYAM KUB DI KELOMPOK PETERNAK CILIWULUNG BATU, KOTA SERANG, PROVINSI BANTEN

Dewi Haryani dan Ivan Mambaul Munir
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
e-mail: ivanmunir@gmail.com

Abstrak

Analisa usaha pembibitan Kuthuk Umur Sehari (KURI) ayam KUB dilakukan di kelompok peternak Ciliwulung Batu, Desa Panggung Jati, Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Provinsi Banten. Data dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung, survei/wawancara, dan recording data. Data yang diperoleh, dianalisa kelayakan usaha pembibitan ternaknya dengan pendekatan R/C rasio. Hasil analisa dengan pendekatan R/C menunjukkan bahwa usaha pembibitan KURI ayam KUB layak diusahakan dan menguntungkan dengan hasil R/C 2,41 dalam satu siklus produksi. Dengan jumlah induk 250 ekor dapat menjual 557 DOC/minggu, masa produksi 52 minggu, diperlukan biaya sebesar Rp. 45.163.000 dengan harga DOC Rp. 6.500/ekor diperoleh hasil penjualan sebesar Rp. 143.178.490 ditambah hasil penjualan ayam afkir pada siklus produksi sebesar Rp. 10.687.500 dan penjualan pupuk Rp. 200.000 maka total keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 108.902.990/siklus produksi.

Kata kunci: profil, analisis, pembibitan, ayam KUB.

PENDAHULUAN

Ayam kampung memiliki kemampuan adaptasi lingkungan yang baik di Indonesia, sehingga ayam ini banyak dipelihara secara semi intensif dan intensif. Selain itu, ayam kampung memiliki multi fungsi yaitu sebagai hobi karena suaranya yang merdu, bahan upacara adat, ternak aduan dan penghasil daging dan telur (Sartika dan Iskandar, 2007).

Pemerintah konsisten dalam memperbaiki peternakan rakyat khususnya ternak unggas. Sehingga pemerintah melalui Kementerian Pertanian membuat program pengembangan unggas lokal, adapun jenis unggasnya adalah ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) yang merupakan hasil persilangan ayam lokal di seluruh Indonesia yang telah dimuliabiakan sehingga menjadi ayam kampung unggul. Oleh karena itu Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)

Banten sebagai unit kerja di bawah Badan Litbang Pertanian memiliki tugas diseminasi produk ayam KUB yang diwujudkan dalam program kegiatan pengembangan ayam KUB di Provinsi Banten.

BPTP Banten konsisten dalam mengembangkan ayam KUB dengan menggandeng kelompok ternak di Provinsi Banten. Namun pengembangan ayam KUB ini di lapangan masih sering ditemukan kendala antara lain kesulitan memperoleh bibit ayam yang produktivitasnya tinggi, belum banyak pengusaha peternak ayam kampung atau kelompok ternak yang melakukan usaha pembibitan ternak. Oleh karena itu, analisis usaha pembibitan ayam KUB di Kelompok Peternak Ciliwulung Batu, Desa Panggung Jati, Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Provinsi Banten dilakukan sebagai upaya mengembangkan ayam KUB di Provinsi Banten.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di salah satu lokasi diseminasi pengembangan ayam KUB di Provinsi Banten yaitu di kelompok peternak Ciliwulung Batu, Desa Panggung Jati, Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Provinsi Banten. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan metode survei melalui wawancara dengan ketua dan anggota kelompok. Data teknis dan ekonomi diperoleh dari pengamatan dan recording terhadap ayam KUB. Selanjutnya dianalisis kelayakan usaha pembibitan untuk menghasilkan DOC ayam KUB. Peubah yang diamati meliputi data peternak dan unit usaha yang dikembangkan, populasi ternak berdasarkan status fisiologi, jenis dan jumlah pakan yang diberikan, produksi telur, pemasaran telur, DOC dan ayam potong. Analisis usaha dilakukan pada unit usaha pembibitan ayam KUB yang menghasilkan DOC atas dasar input dan output produksi. Sedangkan kelayakan usaha dihitung melalui pendekatan R/C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil kelompok peternak

Pada awal berdirinya kelompok peternak ayam KUB Ciliwulung Batu, bukanlah kelompok peternak yang memelihara ayam KUB, namun kelompok Peternak penggemar ayam kampung asli lokal Banten. Bermula dari inisiatif Bapak Bandiyono (Ketua kelompok peternak Ciliwulung Batu) yang resah dengan berita keunggulan ayam lokal yang dipertunjukkan di tingkat nasional, masih belum adanya bibit unggul ayam kampung asli Banten yang bisa ditunjukkan di tingkat nasional. Sehingga atas dasar hal itu, maka muncul inisiatif menghimpun para penggemar ayam di Banten untuk membentuk suatu komunitas penggemar ayam kampung lokal. Bermula beberapa orang yang tertarik mengikuti, maka diperbaikilah perkumpulannya dalam bentuk kelompok ternak yang diberi nama kelompok peternak Ciliwulung Batu. Sejalan

dengan proses pembentukan kelompok ternak tersebut, di Tahun 2014, BPTP melaksanakan diseminasi pengembangan ayam KUB di Provinsi Banten, dan kelompok peternak ayam KUB Ciliwulung Batu terpilih sebagai kelompok peternak kooperator. Sehingga pada tahun 2016 Kelompok peternak Ciliwulung Batu mendapatkan pendampingan teknologi pengembangan ayam KUB.

Saat ini, Kelompok peternak ayam KUB Ciliwulung Batu memiliki anggota 10 orang. Seluruh anggota memiliki peran masing – masing dalam menjalankan unit usaha kelompok. Adapun unit usaha milik kelompok adalah unit usaha penghasil telur, unit usaha penetasan, unit usaha pembesaran dan unit usaha penjualan ayam siap saji (Tabel 1).

Pembagian unit usaha kelompok dibagi berdasarkan kesepakatan kelompok dengan mengutamakan musyawarah yang bertujuan untuk pemerataan dan efisiensi usaha, sehingga dengan modal yang kecil mampu maksimal menjalankan unit usaha kelompok. Hal ini bisa dilihat dari peningkatan anggota kelompok, yang semula pada awal berdiri hanya 3 orang sehingga menjadi 11 orang di Tahun 2015. Peningkatan jumlah anggota kelompok sebesar 2 kali lipat tersebut adalah usaha anggota kelompok inti untuk memotivasi peternak sekitar lokasi untuk semangat dalam mengembangkan ayam kampung, bermula dari hobi yang dimiliki beberapa orang menjadi komunitas penangkar ayam kampung selanjutnya berkembang menjadi kelompok peternak Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) Ciliwulung Batu.

Populasi ayam KUB berdasarkan status fisiologi

Populasi ayam kampung kelompok ternak Ciliwulung Batu pada awal berdirinya di Tahun 2012 memiliki 200 ekor jantan. Sesuai dengan perkembangannya, saat ini populasinya adalah 6.320 ekor (Tabel 2).

Peningkatan populasi terjadi sangat agresif selama kurun waktu tiga tahun, dari populasi 200 ekor di Tahun 2013 menjadi 6.320 ekor pada Tahun 2016. Peningkatan populasi ini karena adanya kegiatan diseminasi BPTP Banten yaitu kajian pengembangan ayam KUB di Provinsi Banten, dengan bantuan indukan ternak sejumlah 40 ekor ayam KUB betina dan 5 ekor ayam KUB jantan dan 100 ekor DOC ayam KUB untuk pembesaran. Selain itu, juga karena keseriusan kelompok peternak ini dalam mengembangkan unit usahanya dan

fokusnya dalam pembelajaran tentang ayam kampung. Populasi tersebut tersebar di beberapa anggota kelompok yang memiliki unit usaha kelompok.

Pemberian pakan pada ayam KUB berbeda jenisnya pada setiap fase. Karena ayam KUB adalah ayam kampung murni hasil seleksi yang memiliki keunggulan produksi telur tinggi, 45-50% henday dengan sifat mengeram 10% dari total populasi (Sartika *et al.*, 2013). Pakan ayam KUB harus disesuaikan pada setiap fasenya (Tabel 3).

Tabel 1. Karakteristik kelompok peternak ayam dan unit usaha ternak yang dikembangkan

Uraian	Keterangan
Nama ketua kelompok	Bandiyono
Tahun Pembentukan	2013
Alamat	Kampung Ciolang Jaya, Panggung Jati, Kecamatan Taktakan, Kota Serang
Jumlah anggota awal	3 orang
Jumlah anggota saat ini	11 orang
Unit usaha penghasil telur	1 orang
Unit usaha penetasan (penghasil DOC)	1 orang
Unit usaha pembesaran (penghasil ayam potong)	8 orang
Unit usaha penjualan ayam siap saji	1 orang

Tabel 2. Struktur populasi ayam KUB

Waktu	Dewasa (>4 bulan)		Muda (2-4 bulan)		Anak (<2 bulan)	
	jantan	betina	jantan	betina	jantan	betina
Awal berdiri			200 ekor			
Tahun 2016	25 ekor	150 ekor	45 ekor	100 ekor	1.000 ekor	5.000 ekor

Tabel 3. Kebutuhan gizi ayam KUB minimal

No	Gizi pakan	Starter (0-12 minggu)	Grower 12-18 minggu)	Layer (>18 minggu)
1.	Protein Kasar (%)	17	16	17
2.	ME (kkal/kg)	2.800	2.800	2.600
3.	Metionin (%)	0,37	0,21	0,22-0,30
4.	Lisin (%)	0,87	0,45	0,68
5.	Ca (%)	0,9	1,0	3,4
6.	P tersedia (%)	0,45	0,4	0,34

(Sartika *et al.*, 2014)

Jumlah pemberian pakan dan biaya yang dikeluarkan

Fase starter ayam KUB diberi pakan konsentrat pabrik secara penuh, hal ini dilakukan untuk memenuhi standar kebutuhan ayam, agar mampu tumbuh dan berkembang sesuai dengan target. Berdasarkan tabel kebutuhan pakan ayam KUB, pada fase starter ayam KUB memerlukan protein kasar yang lebih tinggi dibandingkan fase grower, karena pada fase ini terjadi perbanyakan sel dan perkembangan sel, sehingga fase ini disebut sebagai fase emas pertumbuhan dan perkembangan ayam. Pada fase starter, ayam KUB menghabiskan pakan 1,82 kg/ekor, dengan biaya pakan sebesar Rp. 13.832. Fase Grower ayam KUB diberi pakan konsentrat pabrik yang dicampur dengan jagung dan dedak serta premix. Perbandingan konsentrat pabrik, jagung dan dedak adalah 2:1:1. Komposisi pakan ini sesuai dengan yang biasa digunakan oleh peternak ayam di Banten (Haryani *et al.*, 2015). Pada fase grower, ayam KUB menghabiskan pakan 3,71 kg/ekor dengan biaya sebesar Rp.20.405. Fase layer ayam KUB diberi pakan yang sama dengan pakan ayam KUB fase grower, dengan jumlah pakan harian 90 gram/ekor/hari (Sartika *et al.*, 2014). Kumulatif pakan yang dihabiskan oleh ayam KUB pada fase layer sebesar 5,04 kg/ekor, dengan biaya sebesar Rp.27.720. Jenis pakan dengan komposisi konsentrat pabrik, jagung dan dedak (2:1:1) ini diberikan pada ayam KUB hingga afkir pada umur 1,5 tahun.

Pemasaran hasil

Beberapa unit usaha yang dimiliki oleh kelompok peternak Ciliwulung Batu menghasilkan beberapa produk yang siap dijual antara lain: bibit (DOC), telur, daging ayam potong dan daging siap saji.

Unit usaha pembesaran ayam KUB melakukan penjualan ayam pada 14 minggu dengan bobot badan ± 0.875 kg, karena pada spesifikasi tersebut memiliki permintaan masyarakat yang banyak. Persentase populasi ayam yang bisa di panen pada unit usaha pembesaran ini sejumlah $\pm 80\%$, dan sisanya dijadikan *second grade* untuk dijual menjadi ayam siap saji (Tabel 4).

Analisis usaha pembibitan DOC

Sistem budidaya ayam secara intensif memerlukan biaya yang besar yang memiliki komponen biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*), sehingga untuk memperoleh kriteria kinerja secara ekonomi maka parameter teknis dan ekonomi diperlukan dalam perhitungan laba-rugi (Wibowo dan Sartika, 2011). Perhitungan analisa usaha pada kelompok peternak Ciliwulung Batu, diasumsikan bahwa selama kegiatan usaha tidak terjadi serangan wabah penyakit yang dapat menyebabkan kerugian dan harga yang digunakan adalah harga yang berlaku saat pengamatan dilakukan.

Tabel 3. Jumlah dan biaya pakan yang diberikan berdasarkan fase pertumbuhan ayam KUB

Umur	Jenis pakan	Jumlah pakan	Biaya pakan	Harga pakan
0-2 bulan	Starter	1,82 kg/ekor/2 bln	Rp. 13.832	Rp. 7.600/kg
2-3,5 bulan	Grower	3,71 kg/ekor/1,5 bln	Rp. 20.405	Rp. 5.500/kg
3,5-5,5 bulan	Layer	5,04 kg/ekor/2 bln	Rp. 27.720	Rp. 5.500/kg

Tabel 4. Pemasaran DOC, telur, daging ayam potong dan daging siap saji

Komoditas yang dipasarkan	Lokasi Pemasaran
DOC	Peternak lokal di wilayah Serang, Pandeglang, Tangerang dan Lebak.
Telur	Masyarakat Serang, Cilegon, dan Tangerang Dinas pertanian dan peternakan Provinsi Banten, Dinas Pertanian Kota dan Kabupaten Serang Badan ketahanan pangan dan penyuluhan Banten Dinas perindustrian dan perdagangan Banten
Daging ayam potong	Masyarakat di wilayah kabupaten/kota Serang, Tangerang, dan Cilegon Dinas pertanian dan peternakan Provinsi Banten, Dinas Pertanian Kota dan Kabupaten Serang Dinas perindustrian dan perdagangan Banten
Daging siap saji	Masyarakat di wilayah kabupaten/kota Serang, Tangerang, dan Cilegon Dinas pertanian dan peternakan Provinsi Banten, Dinas Pertanian Kota dan Kabupaten Serang Dinas perindustrian dan perdagangan Banten

Tabel 5. Analisis usaha pembibitan penghasil DOC ayam KUB per siklus produksi

Asumsi teknis dan harga			
Skala usaha	=	250	ekor
Tingkat produksi telur	=	65%	
Fertilitas	=	70%	
Daya tetas	=	70%	
Mortalitas DOC	=	5%	
Siklus produksi	=	12	bulan/siklus
Kebutuhan pakan jantan dan betina	=	100	g/ekor/hari
Harga pakan	= Rp.	5.500	/kg
Harga bibit	= Rp.	90.000	/ekor
Harga jual DOC jantan dan betina	= Rp.	6.500	/ekor
Harga jual telur konsumsi	= Rp.	2.000	/butir
Harga jual ayam afkir	= Rp.	45.000	
Ukuran kandang	= Rp.	166.000	/m ²
Modal awal yang diperlukan			
Bibit (250 ekor x Rp. 90.000)	= Rp.	22.500.000	
Pakan (9.000 kg x Rp. 5.500)	= Rp.	12.375.000	
obat dan vaksin sekam (Rp. 1.000/ekor/bulan)	= Rp.	375.000	
sapronak (Rp. 400/ekor/bulan)	= Rp.	300.000	

Daya tahan kandang (60 bulan)	= Rp.	9.960.000		
Mesin tetas (daya tahan 5 tahun) 2 unit, @ kapasitas 1.000 telur	= Rp.	5.000.000		
Total modal awal	= Rp.	50.510.000		
Pengeluaran per siklus (12 bulan)				
Pembelian induk bibit	= Rp.	22.500.000		
Biaya pakan	= Rp.	12.375.000		
Air dan listrik	= Rp.	600.000		
Obat	= Rp.	1.500.000		
Vaksin	= Rp.	1.200.000		
Sekam	= Rp.	800.000		
Peralatan	= Rp.	1.200.000		
Perawatan kandang	= Rp.	1.992.000		
Tenaga kerja	= Rp.	1.500.000		
Penyusutan mesin dan kandang	= Rp.	1.496.000		
Total pengeluaran per siklus	Rp.	45.163.000		
Keuntungan per siklus produksi (12 bulan)				
Produksi telur per minggu = $65\% \times 250 = 163$ butir per hari x 7 hari	=	1.138	butir	
Produksi DOC per minggu = $1138 \text{ ekor} \times 70\% \times 70\%$	=	557	ekor	
Kematian DOC = $5\% \times 557$ ekor	=	28	ekor	
DOC yang dijual per minggu = $529 \text{ ekor} - (20\% \times 529 \text{ ekor})$	=	424	ekor	
Masa produksi	=	12	Bulan	
Produksi DOC per siklus	=	22.027	ekor/siklus	= Rp. 143.178.490
Jual ayam afkir	=	238	ekor	= Rp. 10.687.500
pupuk	=	20	karung	= Rp. 200.000
Penerimaan per siklus	=			108.902.990
R/C	=			2,41

KESIMPULAN

Hasil analisis usaha pembibitan penghasil DOC ayam KUB per siklus produksi dapat menguntungkan dengan nilai R/C = 2,41 selama 12 bulan (satu siklus produksi). Hasil pengamatan lapang menunjukkan bahwa usaha pembibitan DOC ayam KUB memiliki peluang pasar yang besar, namun suplai induk dan hasil produksi DOC belum mampu memenuhi permintaan pasar. Diharapkan kelompok

peternak ayam KUB mendapat dukungan pendampingan pengembangan usaha pembibitan ayam KUB yaitu manajemen penetasan dan manajemen pemeliharaan induk ayam KUB serta manajemen penanganan biologis (*biosecurity*) agar usaha tani kelompok ternak mampu berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryani, D., Munir, I.M., Yusron, M.,
Alfarizi, A.M. 2015. Laporan Kajian
Pengembangan Ayam KUB di
Provinsi Banten. Balai Pengkajian
Teknologi Pertanian Banten.
Serang. Banten.
- Sartika, T., Resnawati, H., Iskandar, S.,
Purba, M., Zainudin, D., Unadi, A.
2014. Teknik formulasi ransum
ayam KUB berbasis bahan pakan
lokal. IAARD press. Jakarta.
- Sartika, T., Desmayati., Iskandar, S.,
Resnawati, H., Setioko, A.R.,
Sumanto., Sinurat, A.P., Isbandi.,
Tiesnamurti, B., Romjali, B., 2013.
Ayam KUB-1. IAARD press. Jakarta.
- Sartika, T., Iskandar, S. 2007. Mengenal
plasma nutfah ayam Indonesia dan
pemanfaatannya. Bogor
(Indonesia): Balai Penelitian
Ternak.
- Wibowo B, sartika T. 2001. Analisis
kelayakan usaha penggemukan
ayam kampung (lokal) di tingkat
petani studi kasus kelompok
peternak ayam kampung Barokah
di Ciamis. Prosiding Seminar
nasional Teknologi Peternakan dan
Veteriner. Bogor, 7-8 Juni 2011.
Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.

PROFIL USAHA TERNAK AYAM KAMPUNG DI KABUPATEN BANTUL D. I. YOGYAKARTA

Tri Joko Siswanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta
e-mail: goested@yahoo.com

Abstrak

Usaha pemeliharaan ayam kampung di pedesaan sangat berpengaruh terhadap pengembangan sumber daya manusia yang merupakan proses untuk meningkatkan pengetahuan, kreativitas dan keterampilan serta kemampuan petani dalam mengelola usahatani ternaknya. Tujuan penelitian ini adalah: 1) untuk mengetahui profil peternak ayam kampung, 2) untuk mengetahui tingkat pendapatan dalam usaha ternak ayam kampung. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara menggunakan kuisioner dan diskusi kelompok (Focus Group Discussion/FGD). Data sekunder diperoleh dari dinas/instansi terkait, untuk selanjutnya data yang terhimpun dianalisis secara deskriptif. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini, dianalisis dengan menggunakan analisis input-output usahatani dengan parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap, serta biaya lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ayam kampung merupakan salah satu komoditas ternak yang mempunyai potensi cukup baik sebagai penghasil telur dan daging dan juga sebagai sumber pendapatan bagi petani. Jenis ayam kampung yang banyak diusahakan adalah jenis ayam kampung jawa asli dengan sistem pemeliharaan semi intensif. Perhitungan analisis usaha untuk 50 ekor ayam, dapat memberi keuntungan sebesar Rp. 3.014.750/tahun, dengan nilai R/C 1,27.

Kata kunci: ayam kampung, karakteristik, analisa usaha.

PENDAHULUAN

Peternakan unggas di Indonesia memiliki peranan yang penting dalam pembangunan peternakan di Indonesia, karena merupakan ujung tombak dalam pemenuhan kebutuhan pangan hewani. Saat ini ternak unggas memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi daging yaitu 60,73%, kemudian disusul daging sapi sebesar 21,94%. Dari jumlah tersebut, 67% disediakan oleh ayam lokal dan sisanya oleh jenis unggas lainnya.

Ternak ayam kedepan akan tetap menjadi tumpuan sebagai sumber bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani karena adanya beberapa hal yang menguntungkan bagi masyarakat: murah, mudah didapat dan disukai. Untuk memacu industri perunggasan supaya lebih mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan bersaing di pasar global, maka

pengembangan peternakan ayam hendaknya tidak tertumpu hanya pada ayam ras. Hal ini didasari pada beberapa pertimbangan, yaitu: 1) ayam ras tingkat ketergantungannya sangat tinggi terhadap luar negeri dalam pengadaan sarana produksi (bibit, ransum, obat) dan teknologi. 2) penyebaran produk ayam ras belum mampu menjangkau pelosok-pelosok wilayah yang terpencil, hanya terbatas disekitar kota-kota besar.

Peternakan ayam kampung mempunyai prospek bagus untuk dikembangkan, diakui atau tidak selera konsumen terhadap ayam kampung masih sangat tinggi, hal itu terlihat dari pertumbuhan populasi dan permintaan ayam kampung yang meningkat dari tahun ke tahun. Untuk wilayah seluas Indonesia, yang mampu memenuhi kebutuhan akan bahan pangan hewani hanya ayam kampung, karena dipelihara

oleh masyarakat sampai di plosok-plosok (Ahmad dan Siswansyah, 2006). Oleh karena itu ayam kampung memiliki peranan strategis dalam menyediakan bahan pangan hewani. Selain sebagai sumber pangan hewani bagi keluarga petani, juga mampu memasok sebagian kebutuhan masyarakat lainnya, terutama yang berada disekitar kota sebagai diversifikasi bahan pangan hewani. Namun demikian, sampai saat ini pengembangan ayam lokal masih belum optimal dalam menyediakan pangan hewani dalam rangka mendukung ketahanan pangan nasional. Hal ini tampaknya menjadi angin segar bagi para peternak pemula dan bagi yang ingin mencoba usaha ternak ayam kampung.

Sampai saat ini produktivitas ayam lokal masih rendah, sehingga baru mampu memenuhi sekitar 23% saja dari total populasi ternak unggas, karena masih dikelola secara tradisional sebagai usaha sampingan. Oleh karena itu pengembangan ayam lokal sebaiknya diarahkan selain untuk meningkatkan produktivitas, harus juga diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan, kemandirian usaha, melestarikan dan memanfaatkan sumberdaya lokal serta mendorong dan menciptakan produk yang berdaya saing ekspor (Suprijatna, 2010).

Peternak yang tinggal di desa sebagian besar masih belum menemukan pola usaha yang tepat untuk meningkatkan pendapatan mereka. Diperlukan arahan dan bimbingan dari pemerintah melalui para petugas pertanian maupun peternakan yang berada di pedesaan. Mengingat ayam kampung merupakan jenis ternak yang mempunyai prospek cukup bagus dan stabil beberapa tahun terakhir ini, maka dipandang perlu untuk dilakukan kajian untuk mengetahui profil pada usaha peternakan ayam kampung di Kabupaten Bantul. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) untuk mengetahui profil peternak ayam kampung, 2) untuk mengetahui

tingkat pendapatan dalam usaha ternak ayam kampung.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun 2015 di Kabupaten Bantul. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara menggunakan kuesioner dan diskusi kelompok (*Focus Group Discussion/FGD*). Data sekunder diperoleh dari dinas/instansi terkait, untuk selanjutnya data yang terhimpun dianalisis secara deskriptif. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini, dianalisis dengan menggunakan analisis input-output usahatani dengan parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap, serta biaya lain yang dianggap perlu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum daerah penelitian

Kabupaten Bantul secara geografis terletak di bagian selatan wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan luas wilayah 506,85 km² atau 50.685 ha. Secara administratif di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Gunung Kidul, di sebelah utara berbatasan dengan Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman, dan di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Kulon Progo, di bagian selatan Kabupaten Bantul berakhir dengan garis pantai Samudra Indonesia. Luas wilayah Kabupaten Bantul adalah 506,85 Km² dan secara administratif terdiri dari 17 kecamatan yang dibagi menjadi 75 desa dan 933 pedukuhan.

Kabupaten Bantul merupakan daerah yang subur, baik karena jenis lapisan tanahnya, pengairannya, kedataran wilayahnya maupun karena letaknya yang ada di penghujung selatan tempat sungai-sungai bermuara dan menumpuk lumpur vulkanik beserta endapan-endapan humus dari daerah utara. Keadaan alam yang sangat cocok untuk bidang pertanian maka sebagian

besar masyarakat Bantul bermata pencaharian sebagai petani. Mayoritas masyarakat Kabupaten Bantul bekerja di bidang pertanian, perdagangan, industri (kecil dan menengah) dan jasa. Hal ini menggambarkan pergeseran dari budaya *subsistence* menuju masyarakat industri. Pergeseran ini ditandai dengan mulai beragamnya kegiatan industri kecil dan menengah disamping kegiatan agraris yang dominan.

Populasi ternak ayam

Ayam kampung mempunyai konsumen tersendiri dengan citarasa yang lebih gurih dan berkarakter kuat. Di daerah Yogyakarta dan sekitarnya menunjukkan peningkatan jumlah peternak yang beternak ayam kampung dalam kurun waktu 2 tahun terakhir seperti yang dilaporkan oleh pemerintah melalui Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjennak).

Tabel 1. Populasi ternak ayam kampung di Kabupaten Bantul.

No	Tahun	Kabupaten Bantul
1	2009	533.048
2	2010	545.267
3	2011	528.640
4	2012	540.864
5	2013	552.008

Sumber: Ditjennak(2013).

Jika kita melihat dari data tersebut menunjukkan bahwa populasi ternak ayam kampung dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa ternak ayam kampung sedang tumbuh dengan optimal dan pesat di wilayah Kabupaten Bantul.

Karakteristik responden berdasar kepemilikan ternak

Kepemilikan ternak dari responden, akan menunjukkan besarnya potensi untuk dapat mengembangkan usahanya. Semakin banyak ternak yang diusahakan, maka keuntungan yang akan diperoleh akan semakin banyak.

Tabel 2. Sebaran responden berdasarkan tingkat kepemilikan ternak.

No	Jumlah Ternak	Jumlah Responden	%
1	>20	24	40,00
2	10 – 20	26	43,33
3	<10	10	16,67
	Jumlah	60	100

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa responden memiliki jumlah ternak yang tidak begitu banyak. Sebagian besar ada 26 orang (43,33%) memiliki ternak berkisar antara 10-20 ekor, ada 24 orang (40,00%) memiliki ternak diatas 20 ekor, dan hanya ada 10 orang (16,67%) responden yang hanya memiliki ternak di bawah 10 ekor.

Karakteristik responden berdasar jenis ayam kampung yang diusahakan

Ayam kampung atau ayam buras (bukan ras) sudah banyak dikenal oleh masyarakat dan banyak dibudidayakan di pedesaan karena perawatannya tergolong mudah, daya tahan hidupnya cukup tinggi, adaptasi dengan lingkungan dan makanan mudah serta banyak digemari masyarakat karena baik daging maupun telurnya memiliki cita rasa yang lebih disukai dibandingkan ayam ras (Krista dan Bagus, 2010).

Tabel 3. Jenis ayam kampung yang diusahakan.

No	Jenis Ayam Kampung	Jumlah Responden	%
1	Jawa Asli	15	25,00
2	Jawa super	33	55,00
3	KUB	12	20,00
	Jumlah	60	100

Dari Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa jenis ayam kampung yang paling banyak diusahakan peternak adalah ayam kampung Jawa Super, 33 orang (55%). Selanjutnya ada 15 orang responden (25%) yang mengembangkan

ternak ayam Jawa Asli dan sisanya ada 12 orang (20%) yang mengembangkan ternak ayam KUB.

Saat ini dengan adanya teknologi baru, kini hadir ayam kampung super atau ayam jawa super. Ternak ayam kampung super secara nyata lebih menjanjikan karena dalam masa pemeliharaan panen membutuhkan waktu 55-60 hari saja. Masa panen yang cepat pada ayam kampung super memberikan keuntungan yang cukup tinggi diantaranya tingkat kematian yang relatif rendah, penghematan biaya pemeliharaan dan pakan. Ayam kampung super merupakan hasil persilangan terbaru yang melibatkan teknologi persilangan ternak sehingga didapatkan pertumbuhan yang cepat dan memiliki karakteristik daging dan bentuk ayam kampung.

Masih sedikitnya peternak yang mengusahakan ternak KUB, disebabkan oleh harga pakan unggas yang relatif mahal karena masih mengandalkan dari pabrik pakan, serta tingginya tingkat kematian maupun pertumbuhan yang tidak merata.

Karakteristik responden berdasar sistem pemeliharaan

Pemilihan sistem pemeliharaan yang diterapkan pada usaha ternak ayam kampung sangat menentukan keberhasilan usaha tersebut. Untuk itu setiap petani peternak yang berkecimpung pada usaha ternak ayam kampung, dalam memilih sistem pemeliharaan dapat menggunakan pedoman, yakni sejauh mana hasil atau imbalan jasa dapat diperoleh dari sistem pemeliharaan yang diterapkan. Hasil atau imbalan jasa ini tergantung pada beberapa hal, antara lain mutu atau kemampuan genetis ayam kampung yang dipelihara, pakan yang diberikan dan pengelolaan termasuk pemeliharaan.

Pada Tabel 4 dijelaskan bahwa sistem pemeliharaan yang banyak dikembangkan peternak adalah sistem pemeliharaan secara semi intensif, yaitu

ada 48 orang (80%), selanjutnya ada 7 orang (11,67%) yang memelihara secara intensif dan sisanya ada 5 orang (8,33%) yang melakukan pemeliharaan ayam secara tradisional.

Tabel 4. Sistem pemeliharaan ayam kampung.

