

Laporan Tahunan 2015

**Inovasi Pertanian Bioindustri
Menuju Kedaulatan Pangan
dan Kesejahteraan Petani**

Laporan Tahunan 2015

Inovasi Pertanian Bioindustri Menuju Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2016



Laporan Tahunan 2015

Inovasi Pertanian Bioindustri Menuju Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani

Cetakan 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016

Katalog dalam terbitan

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laporan tahunan 2015: Inovasi pertanian bioindustri menuju kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani/Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.-- Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016

ix, 167 hlm.: ill.; 28 cm

ISBN 978-602-6916-33-4

1. Inovasi 2. Pertanian 3. Bioindustri

I. Judul

631.152

Diterbitkan oleh

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu

Jakarta 12540

Telepon : 021-7806202

Faksimile : 021-7800644

E-mail : sekretariat@litbang.pertanian.go.id

Homepage : www.litbang.pertanian.go.id

Pengantar



Pembangunan pertanian menghadapi tantangan yang semakin kompleks terkait dengan perubahan iklim, degradasi sumber daya lahan, konversi lahan produktif untuk keperluan nonpertanian, hama penyakit, perdagangan bebas, lemahnya daya saing produk pertanian, dan menurunnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian. Sementara itu, jumlah penduduk yang terus bertambah dengan laju yang masih tinggi menuntut penyediaan produk pertanian dalam jumlah yang cukup secara berkelanjutan.

Dalam menyikapi berbagai tantangan yang dihadapi dalam pembangunan pertanian, penerapan inovasi menjadi suatu keharusan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) telah menghasilkan berbagai inovasi untuk mendukung pengembangan pertanian bioindustri dalam upaya mewujudkan kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani. Pada tahun 2015, telah dihasilkan inovasi antara lain pengelolaan lahan, varietas unggul, teknologi budi daya dan pascapanen berbagai komoditas pertanian, mekanisasi, inovasi kelembagaan, serta alternatif kebijakan pembangunan pertanian.

Laporan tahunan ini memuat sebagian dari informasi inovasi teknologi dan kelembagaan yang dihasilkan Balitbangtan dalam tahun 2015. Laporan tahunan ini juga sekaligus sebagai pertanggungjawaban Balitbangtan dalam pengelolaan sumber daya penelitian.

Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan tahunan ini.

Jakarta, Maret 2016

Kepala Badan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syakir', written in a cursive style.

Dr. Ir. Muhammad Syakir, M.S.

Daftar Isi

Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Inovasi Pertanian 2015	1
Sumber Daya Lahan	7
Pengembangan Sistem Informasi Pertanian Berbasis Web AgroMap Info	8
Pengembangan Laboratorium Lapang Sistem Pertanian Terpadu di Lahan Kering Iklim Kering	10
Pengembangan Model Inovasi Pertanian Bioindustri Berkelanjutan di Lahan Bekas Tambang	13
Pengembangan dan Advokasi Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu	14
Penelitian dan Pengembangan Model <i>Food Smart Village</i> di Lahan Kering	16
Pengembangan Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi Lahan Kering	17
Sistem Informasi Sumber Daya Air Mendukung Pemanfaatan Sumber Daya Air Berkelanjutan	18
Pertanian Ramah Iklim pada Lahan Tadah Hujan	20
Tanaman Pangan	23
Varietas Unggul	24
Teknologi Budi Daya, Panen, dan Pascapanen Primer	26
Produksi Benih Sumber	37
Hortikultura	39
Varietas Unggul Baru	40
Teknologi Hortikultura Berbasis Pertanian Bioindustri	42
Produksi dan Distribusi Benih Sumber	47
Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura	48
Perkebunan	51
Varietas Unggul Berdaya Saing	52
Teknologi Budi Daya	55
Peternakan	63
Isu Kebijakan dalam Mengakselerasi Pengembangan Usaha Integrasi Sawit-Sapi	64
Saran dan Kebijakan Menyikapi Pengembangan Sapi Wagyu di Indonesia	65
Seleksi Galur Ayam Sensi (Sentul Seleksi) dan Gaosi (Gaok Seleksi)	66
Pembaruan Darah Domba Compass Agrinak dan Persiapan Pelepasan Domba Barbados Blackbelly Cross dan Komposit Garut	68
Rumput Gajah Kerdil dan Identifikasi Sumber Daya Genetik Tanaman Pakan Lokal	70
Pembentukan Kambing Unggul Boerka	71
Penggunaan Leguminosa sebagai Pakan Sapi Peranakan Ongole Bunting Tua - Menyusui	71