No	Sistem Pemeliharaan	Jumlah Responden	%
1	Tradisional	5	8,33
2	Semi Intensif	48	80,00
3	Intensif	7	11,67
	Jumlah	60	100

Banyaknya peternak yang telah mengembangkan pemeliharaan dengan sistem semi intensif, karena dapat memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemeliharaan secara tradisional. Dengan biaya usaha yang lebih rendah dibandingkan dengan pemeliharaan secara intensif. Pemeliharaan dengan sistem semi intensif sudah disediakan kandang dengan pagar disekeliling tempat ayam berkeliaran, telah dilakukan penyapihan anak ayam dari induknya dan diberikan pakan tambahan. Pemeliharaan dengan sistem semi intensif juga menjadi salah satu syarat bagi setiap anggota untuk menerapkannya.

Pemeliharaan ternak ayam secara tradisional, umumnya dilakukan rumah tangga dipedesaan dengan produksi yang masih rendah, ayam tidak dikandangkan, pakan yang seadanya yang dapat diperoleh disekitar pekarangan petani dan pada sistem ini belum diperhatikan aspek teknis maupun perhitungan ekonomisnya.

Sedangkan untuk sistem pemeliharaan intensif, dimana pada sistem ini ayam sudah dikurung sepanjang hari dengan pemberian pakan dan pencegahan penyakit yang dilakukan secara teratur dan intensif. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh BPPT pada tahun 1993, pemeliharaan ayam kampung secara intensif dapat memberikan keuntungan terbesar bagi

peternak, namun dilihat dari perbandingan keuntungan dan biaya usaha sistem pemeliharaan semi intensif memiliki keuntungan tertinggi.

Tingkat pendapatan

Suatu usaha peternakan perlu dilakukan analisis usaha kelayakan, dengan menganalisis kelayakan usaha tersebut maka akan dapat menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha yang akan dilakukan. Gusasi *et al.* (2006) menyatakan bahwa analisis pendapatan dan efisiensi usaha ternak ayam pada skala usaha kecil, tujuannya adalah untuk menelusuri komponen faktor produksi yang digunakan dalam pengelolaan usaha, dan ingin mengetahui pendapatan bersih yang dapat diperoleh pada setiaptingkatan skala usaha serta tingkat efisiensinya.

Dengan nilai R/C 1,27 berarti usaha ini dinilai layak untuk diusahakan. Setiap penambahan biaya Rp. 1, akan memperoleh penerimaan Rp. 1,27. Pendapatan masih bisa bertambah

apabila kita bisa menekan biaya pakan dan efisiensi pejantan dengan Inseminasi Buatan (IB).

Secara garis besar usaha ini layak untuk dilakukan dan dikembangkan. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin besar R/C maka akan semakin besar pula keuntungan yang diperoleh peternak. Hal ini dapat dicapai apabila peternak mengalokasikan faktor produksi dengan lebih efisien.

KESIMPULAN

Ayam kampung sangat potensial sebagai sumber pendapatan dan sumber protein hewani bagi kebutuhan keluarga. Jenis ayam kampung yang banyak dikembangkan di wilayah Kabupaten Bantul adalah ayam kampung Jawa Super dengan sistem pemeliharaan yang banyak dilakukan adalah dengan sistem pemeliharaan secara semi intensif. Perhitungan analisa usaha untuk 50 ekor ayam, dapat memberi keuntungan sebesar Rp. 3.014.750 dengan nilai R/C 1,27.

Tabel 5. Analisa usaha pemeliharaan ayam kampung.

Uraian	Jumlah
Biaya/modal usaha dalam satu tahun:	
1. Indukan betina Rp 65.000 x 50	Rp. 3.250.000
2. Induk pejantan Rp 100.000 x 7	Rp. 700.000
3. Biaya pakan Rp 350 x 57 ekor x 365 hari	Rp. 7.281.750
4. Vaksinasi Rp 500 x 57 ekor	Rp. 28.500
5. Tenaga kerja dan biaya pembuatan kandang diabaikan.	
6. Total modal usaha	Rp.11.260.250
Pendapatan usaha :	
1. Harga telur Rp 1.500 x 150 butir x 50 ekor	Rp.11.250.000
2. Harga ayam babon Rp 50.000 x 50	Rp. 2.500.000
3. Harga ayam jago Rp 75.000 x 7	Rp. 525.000
4. Kotoran tidak dijual karena dimanfaatkan sendiri	
5. Total pendapatan usaha	Rp. 14.275.000
Laba Usaha :	
Di dapatkan dari pendapatan usaha dikurangi biaya usaha/tahun = Rp 14.275.000 – Rp 11.260.250	Rp. 3.014.750
Analisa Kelayakan Usaha Return Cost Ratio (R/C)	1,27

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. 1995. Ekonomi Manajerial Ekonomi Mikro Terapan Untuk Manajemen Bisnis. Edisi 3 BPFF. Yogyakarta.
- Arsyaf. 2001. Manajemen Peternakan Ayam Buras. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Bambang Suharno. 2004. Agribisnis Ayam Buras. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Cahyono, B. 2005. Ayam Buras Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Harnanto. 1992. Akuntansi Biaya Perhitungan Harga Pokok Produk. Edisi Pertama. BPFE, Yogyakarta.
- Partowijoto, 2003. Tingkat adopsi teknologi oleh peternak dan potensi produksi ayam buras di daerah transmigrasi Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. hlm. 116–120. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil- Hasil Penelitian Unggas dan Aneka Ternak. Bogor, 20–22 Februari 1992. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Patong.D dan Soeharjo. 1978. Sendi-Sendi Pokok Usaha Tani. Lembaga Penerbitan UNHAS, Makassar.
- Pramudyati, Y. 2009. Beternak Ayam Buras. Skripsi Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Sumatera Selatan.
- Rasyaf, M. 2004. Beternak Ayam Kampung. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Sayuti, R. 2002. Analisis agribisnis Ayam Buras Melalui Pendekatan Keuntungan Multi Output (Kasus Jawa Timur). Disertasi Program Pascasarjana Universitas Padjajaran.
- Subangkit Mulyono. 1996. Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soekartawi. 1995. Analisis Usaha Tani. Universitas Indonesia Press, Jakarta. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Manullang, M. 2002. Pengantar Bisnis Edisi Pertama. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.

ANALISA FINANSIAL INTRODUKSI PENGGUNAAN PAKAN LOKAL PADA USAHATANI AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITBANGTAN (KUB) DI SERANG, BANTEN

Ivan Mambaul Munir, Dewi Haryani dan Muchamad Yusron

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten

e-mail: ivanmunir@gmail.com

Abstrak

Pakan konsentrat pabrik selalu mengalami kenaikan harga, hal ini mempengaruhi tingkat pendapatan para peternak ayam KUB. Pendapatan peternak dipengaruhi biaya produksi usaha tani ayam KUB, terutama pada biaya pakan yang mencapai 70% dari biaya produksi. Oleh karena itu, penggunaan pakan lokal sebagai substitusi pakan pada usaha tani ayam KUB untuk mengurangi biaya pakan masih terus dilakukan. Pengkajian ini bertujuan untuk menganalisa introduksi penggunaan pakan lokal pada pembesaran ayam KUB di kelompok tani Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Pengkajian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan November 2015. Metode yang digunakan dalam pengkajian ini adalah on farm research, dan analisis data dilakukan dengan cara analisa input dan output dan analisa finansial. Pada pengkajian ini diintroduksikan penggunaan substitusi pakan lokal dengan P0 (petani 0): 100% pakan pabrik; P1 (petani 1): 50% pakan pabrik + 25% jagung giling + 25% dedak; P2 (petani 2): 50% pakan fermentasi + 25% jagung giling + 25% dedak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pakan lokal pada usaha tani ayam KUB dapat menghemat biaya pakan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan substitusi pakan lokal pada usaha tani ayam KUB yang telah diintroduksikan mampu memberikan penghematan pengeluaran untuk biaya pakan sebesar Rp. 1.505.000 (P1) dan Rp. 1.925.000 (P2). Hasil analisis finansial penggunaan pakan lokal secara ekonomis memberikan keuntungan sebesar Rp. 2.145.625 (P1) dan Rp. 2.199.875 dengan tingkat efisiensi yang ditunjukkan R/C sebesar 1,16 (P1) dan 1.17 (P2). Sehingga dengan demikian, penggunaan substitusi pakan lokal pada usaha tani ayam KUB layak untuk dikembangkan.

Kata kunci: *introduksi, pakan lokal, usaha tani, ayam KUB.*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, ayam kampung memiliki fungsi sosial dan fungsi ekonomi di masyarakat pedesaan (Suprijatna, 2010). Fungsi sosial, ayam kampung digunakan sebagai alat penyumbang hajatan di masyarakat pedesaan dan fungsi ekonomi, ayam kampung mudah diuangkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga masyarakat pedesaan. Selain fungsi sosial dan ekonomi tersebut, ayam kampung juga sebagai pemenuhan kebutuhan gizi rumah tangga masyarakat yang berupa daging dan telur. Potensi fungsi ayam kampung di masyarakat sangat besar, namun

usaha tani ayam kampung masih sederhana, belum menerapkan adopsi teknologi yang tinggi. Adapun teknologi yang dipakai oleh masyarakat masih sederhana, diantaranya manajemen pemeliharaan yang masih diumbar, dan pemenuhan kebutuhan pakan masih sederhana, belum menerapkan porsi yang sesuai dengan kebutuhan fase pertumbuhan dan perkembangan ayam pada umumnya. Sehingga secara keseluruhan usaha tani ayam kampung belum menerapkan prinsip – prinsip manajemen yang baik. Hal ini mengakibatkan produktivitas ayam kampung yang rendah jika dibandingkan

dengan populasi unggas nasional. Data BPS 2015 menyebutkan bahwa ayam kampung menyumbang 11% daging dan 11% telur terhadap produksi pangan asal hewan. Sehingga arahan pengembangan ayam kampung, selain untuk meningkatkan produktivitas sebaiknya juga untuk meningkatkan kesejahteraan, kemandirian usaha, melestarikan dan memanfaatkan keanekaragaman sumberdaya lokal serta mendorong dan menciptakan produk yang berdaya saing ekspor (Suprijatna, 2010).

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Banten sebagai unit kerja di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian memiliki komitmen mengembangkan ayam kampung tersebut melalui diseminasi produk unggulan badan litbang pertanian yaitu ayam kampung unggul balitbangtan (KUB) dengan wujud kegiatan kajian pengembangan ayam KUB di provinsi Banten. Dalam kegiatan tersebut ayam KUB diperkenalkan dan dikembangkan di kelompok ternak Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Biaya pakan dalam usaha tani ayam KUB memiliki porsi yang besar yaitu 60-80% dari biaya produksi (IP2TP DKI Jakarta, 1996). Selanjutnya harga pakan konsentrat pabrik selalu mengalami kenaikan harga, hal ini mempengaruhi tingkat pendapatan para peternak ayam KUB. Sehingga peternak harus mampu membuat pakan sendiri untuk menekan biaya pakan dalam usaha tani ayam KUB dengan kualitas pakan yang sama dengan pakan konsentrat pabrik. Oleh karena itu, pengkajian ini bertujuan untuk menganalisis introduksi penggunaan pakan lokal pada usaha tani ayam KUB di kelompok ternak Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

MATERI DAN METODE

Pengkajian ini dilaksanakan di kelompok ternak Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Pengkajian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan November 2015. Metode yang digunakan dalam pengkajian ini adalah *on farm research*, dengan pengumpulan data melalui *farm record keeping* (FRK), dan wawancara terstruktur serta analisis data dilakukan dengan cara analisa input-output dan analisa finansial terhadap teknologi yang diintroduksi yaitu dengan menghitung R/C rasio, B/C rasio dan titik impas harga (TIH) (Rusastra, 2004) dengan menggunakan rumus:

$$\text{R/C rasio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Total biaya}}$$

$$\text{B/C rasio} = \frac{\text{Total keuntungan}}{\text{Total biaya}}$$

$$\text{TIP} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Harga produk}}$$

$$\text{TIP} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Produksi}}$$

Komposisi pakan lokal yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu P0 (petani 0): 100% pakan pabrik; P1 (petani 1): 50% pakan pabrik + 25% jagung giling + 25% dedak; P2 (petani 2): 50% pakan fermentasi + 25% jagung giling + 25% dedak. Semua pakan tersebut diaplikasikan untuk pembesaran ayam KUB tiap perlakuan sejumlah 500 ekor selama 84 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan usaha tani ayam KUB

Kelompok peternak ayam KUB Inti Tani mempunyai anggota sebanyak 20 orang yang terbagi menjadi beberapa unit usaha, antara lain unit usaha penetasan (penghasil DOC) dan unit usaha pembesaran yang menghasilkan ayam potong (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik kelompok peternak ayam KUB Inti Tani dan unit usaha ternak yang dikembangkan

No	Uraian	Keterangan
1.	Nama ketua kelompok	Fahrudin
2.	Tahun pembentukan	2005
3.	Alamat	Kp cibobok, Pabuaran, Serang
4.	Jumlah anggota awal	20 orang
5.	Jumlah anggota saat ini	19 orang
6.	Unit usaha Penetasan (penghasil DOC)	1 orang
7.	Unit usaha pemeliharaan (penghasil ayam potong)	1 orang

Sumber: data yang diolah.

Usahatani ayam KUB di kelompok ternak Inti Tani dimulai tahun 2012 dari kegiatan diseminasi dan penyebaran bibit ayam KUB sebagai sumber bibit ayam lokal yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian (Sartika, 2012). Kelompok ternak Inti Tani memelihara ayam KUB karena ayam KUB memiliki keunggulan daripada jenis unggas lain. Adapun keunggulannya adalah: 1. Memiliki fisik dan corak seperti ayam kampung pada umumnya, 2. Masa panen yang relatif lebih singkat, 3. Harga jual yang lebih tinggi dan stabil, dan 4. Lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan bau yang menyengat. (Subagiyo, 2015).

Pada awal berdirinya kelompok tani di tahun 2005 masih menggunakan bibit ayam kampung biasa. Namun, setelah mendapatkan pendampingan kegiatan dari Badan Litbang Pertanian, kelompok tani ini mulai termotivasi untuk menerapkan usaha peternakan penetasan dan pembesaran pada tahun 2012 (Sartika *et al.*, 2013). Pendampingan teknologi dari BPTP Banten sampai saat ini masih terus berlanjut diantaranya yaitu pengadaan indukan dan pemilihan indukan/bibit ayam KUB yang baik, manajemen *biosecurity* dan perbaikan pakan ternak (Haryani *et al.*, 2015).

Pada awal kegiatan, populasi ayam KUB berjumlah 200 ekor indukan

dengan 20 ekor jantan dan 180 ekor betina dengan 20 petani kooperator yang tergabung dalam kelompok ternak Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Tingkat kematian 2% (4 ekor) disebabkan oleh kecelakaan fisik yaitu sifat kanibal yang ada pada ayam. Pada umur 25 minggu ayam KUB sudah mulai bertelur 2-5% dan mencapai puncak produksi pada umur 30 minggu mencapai 60%.

Hasil telur yang diproduksi oleh ayam KUB di kelompok Inti Tani digunakan untuk menghasilkan DOC yang ditetaskan menggunakan mesin tetas yang diperoleh dari hibah Badan Litbang Pertanian dengan kapasitas mesin tetas 1200 butir. Hasil penetasan menunjukkan bahwa kemampuan menetas 65% dari telur yang dimasukkan ke mesin tetas, dengan berat rata-rata DOC 33 gram/ekor.

Upaya yang ditempuh untuk mengatasi meningkatnya biaya pakan dalam usaha tani, maka perlu dilakukan pembuatan pakan sendiri (*self mixing*) dengan menggunakan bahan baku lokal yang tersedia di sekitar lokasi peternakan yaitu jagung dan bekatul sebagai bahan pakan pengganti pakan konsentrat pabrik yang memiliki harga yang lebih murah. Komposisi pakan yang digunakan disesuaikan dengan standar kebutuhan pakan ayam kampung (Tabel 2).

Tabel 2. Kebutuhan gizi ayam KUB minimal

No	Gizi pakan	Starter (0-12 minggu)	Grower 12-18 minggu)	Layer (>18 minggu)
1.	Protein Kasar (%)	17	16	17
2.	ME (kkal/kg)	2.800	2800	2600
3.	Metionin (%)	0,37	0,21	0,22-0,30
4.	Lisin (%)	0,87	0,45	0,68
5.	Ca (%)	0,9	1,0	3,4
6.	P tersedia (%)	0,45	0,4	0,34

(Sartika, et al. 2014)

Komposisi pakan yang digunakan adalah untuk fase starter umur 0-12 minggu yaitu P0 (petani 0): 100% pakan pabrik; P1 (petani 1): 50% pakan pabrik + 25% jagung giling + 25% dedak; P2 (petani 2): 50% pakan fermentasi + 25% jagung giling + 25% dedak. Ketiga formulasi pakan tersebut selanjutnya pada 500 ekor ayam KUB untuk tiap perlakuan pakan selama 84 hari pemeliharaan. Rata-rata bobot badan ayam KUB umur 84 hari adalah 0.955 kg/ekor untuk pakan P0, P2 adalah 0.945 kg/ekor dan P3 adalah 0.923 kg/ekor.

Analisa usaha tani pembesaran ayam KUB

Hasil analisa finansial introduksi penggunaan pakan lokal pada usaha tani pembesaran ayam KUB memberikan keuntungan Rp. 2.145.625 (P1) dan Rp. 2.199.875 (P2) dengan menggunakan pakan lokal sebagai substitusi pakan konsentrat pabrik (Tabel 3). Tingkat efisiensi usaha tani yang diperoleh R/C 1,16 (P1) dan 1,17 (P2) Serta B/C pada P1 0,73 dan P2 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa analisa finansial introduksi pakan lokal layak dan menguntungkan sehingga bisa dikembangkan.

Tabel 3. Analisa finansial usaha pembesaran 500 ekor ayam KUB selama 84 hari

Uraian	Pakan Pabrik				Pakan Pabrik + 25% Jagung giling + 25% dedak				Pakan fermentasi + 25% Jagung giling + 25% dedak			
	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Investasi				43,500,000				43,500,000				43,500,000
Tanah	500	m2	75,000	37,500,000	500	m2	75,000	37,500,000	500	m2	75,000	37,500,000
Kandang	50	m2	75,000	3,750,000	50	m2	75,000	3,750,000	50	m2	75,000	3,750,000
Tempat pakan	35	unit	30,000	1,050,000	35	unit	30,000	1,050,000	35	unit	30,000	1,050,000
Tempat Minum	35	unit	20,000	700,000	35	unit	20,000	700,000	35	unit	20,000	700,000
Alat Injeksi	1	unit	500,000	500,000	1	unit	500,000	500,000	1	unit	500,000	500,000
Biaya tetap				600,000				600,000				600,000
Penyusutan				-				-				-
Kandang	50	m2	7,500	375,000	50	m2	7,500	375,000	50	m2	7,500	375,000
Tempat pakan	35	unit	3,000	105,000	35	unit	3,000	105,000	35	unit	3,000	105,000
Tempat Minum	35	unit	2,000	70,000	35	unit	2,000	70,000	35	unit	2,000	70,000
Alat Injeksi	1	unit	50,000	50,000	1	unit	50,000	50,000	1	unit	50,000	50,000
Biaya Per ekor				5,880				5,880				5,880

Prosiding Seminar Nasional dalam Ekspose Inovasi Teknologi BPTP Jawa Tengah
 "Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan"
 Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

Uraian	Pakan Pabrik				Pakan Pabrik + 25% Jagung giling + 25% dedak				Pakan fermentasi + 25% Jagung giling + 25% dedak			
	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Vol	satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Biaya investasi + biaya tetap				2,940,000				2,940,000				2,940,000
Biaya tidak tetap				12,130,000				10,625,000				10,205,000
Bibit ayam	500	ekor	6,500	3,250,000	500	ekor	6,500	3,250,000	500	ekor	6,500	3,250,000
Pakan pabrik	1,050	kg	7,600	7,980,000	700	kg	7,600	5,320,000				
pakan fermentasi									700	kg	7,000	4,900,000
pakan rekomendasi												
jagung giling					175	kg	3,600	630,000	175	kg	3,600	630,000
dedak					175	kg	3,000	525,000	175	kg	3,000	525,000
Obat-obatan	500	ekor	250	125,000	500	ekor	250	125,000	500	ekor	250	125,000
vaksin	500	ekor	750	375,000	500	ekor	750	375,000	500	ekor	750	375,000
Tenaga kerja	500	ekor	500	250,000	500	ekor	500	250,000	500	ekor	500	250,000
Listrik dan air	1	periode	150,000	150,000	1	periode	150,000	150,000	1	periode	150,000	150,000
Biaya Per ekor				24,260.00				21,250.00				20,410.00
Penerimaan				16,211,125				15,710,625				15,344,875
Daging	463	kg	35,000	16,211,125	449	kg	35,000	15,710,625	438	kg	35,000	15,344,875
Pendapatan per periode				1,141,125				2,145,625				2,199,875
R/C RASIO				1.08				1.26				1.27
B/C RASIO				0.86				1.19				1.20
Titik impas harga			30,140.00				27,130.00				26,290.00	

Berdasarkan tabel analisa di atas menunjukkan bahwa Titik Impas harga (TIH) sebagai indikator untuk mengukur kelayakan usaha tani menunjukkan bahwa harga ayam KUB per ekor untuk P1 sebesar Rp. 27.130.000/kg dan harga ayam KUB per ekor untuk P2 sebesar Rp. 26.290.000/kg, Sedangkan harga riil daging ayam KUB saat pengkajian sebesar Rp. 38.000/kg. Hal ini menunjukkan bahwa usaha tani pembesaran ayam KUB menggunakan substitusi pakan menguntungkan.

Pakan ayam KUB introduksi secara nyata memberikan penghematan pengeluaran untuk pembelian pakan sebesar Rp. 1.505.000 (P1) dan Rp. 1.925.000 (P2). Sehingga dengan demikian, penggunaan substitusi pakan lokal pada usaha tani ayam KUB layak untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

Penggunaan pakan lokal sebagai substitusi pakan pada usaha tani ayam KUB untuk mengurangi biaya pakan di kelompok tani Inti Tani, Desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, mampu menghemat pengeluaran pembelian pakan sebesar Rp. 1.505.000 pada campuran pakan pabrik dengan tambahan 25% jagung giling dan 25% dedak (P1) dan Rp. 1.925.000 pada campuran pakan fermentasi dengan tambahan 25% jagung giling dan 25% dedak (P2). Penggunaan pakan lokal sebagai substitusi pakan pabrik untuk usaha tani pembesaran ayam KUB dapat meningkatkan kemampuan kelompok tani dalam mensiasati mahalanya pakan pabrik. Hasil analisa finansial menunjukkan bahwa penggunaan pakan lokal memberikan keuntungan sebesar

Rp. 2.145.625 dengan pakan pabrik yang ditambah jagung giling dan dedak, serta memberikan keuntungan sebesar Rp. 2.199.875 dengan pakan fermentasi yang ditambah jagung giling dan dedak.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2015. Banten dalam Angka. BPS. Serang.
- Haryani, D., Munir, I.M., Yusron, M., Alfarizi, A.M. 2015. Laporan Kajian Pengembangan Ayam KUB di Provinsi Banten. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten. Serang. Banten.
- IP2TP DKI Jakarta. 1996. Pakan ayam buras. Jakarta (Indonesia) : Instalasi Penelitian dan Pengkajian teknologi Pertanian DKI Jakarta.
- Sartika, T., Resnawati, H., Iskandar, S., Purba, M., Zainudin, D., Unadi, A. 2014. Teknik formulasi ransum ayam KUB berbasis bahan pakan lokal. IAARD press. Jakarta.
- Sartika, T., Desmayati., Iskandar, S., Resnawati, H., Setioko, A.R., Sumanto., Sinurat, A.P., Isbandi., Tiesnamurti, B., Romjali, B., 2013. Ayam KUB-1. IAARD press. Jakarta.
- Sartika, T. 2012. Pengembangan ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan) sebagai sumber bibit ayam lokal di 10 provinsi. Laporan akhir. Diseminasi ayam KUB TA 2012. Bogor (Indonesia) : Balai Penelitian Ternak.
- Suprijatna E. 2010. Strategi pembangunan peternakan ayam lokal di Indonesia. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Semarang (Indonesia) : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Subagiyo, Setyono B, Hanafi H. Analisis Finansial Introduksi Penggunaan Pakan Lokal padaPembesaran Ayam Kampung Unggul Badan Litbang (KUB) diKarongan Jogotirto Berbah Kabupaten Sleman. 2015. Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner. IAARD Press, Jakarta. hlm. 570 – 575.

ANALISIS USAHA TERNAK ITIK PEGAGAN DI LAHAN RAWA LEBAK STUDI KASUS DI DESA KOTA DARO II, KECAMATAN RANTAU PANJANG KABUPATEN OGAN ILIR, SUMATERA SELATAN

Maulida Surayya dan Aulia Evi Susanti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan

e-mail: surayya.mail@gmail.com

Abstrak

Itik Pegagan merupakan salah satu unggas lokal yang banyak diusahakan di daerah rawa lebak. Itik Pegagan menjadi salah satu plasma nutfah ternak Provinsi Sumatera Selatan sejak dikeluarkannya Kepmentan Tahun 2013. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik usaha ternak itik, mengetahui jumlah pendapatan usaha ternak itik pegagan serta mengetahui kelayakan ekonomi usaha ternak itik pegagan. Data diperoleh dengan cara survei melalui teknik wawancara terhadap petani kooperator di Gapoktan Maju Bersama, Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir. Metode yang digunakan yaitu purposive sampling. Data kelayakan ekonomi dianalisa dengan perhitungan R/C Rasio (Return Cost Ratio). Hasil survei menunjukkan pemeliharaan itik Pegagan adalah semi intensif, rata-rata menghasilkan pendapatan bersih sebesar Rp. 6.634.151/peternak/tahun dengan nilai R/C Rasio 3,15. Berdasarkan hasil analisis ekonomi diketahui bahwa usaha ternak itik Pegagan di Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir layak diusahakan.

Kata kunci: analisis usaha, itik Pegagan, rawa.

PENDAHULUAN

Itik merupakan sumber keanekaragaman hayati ternak Indonesia yang mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai penghasil telur dan daging. Keanekaragaman itik yang ada di Indonesia didasarkan pada letak geografinya, sehingga itik yang berkembang memiliki nama dan karakteristik yang berbeda-beda. Itik diusahakan oleh peternak diberbagai agroekosistem, termasuk pada lahan rawa lebak. Jenis-jenis itik yang berkembang di Sumsel yaitu itik Tegal, Mojosari dan Cirebon, disamping itu ada jenis itik lokal yaitu itik Pegagan. Itik Pegagan adalah salah satu jenis itik lokal yang memiliki habitat asli dan berkembang pesat di daerah rawa. Itik Pegagan telah ditetapkan sebagai salah satu rumpun itik lokal Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 699/Kpts/PD.410/2/2013 tentang penetapan rumpun itik pegagan (Anonim, 2013).

Itik Pegagan adalah itik yang berasal dari desa Kotadaro, Kecamatan Tanjung Rajo, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Propinsi Sumatera Selatan. Ciri khas itik Pegagan adalah adanya garis hitam keabu-abuan pada bagian sayap (Zaeni, 2001 dalam Brahmantyo *et al.*, 2002). Populasinya dari waktu ke waktu relatif semakin menurun, sehingga sekarang ini populasi itik tersebut hanya sekitar 10% dari populasi itik di Sumatera Selatan. Padahal itik Pegagan sebagai sumber plasma nutfah belum banyak diungkap sebagaimana ternak itik lokal lain. Potensi itik Pegagan mempunyai keunggulan dibandingkan dengan itik lokal lainnya. Keunggulan tersebut adalah berat badan rata-rata itik dewasanya yang dapat mencapai > 2 kg, serta berat telur rata-ratanya dapat mencapai >70 g (Sari *et al.*, 2012).

Bagi masyarakat pedesaan, ternak itik sebenarnya mempunyai peranan besar sebagai komoditi

penyediaan pangan bergizi. Usaha memelihara itik secara tradisional yang sampai saat ini masih dilakukan, ikut ambil dalam mendukung ekonomi pedesaan. Bahkan tidak jarang ada keluarga pedesaan yang menjadikan mata pencaharian pokok hanya dengan memelihara itik secara tradisional. Dari segi sosial ekonomi pedesaan, ternak itik sudah sedemikian masyarakat karena mampu menciptakan peluang kerja bagi masyarakat (Murtidjo, 1990). Ternak itik mempunyai beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan ternak ayam. Dibandingkan dengan ayam ras nilai jual telur itik adalah lebih tinggi karena dijual dengan harga butiran, dan ternak itik lebih mampu mencerna ransum dengan serat kasar yang lebih tinggi sehingga harga pakan bisa lebih murah. Dibandingkan dengan ayam kampung, itik memiliki produktivitas telur yang lebih tinggi dan lebih menguntungkan jika dipelihara secara intensif terkurung sepenuhnya. (Prasetyo *et al.*, 2010)

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik usaha ternak itik pegagan, jumlah pendapatan usaha ternak itik pegagan, serta mengetahui kelayakan ekonomi usaha ternak itik pegagan. Pendapatan penting untuk diketahui karena pendapatan merupakan salah satu indikator untuk mengukur kesejahteraan seseorang atau masyarakat. Pendapatan masyarakat ini mencerminkan kemajuan ekonomi suatu masyarakat. Menurut Sukirno (2000), pendapatan individu merupakan pendapatan yang diterima seluruh rumah tangga dalam perekonomian dari pembayaran atas penggunaan faktor-faktor produksi yang dimilikinya dan dari sumber lain. Menurut Sukirno (2006) pendapatan adalah jumlah penghasilan yang diterima oleh penduduk atas prestasi kerjanya selama satu periode tertentu, baik harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Kegiatan usaha pada akhirnya akan memperoleh pendapatan berupa nilai uang yang diterima dari

penjualan produk yang dikurangi biaya yang telah dikeluarkan.

MATERI DAN METODE

Metode dasar dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara menggunakan kuesioner yang dipersiapkan sebelumnya. Kuesioner berisi daftar pertanyaan terstruktur yang berkaitan dengan peubah-peubah yang diteliti. Instrumen yang digunakan memenuhi persyaratan kesahihan, keterandalan, dan dapat dipertanggungjawabkan (Kerlinger, 2000; Nawawi dan Hadari, 2006). Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur.

Pemilihan lokasi daerah penelitian dilakukan dengan cara sengaja (*purposive*). Metode *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Mugiyono, 2013). Sampel dari kegiatan ini adalah peternak itik Pegagan di Desa Kotadaro II Kecamatan Rantau Panjang Kabupaten Ogan Ilir dengan jumlah responden 15 orang. Waktu kegiatan adalah Tahun 2016.

Beberapa metode analisis data yang digunakan yaitu:

1. Besar biaya usaha ternak dihitung dengan menjumlahkan biaya tetap dan biaya variabel.

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

TC = Total biaya (Rp)

FC = Biaya tetap (Rp)

VC = Biaya variabel (Rp)

2. Besar penerimaan usahatani dihitung dengan formula:

$$TR = Y \cdot P_y$$

Keterangan:

TR = Penerimaan (Rp)

Y = Jumlah Produksi (Kg)

P_y = Harga y (Rp/Kg)

3. Besar pendapatan bersih usahatani dapat diketahui dengan menghitung

selisih antara penerimaan dengan total biaya, yaitu:

$$Pd = TR - TC$$

Keterangan:

Pd = Pendapatan bersih (Rp)

TR = Penerimaan usahatani (Rp)

TC = Total biaya (Rp)

4. Mengetahui apakah usaha ternak itik layak atau tidak untuk dikembangkan secara ekonomis di daerah penelitian. dianalisis dengan memperhitungkan R/C (*Return Cost Ratio*).

$$R/C \text{ ratio} = \frac{\text{Penerimaan (Rp)}}{\text{Total Biaya Produksi (Rp)}}$$

Keterangan:

Bila R/C Ratio < 1, maka usaha tidak layak diusahakan.

Bila R/C Ratio = 1, maka tidak untung dan tidak rugi (impas).

Bila R/C Ratio > 1, maka usaha layak diusahakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Usaha Ternak Itik Pegagan

Itik Pegagan berasal dari itik *mallard* (yang bermigrasi ke Indonesia dan beradaptasi dengan lingkungan kemudian diseleksi oleh masyarakat sehingga muncul sifat karakteristik (Anonim, 2013). Itik Pegagan (*Anas platyrhynchos*) menyerupai itik alabio dan memiliki ciri fenotipik yang bervariasi. Itik Pegagan yang dipelihara petani memiliki beberapa keragaman. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 699/Kpts/PD.410/2/2013, itik Pegagan memiliki sifat kualitatif meliputi warna bulu: (a) Jantan: keabu-abuan, di bagian kepala leher, sayap dada dan punggung, ekor berwarna biru mengkilap kehitaman, kaki dan paruh berwarna coklat kehitaman, (b) Betina: coklat kehitaman, pada sayap biru mengkilat kehitaman; kulit tubuh putih; kerabang telur putih; bentuk badan jantan bulat dan datar dengan sudut 70-80 derajat dan betina condong ke depan dengan sudut 40-45 derajat. Pertumbuhan bobot badan itik Pegagan cukup baik, akan tetapi kurang pada kemampuan produksi telurnya.

Tabel 1. Karakteristik usaha ternak itik Pegagan di Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir.

No.	Uraian	Kategori	Persentase
1.	Jumlah kepemilikan itik	<50 Ekor	73,33 %
		50-151 Ekor	13,33 %
		>151 Ekor	13,33 %
2.	Pengalaman memelihara itik	< 4 Tahun	26,67 %
		4-13 Tahun	40,00 %
		>13 Tahun	33,33 %
3.	Pengalaman beternak itik	< 1 Tahun	53,33 %
		1-5 Tahun	20 %
		>5 Tahun	26,67 %
4.	Jumlah anggota keluarga	<3 Orang	53,33 %
		3-4 Orang	46,67 %
		>4 Orang	-
5.	Pola pemeliharaan	Dilepas	26,67 %
		Dikandang	6,67 %
		campuran	46,67 %

Usaha pengembangan ternak itik pegagan di wilayah desa Kotadaro, Kecamatan Tanjung Rajo, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Propinsi Sumatera Selatan cukup potensial. Hal tersebut disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi, antara lain: lahan rawa yang merupakan karakteristik wilayah tersebut sangat cocok untuk tumbuh kembang itik pegagan, ketersediaan pakan yang cukup melimpah menjadikan wilayah tersebut sangat cocok untuk lokasi budidaya, serta kemudahan dalam pemasaran telur maupun ternak itik.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah kepemilikan itik <50 ekor memiliki presentase 73,33%, diikuti 13,33% untuk jumlah kepemilikan 50-151 ekor dan >151 ekor. Mayoritas peternak itik di desa Kota Daro II memang dalam jumlah yang sedikit. Padahal itik pegagan sebagai itik yang berasal dari Desa Kota Daro harus terus dikembangkan melihat potensi itik yang besar di daerah ini.

Pengalaman memelihara itik cukup tinggi, yaitu sebesar 40% warga memiliki 4-13 tahun pengalaman, diikuti >13 tahun warga sebesar 33,33 % dan warga yang memelihara itik <4 tahun sebanyak 26,67%. Itik Pegagan adalah itik yang berasal dari desa Kotadaro II, Kecamatan Tanjung Rajo, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Propinsi Sumatera Selatan, maka dari itu budaya memelihara itik memang sudah ada sejak dulu. Sayangnya budaya memelihara itik tersebut tidak diikuti dengan budaya beternak itik. Tabel 1 menunjukkan bahwa sebanyak 53,33% warga baru membudidayakan itik kurang dari 1 tahun, kemudian diikuti 26,67% warga yang membudidayakan itik dalam kurun waktu >5 tahun, dan 20% warga budidaya itik dalam kurun waktu 1-5 tahun. Untuk pola pemeliharaan itik sendiri, persentase terbesar yaitu pada sistem pola pemeliharaan campuran sebesar 46,67%, diikuti dengan sistem pola pemeliharaan dilepas sebanyak

26,67% dan yang terakhir yaitu pola pemeliharaan dengan dikandang. Pola pemeliharaan campuran banyak diminati karena kondisi wilayah Desa Kotadaro yang merupakan lahan rawa lebak, dimana merupakan habitat asli itik Pegagan. Meskipun lahan rawa lebak merupakan habitat asli itik, perlu juga diperhatikan konsumsi makanan itik selama dilepas. Jangan sampai itik mengkonsumsi makanan yang tidak layak, seperti bangkai. Bangkai yang mengandung racun akan mengakibatkan penyakit yang serius bagi itik.

Pendapatan Usaha Ternak Itik Pegagan

Biaya produksi merupakan input yang dikeluarkan peternak selama kegiatan usaha ternak berlangsung hingga menghasilkan produk. Komponen biaya produksi yang dikeluarkan peternak itik pegagan antara lain : biaya bibit, biaya pakan, biaya obat, biaya tenaga kerja, biaya transportasi, penyusutan kandang.

Penerimaan adalah total hasil produksi dari penjualan telur itik dan penjualan bibit/ternak itik dalam satu periode. Mayoritas peternak biasanya menjual telur ke pasar Kotadaro, atau langsung menjualnya ke pembeli yang datang/penduduk sekitar. Harga telur itik pegagan dijual dalam kisaran Rp.1800-2000 per butir. Total rata-rata penerimaan dari penjualan telur yaitu Rp. 7.854.267. Untuk penjualan itik sendiri dilakukan beberapa cara. Beberapa peternak langsung menjual ke pembeli karena lebih praktis. Pembeli mendatangi lokasi peternak atau bertemu di tempat yang sudah disepakati. Untuk mengetahui harga bibit/ternak dewasa biasanya sistem penilaian harga ternak adalah dengan cara menaksir. Penimbangan ternak umumnya dilakukan ketika ternak dalam keadaan hidup. Pembayaran dilakukan saat itu juga. Sebagian peternak menjual itik ke pasar Kotadaro. Rata-rata penerimaan peternak penjualan tidak produktif adalah Rp. 1.866.000.

Tabel 2. Komponen pendapatan dan biaya produksi dalam usaha ternak itik Pegagan di Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir.

No	Komponen	Rata-rata (Rp)	Persentase (%)
<i>Penerimaan</i>			
1	Penerimaan Usaha Itik	9.720.267	
<i>Biaya Produksi</i>			
1	Bibit	2.753.667	89,23
2	Pakan	36.120	1,17
3	Obat	24.100	0,78
4	Tenaga Kerja	146.667	4,75
5	Transportasi	11.267	0,37
6	Kandang	114.296	3,70
	Total Biaya Produksi	3.086.116	

Biaya produksi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan proses usaha. Biaya produksi dalam pengertian ekonomi produksi dibagi atas biaya tetap dan biaya tidak tetap. Menurut Lipsey *et al.* (1995) biaya tetap adalah jumlah biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan jumlah output tertentu sedangkan biaya yang berkaitan langsung dengan output yang bertambah besar dengan meningkatnya produksi dan berkurang dengan menurunnya produksi disebut biaya tidak tetap. Untuk menghitung keadaan harga persatuan produksi haruslah diketahui terlebih dahulu jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan dibagi dengan banyaknya produksi daging yang dihasilkan akan menghasilkan angka atau nilai biaya persatuan produksi (Sudarmono, 2003). Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa mayoritas biaya yang dikeluarkan peternak untuk alokasi bibit, yang mencakup 89,23 %. Rata-rata biaya yang dikeluarkan petani mencapai Rp. 2.753.667. Peternak memperoleh bibit dari para penetas telur itik dari desa setempat. Untuk membedakan antara telur konsumsi dan telur tetas yang menghasilkan bibit unggul belum ada pembeda yang jelas, sehingga kualitas itik tidak dapat diperkirakan sebelumnya. Usaha pembibitan itik belum berkembang dengan cara modern karena memang usaha tersebut memerlukan modal yang relatif besar pada awalnya dan tingkat keuntungan yang kurang

menarik namun cukup menguntungkan dalam jangka panjang. Disamping itu, hal ini juga disebabkan oleh masih rendahnya kesadaran terhadap kualitas bibit yang baik.

Biaya pakan cukup rendah yaitu 1,17%, dengan nilai rata-rata biaya Rp. 36.120. Biaya pakan relatif rendah karena sebagian besar pakan itik diperoleh dari alam dan terdapat di lingkungan sekitar. Rata-rata peternak itik di Desa Kota Daro II juga memelihara itik dengan cara dilepas ketika pagi sampai sore hari disekitar halaman rumah yang merupakan daerah rawa lebak. Untuk pakan itik yang diberikan yaitu campuran Antara dedak, gondang, reamur, sirih, jagung, konsentrat, kankung, padi, dan sisa nasi. Biaya produksi lain yang dihitung adalah biaya obat. Rata-rata biaya obat yang dikeluarkan yaitu Rp. 24.100 dengan presentase mencapai 0.78%. Jenis obat yang biasa dipakai petani yaitu vitamin, tetraclor, supralit, Vitachiek, dan dolomit. Jenis penyakit yang umumnya dialami oleh itik pegagan yaitu rabun mata, New Castle Disease dan patah leher.

Persentase biaya tenaga kerja usaha ternak itik Pegagan di Desa Kota Daro II, mencapai 4,75 % dengan rata-rata biaya Rp. 146.667. Tenaga kerja umumnya dilakukan oleh anggota keluarga. Untuk menghemat biaya tenaga kerja, pemeliharaan itik dilakukan dengan cara campuran, yaitu pagi dilepas dialam bebas, kemudian ketika

malam hari baru dikandangkan. Biaya tenaga kerja umumnya dikeluarkan untuk mencari pakan itik. Ketersediaan pakan di wilayah tersebut memang cukup berlimpah. Rata-rata warga memberikan pakan itik dengan campuran antara dedak, sisa nasi, gondang dan reamur yang tersedia di wilayah tersebut. Mayoritas kandang dibangun di dekat rumah mereka. Fungsi utama kandang adalah untuk menyediakan tempat bagi itik agar terhindar dari angin kencang, hujan, hewan pemangsa dan sekaligus tempat makan, minum dan tumbuh (Prasetyo *et al.*, 2010). Kandang dibuat dari bahan sederhana, yaitu kayu dan diberi tutup seng. Ventilasi udara dalam kandang umumnya baik.

Biaya transportasi dikeluarkan ketika peternak hendak melakukan transaksi penjualan itik. Rata-rata biaya yang dikeluarkan mencapai Rp. 11.267 dengan persentase sebesar 0,37%. Dari tabel dapat dilihat bahwa biaya pembuatan kandang (termasuk penyusutan) rata-rata sebesar Rp. 114.296 dengan persentase biaya 3,70%. Kandang umumnya dibuat secara sederhana dengan menggunakan kayu dan seng sebagai atap.

Pendapatan usaha ternak itik pegagan adalah penerimaan yang diperoleh peternak dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan peternak selama proses pemeliharaan itik. Untuk mengetahui biaya pendapatan dilakukan dengan mengurangi biaya penerimaan dengan biaya produksi. Dari Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata biaya penerimaan dari itik yang meliputi total biaya produksi telur dengan total penjualan itik mencapai Rp. 9.720.267, sedangkan biaya produksi mencapai Rp. 3.086.116. Maka rata-rata pendapatan peternak itik pegagan mencapai Rp. 6.634.151.

Kelayakan Ekonomi Usaha Ternak Itik Pegagan

Analisis kelayakan ekonomi bertujuan untuk mengetahui hasil yang

diperoleh dari suatu kegiatan usaha. R/C menggunakan perbandingan antara nilai tunai permintaan dengan nilai tunai pengeluaran (Soekartawi, 1995). Nilai R/C ratio usaha ternak itik pegagan yaitu 3,15. Dari hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa setiap Rp. 1 biaya yang dikeluarkan peternak itik pegagan memberikan penerimaan sebesar Rp. 3,15. Suatu usaha dikatakan layak apabila nilai R/C Rasio lebih besar dari satu dan tidak layak apabila nilai R/C lebih kecil dari satu. Dengan nilai R/C sebesar 3,15 maka dapat disimpulkan bahwa secara ekonomi usaha ternak itik Pegagan di Desa Kota Daro II, Kecamatan Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir layak untuk diusahakan.

KESIMPULAN

Besar kecilnya kelayakan ekonomi usaha ternak itik Pegagan di Desa Kotadaro II dipengaruhi oleh penerimaan dan biaya produksi. Jika produksi dan harga jual telur maupun itik semakin tinggi maka akan meningkatkan penerimaan. Apabila biaya produksi lebih tinggi dari penerimaan maka akan menyebabkan kerugian usaha para peternak. Diharapkan peternak dapat terus mengembangkan budidaya itik pegagan mengingat usaha ternak ini layak untuk diusahakan, dan mengingat keberlangsungan hidup itik pegagan sendiri yang semakin berkurang.

Terkait adanya permasalahan dalam usaha pengembangan dan ternak itik Pegagan, diperlukan beberapa upaya, diantaranya: peningkatan pengetahuan peternak tentang bagaimana cara menangani penyakit pada itik. Jumlah produksi telur dapat ditingkatkan melalui program pemberian ransum makanan yang dapat meningkatkan produksi telur, dan reformasi sistem kelembagaan itik pegagan. Akses peternak terhadap fasilitas permodalan, informasi pasar, dan sumber teknologi harus terus ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Populasi ternak yang dipelihara oleh rumah tangga usaha peternakan sesuai jenis ternak yang diusahakan menurut wilayah dan jenis ternak Provinsi Sumatera Selatan. <http://st2013.bps.go.id/dev2/index.php/site>. Diakses 4 Desember 2016.
- Brahmantiyo B, A. R. Setioko dan L. H. Prastyo. 2002. Karakterisasi Pertumbuhan Itik Pegagan Sebagai Sumber Palsma Nutfah Ternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2002.
- Mugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta, Bandung.
- Murtidjo, B. A., 1990. *Beternak Itik*. Yogyakarta.
- Nawawi H, M. Hadari. 2006. Instrumen Penelitian Bidang Sosial. UGM Press, Yogyakarta.
- Prasetyo, L. H. 2010. Panduan Budidaya dan Ternak Itik. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Sari, Meisji L, *et. al.* 2012. Kajian Karakteristik Biologis Itik Pegagan Sumatera Selatan Jurnal Lahan Suboptimal ISSN: 2252-6188 (Print), ISSN: 2302-3015 (Online) Vol. 1, No.2: 170-176.
- Soekartawi. 1995. Analisis Usaha Tani. UI Press, Jakarta.
- Sudarmono, A. S. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Kanisius, Yogyakarta.
- Sukirno, Sadono. 2000. Mikro Ekonomi Modern: Perkembangan Pemikiran dari klasik sampai Keynesian Baru, Edisi 1. PT Raja Grafindo, Jakarta.
- Sukirno, Sadono. 2006. Ekonomi Pembangunan. Proses, Masalah dan kebijakan, Kencana Prenada Media group, Jakarta.
- Sunarjono. 2000. Prospek Tanaman Buah. Penebar Swadaya, Jakarta.

PERKEMBANGAN POPULASI *ASPERGILLUS NIGER* SP. YANG DIINOKULASI PADA TANAH DENGAN KANDUNGAN C-ORGANIK BERBEDA

Elsanti, Sarmah, Khamdanah dan Endang W

Balai Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian

e-mail: elsantianti@yahoo.com

Abstrak

*Tanah merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman karena fungsinya sebagai penyedia unsur hara. Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah nitrogen (N) yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Berbagai mikroba tanah berperan penting dalam penyediaan unsur hara, hormon tumbuh, dan anti hama/penyakit sehingga dapat dimanfaatkan untuk peningkatan produksi tanaman. Inovasi sebagai strategi pendampingan untuk pencapaian swasembada pangan perlu ditingkatkan. *Aspergillus niger* merupakan salah satu fungi yang dapat melarutkan fosfat sehingga dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui perkembangan populasi *Aspergillus niger* yang diinokulasikan ke dalam tanah (steril dan non steril) selama 3 bulan serta pengaruhnya terhadap kandungan P tanah. Penelitian dilakukan di growth chamber Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *Aspergillus niger* sp. meningkat sampai bulan ke dua pada tanah non steril. Populasi *Aspergillus niger* sebagai fungi pelarut P berkorelasi sangat nyata dan positif dengan kandungan P-tersedia tanah namun berkorelasi negatif dengan kandungan C-organik tanah.*

Kata kunci: *Aspergillus niger* sp., P tanah, C-organik, tanah steril, tanah non steril

PENDAHULUAN

Tanah merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman karena fungsinya sebagai penyedia unsur hara. Ketersediaan unsur hara tertentu dipengaruhi oleh jenis tanah. Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah nitrogen (N) yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Jumlah P total dalam tanah cukup banyak, namun Mikroba pelarut fosfat (P) di dalam aktivitasnya akan membebaskan sejumlah asam-asam organik. Asam-asam organik yang dihasilkan antara lain adalah asam sitrat, glutamat, suksinat, laktat, oksalat, gioksalat, malat, fumarat, tartarat, a-ketobutirat, 2-ketoglutarat (Rao, 1983; Kucey, 1983). Asam-asam tersebut, terutama sitrat dan oksalat dihasilkan

dalam jumlah besar pada medium pertumbuhan fungi pelarut fosfat (Banik dan Day, 1982; Cunningham dan Kuiack, 1992). Fosfat (P) merupakan unsur hara esensial makro seperti halnya karbon (C) dan nitrogen (N). Sedangkan menurut (Premono 1994) *Aspergillus ficum* mampu meningkatkan ketersediaan P pada tanah sebesar 25%, dan mampu melarutkan bentuk-bentuk Ca-P dan Fe-P. Fungi pelarut fosfat (pelarutan fosfat) antara lain: *aspergillus niger*, *aspergillus candidus*, *aspergillus awamori*, *fusarium*, *penicillium*, *schlerotium* & *phialotobus*. *Aspergillus* sp dan *pennicillium* sp mampu meningkatkan ketersediaan p 26-40 %, sedangkan *aspergillus* sp sekitar 18 % (Chonkar dan Subba rao, 1967). *aspergillus niger* yang diteliti oleh Anas et

al/ (1993) dan Lestari (1994) sangat baik dalam meningkatkan P larutan dari media batuan fosfat, yakni lebih dari 10 kali lipat.

Aspergillus adalah fungi saprofit berkonidia dan melepaskan banyak spora dalam proses reproduksinya. *Aspergillus* dijumpai pada berbagai habitat dan kondisi lingkungan yang berbeda, serta banyak dijumpai dalam tanah, udara, dan lingkungan perairan *aspergillus* tahan pada kondisi kelembaban rendah dan temperatur ekstrim. Terdapat berbagai macam aplikasi spesies *Aspergillus*, untuk memproduksi antibiotika dan mekanis genetik yang bermanfaat. Beberapa spesies dapat memberikan kerusakan pada tanaman pertanian, contohnya *A.flavus* dan *A.parasiticus* yang menghasilkan alfatoksin menyebabkan busuk pada selaput tongkol jagung. Pemberian jamur pelarut fosfat berpengaruh nyata meningkatkan populasi jamur pelarut fosfat (Rizky Mardiana Nasution dkk 2015). Tetapi menurut (Wahid, O. A. A., dan T. A. Mehana. 2000). Adanya korelasi negatif antara pH tanah dengan tersediaan P dengan menurunnya pH tanah maka semakin meningkatkan P tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan populasi *Aspergillus niger* yang diinokulasikan ke dalam tanah (steril dan non steril) selama 3 bulan serta pengaruhnya terhadap kandungan P tanah.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium (growth chamber) Balai Penelitian Tanah Bogor, jenis tanah yang digunakan *inceptisol* dari Ciampea Jawa-

Barat. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktorial, faktor pertama tanah steril dan tanah non-steril, faktor kedua kandungan bahan organik tanah (1,24%, 2%, dan 3%). Penimbangan tanah sebanyak 0,25 kg/pot dengan kapasitas pot ukuran 0,5kg. Tanah disterilkan terlebih dahulu untuk membebaskan adanya organisme tanah lainnya dengan menggunakan sinar radioaktif gamma (BATAN) lalu diinokulasikan dengan *aspergillus niger*. Inkubasi dilakukan selama 3 bulan di ruang perbanyakan (growth chamber) dengan kondisi kadar air dipertahankan pada kapasitas lapang. Pengamatan ketersediaan N, P, K dan unsur mikro esensial (Zn, Mo, Fe) tanah dan perkembangan populasi *Aspergillus niger* dilakukan setiap bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa tanah *Inceptisol* Ciampea yang digunakan dalam penelitian memiliki tekstur liat, pH masam, kandungan bahan organik rendah, dan kandungan P-tersedia sangat rendah (Tabel 1). Jumlah populasi pada tanah *inceptisol* dari Ciampea yaitu : Total bakteri $7,8 \times 10^6$, Total bakteri P $5,0 \times 10^3$, Total Fungi $2,5 \times 10^4$, *Rhizobium* $2,0 \times 10^3$, *Aspergillus niger* $3,3 \times 10^3$, dan *Azotobacter* sp. $4,2 \times 10^4$. Jumlah populasi mikroba pada pupuk kandang sebelum disterilisasi (Tabel 2) menunjukkan Total bakterinya $9,8 \times 10^8$, *azospirillum* sp. $4,0 \times 10^3$, *azotobacter* sp. $1,5 \times 10^3$, *aspergillus niger* $1,6 \times 10^3$, *rhizobium* sp. $1,4 \times 10^7$ dan total bakteri pelarut fosfat $4,0 \times 10^3$.

Tabel 1. Karakteristik tanah *Inceptisol* Bogor

No.	Sifat-sifat tanah	Nilai*)	Kriteria**)
1.	Tekstur: Pasir (%)	13	Berliat
	Debu (%)	28	-
	Liat (%)	59	-
2.	pH: H ₂ O	5,40	Agak masam
	KCl	4,50	-
3.	C-organik (%)	1,24	Rendah
	N-total (%)	0,09	Sangat Rendah
	C/N	14	Sedang
4.	P-tersedia (Bray) (ppm)	6,30	Sangat rendah
5.	K-Morgan (ppm)	89	-
6.	Nilai tukar kation: Ca (Cmol/kg)	5,61	Sedang
	Mg (Cmol/kg)	2,17	Tinggi
	K (Cmol/kg)	0,17	Rendah
	Na (Cmol/kg)	0,10	Rendah
7.	CTC (Cmol/kg)	9,66	Rendah
8.	KB (%)	83	Sangat Tinggi
9.	Kemasaman: Al ³⁺	0,01	Sangat Rendah
10.	Mikroba: Total bakteri (CFU/g)	7,8 . 10 ⁶	
	Total bakteri P (CFU/g)	5,0 . 10 ³	
	Total Fungi (propagul/g)	2,5 . 10 ⁴	
	<i>Rhizobium</i> sp. (CFU/g)	2,0 . 10 ³	
	<i>Aspergillusnigersp.</i> (propagul/g)	3,3 . 10 ³	
	<i>Azotobacter</i> sp. (CFU/g)	4,2 . 10 ⁴	

Tabel 2. Data hasil analisis mikroba pada pupuk kandang

Jenis Mikroba	Jumlah Populasi Pupuk Kandang (CFU/gram)
Total Bakteri	9,8 x 10 ⁸
<i>Azospirillum</i> sp.	4,0 x 10 ³
<i>Azotobacter</i> sp.	1,5 x 10 ³
<i>Aspergillus niger</i>	1,6 x 10 ³
<i>Rhizobium</i> sp.	1,4 x 10 ⁷
Bakteri pelarut Fosfat	4,0 x 10 ³

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi fungi pelarut P (*Aspergillus niger*) pada tanah steril terjadi peningkatan populasi pada perlakuan kontrol sampai pada bulan ke-2, pada perlakuan bahan organik (BO) peningkatan populasi terjadi sampai pada bulan pertama dan selanjutnya menurun sampai bulan ke-3 (Tabel 3). Pada tanah nonsteril peningkatan populasi terjadi sampai pada bulan ke-2 dan selanjutnya menurun mendekati populasi awal pada bulan ke-3.

Pada tanah steril dengan kadar C-organik 1,5%, tidak berpengaruh terhadap aktivitas BPF yang ditunjukkan tidak adanya perbedaan aktivitas dehidrogenase, produksi CO₂-tanah dan kadar P-Bray I (Santoso, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar fraksi bahan organik tanah tersebut merupakan fraksi berat yang terikat kuat/ terjerat, sehingga memiliki resistensi terhadap dekomposisi/pelapukan atau dapat dikatakan merupakan bahan organik mati.

Menurut (Wahid, O. A. A., dan T. A. Mehana. 2000) adanya korelasi negatif antara pH tanah dan tersediaan P dengan menurunnya pH tanah, akan semakin meningkatkan P tersedia. Untuk itu dalam penelitian selanjutnya perlu juga diukur pH tanah setelah diinokulasi dengan *aspergillus niger*. Dari gambaran di atas

menunjukkan bahwa kandungan C-organik tanah sangat menentukan keberhasilan dalam aplikasi *pupuk hayati*. Untuk memperbaiki kesuburan tanah perlu dilakukan evaluasi ambang batas C-organik tanah yang layak untuk aplikasi *pupuk hayati*.

Tabel 3. Perkembangan populasi fungi pelarut P (*Aspergillus niger*) selama 3 bulan pengamatan

No.	Perlakuan	Perkembangan populasi mikroba (log cfu) pada bulan ke:							
		0**)	Tanah Steril			Tanah Non steril			
			1	2	3	0	1	2	3
1.	Kontrol (BO alami/1,24%*)	-	4,00	4,85	4,00	3,52	4,92	5,23	3,28
2.	BO pengaturan 2,00%	-	5,00	4,87	3,97	3,52	4,30	4,48	3,11
3.	BO pengaturan 3,00%	-	5,00	4,93	4,41	3,52	4,00	5,00	3,79

Keterangan: *) pengaturan/penambahan Bahan Organik (BO) menggunakan pupuk kandang
 **) Inkubasi dilakukan selama 3 bulan dengan pengamatan setiap bulan sampai bulan ketiga
 ***) sterilisasi tanah di BATAN dengan sinar Gamma pada 35 krad.



Gambar 1. Sebaran koloni *Aspergillus*. Sp

Berdasarkan hasil analisa kimia tanah (Tabel 4) didapatkan bahwa inokulasi *Aspergillus niger* sebagai fungi pelarut P berkorelasi sangat nyata dan positif dengan kandungan P-tersedia dan Zn, dan berkorelasi negatif dengan C-organik tanah (Tabel 5). Hubungan korelasi negatif antara populasi *Aspergillus niger* dengan C-organik tanah, karena *Aspergillus niger* merupakan organisme tanah dari kelompok heterotrof yang sangat membutuhkan bahan organik sebagai sumber energi untuk mendukung kehidupannya, sehingga memiliki hubungan negatif. Korelasi antara

Aspergillus dengan P-tersedia lebih nyata pada kondisi tanah steril dibanding tanah non-steril (Tabel 6). Hal ini terjadi karena pada tanah nonsteril terjadi peningkatan populasi *Aspergillus* yang berasal dari tanah dan telah berada dalam kondisi keseimbangan (klimaks), baik pupuk kandang maupun dari inokulan sehingga daya dukung P-potensial tidak mampu memberikan dukungan yang memadai untuk pelepasan P. Pada tanah steril dengan populasi *Aspergillus* yang hanya berasal dari inokulasi, keberadaan P-potensial yang sangat tinggi masih mencukupi, sehingga berkorelasi nyata

positif dengan P-tersedia. Populasi *Aspergillus niger* dihitung berdasarkan perhitungan tidak langsung dari besarnya koloni per unit, karena pengenceran yang berasal dari spora atau potongan hifa, sehingga tidak dapat secara langsung

mencerminkan besarnya masa fungi itu sendiri serta mengakibatkan interaksi nilai populasi koloni fungi ini tidak berkorelasi dengan P-tersedia, C-organik, K, Cu, dan Zn persatuan umur inkubasi (Tabel 5).

Tabel 4. Data pengamatan perlakuan inokulasi Fungi Pelarut P (*Aspergillus niger*) terhadap perkembangan kimia tanah

Inkubasi (bln)	Perlakuan	Parameter kimia tanah					
		N (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	C (%)	K ₂ O (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Awal	A.Tanah Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
	2. BO 2,00%	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
	3. BO 3,00%	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
	B.Tanah non Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
	2. BO 2,00%	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
	3. BO 3,00%	0,09	6,30	1,24	89	0,38	1,45
1 bulan	A.Tanah Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,06	30,51	0,49	94,4	0,38	2,07
	2. BO 2,00%	0,10	50,24	0,93	108,8	0,50	2,70
	3. BO 3,00%	0,10	55,13	1,38	158,6	0,69	3,18
	B.Tanah non Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,07	35,24	0,51	95,1	0,39	2,02
	2. BO 2,00%	0,09	55,25	0,87	134,1	0,50	2,61
	3. BO 3,00%	0,13	77,75	1,24	180,6	0,54	2,92
2 bulan	A.Tanah Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,25	25,20	0,50	101	0,39	2,08
	2. BO 2,00%	0,28	33,49	0,92	120	0,58	2,62
	3. BO 3,00%	0,29	28,75	0,92	138	0,57	2,66
	B.Tanah non Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,31	19,38	0,69	120	0,44	2,19
	2. BO 2,00%	0,30	49,55	0,62	120	0,41	2,08
	3. BO 3,00%	0,33	42,26	1,05	161	0,54	2,52
3 bulan	A.Tanah Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,09	20,75	0,69	108	0,42	2,19
	2. BO 2,00%	0,11	29,30	0,62	111	0,64	2,75
	3. BO 3,00%	0,12	32,62	1,05	146	0,72	2,83
	B.Tanah non Steril:						
	1. Kontrol (BO 1,24%)	0,10	19,22	0,63	101	0,42	1,94
	2. BO 2,00%	0,11	33,50	0,84	138	0,56	2,42
	3. BO 3,00%	0,13	39,89	1,06	163	0,57	2,61

Tabel 5. Matrik korelasi populasi fungi *Aspergillus niger* (log populasi/gr tanah) dengan parameter lain, baik waktu inkubasi maupun kondisi steril dan non steril

	<i>Aspergillus niger</i> (log pop/gr)	N (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	C (%)	K ₂ O (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
<i>Aspergillus niger</i> (Log pop/gr)	1						
N (%)	0.446	1					
P ₂ O ₅ (mg/kg)	0.560	0.186	1				
C (%)	-0.432	-0.226	-0.118	1			
K ₂ O (mg/kg)	0.447	0.338	0.785	0.167	1		
Cu (mg/kg)	0.416	0.167	0.552	0.139	0.758	1	
Zn (mg/kg)	0.645	0.255	0.826	-0.135	0.826	0.872	1

Batas nyata: 0.396(05), 0.505 (01)

Tabel 6. Matrik korelasi populasi fungi *Aspergillus niger* terhadap parameter kimia tanah pada kondisi tanah steri dan nonsteril serta umur inkubasi (bulan)

	Kondisi tanah		Umur inkubasi		
	Steril	Non-steril	1 bulan	2 bulan	3 bulan
<i>Aspergillus niger</i> vs. N (%)	0.452	0.666	-0.061	0.264	0.207
<i>Aspergillus niger</i> vs. P ₂ O ₅ (mg/kg)	0.844	0.318	-0.213	-0.751	0.131
<i>Aspergillus niger</i> vs. C (%)	-0.502	-0.414	0.146	0.303	0.330
<i>Aspergillus niger</i> vs. K ₂ O (mg/kg)	0.662	0.209	-0.217	0.233	0.180
<i>Aspergillus niger</i> vs. Cu (mg/kg)	0.583	0.019	0.318	0.257	0.534
<i>Aspergillus niger</i> vs. Zn (mg/kg)	0.870	0.311	0.179	0.279	0.620
Batas nyata: 05	0,55	0,55	0,754	0,754	0,754
01	0,68	0,68	0,874	0,874	0,874

Dari hasil pengamatan perkembangan populasi organisme fungsional pada tanah steril maupun nonsteril menunjukkan bahwa pengaruh inokulasi organisme fungsional, mampu meningkatkan ketersediaan hara tanah sesuai dengan fungsinya. Populasi sampai pada bulan ke-2 inkubasi mengalami peningkatan dan selanjutnya kembali pada kondisi alaminya (klimaks ekosistem) pada bulan ke-3. Untuk itu pemberdayaan organisme tanah *native* menjadi sangat penting, selain telah beradaptasi dengan lingkungannya dan tidak mengganggu keseimbangan lingkungan juga mudah dalam aplikasinya.

Aplikasi mikroba hendaknya memperhatikan kondisi daya dukung tanah, terutama populasi organisme *native*, C-organik tanah sebagai sumber energi bagi kehidupan organisme heterotrof, dan hara tersedia maupun potensial sebagai sumber hara bagi organisme autotrof. Apabila di dalam tanah secara alami (*native*) telah tersedia organisme fungsional yang memadai, cukup dilakukan pembenahan kondisi habitat dengan pemberian amelioran ataupun pupuk. Sementara apabila belum cukup tersedia dapat dilakukan

pengkayaan agensia hayati tanah dengan *pupuk hayati* ataupun ameliorasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *Aspergillus niger* sp. meningkat sampai bulan ke dua pada tanah non steril. Populasi *Aspergillus niger* sebagai fungi pelarut P berkolerasi sangat nyata dan positif dengan kandungan P-tersedia tanah namun berkorelasi negatif dengan kandungan C-organik tanah.

SARAN

Aplikasi mikroba, hendaknya memperhatikan kondisi daya dukung tanah, terutama populasi organisme native/ alami dan kandungan C-organik tanah sebagai sumber energi bagi kehidupan organisme.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I., E. Premono dan R. Widyastuti. 1993. Peningkatan efisiensi pemupukan P dengan menggunakan mikroorganisme pelarut P. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor.
- Banik dan Day, 1982; Cunningham dan Kuiack, 1992. Asam-asam organik yang dihasilkan oleh mikroba pelaut P adalah sitrat dan oksalat dihasilkan dalam jumlah besar pada medium pertumbuhan fungi pelarut fosfat.
- Banik, S. and B.K. Dey. 1982. Available phosphate content of an alluvial soil as influenced by inoculation of some isolated phosphate-solubilizing micro-organisms. *Plant Soil* 69: 353-364.
- Chonkar dan Subba Rao, 1967. Phosphate solubilizing by fungi associated with legume root nodules. *Canadian J. Microbiol.* 13: 749-752.
- Lestari, P. 1994. Pengaruh fungi pelarut fosfat terhadap serapan hara P dan pertumbuhan tanaman jagung. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Premono, E.M. 1994. Jasad renik pelarut fosfat, pengaruhnya terhadap P tanah dan efisiensi pemupukan P tanaman tebu. Disertasi. Program Pascasarjana IPB
- Rizky Mardiana Nasution dkk 2015. Pemanfaatan Jamur Pelarut Fosfat Dan Mikoriza Untuk Meningkatkan Ketersediaan fosfat dan Serapan P Tanaman Jagung Pada Tanah Alkalin.
- Wahid, O. A. A., dan T. A. Mehana. 2000. Impact of Phosphate Solubilizing Fungi on The Yield and Phosphorus Uptake by Wheat and Faba Bean Plants. *Mirobiol. Res.* 155:221-227.

IDENTIFIKASI DAN SEBARAN LOGAM Pb, Cd, DAN Ni DI LAHAN PERTANIAN DAS SERAYU HULU KABUPATEN WONOSOBO JAWA TENGAH

Ina Zulaehah dan Sukarjo
Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
e-mail: izul_tbn@yahoo.com

Abstrak

Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu saat ini telah mengalami kerusakan akibat dari pencemaran lingkungan. Salah satu bahan yang mencemari tanah adalah logam berat. Logam berat yang terakumulasi di dalam tanah dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sebaran logam Pb, Cd dan Ni sehingga dapat memberikan informasi adanya logam berat dalam tanah pada lahan pertanian di DAS Serayu hulu Kabupaten Wonosobo. Kegiatan pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode survei lapangan pada tahun 2015. Pengambilan sampel menggunakan sistem grid, dimana satu contoh tanah komposit mewakili hamparan yang homogen 10-15 ha. Pada lahan miring dan bergelombang, satu contoh komposit mewakili areal 5 ha. Kandungan logam berat Pb, Cd dan Ni diukur dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Dari 312 titik lokasi pengambilan sampel tanah semuanya terdeteksi logam Pb, Cd dan Ni. Konsentrasi logam Pb, Cd dan Ni maksimum dalam tanah masing-masing adalah 40,84; 2,4 dan 23,6 ppm dimana nilainya masih berada dibawah batas kritis. Logam Pb, dan Cd berkorelasi positif dengan C organik, sedangkan Ni berkorelasi negatif dengan C organik. Logam Ni berkorelasi positif dengan KTK dan liat.

Kata kunci: logam berat, Pb, Cd, dan Ni, Wonosobo

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu berada di wilayah Jawa Tengah yang meliputi beberapa kabupaten, salah satunya yaitu Kabupaten Wonosobo. Topografi wilayah Kabupaten Wonosobo memiliki ciri yang berbukit-bukit, terletak pada ketinggian antara 200 sampai 2.250 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat tertinggi adalah Kecamatan Kejajar 1.378 dpl, dan terendah adalah Kecamatan Wadaslintang 275 dpl.

DAS Serayu bagian hulu (Sub DAS Begaluh) memiliki bentuk penutupan hutan yang hampir hilang (tinggal 10% saja) sehingga sangat potensial untuk tererosi. Apalagi setelah hutan tersebut dikonversi menjadi lahan pertanian yang tentu saja diikuti dengan pengolahan tanah intensif akan sangat

mendukung untuk terjadinya erosi. Pemupukan dan penggunaan pestisida secara intensif di lahan pertanian secara besar-besaran menyebabkan pencemaran di aliran sungai. Erosi dan sedimentasi terjadi sangat parah yang ditunjukkan dengan terjadinya pengendapan sedimen pada sungai-sungai bagian bawah (Studi Kasus DAS Serayu : Kriteria, Indikator, dan Parameter Kerusakan Ekosistem Daerah Aliran Sungai, 2002). Berdasarkan hasil penelitian tim Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto menunjukkan bahwa selain sedimentasi, persoalan lain akibat kerusakan lingkungan di hulu Serayu dan Merawu adalah adanya kandungan logam berat pada tanah dan air di hulu. Hal itu berasal dari akumulasi penggunaan pestisida dan pupuk secara

berlebih oleh petani kentang (Kompas, 2016)

Sifat toksik dari logam berat berbahaya bagi makhluk hidup, walaupun beberapa logam berat diperlukan dalam jumlah kecil. Toksisitas dari logam berat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan mengganggu ekosistem disekitarnya. Pencemaran terjadi pada tanah, tanaman, air tanah, badan air atau sungai, udara, terputusnya rantai dari tatanan lingkungan hidup atau penghancuran suatu jenis organisme yang pada akhirnya dapat menghancurkan ekosistem (Soemarwoto, 1991).

Sumber pencemaran pada lahan pertanian dapat digolongkan ke dalam kegiatan non pertanian dan pertanian. Untuk kegiatan non pertanian termasuk industri, kegiatan penambangan serta rumah tangga. Sedangkan dari kegiatan pertanian berupa penggunaan pupuk, baik pupuk kandang atau kimia, dan pestisida (Erfandi dan Ishak, 2014). Pemasok logam berat dalam tanah pertanian antara lain bahan agrokimia (pupuk dan pestisida), asap kendaraan bermotor, bahan bakar minyak, pupuk organik, buangan limbah rumah tangga, industri, dan pertambangan. Selain itu sumber logam berat dalam tanah berasal dari bahan induk pembentuk tanah itu sendiri, seperti Cd banyak terdapat pada batuan sedimen schales (0,22 ppm berat), Cr pada batuan beku ultrafanik (2,980 ppm berat), Hg pada batuan sedimen pasir (0,29 ppm berat), Pb pada batuan granit (24 ppm berat) (Alloway, 1995). Menurut Arnold *et al.*, (1990), logam berat adalah unsur logam yang mempunyai massa jenis lebih besar dari 5 g/cm³, antara lain Cd, Hg, Pb, Zn, dan Ni. Logam berat Cd, Hg, dan Pb dinamakan sebagai logam non esensial dan pada tingkat tertentu menjadi logam beracun bagi makhluk hidup.

Akumulasi logam berat yang terus menerus dan melampaui ambang batas dapat menjadikan berbahaya bagi

manusia dan makhluk hidup lainnya. Menurut Palar (1994) mengungkapkan bahwa paparan timbal yang akut dapat mempengaruhi sistem saraf pusat, pencernaan, ginjal, darah, dan jantung, memicu kanker serta abrasi kromosom dari sel-sel darah putih. Sedangkan dampak dari logam Kadmium dari paparan inhalasi pada jangka panjang dapat menimbulkan perubahan inflamasi kronis pada fibrosis, paru-paru, dan emphysema. Selain itu dapat mengganggu fungsi ginjal, hati, dan kardiovaskular sistem. Dampak gangguan yang ditimbulkan akibat logam Nikel yaitu gangguan dermatitis, pneumonia, disfungsi ginjal, nefrotoksitas ringan, serta dapat terjadi iritasi hipersensitivitas apabila kontak dengan kulit dan mata.

Pada saat ini informasi kandungan logam berat dalam tanah di DAS Serayu masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebaran logam timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Nikel (Ni) pada tanah pertanian di DAS sungai Serayu hulu, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Kegiatan identifikasi sebaran logam Pb, Cd, dan Ni di lahan pertanian DAS serayu hulu di kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah dilaksanakan pada tahun 2015. Menurut Rayes (2007) peta tanah semi detil (skala 1:50.000 s/d 1:25.000) adalah peta yang menyajikan informasi spasial tentang penyebaran dan luasan satuan tanah dan sifat-sifatnya pada suatu wilayah yang cukup luas, biasanya mencakup 50.000 ha atau lebih. Intensitas pengamatan lapangan adalah tiap 12,5 ha-50,0 ha bergantung karakteristik lahan. Pada peta skala ini, 1 cm² setara dengan 6,25-25 ha di lapangan.

Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan sistem grid, pada satuan (unit) lahan sawah. Satu contoh tanah komposit mewakili

hamparan yang homogen sekitar 10-15 ha. Sedangkan pada lahan miring dan bergelombang, 1 contoh tanah komposit mewakili areal sekitar 5 ha, bergantung kemiringan lereng. Satu titik sampling terdiri dari 5-10 contoh individual dengan jarak pengambilan tiap subcontoh 25-50 m di lapang. Contoh tanah individu diambil dari lapisan olah atau lapisan perakaran pada kedalaman 0-20 cm.

Sampel tanah sejumlah 312 contoh yang komposit didapatkan dari 10 kecamatan yang ada di Wonosobo, yaitu: kecamatan Garung, Kalijajar, Kaliwiro, Kejajar, Kertek, Leksono, Mojotengah, Selomerto, Watumalang, dan Wonosobo. Semua contoh tanah dianalisa kadar logam Pb, Cd dan Ni, serta dilakukan analisa KTK, C-organik, dan tekstur tanah.

Contoh-contoh tanah dianalisis di laboratorium Jakenan, untuk logam berat: Pb, Cd, dan Ni dengan metode pengabuan basah menggunakan asam pekat HNO_3 (65% pa) dan HClO_4 (60%

pa) berdasarkan Balittanah (2005). Contoh tanah dari lapang dikeringanginkan, dihaluskan, dan disaring dengan ayakan 2 mm. Pemindahan secara kuantitatif larutan standar induk logam berat titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1000 ml. Kemudian diimpitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis, lalu kocok. Standar campuran: 20 ppm Pb, 2 ppm Cd, 10 ppm Ni. Pipet 20 ml standar pokok Pb, 2 ml standar pokok Cd, dan 10 ml standar pokok Ni ke dalam labu ukur 1000 ml lalu dikocok. Deret standar campuran Pb, Cd, dan Ni. Pipet masing-masing 0; 1; 2; 4; 6; 8; dan 10 ml larutan standar campuran ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan masing-masing 10; 9; 8; 6; 4; 2; dan 0 ml standar 0, lalu dikocok.

Kandungan logam berat Pb, Cd dan Ni diukur dengan menggunakan alat (AAS) *Atomic Absorption Spectrophotometry*. Perhitungan kadar logam berat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Logam Berat (ppm)} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml} \times 1000 \text{ g (g contoh)}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

Keterangan :

- ppm kurva = Kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko
- fp = Faktor pengenceran (kalau ada)
- fk = Faktor koreksi kadar air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi logam berat Pb, Cd, dan Ni dari 312 sampel tanah

Sebanyak 312 titik pengambilan contoh tanah yang tersebar di 10 kecamatan, Kabupaten Wonosobo di analisis kandungan logam Pb, Cd, dan Ni. Hasil analisa menunjukkan bahwa semua sampel tanah terdeteksi logam Pb, Cd, dan Ni. Analisis statistik deskriptif seperti ditunjukkan pada tabel 1 menunjukkan

bahwa rata-rata konsentrasi logam Pb, Cd, dan Ni pada lahan pertanian berturut-turut, yaitu : 11 ppm, 1,23 ppm, dan 6,04 ppm. Berdasarkan nilai *skewness* didapatkan positif *skewness* pada nilai logam Pb dan Ni, yang berarti sebagian besar konsentrasi logam Pb dan Ni berada dibawah nilai rata-rata. Sedangkan logam Ni memiliki negatif *skewness*, dimana sebaran nilai yang dibawah rata-rata hanya sedikit.

Tabel 1. Analisis statistik deskriptif sebaran logam Pb, Cd, dan Ni dalam tanah di Kabupaten Wonosobo

Parameter	Pb	Cd	Ni
Jumlah titik sampling	312	312	312
Jumlah terdeteksi	312	312	312
Rata-rata (ppm)	11	1,23	6,04
Minimal (ppm)	2,30	0,02	0,8
Maksimal (ppm)	40,84	2,4	23,6
Standar deviasi	3,803	0,432	2,855
CV (%)	34,57	35,17	47,3
Skewness	2,326	-0,323	3,667
Kurtosis	12,522	-0,199	17,867

Sumber: data yang diolah

Nilai maksimal konsentrasi logam Pb, Cd, dan Ni yaitu masing-masing 40,84 ppm, 2,4 ppm, dan 23,6 ppm yang mengindikasikan bahwa kandungan logam berat masih berada di bawah batas kritis maksimum (Tabel 1 dan 2). Dalam penelitian ini batas kritis logam berat menggunakan nilai-nilai dari Alloway (1995) yaitu logam Pb (100-400 ppm), Cd (3-8 ppm), dan Ni (75-100 ppm). Berdasarkan tabel 2, nilai konsentrasi logam berat Pb, Cd, dan Ni dari 312 sampel tanah masih berada pada batas normal. Kandungan logam

berat yang terdeteksi berturut-turut dari besar ke kecil di Kabupaten Wonosobo yaitu $Pb > Ni > Cd$, tidak terdapat logam berat yang berada di atas batas kritis. Menurut Saeni (1989) jika logam berat jumlahnya berlebih akan menyebabkan pencemaran dalam tanah. Logam berat yang potensial menimbulkan pencemaran pada lingkungan adalah As, Cd, Pb, Hg, Mn, Ni, Cr, Zn, dan Cu dikarenakan unsur tersebut lebih ekstensif penggunaannya dan memiliki toksisitas yang tinggi.

Tabel 2. Kadar dan batas kritis logam Pb, Cd, dan Ni di dalam tanah

No	Logam Berat	Kadar Logam (ppm)	Normal * (ppm)	Normal-Toksik* (ppm)	Toksik* (ppm)
1	Pb-total	11.00 ± 3.80	< 100	100-400	> 400
2	Cd-total	1.23 ± 0.43	< 3	3-8	> 8
3	Ni-total	6.04 ± 2.86	< 75	75-100	> 100

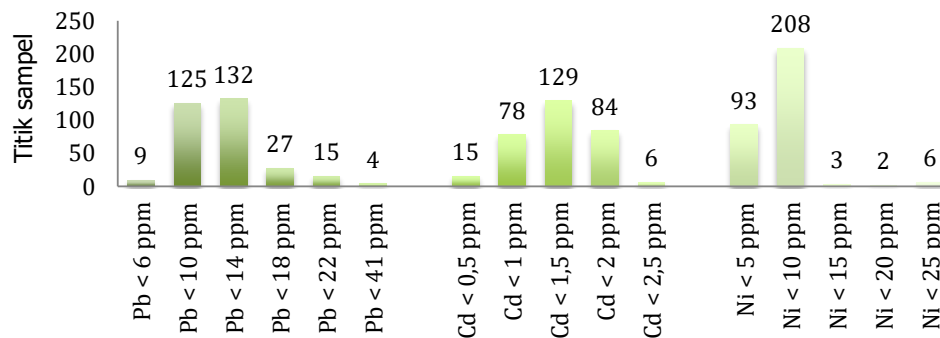
Sumber: data yang diolah

Keterangan : *Alloway, 1995

Sebaran logam Pb, Cd, dan Ni di Kabupaten Wonosobo

Untuk mengetahui persebaran logam Pb, Cd, dan Ni pada tanah pertanian di wilayah Kabupaten Wonosobo maka dibuat kisaran/ range hasil analisa. Sebagian besar logam Pb berada pada kisaran 6,01-10 ppm dan

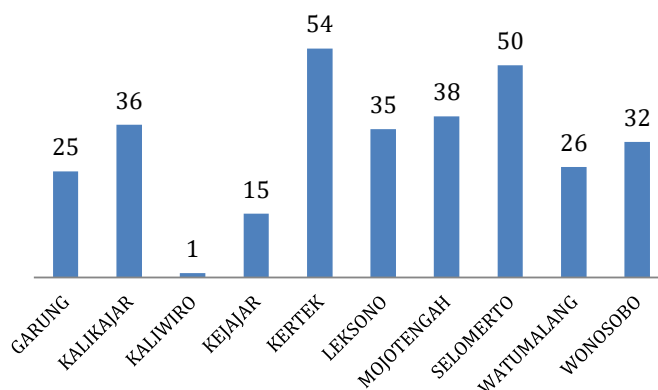
10,01-14 ppm masing-masing 125 dan 132 titik sampel. Logam Cd pada kisaran 1,01-1,5 ppm dan 1,51-2 ppm berturut-turut 129 dan 84 titik sampel. Sedangkan logam Ni pada kisaran 0,5-5 ppm dan 5,01-10 ppm untuk 93 dan 208 sampel (Gambar 1.)



Gambar 1. Sebaran logam berat Pb, Cd dan Ni dalam tanah di DAS Serayu hulu Kabupaten Wonosobo (sumber: data yang diolah)

Berdasarkan gambar 2 sebagian besar sampel tanah (> 10%) yang terdeteksi logam berat Pb, Cd, dan Ni berada pada kecamatan Kalijajar, Kertek,

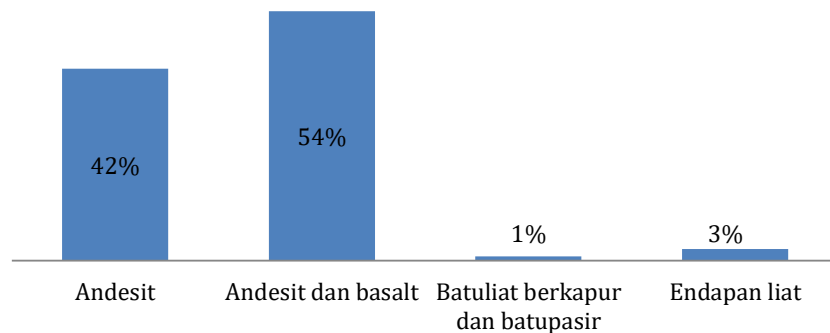
Leksono, Mojotengah, Selomerto, dan Wonosobo. Sedangkan sebagian kecil (< 8%) berasal dari kecamatan Garung, Kaliwiro, Kejajar, dan Watumalang.



Gambar 2. Sebaran distribusi sampel terdeteksi di Kecamatan di Kabupaten Wonosobo (sumber: data yang diolah)

Penggunaan pupuk untuk meningkatkan produksi pertanian dapat memberikan tambahan unsur logam berat dalam tanah. Logam berat akan meningkat di dalam tanah sejalan dengan peningkatan penggunaan pupuk. Dalam pupuk mengandung senyawa-senyawa logam berat seperti Cd dan Pb.

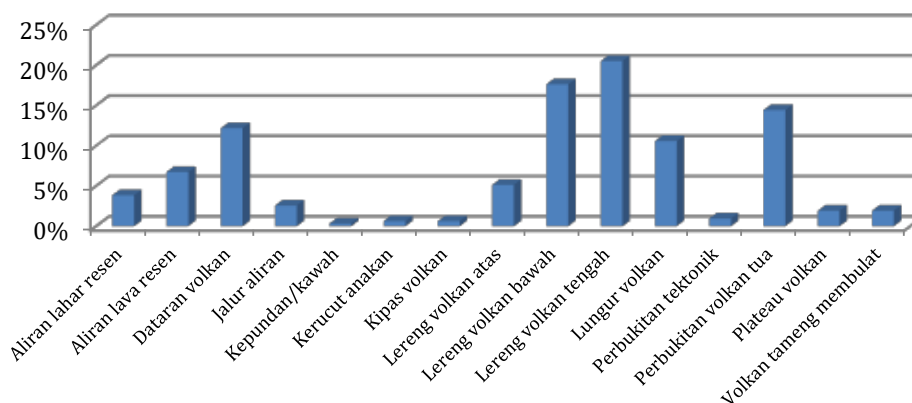
Logam Cd dan Pb, diketahui tidak memiliki aktivitas/ fungsi fisiologis. Aplikasi pupuk fosfat tertentu secara tidak sengaja menambahkan Cd dan elemen lainnya yang berpotensi beracun ke dalam tanah, seperti Fe, Hg, dan Pb (Raven *et al.*, 1998).



Gambar 3. Sebaran sampel terdeteksi berdasarkan bahan induk tanah di Kabupaten Wonosobo (sumber: data yang diolah)

Berdasarkan gambar 3 bahan induk tanah dari 312 sampel tanah yang diambil menunjukkan 54% berasal dari bahan andesit dan basal, 42% berbatu andesit, sisanya batuliat berkapur dan berbatu pasir (1%) serta endapan liat (3%) (RepPPP, 1987). Sumber logam berat tidak hanya berasal dari pupuk dan pestisida, tetapi juga dari batuan induk tanah. Menurut Davies (1990) batuan induk ultra basalt, basalt, sabs liat, pasir dan kapur memiliki kandungan logam Pb masing-masing sebesar 1-14 ppm, 3-6 ppm, 20-23 ppm, 10-12 ppm dan 5-9

ppm. Sedangkan kandungan logam Cd pada batuan induk ultra basalt, basalt, sabs liat, pasir dan kapur masing-masing sebesar 0,01-0,12 ppm, 0,01-0,60 ppm, 0,017-11 ppm, 0,019-0,04 ppm dan 0,007-12,0 ppm. Batuan induk sumber logam Ni adalah dari batuan ultrabasa yang tersusun dari mineral olivine, piroksen, amfibol, dan mika. Batuan induk sumber logam Ni adalah dari batuan ultrabasa yang tersusun dari mineral olivine, piroksen, amfibol, dan mika.



Gambar 4. Sebaran sampel terdeteksi berdasarkan landform tanah di Kabupaten Wonosobo (sumber: data yang diolah)

Berdasarkan landform tanah (Gambar 4), dari sampel yang terdeteksi logam Pb, Cd, dan Ni menunjukkan bahwa 20,51% berada pada lereng vulkan tengah, 17,63% berada pada

lereng vulkan bawah, 14,42% pada perbukitan vulkan tua, 12,18% pada dataran vulkan, 10,58% pada lungur vulkan, serta <7% berada pada aliran lahar resen, aliran larva resen, jalur

aliran, kepundan/kawah, kerucut anakan, kipas vulkan, lereng vulkan atas, perbukitan tektonik, plateau vulkan, dan vulkan tameng membulat (RePPPProt, 1987).

Logam berat memasuki lingkungan tanah melalui penggunaan bahan kimia yang berlangsung mengenai tanah, penimbunan debu, hujan atau pengendapan, pengikisan tanah dan limbah buangan. Interaksi logam berat dan lingkungan tanah dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu : a) proses sorpsi atau desorpsi, b) difusi pencucian, dan c)

degradasi. Besarnya penyerapan logam berat dalam tanah dipengaruhi oleh sifat bahan kimia, kepekaan bahan kimia dalam tanah, kandungan air tanah, dan sifat-sifat tanah misalnya bahan organik dan liat (Clath dalam Connel & Miller 1995).

Korelasi sifat kimia tanah dengan logam berat

Hasil analisis korelasi antara sifat fisik dan kimia tanah dengan logam berat di tunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Korelasi antara sifat fisik dan kimia tanah dengan logam berat

Logam Berat	KTK	Corg	Liat
Pb _{total}	0.0941	0.1703	-0.0903
Cd _{total}	0.0058	0.1943	-0.0866
Ni _{total}	0.4047	-0.3462	0.1344

Sumber: data yang diolah

Dari tabel hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa logam Pb dan Cd berkorelasi positif terhadap C-organik, logam Ni berkorelasi positif dengan KTK dan liat, tetapi berkorelasi negatif terhadap C-organik. Menurut Darmono (1995) keberadaan logam berat di dalam tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya keasaman tanah, KTK, kandungan liat dan kandungan bahan organik. Akumulasi logam dalam tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah, dan spesies tanaman. Total logam berat dalam tanah sangat tergantung dari kandungan liat dimana kandungan Co, Cu, Ni, Pb, dan Zn sekitar 96 % terdapat pada fraksi liat (Lel *et al.*, 1997).

Logam berat Pb dan Ni, menghambat mikroba perombak bahan organik dengan menekan pembebasan CO₂; logam Cd mempunyai daya hambat paling besar, sebaliknya logam Pb paling kecil (Alloway, 1995).

KESIMPULAN

Sebaran logam berat Pb, Cd, dan Ni di DAS hulu Serayu menunjukkan bahwa semua sampel terdeteksi, tetapi masih berada dibawah batas kritis maksimum. Diperlukan upaya remediasi ringan untuk menanggulangi pencemaran akibat akumulasi logam berat, sehingga permasalahan pencemaran tidak menjadi lebih besar. Penggunaan pupuk organik pada daerah-daerah dengan kandungan logam berat yang lebih tinggi menjadi salah satu solusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B.J. 1990. Heavy Metal in Soils. Jhon Willey and Sons Inc, New York.
- Arnold, J/G; Williams, J.R.: Nicks, A.D: dan Sammons, N.B. 1990. A Basin Scale Simulation Model for Soil and Water Resources Management. College Station, TX: Texas A & M Univ. Press.

- Balittanah. 2005. Penuntun Analisis Kimia Tanah dan Tanaman. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Connel, Des. W dan Gregory J. Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Jakarta : UI Press.
- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi. UI Press.
- Davies, B. E. 1990. Lead. p.177-196. In Heavy Metal in Soils. Blackie Glasgow and London Halsted Press John Willey and Sons Inc. New York.
- Erfandi, D. dan Ishak Juarsah. 2014. Teknologi Pengendalian Pencemaran Logam Berat Pada Lahan Pertanian dalam Konservasi tanah dalam menghadapi iklim. Hal 159 -186. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kompas. 2016. Kerusakan Lingkungan Sepanjang Aliran Sungai Serayu dan Merawu. <http://www.alpensteel.com/article/66-105-energi-sungai-plta--waduk-bendungan/4169--kerusakan-lingkungan-sepanjang-aliran-sungai-serayu-dan-merawu-?> Diakses 1 Desember 2016.
- Lel, B.D., B.J. Carter., N.T., and B. Weaver. 1997. Factors influencing heavy metal distribution in six Oklahoma benchmark. Soils Sci. Am. J.61: 218-223.
- Palar, Suhendrayatno. 1994. Toksikologi dan Pencemaran Lingkungan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Raven, P. H., L. R. Berg, and G. B. Johnson 1998. Environment, Saunders College Publishing, New York, NY, USA, 2nd edition.
- Rayes, M.L. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Penerbit Andi. Yogyakarta. 298p.
- RePPProT, 1987. Peta landsystem Pulau Jawa, Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPProT), Departemen Transmigrasi. Jakarta.
- Saeni, M.S. 1989. Kimia Lingkungan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Ditjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soemarwoto, O. 1991. Indonesia dalam Kancah Isu Lingkungan Global. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Studi Kasus DAS Serayu : Kriteria, Indikator, dan Parameter Kerusakan Ekosistem Daerah Aliran Sungai, 2002. Kerjasama Kementrian Lingkungan Hidup dengan Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada.

KESESUAIAN LAHAN DAN REKOMENDASI TEKNOLOGI BUDIDAYA MENDUKUNG KEBERLANJUTAN PANGAN DI DESA AIR MELES KABUPATEN REJANG LEBONG BENGKULU

Tri Wahyuni dan Umi Pudji Astuti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu

e-mail: fathin.unee@gmail.com / umy_shadi@yahoo.co.id

Abstrak

Sektor pertanian memiliki nilai multifungsi yang besar dalam peningkatan ketahanan pangan, kesejahteraan petani, dan menjaga kelestarian lingkungan hidup terutama jika kesesuaian lahannya diperhatikan. Untuk keberlanjutan usahatani perlu diketahui potensi lahan yang sesuai dengan komoditas yang akan diusahakan. Pengkajian ini bertujuan untuk mengevaluasi kriteria kesesuaian lahan sawah, sayuran, dan kopi serta menetapkan rekomendasi teknologi budidaya berdasarkan titik ungit tertinggi. Pengkajian dilakukan pada lokasi Model Sistem Pertanian Bioindustri di Desa Air Meles bawah Kecamatan Curup Timur Kabupaten Rejang Lebong pada bulan Februari–Mei 2015. Metode kajian dengan PRA dan analisa laboratorium. Data yang dikumpulkan adalah teknologi eksisting dan 5 contoh tanah. Data yang didapat dianalisa secara deskriptif. Contoh tanah yang dianalisis adalah fisik dan kimia tanahnya. Karakteristik dan kualitas lahan dari masing-masing tapak pengamatan dibandingkan dengan kriteria kesesuaian lahan sawah, sayuran, dan kopi. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa lahan sawah, sayuran maupun kopi mempunyai kelas kesesuaian lahan aktual S3 (marginal) dengan faktor pembatas p-tersedia dan Kejenuhan basa, untuk kesesuaian lahan potensial S2 (cukup sesuai) dengan penambahan pupuk. Rekomendasi teknologi lahan sawah adalah penerapan jajar legowo, sayuran rekomendasi teknologinya adalah penggunaan pupuk biourine dan kompos, Lahan kopi adalah dengan memanen kopi biji merah saja.

Kata kunci: budidaya, kesesuaian, lahan, teknologi, rekomendasi

PENDAHULUAN

Indonesia dapat keluar dari ketergantungan pada pangan impor dan mengentaskan petani dari kemiskinan. Sudah saatnya membangun kemandirian dan kedaulatan pangan, dengan memanfaatkan keberagaman sumber daya hayati, mengembalikan keberagaman pangan lokal, dan membangun industri berbasis pertanian di perdesaan. Membangun kemandirian dan kedaulatan pangan merupakan instrumen strategis dalam upaya mengentaskan petani dari kemiskinan (Swastika, 2011).

Tantangan dan permasalahan pembangunan pertanian dalam upaya pengentasan kemiskinan semakin besar. Degradasi sumberdaya pertanian,

variabilitas dan ketidakpastian iklim, konversi dan alih fungsi lahan, serta pencemaran di sektor pertanian menjadi ancaman sekaligus tantangan dalam mewujudkan sistem pertanian bio-industri yang berkelanjutan di perdesaan. Bioindustri adalah sistem pertanian yang mengelola dan atau memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomasa dan atau limbah organik pertanian, bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis (SIPP, 2013).

Salah satu hal yang dapat mendukung bioindustri adalah adanya kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan ada dua macam, yaitu kesesuaian lahan kualitatif dan kesesuaian lahan kuantitatif. Masing-masing kesesuaian

lahan tersebut dapat dinilai secara aktual maupun potensial, atau yang disebut juga kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan kualitatif adalah kesesuaian lahan yang hanya didasarkan pada kondisi fisik lahan, tanpa memperhitungkan secara tepat produksi, masukan dan keuntungan yang dapat diperoleh. Kesesuaian lahan kuantitatif adalah kesesuaian lahan yang tidak hanya didasarkan pada kondisi fisik lahan, akan tetapi juga telah mempertimbangkan aspek ekonomi, seperti *input-output* atau *cost-benefit* (BBSDLP, 2011).

Menurut Sudaryanto dan Rusastra (2006) sektor pertanian memiliki nilai multifungsi yang besar dalam peningkatan ketahanan pangan, kesejahteraan petani, dan menjaga kelestarian lingkungan hidup terutama jika kesesuaian lahannya diperhatikan. Untuk keberlanjutan usahatani perlu diketahui potensi lahan yang sesuai dengan komoditas yang akan diusahakan. Pengkajian bertujuan untuk mengevaluasi kriteria kesesuaian lahan sawah, sayuran, dan kopi serta menetapkan rekomendasi teknologi budidaya berdasarkan titik unkit tertinggi di Desa Air Meles Bawah Kabupaten Rejang Lebong.

MATERI DAN METODE

Kajian dilaksanakan di Desa Air Meles, Kecamatan Curup Timur, Kabupaten Rejang Lebong pada bulan Februari–Mei 2015. Metode yang digunakan adalah (1) metode survei dengan observasi langsung dan

wawancara (PRA) untuk mengetahui teknologi eksisting, (2) pengambilan 5 contoh tanah, 1 contoh tanah dari lahan sawah, 2 contoh tanah dari lahan kopi, dan 2 contoh tanah dari lahan sayuran, selanjutnya dilakukan analisa unsur hara di laboratorium pengujian kimia tanah. Data yang didapat dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kimia tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah pada setiap lahan menunjukkan reaksi pH H₂O tanah berkisar 6,22 – 6,92 pada bagian *top soil* dan pada bagian *sub soil* tanah pH H₂O berkisar antara 6,13 – 6,18. Menurut Salima R, *et al* (2012), Kemasaman tanah (pH) dapat dijadikan tolak ukur ketersediaan hara dan tingkat aktifitas mikroorganisme serta keracunan unsur hara tertentu bagi tanaman.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa reaksi pH KCl tanah berkisar antara 4,27 – 5,64 pada *top soil* tanah dan 4,42 – 4,77 pada *sub soil* tanah, nilai reaksi ini terlihat lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai reaksi pH H₂O. Dari kedua nilai pH tersebut dapat diketahui selisih antara pH KCl dan pH H₂O atau yang lazim disebut ΔpH. Nilai ΔpH untuk semua lahan pada *top soil* tanah adalah -1,95 – (-1,28), secara keseluruhan contoh tanah *top soil* memiliki nilai ΔpH negatif. Hal ini menunjukkan bahwa contoh yang memiliki nilai ΔpH negatif tanahnya memiliki kompleks pertukaran negatif bersih.

Tabel 1. Parameter kimia tanah pada topsoil dan subsoil

Jenis Lahan		pH (1:5)		C-Org	N-Tot	C/N	P-Bra	K	Ca	Mg	Na	CTC	KB
		H ₂ O	KCl	(%)	(%)		(ppm)			(me/100g)			
Sawah	Top Soil	6,22 (AM)	4,27	13,95 (ST)	0,58 (T)	24,05 (T)	4,94 (SR)	0,70 (T)	1,64 (SR)	4,66 (T)	0,18 (R)	31,03 (T)	23,14 (R)
	Sub Soil	6,92 (N)	5,64	13,49 (ST)	0,47 (S)	28,70 (ST)	3,94 (SR)	0,51 (S)	1,35 (SR)	4,72 (T)	0,17 (R)	47,15 (T)	14,32 (SR)
Sayuran	Top Soil	6,18 (AM)	4,77	4,45 (T)	0,28 (S)	15,89 (S)	0,76 (SR)	0,20 (R)	0,75 (SR)	1,96 (S)	0,12 (R)	38,78 (T)	7,81 (SR)
	Sub Soil	6,61 (N)	4,74	17,87 (ST)	0,54 (ST)	33,09 (S)	2,19 (SR)	0,28 (R)	2,38 (R)	3,10 (T)	0,18 (R)	23,82 (S)	24,94 (R)
Kopi	Top Soil	6,13 (AM)	4,42	7,12 (ST)	0,36 (S)	19,78 (T)	2,01 (SR)	0,10 (SR)	0,50 (SR)	1,76 (S)	0,10 (SR)	15,58 (S)	15,79 (SR)
	Sub Soil												

Sumber: Hasil analisis di laboratorium tanah BPTP Bengkulu (data diolah)

Keterangan: AM = agak masam, N = netral, ST = sangat tinggi, T = Tinggi, S = sedang, R = rendah, SR = sangat rendah

Dari hasil analisa yang ditunjukkan oleh Tabel 1, pH tanah yang berkategori agak masam mendominasi 3 contoh tanah, sedangkan 2 contoh tanah lainnya memiliki pH netral. Menurut Winarso (2005), kemasaman atau pH tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu meliputi bahan induk tanah, pengendapan, vegetasi alami, pertumbuhan tanaman, dan penggunaan pupuk nitrogen.

Kandungan bahan organik dan nisbah C/N Desa Air Meles bervariasi dari sedang sampai dengan sangat tinggi. Kandungan bahan organik umumnya bervariasi mulai dari sangat rendah sampai sangat tinggi dengan Nisbah C/N untuk tanah yang normal sekitar 12. Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya pertanian. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika dan biologi tanah. Kandungan C-Organik di tanah dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah dan jumlahnya tidak kurang dari 2% (Mustofa, 2007).

Kejenuhan basa untuk Desa Air Meles adalah sangat rendah sampai rendah. Kejenuhan basa biasanya

dianggap sebagai petunjuk tingkat kesuburan tanah. Suatu tanah dianggap sangat subur jika kejenuhan basanya > 80%, memiliki kesuburan sedang jika kejenuhan basanya antara 80 dan 50%, serta tidak subur jika kejenuhan basanya < 50% (Tan dan Goenadi, 1991).

Kesesuaian lahan aktual dan potensial

Kesesuaian lahan aktual untuk 3 jenis lahan (sawah, sayuran, dan kopi) adalah S3 dengan faktor pembatas kejenuhan basa dan p-tersedia (Tabel 2). Secara aktual, faktor pembatas yang paling dominan adalah rendahnya kandungan P-tersedia, walaupun P-total tinggi tetapi karena erapan P sangat tinggi, maka P-tersedia tetap dalam harkat sangat rendah (Karim, 1993).

Kejenuhan basa yang dipengaruhi oleh K, Na, Ca, Mg, dan CTC menjadi faktor pembatas. Kejenuhan basa (KB) merupakan rasio antara jumlah kation-kation tukar dengan kapasitas tukar kation (CTC) (Nugroho, Y., 2009). Pada Tabel 2 terlihat bahwa usaha perbaikan dapat dilakukan dengan cara penambahan pupuk sehingga kelas berubah dari S3 menjadi S2 (cukup sesuai).

Tabel 2. Penilaian kesesuaian lahan sawah di Desa Air Meles Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu

Kualitas/Karakteristik Lahan	Nilai Data	Pengharkatan dan kelas kesesuaian lahan aktual	Usaha perbaikan	Pengharkatan dan kelas kesesuaian lahan potensial
Lahan Sawah				
Retensi hara (nr)		S3	+	S2
- KTK tanah (cmol)	31,03	S1		S1
- Kejenuhan basa (%)	23,14	S3		S2
- pH H ₂ O	6,22	S1		S1
- C-Organik (%)	13,95	S1		S1
Hara tersedia (nr)		S3	+	S2
- N-total (%)	Tinggi	S1		S1
- P ₂ O ₅ (ppm)	Sangat rendah	S3		S2
- K ₂ O (mg/100 g)	Tinggi	S1		S1
Hasil penilaian	Aktual (A)	S3	+	Potensial S2
Lahan Sayuran (Cabai)				
Retensi hara (nr)		S3	+	S2
- KTK tanah (cmol)	47,15	S1		S1
- Kejenuhan basa (%)	14,32	S3		S2
- pH H ₂ O	6,92	S1		S1
- C-Organik (%)	13,49	S1		S1
Hara tersedia (nr)		S3	+	S2
- N-total (%)	Sedang	S1		S1
- P ₂ O ₅ (ppm)	Sangat rendah	S3		S2
- K ₂ O (mg/100 g)	Sedang	S1		S1
Hasil penilaian	Aktual (A)	S3	+	Potensial S2
Lahan Kopi				
Retensi hara (nr)			+	S2
- KTK tanah (cmol)	23,82	S1		S1
- Kejenuhan basa (%)	24,94	S3		S2
- pH H ₂ O	6,61	S1		S1
- C-Organik (%)	17,87	S1		S1
Hara tersedia (nr)		S3	+	S2
- N-total (%)	Sangat tinggi	S1		S1
- P ₂ O ₅ (ppm)	Sangat rendah	S3		S2
- K ₂ O (mg/100 g)	Rendah	S2		S1
Hasil penilaian	Aktual (A)	S3	+	Potensial S2

Sumber: data terolah (2015).

Eksisting lahan sawah

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di lahan sawah Desa Air Meles mendapatkan hasil bahwa Pengelolaan Tanaman terpadu (PTT) belum dilaksanakan seluruhnya terutama

pada penerapan jajar legowo. Melalui penerapan jajar legowo, populasi padi akan meningkat.

Eksisting sayuran

Dari tabel 3 terlihat bahwa komoditas sayuran terong merupakan pilihan tertinggi ditanam oleh petani diikuti oleh kol dan cabai. Namun pengkajian ini lebih menitikberatkan

pada tanaman cabai dan tomat dikarenakan cabai mendukung program strategis pemerintah, sedangkan tomat merupakan keinginan petani (pergiliran tanaman).

Tabel 3. Komoditas sayuran di Desa Air Meles Bawah Kecamatan Curup Timur

Jenis sayuran	Jumlah petani (%)	Luas tanam (ha)	Produksi (ton/ha)
Sawi	22.22	0,25	1,50
Bayam	16.67	0,50	-
Kol	27.78	0,38	3,00
Cabai	27.78	0,40	2,70
Buncis	22.22	0,14	2,13
Tomat	16.67	0,37	2,50
Wortel	5.56	0,50	-
Timun	5.56	0,50	6,00
Terong	33.33	0,25	6,00

Sumber: data primer (2015)

Tingkat penerapan teknologi budidaya cabai masih sangat rendah. Petani yang telah menerapkan teknologi budidaya cabai sebanyak 36,67% dan yang belum melaksanakan teknologi budidaya cabai sebanyak 63,33%. Sedangkan tingkat penerapan teknologi budidaya tomat masih sangat rendah. Petani yang telah menerapkan teknologi budidaya tomat sebanyak 38,89% dan

yang belum melaksanakan teknologi budidaya tomat sebanyak 61,11%. Hal ini menunjukkan bahwa ada peluang untuk meningkatkan penerapan teknologi budidaya sayuran, dan peningkatan motivasi petani agar mau menerapkan teknologi budidaya. Hal inilah menjadi dasar tindakan pelaksanaan yang dimulai dari titik ungkit tinggi yang dimiliki petani (Tabel 3 dan 4).

Tabel 4. Tingkat penerapan teknologi budidaya cabai di Desa Air Meles Bawah Kabupaten Rejang Lebong 2015

Penerapan Teknologi	Ya	Tidak
Varietas (unggul spesifik lokasi)	60	40
penggunaan mulsa	60	40
pemupukan dengan biourine	0	100
pemupukan dengan pupuk kandang (sapi)	0	100
pemupukan dengan pupuk kandang (sapi) + kimia	80	20
Tidak menggunakan pestisida kimia	20	80
Rata-rata	36,67	63,33

Sumber: data primer (2015)

Eksisting kebun kopi

Luas perkebunan kopi di Desa Air Meles sebanyak 40 ha. Rata-rata kepemilikan lahan kopi 0,25 – 0,5 ha dengan pengalaman usahatani selama 10 - 12 tahun. Klon yang digunakan petani kopi yaitu Robusta. Umur tanaman kopi sekitar 10 - 12 tahun. Teknik peremajaan tanaman kopi yang telah dilakukan petani adalah kapak kulai dan *tag end*. Jarak tanam yaitu 1 X 1,5 m dan 1,7 X 2 m. Pengendalian gulma dilakukan sebanyak 1-2 kali/tahun, dengan menggunakan herbisida dan arit. Periode panen kopi di Desa Air Meles Bawah pada April – Juni/tahun, dengan tingkat kematangan buah saat panen 50% buah merah atau kuning. Produksi rata-rata sekitar 8 - 20 karung (400 - 1000 kg/thn). Metode pengeringan kopi yang diterapkan petani adalah penjemuran dengan alas jemur terpal. Komoditas perkebunan lainnya adalah aren. Tanaman aren berada ditengah-

tengah kebun kopi dengan luas sekitar 40 ha.

Tingkat penerapan teknologi budidaya kopi oleh petani masih sangat rendah (Tabel 5). Titik ungkit tertinggi antara lain panen merah dan penggunaan mesin pengupas. Pada pelaksanaannya, petani belum melakukan seleksi buah masak. Rekomendasi teknologi yang akan dilakukan antara lain (1) pemupukan menggunakan pupuk kandang dan biourine, (2) peremajaan tanaman dengan sistem *tag end*, (3) pemanfaatan limbah tanaman naungan/gamal untuk pakan ternak, (4) panen merah, (5) penggunaan mesin pengupas, dan (6) melakukan penjemuran di lantai jemur.

Rekomendasi teknologi yang dilakukan antara lain: 1) pemupukan menggunakan pupuk kandang dan biourine, dan 2) penggunaan mulsa. Sedangkan luas area persawahan yang ada di Desa Air Meles Bawah sebanyak 30 ha.

Tabel 5. Tingkat penerapan teknologi budidaya kopi di Desa Air Meles Bawah Kecamatan Curup Timur Kabupaten Rejang Lebong, 2015

Tingkat penerapan teknologi budidaya Kopi	ya	tidak	keterangan
Penggunaan Klon unggul	29%	71 %	var. sidodadi
melakukan peremajaan tanaman	57 %	43 %	kp kl, tag ent
jarak tanam : 2 x 2 m	57 %	43 %	
pemupukan 2 x /tahun	14 %	86 %	
Pemangkasan tanaman Naungan	71 %	29 %	
Pemanfaatan limbah tanaman naungan/ gamal untuk pakan ternak	29 %	71 %	pakan ternak, pupuk,kayu bakar
Pemangkasan tunas wiwilan (4-6 kali)	50 %	50 %	
Panen : waktu (april-Agustus)	100 %	-	
Panen : petik merah	-	100 %	petik tidak diseleksi, sudah ada yang merah langsung dipetik semua
penggunaan mesin pengupas	-	100 %	
penjemuran di lantai jemur	43 %	56 %	
Rata-rata	40,91%	59%	

Sumber: data primer (2015)

KESIMPULAN

1. Kelas kesesuaian aktual lahan sawah, sayuran, dan kopi adalah marginal (S2) dengan faktor pembatas P-tersedia dan Kejenuhan basa. Kelas kesesuaian lahan potensialnya adalah cukup sesuai (S2) dengan penambahan pupuk kimia.
2. Rekomendasi teknologi budidaya sawah adalah dengan menerapkan jajar legowo, sayuran adalah dengan menanam cabai menggunakan biourine serta kompos, dan pada tanaman kopi adalah panen biji merah.

DAFTAR PUSTAKA

- BBSDLP. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 166 hal.
- Karim, A. 1993. Evaluasi Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Arabika Di Aceh Tengah. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 110 p.
- Mustofa, A. 2007. Perubahan Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Pada Hutan Alam yang Diubah Menjadi Lahan Pertanian di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser [Skripsi], Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Industri PT. Prima Multibuwana. Jurnal Hutan Tropis Borneo Volume 10 No. 27, Edisi September 2009: hal 222 – 229.
- Rustini, S., T. Sudaryono, J. Triastodonan I.G. Cempaka. 2015. Inventarisasi, Eksplorasi dan Upaya Koleksi Sumber Daya Genetik Tanaman Pangan Jawa Tengah. Prosiding. Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. IAARD Press, Jakarta. hlm. 32 – 40.
- Salima R., A. Karim, dan Sugianto. 2012. Evaluasi Kriteria Kesesuaian Lahan Kopi Arabika Gayo di Dataran Tinggi Gayo. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan, Volume 1, Nomor 2, Desember 2012: hal 194-206.
- SIPP. 2013. Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2013 – 2045 : Membangun Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan. Sidang Kabinet Terbatas. Jakarta.
- Sudaryanto, T. dan I.W. Rusastra. 2006. Kebijakan Strategis Usaha Pertanian dalam Rangka Peningkatan Produksi dan Pengentasan Kemiskinan. Jurnal Litbang Pertanian, 25(4), 2006: hal 115-122.
- Swastika, D.K.S. 2011. Membangun Kemandirian dan Kedaulatan Pangan Untuk Mengentaskan Petani dari Kemiskinan. Pengembangan Inovasi Pertanian 4(2), 2011: 103-117.
- Tan, K. H., and I. D. H. Goenadi. 1991. Dasar-dasar kimia tanah, Gadjah Mada University Press.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta.

KINERJA KEUANGAN LEMBAGA KEUANGAN MIKRO AGRIBISNIS (LKM-A) DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

Mardiana¹, Sahram¹, Sylvia K. Utami¹ dan Renie Oelviani²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah

e-mail: mardiana.hakim@gmail.com

Abstrak

Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) yang sudah berjalan sejak tahun 2008 hingga 2015 diarahkan untuk membentuk Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A) sebagai upaya mengurangi masalah kebutuhan modal bagi petani. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tercatat sebanyak 1.061 Gapoktan yang telah mendapat dana BLM PUAP dan sudah terbentuk 156 LKMA yang telah diregistrasi oleh Dinas Kabupaten/ Kota di Provinsi NTB dengan jumlah LKMA terbanyak berada di Kabupaten Lombok Timur. Makalah ini bertujuan untuk memotret kondisi kesehatan atau kinerja keuangan dari gapoktan-gapoktan yang dianggap sebagai cikal bakal LKM-A. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Gapoktan yang diambil sebagai sampel penelitian sebanyak enam Gapoktan. Penilaian kinerja keuangan didasarkan pada aspek kemampuan keuangan LKM yang terdiri atas rasio likuiditas, solvabilitas, dan profitabilitas. Secara umum, kondisi keuangan Gapoktan di Kabupaten Lombok Timur berdasarkan rasio likuiditas dan solvabilitas cukup baik, namun berdasarkan rasio profitabilitas masih harus ditingkatkan karena nilainya relatif rendah. Hal ini lebih disebabkan pengelolaan keuangan yang dilakukan Gapoktan masih relatif sederhana, sangat mengandalkan dana PUAP dan belum mengadakan kerjasama dengan pihak luar.

Kata kunci: LKM-A, PUAP, Keuangan Gapoktan

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting bagi bangsa dan negara Indonesia karena mampu menjadi penggerak perekonomian nasional. Namun demikian, disadari bahwa permasalahan di sektor pertanian tidaklah sedikit, salah satunya adalah kelembagaan petani serta permodalannya (Apriantono, 2004). Pada satu sisi, petani sangat membutuhkan modal yang seyogyanya dapat diperoleh dari lembaga-lembaga keuangan seperti perbankan. Namun, di sisi lain petani masih mengalami kendala untuk

mendapatkan pinjaman modal karena persyaratan perbankan yang dirasa cukup sulit untuk dipenuhi petani, seperti tahapan birokrasi dan administrasi yang rumit, biaya yang cukup mahal serta keharusan adanya jaminan. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk memfasilitasi bantuan modal bagi petani yakni melalui Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) yang telah disalurkan pemerintah sejak tahun 2008 yang lalu.

Salah satu tujuan dari program PUAP adalah meningkatkan fungsi kelembagaan ekonomi petani menjadi jejaring atau mitra lembaga keuangan

dalam rangka mempermudah akses petani ke permodalan. Berdasarkan tujuan tersebut, Kementerian Pertanian kemudian menyusun indikator keberhasilan *outcome* yang ditandai dengan meningkatnya kemampuan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) dalam memfasilitasi, mengelola dan menyalurkan bantuan modal usaha untuk petani anggota. Disamping itu, salah satu indikator keberhasilan lain yang penting artinya adalah bahwa Gapoktan mampu meningkatkan jumlah petani, buruh tani maupun rumah tangga tani yang mendapat bantuan untuk modal usahanya (Kementerian Pertanian, 2015).

Harapan atas adanya peningkatan jumlah anggota baik petani, buruh tani maupun rumah tangga tani yang mendapat akses ke permodalan dapat diwujudkan dengan upaya peningkatan kapasitas Gapoktan, yang semula hanya menyalurkan dana Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) PUAP menjadi lembaga keuangan yang lebih kuat dan strategis yaitu Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A). LKM-A dianggap mampu untuk mengurangi masalah kebutuhan modal bagi petani. Keunggulan LKM dibandingkan dengan lembaga keuangan formal seperti bank antara lain persyaratannya lebih sederhana, relatif tidak membutuhkan jaminan (*collateral*) karena biasanya peminjam telah dikenal oleh pengelola LKM, dan pengembalian pinjaman dapat lebih fleksibel karena disesuaikan dengan *cashflow* peminjam (Susila, 2007).

Kemudahan dalam mengakses bantuan modal di LKM diharapkan akan dapat menumbuhkan pengembangan usaha agribisnis yang dilakukan oleh masyarakat. Melihat hal ini, Gapoktan sebagai cikal bakal berdirinya LKM harus dipantau dan difasilitasi agar berada dalam kondisi yang sehat, terutama pada kinerja keuangannya. Kondisi keuangan Gapoktan yang sehat memungkinkan untuk melahirkan LKM-A yang sehat pula. Pada kondisi ini, penilaian kinerja Gapoktan, khususnya kinerja keuangan

menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan.

Sebagai sebuah badan usaha, pengukuran kinerja keuangan pada LKM antara lain bertujuan untuk : 1) mengetahui tingkat likuiditas, yaitu kemampuan LKM untuk memenuhi kewajiban keuangan pada saat ditagih; 2) mengetahui tingkat solvabilitas, yaitu menunjukkan kemampuan untuk memenuhi kewajiban keuangannya apabila LKM tersebut dilikuidasi, yang mencakup baik kewajiban jangka pendek maupun kewajiban jangka panjang; 3) mengetahui tingkat profitabilitas, yaitu menunjukkan kemampuan LKM untuk mendapatkan laba selama periode waktu tertentu, dan 4) mengetahui stabilitas yaitu kemampuan LKM untuk melakukan usahanya dengan stabil, yang diukur dengan mempertimbangkan kemampuan LKM untuk membayar cicilan secara teratur kepada pemilik modal tanpa mengalami hambatan (Munawir, 2002 dalam Orniyati, 2009).

Secara umum, Gapoktan mendapat modal dari Program PUAP yaitu sebesar Rp. 100.000.000 per Gapoktan. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), sejak tahun 2008 sampai dengan 2015 tercatat sebanyak 1.061 Gapoktan yang telah mendapat dana BLM PUAP tersebut. Dari 1.061 Gapoktan, sudah terbentuk 156 LKMA yang telah diregistrasi oleh Dinas Kabupaten/ Kota di Provinsi NTB dengan jumlah LKMA terbanyak berada di Kabupaten Lombok Timur. Makalah ini bertujuan untuk memotret kondisi kesehatan atau kinerja keuangan dari gapoktan-gapoktan yang dianggap sebagai cikal bakal LKM-A.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat sejak bulan Juni hingga bulan September 2016. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan jumlah Gapoktan yang telah diinisiasi menjadi LKM-A paling banyak terdapat di Kabupaten Lombok Timur. Pemilihan

sampel Gapoktan yang dinilai kinerjanya dilakukan secara acak (*random*). Jumlah Gapoktan yang telah diinisiasi menjadi LKM-A di Kabupaten Lombok Timur berjumlah 56 Gapoktan dan Gapoktan yang diambil sebagai sampel penelitian sebanyak enam Gapoktan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode pencatatan hasil laporan Rapat Anggota Tahunan (RAT) masing-masing Gapoktan tiga tahun terakhir, melakukan wawancara dengan para pengurus Gapoktan dan *key informan* lainnya seperti penyelia mitra tani dan Pemerintah Daerah setempat. Penilaian kinerja keuangan didasarkan pada aspek kemampuan keuangan LKM yang terdiri atas rasio *likuiditas*, *solvabilitas*, dan *profitabilitas*.

Rasio likuiditas (*liquidity ratio*) menggambarkan kemampuan LKM memenuhi kewajiban jangka pendeknya yang telah jatuh tempo (Orniyati, 2009; Kuswadi, 2006 dalam Kusumaningtyas dan Daryanto, 2012). Rasio likuiditas ini dapat diukur dengan rasio lancar (*current ratio*) dan rasio cepat (*quick ratio*). *Current ratio* menggambarkan rasio tingkat keamanan (*margin of safety*) kreditur jangka pendek atau kemampuan LKM membayar hutang-hutang tersebut. Adapun *quick ratio* atau dikenal juga dengan *acid test ratio* menggambarkan kemampuan LKM dalam memenuhi kewajiban dengan tidak memperhitungkan persediaan (Orniyati, 2009; Siahaan *et al.*, 2012).

Ratio Liquiditas diukur dengan menggunakan rumus :

- a. Current Ratio = $\frac{\text{Aktiva Lancar}}{\text{Hutang Lancar}}$
- b. Quick Ratio = $\frac{\text{Aktiva Lancar} - \text{Persediaan}}{\text{Hutang Lancar}}$

Rasio *Solvabilitas* menunjukkan kemampuan LKM untuk mengembalikan seluruh kewajibannya baik hutang jangka pendek maupun jangka panjang (Soediyono, 1991 dalam Kusumaningtyas dan Daryanto, 2012; Siahaan *et al.*).

Rasio *Solvabilitas* diukur dengan membandingkan jumlah hutang atas modal (*total debt to equity ratio*) dan rasio hutang atas aktiva (*total debt to total asset*).

$$\text{Total debt to equity ratio : } \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Modal}}$$

$$\text{Total debt to total asset : } \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Aktiva}}$$

Rasio *Profitabilitas* atau *Rentabilitas* menunjukkan kemampuan LKM dalam menghasilkan keuntungan dari pengelolaan modal (Munawir, 1995 dalam Kusumaningtyas dan Daryanto, 2012). Rasio ini diukur dengan membandingkan keuntungan yang diperoleh terhadap pendapatan (*net profit margin*), membandingkan antara jumlah keuntungan dengan jumlah aktiva (*net earning power ratio* atau *return on asset*) serta membandingkan keuntungan yang diperoleh dengan modal (*return on equity*). Net profit margin dapat

menunjukkan kinerja lembaga dalam menghasilkan keuntungan, atau memperkirakan laba yang akan diperoleh lembaga berdasarkan perkiraan penjualannya. Adapun *return on asset* (ROA) digunakan untuk mengukur kemampuan lembaga dalam memanfaatkan aset atau aktiva yang dimilikinya untuk memperoleh keuntungan (Darminto dan Juliaty, 2005 dalam Kusumaningtyas dan Daryanto, 2012). *Return on equity* (ROE) digunakan untuk mengukur kemampuan lembaga dalam menghasilkan laba

berdasarkan modal yang dimiliki. Rumus untuk masing-masing rasio tersebut

adalah sebagai berikut :

$$\text{Net Profit Margin} : \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan}}$$

$$\text{Net Earning Power Ratio (Return on Asset / ROA)} : \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Aktiva}}$$

$$\text{Return on Equity (ROE)} : \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Modal}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejak digulirkan pada tahun 2008 sampai dengan 2015, jumlah Gapoktan penerima dana BLM PUAP di Kabupaten Lombok Timur sebanyak 256 Gapoktan yang nilainya setara dengan Rp. 25,6 milyar. Modal yang dimiliki oleh Gapoktan berasal dari Simpanan Pokok (Simpok), Simpanan Wajib (Simwa), Simpanan Sukarela (Simsuk) anggota serta bantuan dana PUAP. Secara umum, modal yang diperoleh Gapoktan dari anggotanya relatif masih sangat kecil, sehingga modal usaha Gapoktan dapat dikatakan didominasi oleh dana PUAP.

Pada umumnya, usaha yang dikelola Gapoktan di Kabupaten Lombok Timur bergerak di bidang tanaman pangan, dan ada sebagian kecil Gapoktan yang memiliki anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) yang mengelola usaha bakulan dan pengolahan hasil pertanian. Gapoktan mengelola dana dengan menyalurkan pinjaman kepada anggota untuk membiayai usaha taninya, atau Gapoktan membeli sarana produksi pertanian seperti pupuk dan obat-obatan yang kemudian dijual kepada anggota. Anggota membayar pinjaman tersebut dengan sistem yarnen (bayar setelah panen) yang waktunya berkisar empat bulan, dengan mengakumulasi jumlah pinjaman dan jasa selama empat bulan masa pembiayaan. Namun untuk jenis usaha lain seperti bakulan dan pengolahan hasil, anggota membayar

cicilan pokok pinjaman berikut jasanya setiap bulan.

Berdasarkan hasil laporan pada Rapat Anggota Tahunan (RAT) Gapoktan sampel selama tiga tahun terakhir, diperoleh pengukuran terhadap kinerja keuangan Gapoktan.

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa secara umum LKM memiliki rasio lancar jauh di atas standar yang ditetapkan, yaitu diatas dua ratus persen. Demikian pula dengan rasio cepat yang secara umum nilainya diatas seratus persen. Khusus bagi Gapoktan Bunga Tanjung, baik nilai *Current Ratio* maupun *Quick Ratio* sama dengan nol disebabkan Gapoktan ini tidak memiliki hutang sama sekali kepada pihak ketiga. Menurut Prihadi (2008) *dalam* Destiadi (2010), semakin tinggi nilai rasio lancar suatu perusahaan maka akan semakin aman bagi kreditur. Angka satu (100%) menunjukkan bahwa aktiva lancar sama dengan hutang lancar, dengan demikian ketersediaan aktiva untuk menutupi hutang lancar cukup memadai meskipun masih tergolong minim. Lebih lanjut, Syamsudin (2004) *dalam* Destiadi (2010) bahwa tidak ada ketentuan khusus mengenai besaran rasio lancar yang dianggap baik dalam suatu perusahaan karena antara jenis usaha yang satu dengan yang lain berbeda perhitungannya, namun demikian sebagai pedoman umum dianggap bahwa nilai rasio lancar sebesar dua atau 200% dianggap sudah memadai atau dapat diteima (*considered acceptable*).

Tabel 1. Pengukuran ratio likuiditas

Tahun	<i>Current Ratio</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2103	2908,47%	2920%	0%	1003%	0%	44205%
2014	1029,44%	2837%	0%	727%	7263%	4644%
2015	2708,19%	9208%	0%	681%	9900%	18055%
Rata-rata	2215,37%	4988,62%	0%	804%	8581%	22301%

Tahun	<i>Quick Ratio</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2013	856,40%	2526%	0%	1003%	0%	43437%
2014	343,52%	2659%	0%	727%	7263%	4261%
2015	1151,13%	8777%	0%	681%	9900%	15721%
Rata-rata	783,68%	4654%	0%	804%	8581%	21140%

Sumber: Data primer diolah

Adapun rasio cepat oleh Prihadi (2008) *dalam* Destiadi (2010), nilai satu atau 100% dianggap sudah cukup. Namun demikian kondisi ini juga tergantung pada jenis perusahaan itu sendiri. Nilai rasio cepat yang tinggi dapat memberi indikasi bahwa adanya

uang tunai atau piutang yang jumlahnya berlebihan, yang menunjukkan kelemahan dalam pengelolaan dana atau karena perusahaan mengelola dananya dengan sangat hati-hati (Kartadinata, 1983 *dalam* Destiadi, 2010).

Tabel 2. Pengukuran ratio solvabilitas

Tahun	<i>Total Debt to Equity Ratio</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2103	3,39%	24,56%	0%	10,87%	0,00%	0,18%
2014	10,63%	10,03%	0%	14,17%	1,40%	1,95%
2015	3,81%	28,06%	0%	16,98%	1,02%	0,47%
Rata-rata	5,94%	20,88%	0%	14,01%	0,81%	0,87%

Tahun	<i>Total Debt to Total Capital Asset</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2013	3,28%	19,65%	0%	9,80%	0,00%	0,18%
2014	9,61%	9,41%	0%	13,55%	1,38%	1,92%
2015	3,67%	10,69%	0%	14,51%	1,01%	0,47%
Rata-rata	5,52%	13,25%	0%	12,62%	0,80%	0,85%

Sumber : Data primer diolah

Pada Tabel 2. terlihat bahwa nilai rasio baik total hutang terhadap modal maupun total hutang terhadap aset pada

Gapoktan contoh cukup bervariasi dan fluktuatif. Menurut Syamsudin (2004) *dalam* Destiadi (2010) semakin tinggi

rasio hutang akan mengakibatkan jumlah modal pinjaman yang digunakan untuk menghasilkan keuntungan semakin besar. Hal ini pada satu sisi baik karena modal tersedia cukup, namun dapat menjadi tidak baik karena kewajiban perusahaan juga akan lebih besar.

Kartadinata (1983) dalam Destiadi (2010) menyebutkan bahwa terdapat perbedaan pandangan antara kreditur dan pemegang saham, dimana kreditur lebih menyukai rasio hutang yang rendah karena masih dapat dikendalikan jika perusahaan dilikuidasi, sedangkan dari sisi pemegang saham lebih menyukai rasio hutang yang tinggi karena kemungkinan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih dengan hutang yang besar. Dengan demikian, rasio

yang dianggap aman berkisar antara 50% atau ada selisih yang cukup besar antara total aktiva dengan total hutang. Hutang Gapoktan saat ini pada umumnya masih sangat kecil atau bahkan tidak ada sama sekali karena Gapoktan belum bekerjasama dengan pihak ketiga khususnya perbankan untuk menambah modal usaha dan masih menggantungkan pada pengelolaan dana PUAP. Apabila Gapoktan ingin mengembangkan usahanya, sebaiknya Gapoktan perlu menyiapkan segala kelengkapan untuk dapat memenuhi syarat-syarat pembiayaan perbankan agar modal yang dimiliki menjadi lebih besar sehingga peluang untuk mendapat keuntungan juga lebih besar.

Tabel 3. Pengukuran ratio profitabilitas/ rentabilitas

Tahun	<i>Net Profit Margin</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2103	40,76%	8,98%	8,95%	8,81%	9,34%	0,00%
2014	42,87%	9,04%	8,31%	5,91%	6,63%	8,62%
2015	47,58%	0,77%	5,35%	5,12%	8,05%	9,84%
Rata-rata	43,74%	6,27%	7,54%	6,61%	8,00%	6,15%

Tahun	<i>Net Earning Power Ratio / Return on Asset(ROA)</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2013	10,06%	6,53%	7,79%	6,81%	5,85%	0,00%
2014	7,07%	6,76%	7,44%	4,91%	5,27%	5,30%
2015	7,80%	0,57%	3,78%	4,66%	6,63%	5,85%
Rata-rata	8,31%	4,62%	6,34%	5,46%	5,91%	3,72%

Tahun	<i>Return on Equity(ROE)</i>					
	Gelora Tani	Harapan Jaya	Bunga Tanjung	Gawah Gadung	Sekar Sari	Sinar Tani
2013	10,40%	8,16%	7,79%	7,55%	5,85%	0,00%
2014	7,82%	7,21%	7,44%	5,13%	5,34%	5,40%
2015	8,10%	1,50%	3,78%	5,45%	6,69%	5,87%
Rata-rata	8,77%	5,62%	6,34%	6,04%	5,96%	3,76%

Sumber : Data primer diolah

Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat bahwa secara umum baik *net profit margin*, ROA maupun ROE Gapoktan contoh relatif masih kecil. Kesehatan suatu usaha dapat dilihat dari profit atau keuntungan yang diperoleh, semakin besar keuntungan maka semakin sehat suatu usaha tersebut. Pengelolaan dana Gapoktan yang lebih banyak disalurkan pada usahatani tanaman pangan dengan sistem yernen relatif membuat perputaran uang di Gapoktan menjadi sangat lambat. Apalagi bila anggota mengalami gagal panen yang sangat memungkinkan mereka untuk menunda pengembalian sehingga modal yang harusnya dapat digunakan oleh anggota lain terhambat. Berbeda halnya dengan perputaran usaha bakulan ataupun pengolahan hasil pertanian yang putaran usahanya harian atau mingguan sehingga anggota dapat mengembalikan pinjaman setiap bulannya. Hal ini patut menjadi bahan pertimbangan pengelola keuangan agar mencari skema pembiayaan yang lebih baik agar modal yang dimiliki oleh Gapoktan dapat berputar lebih cepat dan menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

Selain itu, biaya-biaya yang dikeluarkan untuk operasionalisasi Gapoktan hendaknya dapat ditekan serendah mungkin. Hal ini perlu dilakukan untuk memaksimalkan pendapatan menjadi keuntungan atau Sisa Hasil Usaha (SHU). Semakin tinggi SHU yang dihasilkan Gapoktan, dapat mengindikasikan kinerja keuangan Gapoktan semakin baik dan sehat. Sebaliknya, jika SHU rendah, maka bisa jadi pengelola tidak mampu melakukan penjualan (sales) dengan baik hingga pendapatan yang diperoleh rendah, atau menunjukkan indikasi bahwa terdapat biaya operasi yang tinggi dalam pengelolaan usaha atau terjadi inefisiensi (Syamsudin, 2004 *dalam* Destiadi, 2010).

Satu hal yang tidak kalah pentingnya adalah Gapoktan harus mengantisipasi kemungkinan tunggakan pengembalian oleh anggota sehingga

dalam hal ini Gapoktan harus lebih jeli dalam menyalurkan pembiayaan. Dalam mekanisme penyaluran pembiayaan kepada anggota, Gapoktan perlu mengaplikasikan secara sederhana analisis kelayakan seperti yang dilakukan perbankan seperti faktor 5C yaitu *character, capacity, capital, collateral* dan *condition* (Adnan dan Furywardhana, 2006; Afandi, 2010). Faktor 5C dari anggota sangat patut dipertimbangkan untuk mendapatkan bantuan pembiayaan, walaupun mungkin tidak seketat yang dilakukan oleh perbankan. Prinsip kehati-hatian dalam penyaluran ini akan membuat Gapoktan melakukan skala prioritas pemilihan anggota yang patut dibiayai sehingga pinjaman akan lebih aman dan hasil atau *return* yang diperoleh Gapoktan akan lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum, kondisi keuangan Gapoktan berdasarkan rasio likuiditas dan solvabilitas cukup baik, namun berdasarkan rasio profitabilitas masih harus ditingkatkan karena nilainya relatif rendah. Hal ini lebih disebabkan pengelolaan keuangan yang dilakukan Gapoktan masih relatif sederhana, sangat mengandalkan dana PUAP dan belum mengadakan kerjasama dengan pihak luar. Masih rendahnya keuntungan yang dibukukan Gapoktan disebabkan faktor pendapatan yang diperoleh Gapoktan masih rendah karena bidang usaha yang digarap Gapoktan masih terbatas, serta faktor masih tingginya biaya-biaya yang dikeluarkan oleh Gapoktan untuk membiayai operasionalnya.

Perlu ada pendampingan intensif dari seluruh stakeholder yang terlibat dalam upaya menginisiasi Gapoktan menjadi LKM-A, baik Dinas Pertanian, Dinas Koperasi dan UMKM maupun perbankan secara umum. Pendampingan ini diharapkan dapat memacu perkembangan kinerja keuangan Gapoktan sehingga LKM-A dapat terealisasi lebih cepat untuk menjawab kebutuhan petani akan modal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M.A dan Furywardhana, F. 2006. Evaluasi Non Performing Loan (NPL) Pinjaman Qardhul Hasan (Studi Kasus di BNI Syariah Cabang Yogyakarta). JAAI 10 (2) : 155 - 171.
- Afandi, P. 2010. Analisis Implementasi 5C Dalam Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit Pada Nasabah (Studi Kasus Pada PD BPR Bank Salatiga dan PT BPR Kridaharta Salatiga). Among Makarti 3 (5) : 55 – 69.
- Destiadi, A.R. 2010. Pengukuran Kinerja Keuangan dengan Pendekatan Analisis Likuiditas, Solvabilitas, Aktiitas dan Rentabilitas Pada Perusahaan Perkebunan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Jakarta. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kementerian Pertanian. 2015. Pedoman Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan Tahun 2015.
- Kusumaningtyas, P. dan Daryanto, H.K. 2012. Analisis Kinerja Keuangan dan Kepuasan Nasabah Terhadap Pelayanan Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A) "Rukun Tani" di Kabupaten Bogor. Forum Agribisnis 2 (1) : 69 – 90.
- Orniati, Y. 2009. Laporan Keuangan Sebagai Alat Untuk Menilai Kinerja Keuangan. Jurnal Ekonomi Bisnis 14 (3) : 206 – 213.
- Siahaan, M., Rifai, A. Dan Edwina, S. 2012. Analisis Kinerja Sosial dan Keuangan Lembaga Keuangan Mikro PUAP di Desa Pandau Jaya Kecamatan Siak Hulu Kaupaten Kampar.<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=186851&val=6448&title=Analisis%20Kinerja%20So>. Diunduh tanggal 25 Oktober 2016.
- Susila, I. 2007. Analisis Efisiensi Lembaga Keuangan Mikro. Jurnal Ekonomi Pembangunan 8 (2) : 223 – 242.

PENGELOLAAN BANTUAN ALSINTAN PADA KELOMPOK TANI/ GAPOKTAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Subagiyo, Kurnianita Triwidayastuti dan Susanti Dwi Habsari

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Jl. Stadion Maguwoharjo, No.22, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta

e-mail: subagiyosarbini@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan bantuan alat mesin pertanian pada kelompok tani/gapoktan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2016 di Kabupaten Bantul, Gunungkidul, Sleman dan Kulon Progo. Penelitian menggunakan metode survei. Data primer diperoleh langsung dari responden dan informan. Responden dalam penelitian ini adalah kelompok tani/gapoktan dengan jumlah 80 responden. Data sekunder diperoleh melalui data tertulis yang ada di lapangan dan instansi terkait. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan bantuan grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kelompok tani/gapoktan di DIY menerima bantuan alat mesin pertanian selama lima tahun terakhir. Adapun jenis bantuan tersebut meliputi traktor roda dua, power thresher, combine harvester, traspalanster. Pengelolaan bantuan alat mesin pertanian sebagian besar dikelola oleh kelompok sendiri dengan menunjuk operator dengan sistem bagi hasil 60:40 artinya 60% untuk operator dengan menanggung BBM, sedangkan pelumas dan perawatan menjadi tanggung jawab kelompok, sedangkan 40:60 artinya 40% operator, BBM ditanggung bersama antara kelompok dan operator sedangkan pelumas dan perawatan menjadi tanggung jawab kelompok. Masih sangat sedikit kelompok tani/gapoktan yang sudah membentuk UPJA, sehingga pengelolaan bantuan alat mesin pertanian menjadi tidak optimal.

Kata kunci: *pengelolaan, bantuan, alat mesin pertanian, kelompok tani.*

PENDAHULUAN

Program Kementerian Pertanian didukung dengan adanya pencairan program empat sukses pembangunan pertanian adalah: (1) pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan, (2) peningkatan diversifikasi pangan, (3) peningkatan nilai tambah, daya saing dan ekspor, (4) peningkatan kesejahteraan petani (Nurhidayat, 2012).

Penggunaan alat mesin pertanian (alsintan) bertujuan untuk meningkatkan luas garapan dan intensitas tanam, selain itu alsintan juga berperan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani, menekan kehilangan hasil,

meningkatkan mutu dan nilai tambah produk pertanian serta memperluas kesempatan kerja di perdesaan melalui terciptanya agribisnis terpadu yang pada akhirnya akan memacu kegiatan ekonomi di perdesaan (Manwan dan Ananto, 1994).

Penggunaan alsintan saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok petani untuk mengelola usahatannya seperti mengolah tanah, tanam, panen dan pasca panen. Hal ini mengingat bahwa saat ini diperlukan tenaga kerja/buruh semakin sulit diperoleh dan mahal karena banyak yang beralih profesi ke non pertanian. Profesi non pertanian dianggap lebih menjanjikan dan dapat diperoleh setiap hari tidak seperti di

pertanian yang hanya pada musim-musim tertentu saja.

Menyadari akan hal tersebut, maka tidak ada pilihan lain selain menggunakan jasa alsintan yang ada untuk mengelola usahatani. Penggunaan alsintan di beberapa daerah di DIY khususnya hand traktor sudah lazim digunakan, namun tidak demikian halnya dengan alat perontok padi (*power thresher*), masih digunakan secara manual (*digebot*) dan sebagian menggunakan *pedal thresher*, dikarenakan berbagai pertimbangan antara lain sempitnya lahan garapan sehingga masih memungkinkan dengan manual. Masih banyak alsintan yang belum dimanfaatkan seperti mesin alat tanam benih padi (*rice transplanter*), mesin pemanen padi (*combine harvester*) dengan berbagai alasan

Namun ketersediaan alsintan dan keberadaannya tidak merata di setiap daerah. Hal ini terkait dengan kemampuan petani untuk memiliki alsintan dimaksud, sehingga diperlukan bantuan atau semacam penguatan modal kelompok untuk pengadaan alsintan. Menyadari akan kemampuan petani maupun kelompok tani untuk pengadaan alsintan, pemerintah melalui program UPSUS yang salah satunya pencapaian swasembada pangan memberikan bantuan alsintan kepada kelompok tani untuk meningkatkan usahatani, sehingga produksi, pendapatan dan kinerja petani dapat ditingkatkan dan program swasembada pangan dapat tercapai, yang pada gilirannya dapat mendukung ketahanan pangan masyarakat di DIY pada khususnya dan masyarakat Indonesia pada umumnya.

Pemberian bantuan alsintan pada kelompok tani / gapoktan selama lima tahun terakhir sudah cukup dirasakan manfaatnya dalam mengelola usahatani, namun dalam pengelolaannya masih dikelola seadanya. Hal ini disebabkan karena kelompok tani/ gapoktan masih

kekurangan sumberdaya manusia yang mampu mengelola bantuan alsintan secara profesional, sehingga menjadi tidak optimal.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka untuk mengetahui bagaimana sistem pengelolaan bantuan alsintan yang diterima oleh kelompok tani/ gapoktan selama ini, maka diperlukan suatu kajian tentang pengelolaan bantuan alsintan pada kelompok tani/ gapoktan yang ada di DIY, sehingga diharapkan kegiatan ini dapat memberikan gambaran dan informasi bagi pemangku kepentingan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (Bantul, Sleman, Gunungkidul dan Kulon Progo) yang merupakan sentra-sentra usahatani tanaman pangan. Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Mei sampai dengan September 2016. Pelaksanaan pengkajian dengan menggunakan survai dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pelaksanaan survai, dilakukan dengan metode terbuka dan tertutup dengan menggunakan alat bantu kuisioner. Data penelitian diperoleh melalui responden, informan, kepustakaan, dan instansi terkait. Responden dalam penelitian ini adalah kelompok tani atau gapoktan yang menerima bantuan alsintan untuk setiap kabupaten dengan jumlah 80 responden. Data primer diperoleh langsung dari responden, informan dan hasil pengamatan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui data tertulis yang ada di lapangan dan instansi terkait. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan bantuan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil kelompok tani / gapoktan

Profil kelompok tani/ gapoktan yang diidentifikasi meliputi umur kelompok tani, jumlah anggota baik yang aktif maupun tidak aktif, permodalan, pertemuan rutin dan pelatihan yang telah diikuti oleh anggotanya dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3.

Umur kelompok tani/ gapoktan antara 1-10 tahun sebanyak 49%, antara 11-21 tahun sebanyak 25%, 22-32 tahun sebanyak 16%, sedangkan yang lebih dari 32 tahun merupakan kelompok tani yang paling besar yaitu sebesar 50%.

Jumlah anggota kelompok tani/ gapoktan dan anggota yang aktif pada masing-masing kelompok tani/ gapoktan disajikan pada Gambar 2. Rata-rata jumlah anggota kelompok tani/ gapoktan berjumlah 171 orang anggota, sementara anggota yang aktif berjumlah 109 atau (64%) dan anggota yang tidak aktif 62 atau (36%). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan kelompok tani/ gapoktan masih cukup bagus atau dinamis dengan ditunjukkannya jumlah anggota yang aktif lebih dari 50%.

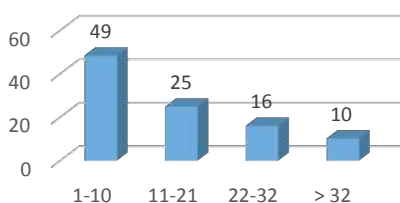
Permodalan kelompok tani/ gapoktan bersumber dari iuran anggota, bantuan dari pihak lain dan jasa dari penyewaan alsintan yang dimiliki. Adapun

kisaran besarnya modal kelompok tani/ gapoktan seperti disajikan pada Gambar 3.

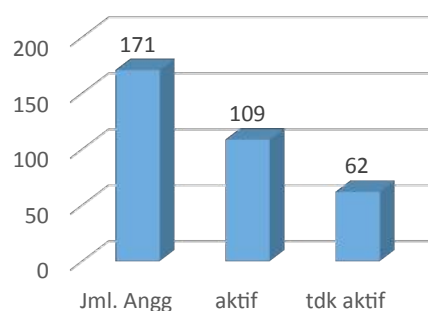
Gambar 3 memberikan informasi bahwa kisaran modal kelompok sampai dengan Rp 5.000.000 sebesar 52%, antara Rp 5.000.000 – 10.000.000 sebesar 11%, antara Rp 10.000.000 – 15.000.000 sebesar 9%, dan diatas Rp 15.000.000 sebesar 28%.

Pertemuan kelompok tani/ gapoktan secara rutin dilaksanakan guna membahas hal-hal yang berhubungan dengan organisasi kelompok dan berbagai permasalahan dalam usahatani. Pertemuan dilakukan setiap 35 hari atau selapanan.

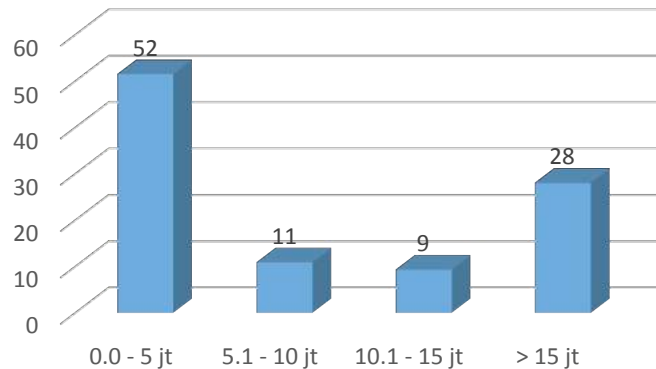
Pelatihan atau kursus di bidang pertanian maupun pelatihan khusus untuk pengelolaan alsintan telah banyak dilakukan, namun belum maksimal, khususnya pengelolaan alsintan masih sangat dirasakan kurang, sehingga masih diperlukan pelatihan pengelolaan alsintan khususnya alsintan yang lebih modern. Selain hal tersebut perlu adanya regenerasi, mengingat anggota kelompok tani/ gapoktan hampir sebagian besar sudah berusia lanjut. Dengan adanya bantuan alsintan yang modern diharapkan dapat menarik minat generasi muda untuk berusaha di sektor pertanian khususnya dalam pengelolaan alsintan.



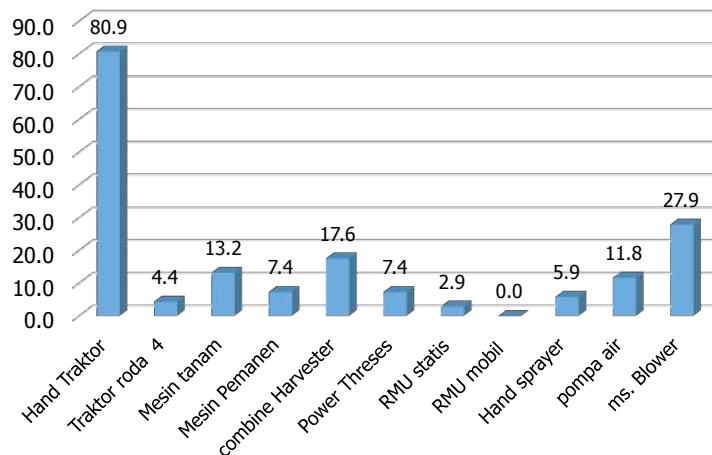
Gambar 1. Sebaran kelompok tani/gapoktan berdasarkan kelompok umur



Gambar 2. Rata-rata jumlah anggota kelompok tani/gapoktan yang aktif maupun yang tidak aktif



Gambar 3. Kisaran jumlah modal yang dimiliki kelompok tani/ gapoktan



Gambar 4. Pemilikan aset alsintan kelompok tani / Gapoktan

Pemilikan aset kelompok tani/ gapoktan

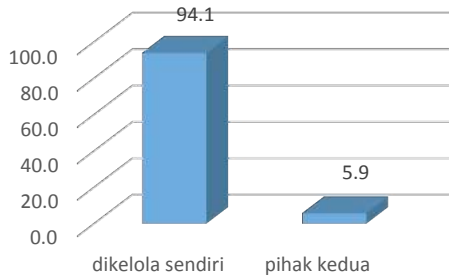
Asset kelompok tani/ gapoktan utamanya alsintan baik yang berasal dari pengadaan sendiri maupun bantuan. Jenis alsintan yang dimiliki kelompok tani/ gapoktan, mulai dari pompa air, *power thresher*, *hand traktor*, *transplanter* dan *combine harvester* disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa hampir semua kelompok tani/gapoktan (80,90%) memiliki *hand traktor*, mesin

blower 27,9%, *combine harvester* 17,6%, mesin tanam (*transplanter*) 13,2% dan pompa air 11,8%, sedangkan alsintan lainnya (*traktor roda*, mesin pemanen, *power thresher*, *RMU statis* *hand sprayer*) dibawah 10%.

Sistem pengelolaan bantuan alsintan

Sistem pengelolaan bantuan alsintan 94,1% dikelola kelompok sendiri, dan hanya 5,9% diserahkan pengelolaannya kepada pihak kedua seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengelolaan alsintan di kelompok tani/gapoktan

Sistem pengelolaan alsintan sendiri yang diserahkan kepada pihak kedua dengan pembagian sebagai berikut: 1) 60:40, yaitu 60% untuk operator dan 40% untuk kelompok dengan ketentuan biaya untuk BBM menjadi tanggungan operator sedangkan untuk pelumas dan perawatan menjadi tanggungan kelompok; 2) 40:60 yaitu 40% untuk operator dan 60% untuk kelompok dengan ketentuan BBM ditanggung oleh operator dan kelompok, sedangkan pelumas, perawatan menjadi tanggung jawab kelompok.

Sedangkan pengelolaan alsintan oleh kelompok tani, pada umumnya menunjuk seorang operator untuk mengoperasikan alsintannya. Bagi hasil yang disepakati antara operator dan kelompok tani/gapoktan terbagi dalam tiga kategori yaitu: 1) 10% untuk BBM+operasional, 10% perawatan, 40% operator dan 40% kas kelompok; 2) 40% untuk BBM+operasional, 10% perawatan, 40% operator dan 10% kas kelompok; 3) 30% untuk BBM+operasional, 10% perawatan, 30% operator dan 30% kas kelompok.

Dalam penunjukan operator oleh kelompok tani/gapoktan tanpa didasari suatu ikatan semacam surat perjanjian, namun hanya didasarkan saling percaya (kepercayaan). Hal ini merupakan suatu kelemahan dalam suatu organisasi, sehingga apabila terjadi sesuatu

dikemudian hari maka pihak kelompok tidak dapat menuntut operator.

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama lima tahun terakhir kelompok tani/ gapoktan hampir semua menerima bantuan alsintan. Adapun jenis bantuan alsintan meliputi traktor roda dua, *power thresher*, *combine harvester*, *trasplanster*. Pengelolaan bantuan alsintan sebagian besar dikelola oleh kelompok sendiri dengan menunjuk operator dengan sistem bagi hasil 60:40 artinya 60% untuk operator dengan menanggung BBM, sedangkan pelumas dan perawatan menjadi tanggung jawab kelompok, sedangkan 40:60 artinya 40% operator, BBM ditanggung bersama antara kelompok dan operator sedangkan pelumas dan perawatan menjadi tanggung jawab kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurhidayat, E. 2012. Pencapaian Empat Sukses Pembangunan Pertanian. Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (BP3K) Kecamatan Tirta Jaya Kabupaten Karawang.
- Manwan I, dan Ananto, 1994. Strategi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian tanaman pangan Dalam: Ananto et al (eds). Prospek Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Subagiyo, Hano Hanafi, Budi Setyono, Kurnianita Triwidystuti, Suparjana, Susanti Habsari dan Mahargono Kobarsih, 2015. Analisis Kebutuhan Dan Kelayakan Penggunaan Alsintan Dalam Usahatani Tanaman Pangan Di Daerah Istimewa Yogyakarta. Laporan Akhir 2015. Balai Pengkajian Teknologi Yogyakarta. Badan Litbang Pertanian.

- Suhendrata, T., E. Kushartini, A. Prasetyo dan Ngadimin. 2011. Alsintan di kabupaten Sukoharjo dan Sragen. Laporan Akhir Kegiatan. BPTP Jawa Tengah.
- Suhendrata, T., E. Kushartini, T. Sudaryanto, S. Jauhari, Budiman dan Ngadimin. 2012. Pengkajian Intensifikasi Padi pada Lahan Sawah Tadah Hujan melalui Perbaikan Teknologi Budidaya. Laporan Akhir Kegiatan. BPTP Jawa Tengah.
- Umar, S. 2013. Pengelolaan Dan Pengembangan Alsintan Untuk Mendukung Usahatani Padi Di Lahan Pasang Surut. Jurnal Teknologi Pertanian. Universitas Mulawarman. Volume 8 nomor 2.

MENGGAGAS LEMBAGA PENDAMPING PROGRAM SEBAGAI UPAYA MENGAMANKAN DAN MELESTARIKAN BANTUAN MODAL KELOMPOK

Wahyudi Hariyanto dan Parti Khosiyah
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
e-mail: qwahyudi@gmail.com

Abstrak

Bantuan modal usaha dari Kementerian atau lembaga yang ditujukan kepada kelompok seringkali mengalami kegagalan. Faktor yang berpengaruh terhadap kegagalan tersebut diantaranya adalah kelompok penerima manfaat belum mandiri setelah ditinggalkan pendamping, karena berakhir kontrak kerjanya. Akibatnya modal yang telah disalurkan kepada kelompok kurang berkembang dan mengalami kendala dalam menggulirkan dana kepada kelompok berikutnya. Tujuan penelitian ini adalah mencari model kelembagaan/asosiasi pendamping mandiri (profesional) yang legal untuk mengamankan atau melestarikan modal pemerintah yang telah disalurkan kepada kelompok usaha kecil yang sebagian modal tersebut telah berkembang di masyarakat, tetapi belum dikelola secara profesional serta belum memiliki Badan Hukum (BH). Wawancara mendalam (deep interview) kepada keyperson dijadikan sebagai metode dalam menggali permasalahan serta memprediksi kemungkinan keberhasilannya. Focus Group Discussion (FGD) dan studi literatur terkait program pemberdayaan masyarakat juga digunakan untuk memperkaya pembahasan, sehingga akan didapatkan formulasi model yang bisa dijadikan rujukan dalam membangun kelembagaan pendamping program yang dikelola secara mandiri dan profesional. Model kelembagaan pendamping mandiri dapat dijadikan wadah bagi pendamping program pemberdayaan masyarakat yang telah putus kontrak, namun masih memiliki kelompok binaan yang secara psikologi dan sosiologis mempunyai ikatan emosional serta memiliki modal sosial yang kuat. Kedua modal sosial tersebut yang menjadi dasar bahwa mereka saling membutuhkan dalam membangun jejaring dan sharing pengetahuan sebagai modal dalam memajukan kelompok dan mensejahterakan anggotanya.

Kata kunci: pendamping, modal, kelompok

PENDAHULUAN

Lembaga Pendampingan menjadi penting untuk ditumbuhkan, mengingat sebagian besar program-program Kementerian yang disalurkan kepada masyarakat/kelompok seringkali gagal dan tidak berbekas, padahal dana yang telah tersalur bernilai triliunan rupiah. Sebagai contoh kementerian Pertanian sejak tahun 2008 sampai dengan 2015 telah menyalurkan bantuan modal PUAP sebesar 100 juta rupiah per Gapoktan/Desa dengan nilai total seluruh Indonesia sebesar 5,2 triliun rupiah. Untuk Jawa Tengah telah tersalur modal PUAP

sejumlah 7 milyar 65 juta rupiah yang tersebar di 7.065 ribu Gapoktan/Desa. Apabila dana bantuan tersebut tidak diawasi secara ketat penggunaannya oleh Penyelia Mitra Tani (PMT) yang ditugasi oleh Kementerian Pertanian, maka tidak mustahil kalau dana tersebut akan lenyap tidak berbekas, seperti program-program bantuan sebelumnya yang timbul dan tenggelam silih berganti tetapi maksud dan tujuannya kurang lebih sama.

Faktor yang berpengaruh terhadap kegagalan program pemberdayaan khususnya PUAP

diantaranya adalah kelompok penerima manfaat belum mandiri setelah ditinggalkan pendamping, setelah berakhir kontrak kerja dari Kementerian terkait. Secara fungsional pendamping program PUAP ditangani oleh Penyelia Mitra Tani (PMT) dan Penyuluh Pertanian. Gapoktan pelaksana program PUAP dapat membentuk usaha otonomi, meliputi unit usaha simpan pinjam/ LKM-A, unit usaha saprodi, unit usaha budidaya, unit usaha pengolahan, unit usaha pemasaran hasil dan jasa penunjang lainnya, sehingga dana BLM PUAP yang disalurkan kepada Gapoktan dapat dimanfaatkan dan dikelola secara berkelanjutan untuk kepentingan anggota (Kementerian Pertanian, 2015).

Tugas pendamping program diharapkan dapat meningkatkan masyarakat perdesaan yang semula tidak/ belum berdaya menjadi berdaya. Deepa Narayan dari Bank Dunia merumuskan pengertian pemberdayaan dalam konteks penanggulangan kemiskinan sebagai "pertambahan aset dan kemampuan orang miskin agar bisa berpartisipasi, bernegosiasi, mempengaruhi, mengontrol, dan mendorong akuntabilitas institusi-institusi yang berdampak terhadap hidup mereka". Lebih jauh, Narayan (2002) mengidentifikasi bahwa dari banyak penerapan konsep pemberdayaan dalam bentuk kegiatan/ program/ proyek, yang berjalan dengan sukses umumnya adalah yang mencakup komponen-komponen: (i) membuka akses informasi, (ii) mendorong inklusi dan partisipasi, (iii) mendorong akuntabilitas, dan (iv) menguatkan kapasitas organisasi lokal.

Program pemberdayaan masyarakat di Indonesia telah banyak yang diluncurkan oleh Pemerintah dan sudah begitu populer, jenisnyapun juga sangat beragam. Hal tersebut mendorong Pemerintah berinisiatif memasukkan semua program pemberdayaan tersebut ke dalam satu payung program yang disebut Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat

(PNPM) Mandiri dimana PUAP termasuk didalamnya. Beragamnya program-program pemberdayaan memberikan keuntungan bagi masyarakat penerimanya. Keuntungan bisa berupa terpenuhinya pembangunan infrastruktur di desa, terbukanya lapangan pekerjaan, dan semakin banyak kegiatan yang mengakomodasi partisipasi masyarakat umum, sehingga akan memperbanyak dan meningkatkan kapasitas mereka.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka pendamping program pemberdayaan yang telah diluncurkan oleh pemerintah merasa perlu untuk didampingi. Namun permasalahannya program pemberdayaan masyarakat yang semula ada pendamping kini sebagian telah ditinggalkan oleh pendampingnya dengan alasan kontrak telah habis atau tidak diperpanjang lagi oleh pemerintah (Kementerian terkait). Tujuan pengkajian ini adalah untuk menghasilkan model lembaga pendamping yang dikelola secara mandiri oleh ex-pendamping program yang masih memiliki kelompok binaan dan terikat dalam struktur organisasi, sosial, emosional yang telah mereka bangun selama pendampingan masih berjalan.

MATERI DAN METODE

Studi ini menggunakan metodologi kualitatif dengan memanfaatkan berbagai pertemuan/ acara yang diselenggarakan oleh Pemerintah Provinsi, Kabupaten, maupun yang diselenggarakan oleh BPTP sebagai sekretaris tim pembina PUAP tingkat Provinsi. Dari beberapa pertemuan tersebut hadir *keyperson*, seperti PMT, penyuluh pendamping, pengurus (Ketua/ bendahara/ sekretaris) Gapoktan, dan penentu kebijakan terkait program PUAP. Selain itu diskusi terfokus (FGD) bersama *keyperson* dengan materi pendampingan juga menjadi alat untuk mendapatkan berbagai data dan informasi yang dibutuhkan dalam pengkajian ini.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan

informan kunci, yaitu (1) PMT yang berhasil mengantarkan Gapoktan mendapatkan izin Badan hukum (BH) Koperasi dan izin usaha koperasi simpan pinjam (KSP) maupun koperasi LKM; (2) pengurus Gapoktan, dilakukan pada saat kegiatan monitoring dan evaluasi; (3) pemangku kebijakan (Biro ekonomi, Dinas Koperasi, dan OJK) dalam rangka kegiatan pelatihan dan asistensi Gapoktan menuju Badan Hukum dan izin usaha koperasi LKM. Dari berbagai informan tersebut, diperoleh berbagai informasi mengenai pendampingan Gapoktan, tingkat kemacetan pengembalian pinjaman atau *non performan loan* (NPL), peluang mengembangkan usaha agribisnis dan kelembagaan yang tumbuh di perdesaan beserta undang-undang atau peraturan yang terkait dengan kelompok penerima manfaat.

Data sekunder yang dikumpulkan meliputi data PMT dan Penyuluh Pertanian PNS maupun THL (jumlah, dan tugas fungsinya), dokumen-dokumen program PUAP, manual pelaksanaan, dan undang-undang maupun peraturan-peraturan yang berlaku. Selain itu juga dilakukan analisis hasil-hasil studi/evaluasi lainnya yang relevan untuk mengetahui pelaksanaan terbaik yang telah ditulis oleh peneliti/pengkaji terdahulu. Pengkajian dilakukan mulai awal sampai dengan akhir tahun anggaran 2016.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontrak kerja Penyelia Mitra Tani (PMT) dengan Kementerian Pertanian telah berakhir pada Desember 2016. Artinya secara formal PMT tidak lagi mendampingi Gapoktan dalam urusan pengelolaan keuangan dan

pengembangan dana BLM-PUAP yang telah disalurkan ke Gapoktan. Selanjutnya tugas pembinaan diserahkan kepada masing-masing Pemerintah Kabupaten/ Kota berdasarkan surat dari Direktur Pembiayaan Pertanian tertanggal 1 Juli 2016 Nomor 141/SR.230/B.4/7/2106. Pendampingan yang selama 8 tahun dilakukan oleh PMT dengan pelaporan perkembangan dana PUAP yang ada di Gapoktan tidak lagi secara kontinu akan dilaporkan setiap bulan, walaupun mekanisme tersebut bisa dilakukan oleh Pemerintah Daerah/Kota dengan memanfaatkan Penyuluh Pertanian Lapangan, tetapi konsekuensinya menambah beban tugas penyuluh.

Kondisi pengelolaan dana BLM-PUAP mulai tahun 2008 sampai dengan 2014 dapat dinilai tingkat kesehatannya melalui pemenuhan rasio likuiditas dan solvabilitas. Hal ini merupakan prasyarat wajib LKM dalam menjaga rasio likuiditas dan rasio solvabilitasnya. Rasio likuiditas paling kurang 3% (tiga persen) sedangkan rasio solvabilitas paling kurang 110% (seratus sepuluh persen) (Direktorat LKM, 2015). Berdasarkan pedoman penilaian kesehatan LKM tersebut maka penilaian kualitas pinjaman atau pembiayaannya dapat dikategorikan dalam tiga penilaian: (1) kategori lancar (tidak bermasalah); (2) kategori diragukan yaitu penyisihan penghapusan pinjaman atau pembiayaan paling kurang 50% dari pinjaman atau pembiayaan; dan (3) kategori macet yaitu penyisihan penghapusan pinjaman atau pembiayaan paling kurang 100% dari pinjaman atau pembiayaan. Kondisi pengelolaan dana BLM-PUAP dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi pengelolaan dana BLM-PUAP dari tahun 2008-2014 berdasarkan kategori lancar, cukup lancar, dan macet maupun tanpa keterangan

Kondisi	Tahun Penerimaan Dana BLM PUAP							Jumlah
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Lancar (>75%)	12%	14%	18%	19%	19%	13%	6%	100%
	254	309	385	417	418	289	126	2,198
Diragukan (35%-75%)	15%	20%	17%	22%	14%	10%	1%	100%
	267	357	293	397	248	178	26	1,766
Macet (<35%)	28%	26%	17%	20%	7%	2%	0%	100%
	426	386	254	307	101	31	7	1,512
Belum Cair/Tanpa Ket.	13%	12%	11%	18%	21%	13%	12%	100%
	145	138	123	204	233	151	136	1,130

Sumber: Data Primer, 2016 (diolah)

Kondisi dana PUAP berdasarkan kategori lancar, cukup lancar, dan macet dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) sejak tahun 2008 sampai dengan tahun 2014 kondisi pengembalian pinjaman dalam kategori lancar paling tinggi hanya 19%, justru sebagian besar pada posisi macet (28%) terutama pada tahun 2008. Pada tahun pertama program PUAP digelontorkan petani memiliki keyakinan bahwa program tersebut merupakan bantuan hibah yang tidak wajib untuk dikembalikan. Keyakinan tersebut hingga sekarang masih melekat pada sebagian petani, tetapi kecenderungannya berangsur-angsur menurun karena peran PMT, PPL, dan Tim Teknis yang selalu melakukan pendampingan, monitoring, dan evaluasi secara berkelanjutan.

Faktor lain yang sangat berpengaruh terhadap pengembalian pinjaman adalah lemahnya administrasi keuangan pengurus Gapoktan, karena pada umumnya sebagian besar mereka adalah petani yang sehari-hari waktunya tersita untuk mengolah lahan dan memelihara ternak sebagai penghasilan utamanya. Curahan waktu petani yang terbatas berdampak pada pengelolaan keuangan kelompok tidak maksimal. Kondisi seperti ini banyak dijumpai di Gapoktan penerima dana PUAP, sehingga pengawasan yang intensif dan berkelanjutan akan dapat mengamankan dana PUAP serta dapat memperbaiki kualitas kredit yang diajukan oleh petani anggota.

Pendampingan program PUAP

Modal PUAP yang telah tersalurkan dari tahun 2008-2015, sekarang mengalami perkembangan yang bervariasi dan fluktuatif, bergantung kepada strategi masing-masing Gapoktan dalam mengelola bantuan modal tersebut. Perkembangan modal PUAP sangat dipengaruhi oleh seberapa besar pendampingan dan pembinaan yang diberikan oleh PMT dan Tim Teknis Kabupaten/Kota masing-masing kepada Gapoktan.

Hasil evaluasi tingkat kinerja PMT di Jawa Tengah adalah sebagian besar PMT (81,11%) berkategori baik, 15,21% memiliki kategori cukup, hanya 3,68% (8 orang) yang memiliki tingkat kinerja kurang baik. Kinerja beberapa PMT dinyatakan kurang, karena beberapa alasan, diantaranya (i) tidak melaksanakan tugas-tugas penyeliaan yang sudah ditetapkan dalam kontrak kerja dan Juklak PMT secara optimal; (ii) mempunyai pekerjaan lain; (iii) hubungan yang kurang harmonis dengan Tim Teknis Kabupaten. Di samping itu PMT yang diangkat tahun 2008 dan 2009 telah sampai pada titik jenuh terhadap tugas rutinnnya sehari-hari. PMT dalam kategori ini telah bekerja selama lebih dari 5 tahun tanpa mendapatkan pelatihan penyegaran. Keragaan tingkat kinerja PMT PUAP per 31 Desember 2015 dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Keragaan jumlah PMT PUAP Prov. Jateng berdasarkan tingkat kinerja per Desember tahun 2015

Kategori tingkat kinerja	Jumlah	
	Orang	%
Baik	176	81,11
Cukup	33	15,21
Kurang	8	3,68
Jumlah	217	100

Pada tahun 2015, PUAP sudah tidak lagi menyalurkan bantuan modal kepada Gapoktan. Pendampingan PUAP diarahkan pada penumbuhan LKM-A yang berbadan hukum. Terbentuknya LKM-A merupakan indikator keberhasilan dari pembinaan dan pemberdayaan Gapoktan penerima dana BLM PUAP sebagai lembaga yang berfungsi untuk membantu kebutuhan modal usaha bagi petani di perdesaan.

Melalui pendirian Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A) gapoktan penerima dana BLM PUAP diharapkan mampu memberikan jasa pengembangan usaha dan pemberdayaan masyarakat petani di bidang agribisnis, baik melalui pinjaman atau pembiayaan dalam usaha skala mikro kepada anggota dan masyarakat, pengelolaan simpanan, maupun pemberian jasa konsultasi pengembangan usaha yang tidak semata-mata mencari keuntungan. Setiap Gapoktan PUAP diwajibkan mempunyai badan hukum koperasi, selanjutnya izin dapat menggunakan izin usaha Koperasi ataupun izin usaha OJK. Pembedanya adalah jika izin usahanya OJK berarti mengarah kepada LKM, sedangkan izin usaha koperasi bisa koperasi simpan pinjam atau koperasi serba usaha disesuaikan dengan kondisi kelembagaan gapoktan masing-masing.

Berdasarkan Tabel 3 terdapat 263 Gapoktan yang telah memiliki sertifikasi badan hukum koperasi, dan 152

Gapoktan sertifikasi Koperasi LKM. Gapoktan penerima dana PUAP hingga tahun 2015 berjumlah 7.065 Gapoktan/ Desa. Artinya 3,8% telah berhasil memiliki Badan Hukum Koperasi dan 2,2% berbadan hukum koperasi LKM, sehingga total gapoktan yang telah memiliki badan hukum, baik KSP maupun Koperasi LKM hanya 6%.

Dengan berakhirnya pendampingan PUAP, maka diharapkan Pemerintah Kabupaten/ Kota dapat melanjutkan pendampingan PUAP secara berkelanjutan, mengantarkan Gapoktan memiliki Badan Hukum Koperasi. Program PUAP bisa lestari apabila tetap didampingi oleh PMT maupun penyuluh pendamping. Untuk itu diharapkan pemerintah Kabupaten/ Kota bisa mengalokasikan dana APBD untuk honor PMT atau melimpahkan pendampingannya kepada penyuluh pertanian lapangan yang bertugas di lokasi binaannya. Kebijakan ini perlu, dengan maksud untuk mengamankan dana PUAP supaya terus berkembang untuk mengatasi kesulitan petani di bidang permodalan dalam berusahatani (agribisnis) di perdesaan. Tetapi apabila dana PUAP tidak mendapatkan pendampingan dari PMT/ Penyuluh/ Tim Teknis Kabupaten/ Kota maka dikhawatirkan dana tersebut akan hilang/ habis. Untuk itu peran Pemerintah Kabupaten/Kota sangat menentukan dalam mengamankan dana PUAP.

Tabel 3. Daftar Gapoktan PUAP yang telah mendapatkan Badan Hukum dan izin usaha Koperasi maupun OJK.

No	Kabupaten/Kota	Sertifikat Badan Hukum		Proses Badan Hukum	
		Koperasi	Koperasi LKM	Koperasi	Koperasi LKM
1	BANJARNEGARA	2	0	0	0
2	Batang	1	0	1	0
3	Blora	30	0	12	0
4	Boyolali	2	0	0	0
5	Brebes	1	0	286	0
6	Cilacap	0	0	0	4
7	Jepara	4	0	17	0
8	Kebumen	0	0	0	48
9	Kendal	9	10	31	9
10	Klaten	5	0	0	0
11	Kota Magelang	1	0	3	0
12	Kota Semarang	9	0	2	11
13	Kudus	1	0	45	0
14	Magelang	3	9	1	2
15	Pati	1	0	7	0
16	Pekalongan	38	121	6	43
17	Purbalingga	0	3	67	0
18	Rembang	3	3	135	0
19	Sragen	2	0	0	49
20	Sukoharjo	0	0	30	0
21	Temanggung	68	1	2	0
22	Wonogiri	59	5	43	0
23	Wonosobo	24	0	41	0
TOTAL		263	152	729	166

Sumber: Data Primer, 2016 (diolah)

Lembaga Pendamping Mandiri

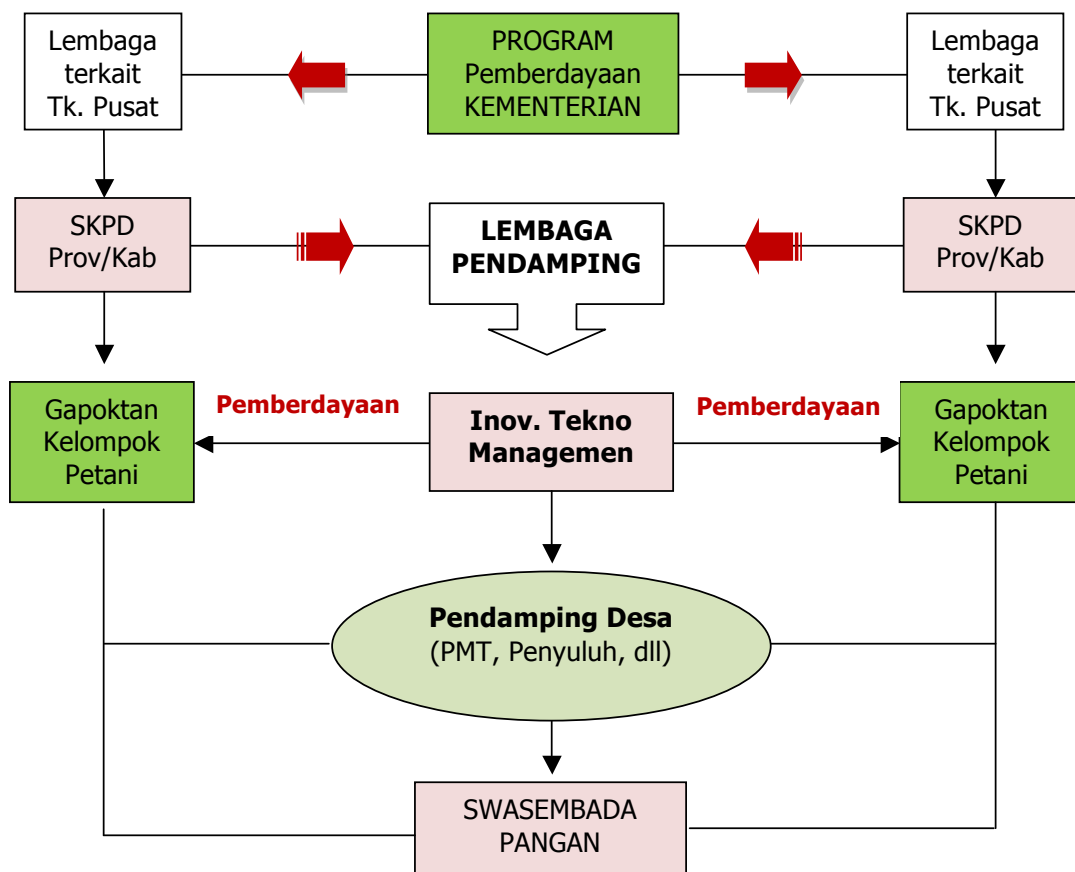
Kondisi pelaksanaan pendampingan terhadap Gapoktan PUAP pasca berakhirnya kontrak kerja PMT terus mengalami penurunan, baik kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, Gapoktan tidak lagi didampingi oleh PMT dalam membuat laporan keuangan, mencari solusi dalam mengatasi kemacetan pinjaman, mencari tambahan permodalan kepada pihak lain, serta mendorong unit simpan pinjam Gapoktan untuk mendapatkan Badan Hukum Koperasi. Secara kuantitas, PMT tidak lagi mengunjungi Gapoktan untuk memberikan pembinaan. Dengan

demikian, berakhirnya pendampingan akan memaksa Gapoktan untuk bekerja dan berkembang secara mandiri terutama dalam urusan mengelola keuangan. Gapoktan yang belum berbadan hukum tentunya akan lebih berat apabila tidak didampingi. Berbeda dengan Gapoktan yang telah memiliki unit LKM-A dan telah berbadan hukum, biasanya mereka telah memiliki sumberdaya manusia yang berpengalaman dalam mengelola organisasi, disamping mereka memiliki modal pendidikan yang cukup (umumnya SLTA, dan sebagian kecil Sarjana Muda maupun Sarjana). Selain pendamping PMT, terdapat penyuluh THL serta

pendamping program pemberdayaan lainnya diluar Kementerian Pertanian yang bisa bersinergi dalam satu wilayah kerja, bisa pada tingkat Desa, Kecamatan, maupun tingkat Kabupaten.

Sinergi antar pendamping (PMT dan PPL) dalam membina Gapoktan maupun program pemberdayaan lainnya dapat berjalan dengan baik apabila mereka memiliki lembaga/ organisasi/ perkumpulan yang mandiri dan dikelola dari dan oleh mereka (pendamping program) secara mandiri. Bentuk kelembagaannya bisa berupa LSM atau bentuk yang lainnya disesuaikan dengan situasi dan kondisi dari pemerintah maupun masyarakat. Kelembagaan ini

diperlukan ketika Pemerintah meluncurkan program pemberdayaan masyarakat dengan arah dan pola penyaluran bantuan berbasis kelompok masyarakat (petani/ masyarakat marginal), maka Pemerintah dapat menggunakan jasa lembaga pendamping untuk mendampingi/mengawal program sesuai dengan arah dan petunjuk yang telah ditetapkan. Gagasan model lembaga pendamping mandiri kurang lebih dapat dilihat dalam Gambar 1. Untuk lebih operasional tentunya bagan tersebut harus dijabarkan lagi dalam bentuk struktur organisasi, visi misi, dan tugas fungsi sesuai dengan kondisi masyarakat sasaran.



Gambar 1: Model Lembaga Pendamping Program

Gagasan lembaga pendamping mandiri yang ditawarkan adalah sebuah perkumpulan/asosiasi sebagai wadah berkumpul dan beraktivitas ex-PMT dan Penyuluh THL atau pendamping desa lainnya yang memiliki kelompok binaan, seperti PMT kelompok binaannya Gapoktan, Penyuluh THL (Kelompoktani) yang memiliki peran pemberdayaan dalam arti luas. Lembaga ini merupakan wujud kepedulian pendamping untuk mengembangkan kreativitas, jejaring, serta wadah komunikasi antar pendamping program untuk memberdayakan kelompok masyarakat miskin dan termarginalkan supaya lebih berdaya dan mampu mengembangkan diri dan lingkungannya. Keahlian dan pengalaman pendamping (ex-pendamping) dalam membina petani merupakan modal dasar yang penting dalam mengembangkan lembaga/organisasi ke arah yang lebih profesional.

Legalitas lembaga dalam bentuk badan hukum yayasan maupun lembaga swadaya masyarakat menjadi penting dilaksanakan supaya dapat operasional dan legal. Diharapkan lembaga ini mampu membantu pemerintah dalam mensukseskan program-program pemberdayaan masyarakat sesuai target yang telah ditentukan. Berbekal pengalaman dalam pendampingan, pendamping yang tergabung dalam lembaga ini dapat bersinergi dan saling melengkapi, karena mereka pada prinsipnya telah mengenal entitas masyarakat perdesaan. Sinergi antar pendamping program sangat diperlukan, seperti PMT dan Penyuluh Pertanian ketika mereka telah bergabung di dalam satu tempat yang memiliki tujuan yang sama, yaitu membantu pemerintah dalam mengentaskan kemiskinan. Dalam upaya memberdayakan masyarakat, mereka bisa saling melengkapi dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat, khususnya dalam bidang ketahanan pangan melalui program pemberdayaan.

Selama ini program pemberdayaan yang berbasis perdesaan

telah dikoordinasikan oleh Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri (PNPM-Mandiri). Program yang tergabung kedalam PNPM-Mandiri selain PUAP adalah (1) Kelautan dan Perikanan (PNPM-KP) yang dikelola oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP); (2) Pariwisata (PNPM-Pariwisata) yang dikelola oleh Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf); (3) Permukiman (PNPM-Permukiman) yang dikelola oleh Kementerian Perumahan Rakyat (Kemenpera); (4) Generasi Sehat Cerdas (PNPM-GSC) Program untuk meningkatkan Kesejahteraan Ibu dan Anak dan Pendidikan keluarga yang dikelola oleh Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (Ditjen PMD) Kemendagri, dengan mendapat bantuan hibah dari *Australian Agency for International Development* (AusAID) dan *Multi Donor PNPM Support Facility* (PSF); (5) PNPM-Hijau (Green KDP) yang ditambahkan pada lokasi PNPM Perdesaan dan dikelola oleh Ditjen PMD, Kemendagri, dengan mendapat pendanaan dari PSF; (6) PNPM Peduli, yaitu program yang diperuntukkan bagi kelompok masyarakat rentan, seperti korban perdagangan orang (*trafficking*), pekerja sex komersial, transgender, anak yatim, janda yang merupakan kepala keluarga, difabel, komunitas adat terpencil, penderita HIV/AIDS, penderita lepra, pecandu narkoba, dan kelompok marginal lainnya, dan dikelola oleh organisasi non pemerintah (ornop) yang diseleksi serta mendapat pendanaan dari PSF; dan (7) PNPM Integrasi (P2SPP) yang dikelola oleh Kemendagri. Ketujuh program pemberdayaan masyarakat tersebut ada yang telah berakhir programnya tetapi ada pula yang masih berjalan hingga sekarang. Kesemuanya memiliki kelompok binaan yang perkembangan kemandiriannya bervariasi.

Melihat data mengenai program pemberdayaan yang telah dikoordinasikan dalam wadah PNPM-

Mandiri diatas, tentunya semuanya memerlukan pendampingan, kendalanya adalah pendamping tersebut tidak selamanya ada/ hadir di masyarakat. Pada saat program tersebut berakhir, maka idealnya pendampingan akan terus dilakukan, karena pada prinsipnya masyarakat telah terbiasa dibimbing dan dibina oleh kehadiran pendamping program, walaupun programnya telah berakhir. Sayangnya keberadaan pendamping program selalu bergantung kepada dana yang disediakan oleh pemerintah. Kecenderungannya program pemberdayaan bergantung kepada Kabinet Pemerintahan. Bergantinya Kabinet seringkali dibarengi dengan bergantinya nama program pemberdayaan masyarakat meskipun fungsi dan manfaatnya kurang lebih sama sehingga pendampingannyapun tidak bergeser jauh dari program-program yang telah diluncurkan oleh Kabinet Pemerintahan sebelumnya.

Lembaga pendamping mandiri keberadaannya sangat strategis apabila bisa diwujudkan, mengingat begitu banyaknya program pemberdayaan yang telah diluncurkan oleh beberapa Kementerian. Pada saat Kementerian meluncurkan program pemberdayaan, maka lembaga pendamping mandiri yang telah dipersiapkan oleh ex-PMT bersama dengan penyuluh THL dan pendamping desa lainnya bisa menjalin kerjasama dengan Kementerian terkait maupun stakeholder di daerah yang diberikan mandat oleh pusat sebagai tim pokja. Dengan demikian sumberdaya pendamping yang berpengalaman masih bisa diakomodir dalam sebuah wadah lembaga pendamping mandiri dalam rangka mendukung program pemberdayaan masyarakat.

KESIMPULAN

Model lembaga pendamping mandiri adalah salah satu jalan keluar bagi ex-PMT dan Penyuluh THL sebagai wadah berkarya dalam konteks pemberdayaan masyarakat (petani) yang

profesional. Kedua pendamping tersebut memiliki kesamaan sasaran, walaupun materi pendampingannya berbeda, tetapi keduanya dituntut saling sinergi.

Lembaga pendamping mandiri keberadaannya akan membantu pemerintah dalam menyediakan tenaga pendamping yang profesional. Pada umumnya mereka telah memahami entitas petani sebagai individu/ kelompok/ komunitas masyarakat yang telah mereka dampingi selama menjadi pendamping, sehingga mereka sangat mengenal karakteristiknya. *Social save* yang sudah mereka bangun akan menjadi modal sosial yang berharga dalam memberdayakan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Menteri Sekretaris Negara Republik Indonesia, 1992. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 tahun 1992 tentang Perkoperasian.
- Kementerian Pertanian, 2013. Permentan nomor 82/Permentan/OT.140/8/2013 tahun 2013 tentang pembinaan kelompok tani dan gabungan kelompok tani.
- Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, 2013. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2013 tentang Lembaga Keuangan Mikro (LKM).
- Kementerian Pertanian, 2014. Pedoman Pengembangan LKM-A Pada Gapoktan PUAP Tahun 2014.
- Kementerian Pertanian, 2015. Petunjuk Teknis Pendamping Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP).
- Kementerian Pertanian, 2015. Pedoman Umum Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) 2015.
- Narayan, Deepa. 2002. Empowerment and Poverty Reduction: A Sourcebook. Washington DC.: The World Bank.

- Otoritas Jasa Keuangan. 2015. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 61/POJK.05/2015 tentang Perubahan Atas Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 12/Pojk.05/2014 Tentang Perizinan Usaha Dan Kelembagaan Lembaga Keuangan Mikro
- Syukri, M. Hastuti, Akhmadi, Kartawijaya, A. Kurniawan. 2014. Studi Kualitatif Proliferasi dan Integrasi Program Pemberdayaan Masyarakat di Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan. www.semeru.or.id. Diakses 13 April 2016.
- Syahyuti. 2007. Kebijakan Pengembangan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) sebagai Kelembagaan Ekonomi di Perdesaan. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 5 No. 1, Maret 2007 : 15-35.

DAFTAR PESERTA

DAFTAR PESERTA

No	Nama	Instansi
1	Abdul Azis	BPTP N.A.D.
2	Afrizal Malik	BPTP Jawa Tengah
3	Agung Prijanto	BPTP Bali
4	Agus Hermawan	BPTP Jawa Tengah
5	Agus Supriyo	BPTP Jawa Tengah
6	Agustina Prihatin M.R.	BPTP Jawa Tengah
7	Ahmad Rifai	BPTP Jawa Tengah
8	Ali Pramono	Balingtan, Jakenan
9	A. A. N. Bagus Kamandalu	BPTP Bali
10	Andi Dalapati	BPTP Sulawesi Tengah
11	Andi Ishak	BPTP Bengkulu
12	Andi Nurhayu	BPTP Sulawesi Selatan
13	Andree W. Setiawan	Fak.Pertanian & Bisnis UKSW, Salatiga
14	Anggi Sahru Romdon	BPTP Jawa Tengah
15	Ani Mugiasih	Lolit Penyakit Tungro, Lanrang
16	Anis Fahri	BPTP Riau
17	Arif Anshori	BPTP Yogyakarta
18	Arif Susila	BPTP Jawa Tengah
19	Aryana Citra K.	BPTP Jawa Tengah
20	Aryogi	Lolit Sapi Potong, Grati
21	Aulia Dina Pramesti	BPTP Kalimantan Selatan
22	Aviv Andriani	Balit Serealia, Maros
23	Awaludin Hipi	BPTP NTB
24	Baiq Tri Ratna Erawati	BPTP NTB
25	Bambang Suryaningrat	BBP2TP
26	Baswarsiati	BPTP Jawa Timur
27	Budi Hartoyo	BPTP Jawa Tengah
28	Budi Setyono	BPTP Yogyakarta
29	Budi Utomo	BPTP Jawa Tengah
30	Cahyati Setiani	BPTP Jawa Tengah
31	Cahyatina Tri Rahayu	Puslitbangnak, Bogor
32	Candra Ayu Mustika Dewi	Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
33	Chanifah	BPTP Jawa Tengah
34	Darmawan	BPTP Jawa Barat
35	Dewi Haryani	BPTP Banten
36	Dewi Sahara	BPTP Jawa Tengah
37	Diah Arina Fahmi	Lolit Penyakit Tungro, Lanrang
38	Dian Histifarina	BPTP Jawa Barat
39	Dian Maharso Yuwono	BPTP Jawa Tengah
40	Diding Rachmawati	BPTP Jawa Timur
41	Didit Rahadian	BPTP Jawa Barat

No	Nama	Instansi
42	Djoko Pramono	BPTP Jawa Tengah
43	Dwi Nugraheni	BPTP Jawa Tengah
44	Dwi Yulistiani	Balitnak, Ciawi
45	E. Heni Krestini	Balitsa, Lembang
46	Eka Widiastuti	BPTP NTB
47	Eka Yuli Susanti	BPTP Banten
48	Ekaningtyas Kushartanti	BPTP Jawa Tengah
49	Eko Hari Iswanto	BB Padi, Sukamandi
50	Eko Nugroho Jati	BPTP Bali
51	Elly Kurniyati	BPTP Jawa Tengah
52	Elsanti	Balit Tanah, Bogor
53	Endah Winarni	BPTP Jawa Tengah
54	Endang Wisnu Wiranti	BPTP Yogyakarta
55	Eni Mahawati	Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
56	Eni Yulianingsih	Balingtan, Jakenan
57	Ericha N.A.	BPTP Jawa Timur
58	Erina Septianti	BPTP Sulawesi Selatan
59	Erni Apriyati	BPTP Yogyakarta
60	F. Rudi Prasetyo H.	BPTP Jawa Tengah
61	Fauzia Rahmawati	BPTP Sulawesi Tenggara
62	Fauziah Koes	Balit Serealia, Maros
63	Fiqolbi Nuro	PKT Kebun Raya LIPI, Bogor
64	Forita Dyah Arianti	BPTP Jawa Tengah
65	Gama Noor O.	BPTP Jawa Tengah
66	Hairil Anwar	BPTP Jawa Tengah
67	Hanik Anggraeni Dewi	BPTP Jawa Timur
68	Hano Hanafi	BPTP Yogyakarta
69	Hasrianti Silondae	BPTP Sulawesi Utara
70	Herdina Pratiwi	Balitikabi, Malang
71	Heri Kurnianto	BPTP Jawa Tengah
72	Herniwati	BPTP Sulawesi Selatan
73	I Ketut Ardana	Puslitbangbun, Bogor
74	I Ketut Mahaputra	BPTP Bali
75	I Made Londra	BPTP Bali
76	I Made Rai Yasa	BPTP Bali
77	I Nyoman Adijaya	BPTP Bali
78	I Nyoman Sugama	BPTP Bali
79	I Putu Agus Kertawirawan	BPTP Bali
80	I Putu Bagus Eliezer	Fak. Pertanian & Bisnis UKSW, Salatiga
81	I Wayan Sudarma	BPTP Bali
82	IBG Suryawan	BPTP Bali
83	Ida Andriani	LPTP Sulawesi Barat
84	Ida Ayu Parwati	BPTP Bali

No	Nama	Instansi
85	Idaryani	BPTP Sulawesi Selatan
86	Idrus Hasmi	BB Padi, Sukamandi
87	Iin Setyowati	BPTP Banten
88	Ika Ferry Yuniarti	Balingtan, Jakenan
89	Imelda S Marpaung	BPTP Sumatera Utara
90	Ina Zulaehah	Balingtan, Jakenan
91	Indra Heru Hendaru	BPTP Maluku Utara
92	Indrie Ambarsari	BPTP Jawa Tengah
93	Isnani Herianti	BPTP Jawa Tengah
94	Ita Yustina	BPTP Jawa Timur
95	IU Firmansyah	BB Padi, Sukamandi
96	Ivan Mambaul Munir	BPTP Banten
97	Jaka Sumarno	BPTP Gorontalo
98	Jamhari Hadipurwanta	BPTP Lampung
99	Jefny B.M. Rawung	BPTP Sulawesi Utara
100	Jemmy Rinaldi	BPTP Bali
101	Jhon Firison	BPTP Bengkulu
102	Johanes Amirrullah	BPTP Sumatera Selatan
103	Joko Triastono	BPTP Jawa Tengah
104	Jonri S Sitompul	LPTP Kepulauan Riau
105	Kristamtini	BPTP Yogyakarta
106	Lailatul Isnaini	BPTP Jawa Timur
107	Lalu Muhamad Zarwazi	BB Padi, Sukamandi
108	Lisa Praharani	Balitnak, Ciawi
109	MA Widyaningsih	BPTP Bali
110	Mahargono Kobarsih	BPTP Yogyakarta
111	Mardiana	BPTP NTB
112	Maria Marina Herawati	Fak. Pertanian & Bisnis UKSW, Salatiga
113	Maulida Surayya	BPTP Sumatera Selatan
114	Meksy Dianawati	BPTP Jawa Barat
115	Melli Fitriani	LPTP Kepulauan Riau
116	Miranti Ariani	Balingtan, Jakenan
117	Muchamad Luthfi	Lolit Sapi Potong, Grati
118	Muchamad Yusron	BPTP Banten
119	Muhamad Rizal	BPTP Kalimantan Timur
120	Muhammad Syawal	Lolit Kapo Sei Putih, Medan
121	Mulyadi	BPTP Yogyakarta
122	Munir Eti Wulanjari	BPTP Jawa Tengah
123	Muryanto	BPTP Jawa Tengah
124	N. Putu Sri Ratmini	BPTP Sumatera Selatan
125	Nani Yunizar	BPTP N.A.D.
126	NH Krishna	Lolit Sapi Potong, Grati
127	Ni Luh Gede Budiari	BPTP Bali

No	Nama	Instansi
128	Ni Putu Suratmini	BPTP Bali
129	Ni Putu Sutami	BPTP Bali
130	Novia Qomariyah	BPTP Sulawesi Selatan
131	Nugroho Siswanto	BPTP Yogyakarta
132	Nurdeana Cahyaningrum	BPTP Yogyakarta
133	Nurjaya	Balit Tanah, Bogor
134	Nurul Hilmiati	BPTP NTB
135	Nyoman Suyasa	BPTP Bali
136	Oswald Marbun	BPTP Jawa Barat
137	Parluhutan Sirait	BPTP Jawa Tengah
138	Pita Sudrajad	BPTP Jawa Tengah
139	Priyono	Puslitbangnak, Bogor
140	Puji Rahayu	Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan, Bogor
141	Rahadian Mawardi	BPTP Lampung
142	Ratih D Hastuti	Balit Tanah, Bogor
143	Ratih Hartina	Fak. Pertanian & Bisnis UKSW, Salatiga
144	Ratih Kurnia Jatuningtyas	BPTP Jawa Tengah
145	RD. Teguh Wijanarko	BPTP Sulawesi Tenggara
146	Reli Hevrizen	BPTP Lampung
147	Religius Heryanto	LPTP Sulawesi Barat
148	Renie Oelviani	BPTP Jawa Tengah
149	Retno Endrasari	BPTP Jawa Tengah
150	Retno Pangestuti	BPTP Jawa Tengah
151	Ridha Nurlaily	BPTP Jawa Tengah
152	Riki Ruhimat	PKT Kebun Raya LIPI, Bogor
153	Rina D Ningsih	BPTP Kalimantan Selatan
154	Rini Nur Hayati	BPTP Jawa Tengah
155	Rismarini Zuraida	BPTP Kalimantan Selatan
156	Riza Ulil Fitria	BPTP Jawa Timur
157	Robinson Putra	LPTP Kepulauan Riau
158	Rosita Galib	BPTP Kalimantan Selatan
159	Rossa Yunita	BB Biogen, Bogor
160	Roy Efendi	Balit Serealia, Maros
161	RR. Sri Catur Budi S.	BPTP Jawa Tengah
162	Ruchjaniningsih	BPTP Sulawesi Selatan
163	Samijan	BPTP Jawa Tengah
164	Sarjana	BPTP Jawa Tengah
165	Sasongko Wijoseno Rusdianto	BPTP NTB
166	Selvia Dewi Anomsari	BPTP Jawa Tengah
167	Sherly Sisca Piay	BPTP Jawa Tengah
168	Shinta Hartanto	Balitsa, Lembang
169	Singgih Setyawan	Puslitbangnak, Bogor
170	Siti Lia Mulijanti	BPTP Jawa Barat

No	Nama	Instansi
171	Slamet Rianto	Balingtan, Jakenan
172	Sodiq Jauhari	BPTP Jawa Tengah
173	Sri Budhi Lestari	BPTP Yogyakarta
174	Sri Karyaningsih	BPTP Jawa Tengah
175	Sri Kurniawati	BPTP Banten
176	Sri Murtiati	BPTP Jawa Tengah
177	Sri Nofianti	Prodi Agribisnis Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat
178	Sri Sudarwati	BPTP Jawa Tengah
179	Sri Suhesti	Puslitbangbun, Bogor
180	Subagiyo	BPTP Yogyakarta
181	Subiharta	BPTP Jawa Tengah
182	Suci Wulandari	Puslitbangbun, Bogor
183	Sugeng Widodo	BPTP Yogyakarta
184	Sugiono	BPTP Jawa Timur
185	Sukarjo	Balingtan, Jakenan
186	Sumanto	BPTP Kalimantan Selatan
187	Suparwoto	BPTP Sumatera Selatan
188	Sutoyo	BPTP Jawa Tengah
189	Syafruddin Kadir	BPTP Sulawesi Selatan
190	Taemi Fahmi	BPTP Jawa Barat
191	Tanta Wijal	BPTP NTB
192	Teguh Prasetyo	BPTP Jawa Tengah
193	Terry Ayu Adriany	Balingtan, Jakenan
194	Tini Siniati Koesno	BPTP Jawa Timur
195	Tri Cahyo Mardiyanto	BPTP Jawa Tengah
196	Tri Joko Siswanto	BPTP Yogyakarta
197	Tri Wahyuni	BPTP Bengkulu
198	Ukhwatul Muanisah	Balingtan, Jakenan
199	Usman	BPTP Papua
200	Usman S.	BPTP Sumatera Selatan
201	Vina Eka Aristya	BPTP Jawa Tengah
202	Wahyudi Hariyanto	BPTP Jawa Tengah
203	Wahyunindyawati	BPTP Jawa Timur
204	Waluyo	BPTP Sumatera Selatan
205	Wanti Dewayani	BPTP Sulawesi Selatan
206	Warsana	BPTP Jawa Tengah
207	Waryat	BPTP Jakarta
208	Wayan Sunanjaya	BPTP Bali
209	Wayan Trisnawati	BPTP Bali
210	Wisri Puastuti	Balitnak, Ciawi
211	Yeni Widiawati	Balitnak, Ciawi
212	Yeyen Prestyaning Wanita	BPTP Yogyakarta

Prosiding Seminar Nasional dalam Ekspose Inovasi Teknologi BPTP Jawa Tengah
 "Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan"
 Kabupaten Semarang, 14 Desember 2016

No	Nama	Instansi
213	Yossi Handayani	BPTP Jakarta
214	Yudi Adinata	Lolit Sapi Potong, Grati
215	Yuliana Susanti	BPTP NTB
216	Yuliawati	Fak. Pertanian & Bisnis UKSW, Salatiga
217	Zaqiah M. H.	BB Padi, Sukamandi

INDEKS PENULIS

INDEKS PENULIS

A

A. A. Ngurah Bagus Kamandalu, 536
A. A. R. Hapsari, 1598
A. A. Rahmianna, 1340
A. Dalapati, 615
Abadi, 55
Abdul Azis, 547, 1618
Achmad Muzani, 1203
Adetiya Rachman, 830
Afidatul Lathifah, 1628
Afrizal Malik, 422
Agung Prabowo, 31
Agung Prijanto, 1154, 1255
Agus Hermawan, 1461
Agus Nurawan, 38
Agus Supriyo, 448, 1279, 1286
Ahmad Arif Darmawan, 667
Ahmad Rifai, 215, 721
Aidi Noor, 679
Ali Pramono, 80, 228, 243
Andarias Makka Murni, 355

Andi Darmawidah, 745, 1319
Andi Ishak, 333, 1139
Andi Nurhayu, 983
Andree W. Setiawan, 1417
Anggi Sahru Romdon, 106, 156, 364
Anggri Hervani, 221, 243
Ani Mugiasih, 253
Anis Fahri, 95
Antonius Kasno, 23
Apriyani Nur Sariffudin, 1495
Arif Anshori, 182
Arif Susila, 333, 1297, 1359, 1557
Aryana Citra K., 873, 1348
Aryogi, 1090, 1097
Assayuthi Mas'uf, 381
Aulia Dina Pramesti, 1449
Aulia Evi Susanti, 1675
Aviv Andriani, 1261
Awaludin Hipi, 165, 602, 662

B

Baiq Tri Ratna Erawati, 602
Bambang Hendro Sunarminto, 182
Bambang Suryaningrat, 520
Basri A. Bakar, 547, 1618
Baswarsiaty, 770, 1428
Berlian Nathalia, 1255

Bess Tiesnamurti, 13
Bistok H. Simanjuntak, 1417
Budi Hartoyo, 932, 971
Budi Setyono, 699
Budi Utomo, 1104, 1127, 1245
Bunyamin Z., 559, 573, 1261

C

Cahyati Setiani, 405, 503, 1209, 1219
Cahyatina Tri Rahayu, 1017
Candra Ayu Mustika Dewi, 279

Chanifah, 779
Cicik Oktasari Handayani, 308
Cucu Gunarsih, 113

D

Damasus Riyanto, 643s
Darmawan, 133, 1328
Dedi Nursyamsi, 7
Desak Rai Puspa, 1255
Dewi Haryani, 1656, 1669
Dewi Sahara, 779, 1286
Diah Arina Fahmi, 269
Dian Histifarina, 830, 1442

Dian Maharso Yuwono, 1127, 1461
Diding Rachmawati, 770, 1428
Didit Rahadian, 1442
Djoko Pramono, 997, 1501, 1517, 1533
Dody Priadi, 1402
Dolty Mellyga Wangga Paputri, 308
Dwi Nugraheni, 1501, 1517
Dwi Yulistiani, 1051, 1550

E

E. Rohman, 262
Eka Tarwaca Susila, 909, 917
Eka Widiastuti, 1359
Eka Yuli Susanti, 1312
Ekaningtyas Kushartanti, 316
Eko Hari Iswanto, 176
Eko Haryono, 182
Eko Nugroho Jati, 196, 886
Eko Sri Mulyani, 582
Eko Srihartanto, 643
Elfi Anis, 621
Eli Korlina, 347, 1335
Elly Kurniyati, 269, 932, 956, 971
Elma Basri, 1041
Elsanti, 1682
Endang Sulistyaningsih, 809
Endang W., 1682
Endang Wisnu Wiranti, 150, 171, 1164
Endjang Sujitno, 839
Eni Mahawati, 279
Eni Yulianingsih, 80, 667
Ericha N. A., 621
Erina Septianti, 745, 1319
Erni Apriyati, 672, 693
Erni Gustiani, 1543
Eti Heni Krestini, 763
Evi Pujiastuti, 699

F

F. Rudi Prasetyo H., 479, 547, 895, 1618
Fadry Djufry, 940
Farida Sukmawati, 1203
Fatmah S. I. Hiola, 395
Fauzia Rahmawati, 1389
Fauziah Koes, 559
Fiqolbi Nuro, 1402
Fitra Purnariyanto, 228
Fitrahtunnisa, 1359
Fitri Lestari, 253
Forita Dyah Arianti, 55, 106, 394, 749

G

G. Ismail, 1090
Gagad Restu Pratiwi, 205
Gama Noor Oktaningrum, 1380, 1389
Gunawan Sejati, 1035

H

Hairil Anwar, 262, 721, 971
Hanik Anggraini Dewi, 819
Hano Hanafi, 802
Haris Syahbuddin, 3
Harnisah, 126
Hasrianti Silondae, 1557
Hendrik Nadapdap, 511
Herdina Pratiwi, 1340
Heri Kurnianto, 990, 1139, 1245, 1533
Herniwati, 923, 948
Hertina Artanti, 1389
Hiryana Windiyani, 165

I

I Ketut Ardana, 940
I Ketut Mahaputra, 441, 860
I Made Londra, 1059, 1154, 1235, 1577
I Made Rai Yasa, 536, 755, 1074
I Made Sugianyar, 1067, 1304
I Nyoman Adijaya, 755, 1028, 1074, 1353
I Nyoman Sugama, 1583, 1605, 1611
I Nyoman Suyasa, 1605, 1611
I Putu Agus Kertawirawan, 1067
I Putu Bagus Eliezer, 23
I Wayan Sudarma, 1059
I. A. P. Parwati, 1605
I. B. G. Suryawan, 100
I. B. K. Suastika, 143
I. D. P. Parwati, 1583
I. U. Firmansyah, 1121
Ida Andriani, 895
Ida Ayu Parwati, 1611
Idaryani, 631
Idrus Hasmi, 113, 176, 188
Iin Setyowati, 432
Ika Ferry Yunianti, 80, 300
Imas Sri Nurhayati, 1651

Imelda S. Marpaung, 867
Ina Zulaehah, 1689
Indra Heru Hendaru, 1328
Intan Gilang Cempaka, 405, 1297
Irfan R. Hidayat, 1051
Irzal Irda, 1170

Isbandi, 1598
Iskandar Ishaq, 133
Isnani Herianti, 1111, 1508, 1525
Iswanto, 1245
Ita Yustina, 347
Ivan Mambaul Munir, 1656, 1669

J

Jaka Sumarno, 394
Jamhari Hadipurwanta, 494
Jauhari Efendy, 1002
Jefny B. M. Rawung, 714
Jemmy Rinaldi, 441, 860, 886
Jhon Firison, 333, 1139

Johanes Amirrullah, 31, 867
Joko Triastono, 706, 727, 735
Jonni Firdaus, 615
Jonri Suhendra Sitompul, 1486, 1495
Jumari, 221, 243

K

Kartika Mayasari, 1433
Kasmiati, 770
Ketut Ari Tantri Yanthi, 1304
Ketut Indrayana, 1635
Khairatun Napisah, 679

Khamidanah, 1682
Komalawati, 464
Kristamtini, 150, 171
Kurnianita Triwidyastuti, 1712

L

Lailatul Isnaini, 621, 1371, 1428
Lalu Muhamad Zarwazi, 113, 188

Liferdi, 38, 133, 1411, 1442
Lisa Praharani, 1598

M

M. A. Widyaningsih, 196
M. Indra Fauzy, 1008
M. Sukarja, 143
M. Yanis, 1380
Made Delly Resiani, 595
Mahargono Kobarsih, 326, 341
Mardiana, 1704
Martono, 375
Maulida Surayya, 1675
Meinarti Norma Setiapermas, 215, 364
Meksy Dianawati, 1411
Melli Fitriani, 1396
Miranti Arianj, 228, 300

Muchamad Luthfi, 1084, 1090
Muchamad Yusron, 582, 1669
Muflihani Yanis, 1433
Muhamad Rizal, 1147
Muhammad Azrai, 1261
Muhammad Ichwan, 1170
Muhammad Syawal, 1591
Muhammad Thamrin, 880
Mulyadi, 643
Munir Eti Wulanjari, 405, 503, 1643
Muryanto, 997, 1348, 1533
Musripah, 1563

N

N. P. Sri Ratmini, 588
N. H. Krishna, 1002
Nana Sutrisna, 527
Nani Yunizar, 1618
Ngurah Arya, 441
Ni Luh Gede Budiari, 1028, 1074, 1353
Ni Putu Suratmini, 143, 860
Ni Putu Sutami, 1154, 1235, 1577

Novia Qomariyah, 1035
Nugroho Siswanto, 341, 693
Nur Ciptono, 464
Nur Rizqy Bariroh, 1147
Nur Rosida, 253
Nurdeana Cahyaningrum, 326, 693
Nurhalim, 156
Nurhayati, 1550

Nurjanani, 745
Nurjaya, 87
Nurul Hilmiati, 1183

Nyoman Ngurah Arya, 860
Nyoman Sutresna, 1304
Nyoman Suyasa, 1583

O

Oswald Marbun, 38

P

Pandu H., 588
Parluhutan Sirait, 794
Parti Khosiyah, 1718
Pepi Nur Susilawati, 291
Pita Sudrajad, 1090, 1104, 1628
Pramilih Wahyu Nastiti, 326

Priatna S., 113, 416
Prihasto Setyanto, 80, 221, 228, 243, 300, 667
Priyono, 1008, 1194
Puji Lestari, 1508
Purwaningsih, 693, 1371

R

R. D. Teguh Wijanarko, 381
Rahadian Mawardi, 66, 355
Ratih D. Hastuti, 655
Ratih Hartina, 511
Ratih Kurnia Jatuningtyas, 375, 706, 1563
Reli Hevrizen, 1041
Religius Heryanto, 1635
Renie Oelviani, 706, 735, 1704
Retno Endrasari, 1501, 1517, 1533
Retno Pangestuti, 809
Ridha Nurlaily, 47, 1475
Riki Ruhimat, 1402
Rima Setiari, 788

Rina D. N., 679, 1454
Rina Sinta Wati, 582
Rini Nur Hayati, 990, 1525
Rismarini Zuraida, 1449, 1454
Riswita Syamsuri, 1319
Riza Ulil Fitria, 1335
Robet Asnawi, 1041
Robinson Putra, 1486, 1495
Rosita Galib, 845
Rossa Yunita, 909, 917
Roy Efendi, 573
Rr. Sri Hartati, 909, 917
Ruchjaniningsih, 880
Rully A. Nugroho, 1417

S

S. Abdulrachman, 1121
S. Aminah, 1380
S. Prawirodigdo, 1508
Sahram, 1704
Sahrul Hadi Nasution, 1396
Salfina Nurdin A., 1396, 1486
Samijan, 47, 55, 1475
Saptana, 447
Sarjana, 464
Sarjiman, 699
Sarlan Abdulrachman, 205
Sarmah, 1682
Sasongko Wijoseno Rusdianto, 1203
Selly Salma, 655
Selvia Dewi Anomsari, 997
Seno Basuki, 873, 932
Sherly Sisca Play, 479

Shinta Hartanto, 763
Singgih Setyawan, 1051
Siska Tirajati, 1643
Siti Eri Rohaeni, 1454
Siti Fatimah, 770
Siti Lia Mulijanti, 527, 1543
Slamet Rianto, 74
Sodiq Jauhari, 364, 749, 1219
Sony Heru Priyanto, 19
Sri Suhesti, 909
Sri Budhi Lestari, 1164
Sri Catur Budisetyaningrum, 381, 779
Sri Karyaningsih, 236
Sri Kurniawati, 291
Sri Murtiati, 971, 1279
Sri Nofianti, 1170
Sri Rahayu D. Sihombing, 422

Sri Sudarwati, 472, 1147, 1270
Sri Suhesti, 917
Sri Wahyuni, 74, 650
Subagiyo, 1712
Subiharta, 1104, 1127, 1245, 1628
Suci Wulandari, 963
Sugeng Widodo, 609, 643
Sugiono, 567
Sukarjo, 308, 1689
Sularno, 1286
Sumanto, 687

T

T. Ramdhan, 1380
Taemi Fahmi, 839
Tantawizal, 165, 662
Teguh Prasetyo, 1209, 1219
Terry Ayu Adriany, 221
Tessa Magrianti, 1194
Tia Rostaman, 87
Tini Siniati Koesno, 819

U

Ukhwatul Muanisah, 650
Umi Pudji Astuti, 1697

V

Vina Eka Aristya, 156, 1297

W

Wahyudi Hariyanto, 388, 1718
Wahyunindyawati, 567, 788
Waluyo, 126, 416
Wanti Dewayani, 745, 1319
Warsana, 472

Y

Y. Baliadi, 1121
Yayuk A. Bety, 852
Yeni Widiawati, 1651
Yeni Widyaningrum, 1084
Yenny Nur Anggraeny, 1002
Yenny Tamburian, 714
Yeyen Prestyaning Wanita, 672, 693
Yono, 221, 300

Z

Zaqiah M. H., 205

Sumarni, 615
Suparwoto, 126, 416
Suprihati, 23
Suryani, 66
Susanti Dwi Habsari, 1712
Sutarno, 150, 171
Sutoyo, 852
Syafaruddin, 909, 917
Syafruddin Kadir, 923
Sylvia K. Utami, 1704

Tota Suhendrata, 316
Tri Cahyo Mardiyanto, 794, 1475
Tri Joko Siswanto, 1663
Tri Kusnanto, 494
Tri Martini, 802
Tri Reni Prastuti, 1475
Tri Wahyuni, 1697

Usman Setiawan, 126, 416
Usman, 1563, 1643

Waryat, 1433
Wasis Senoaji, 269
Wayan Sunanjaya, 595
Wayan Trisnawati, 1304
Wisri Puastuti, 1017, 1550, 1569

Yossi Handayani, 1380
Yuana Juwita, 867
Yudi Adinata, 1084, 1090, 1097
Yuliana Susanti, 165, 662
Yuliawati, 511
Yurista S., 165
Yuti Giamerti, 432



Diterbitkan oleh :

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
bekerjasama dengan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

ISBN 978-602-6954-15-2