Pengelolaan dan Pemanfaatan Bibit Sumber Sapi Potong	73
Pengembangan Perangkat Diagnosis untuk Deteksi Antibodi terhadap Penyakit IBD	75
Penguatan Teknologi FELISAVET untuk Deteksi Penyakit BVD pada Sapi	75
Pengembangan Vaksin <i>Hog Cholera</i>	75
Pengembangan Bahan Diagnostik Berbasis Teknologi <i>Phage Display</i> Antibodi Monoklonal untuk Avian Influenza	76
Karakterisasi Molekuler <i>Bacillus anthracis</i> Isolat Lapang dengan <i>Multilocus Variable Number Repeat Tandem Analysis</i>	77
Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik	79
Pusat Genom Komoditas Pertanian Indonesia	80
Feromon Armigera (<i>Fero-Armi</i>) untuk Pengendalian Ulat Grayak pada Tanaman Cabai dan Kedelai	82
Pascapanen	85
Teknologi Produksi Beras Premium	86
Revitalisasi Penggilingan Padi Kecil untuk Meningkatkan Rendemen Beras	87
Revitalisasi Pascapanen Jagung untuk Menekan Susut Hasil	89
Mekanisasi Pertanian	93
Prototipe Mesin Panen Padi Tipe <i>Mini Combine</i> untuk Lahan Rawa	94
Pengembangan Model Pemetaan Mekanisasi untuk Kegiatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai	95
Pengembangan Model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian di Kalimantan Barat	96
Mesin Pencacah <i>Mobile</i>	98
Sosial Ekonomi dan Kebijakan	101
Dampak Urbanisasi Terhadap Sistem Pengelolaan Usaha Tani dan Swasembada Pangan	102
Peningkatan Produksi Padi pada Lahan Pertanian Bukan Sawah	102
Kebijakan Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian	104
Pengembangan Industri Peternakan Mendukung Peningkatan Produksi Daging ...	105
Akselerasi Pembangunan Pertanian Wilayah Tertinggal Melalui Peningkatan Kapasitas Petani	107
Strategi Pemberdayaan Petani untuk Memperkuat Kedaulatan Pangan	108
Kajian Ketahanan Pangan Nasional dalam Perspektif Perdagangan Bebas	108
Dinamika Sosial Ekonomi Perdesaan pada Berbagai Agroekosistem 2007–2015	110
Pemetaan Daya Saing Pertanian Indonesia	111
Penguatan Kelembagaan Penangkar Benih Padi dan Kedelai	112
Inovasi Spesifik Lokasi	115
Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi Mendukung Pengembangan Komoditas Utama Kementan	116
Diseminasi Teknologi Spesifik Lokasi Melalui Pengembangan Model Bioindustri	124

Diseminasi Inovasi	131
Taman Sains dan Teknologi Pertanian	132
Gelar Teknologi	134
Pameran	137
Peningkatan Kompetensi Pustakawan Melalui Aplikasi <i>E-Leraning</i>	142
Publikasi Hasil Penelitian	143
Pengembangan Organisasi	145
Revisi Rencana Strategis Balitbangtan 2015–2019	146
Revisi Pementan No. 44 Tahun 2011	146
Anggaran	147
Pengembangan Kelembagaan	148
Sumber Daya Manusia	149
Pemasukan dan Pengeluaran Benih/Bibit/Sumber Daya Genetik untuk Penelitian	150
Kerja Sama	151
Teknologi Informasi dan Komunikasi Mendukung Manajemen Balitbangtan	151
Unit Kerja Lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian	155

Inovasi Pertanian 2015

Perubahan iklim, konversi dan degradasi lahan pertanian, lemahnya daya saing produk pertanian di pasar domestik dan internasional, kurangnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian, serta lambannya penerapan inovasi pertanian menjadi ancaman bagi keberlanjutan produksi pertanian dan ketahanan pangan nasional. Perubahan iklim tidak hanya meningkatkan suhu udara, tetapi juga berdampak terhadap kejadian iklim ekstrem seperti kemarau panjang dan tingginya curah hujan. Perkembangan hama dan penyakit tanaman juga tidak luput dari fenomena perubahan iklim.

Konversi lahan produktif untuk perluasan perkotaan, industri, perumahan, infrastruktur, dan keperluan nonpertanian lainnya berdampak terhadap penurunan luas area tanam dan mengecilnya penguasaan lahan oleh petani. Lahan yang tersedia untuk perluasan pertanian umumnya bersifat suboptimal, seperti lahan kering dan lahan rawa yang pemanfaatannya memerlukan perlakuan tertentu.

Menurunnya minat generasi muda untuk berusaha di bidang pertanian telah menyebabkan kelangkaan tenaga kerja pertanian di perdesaan. Hal ini tidak terlepas dari persepsi klasik terhadap pertanian yang tidak menjanjikan harapan kesejahteraan sehingga memperpercepat arus urbanisasi. Kemiskinan yang membelenggu petani juga menghambat alih teknologi dan modernisasi pertanian.

Di sisi lain, jumlah penduduk yang terus meningkat dengan laju yang masih tinggi menuntut ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun. Oleh karena itu, pemerintah memberi prioritas yang tinggi bagi upaya peningkatan produksi pangan



Lahan sawah sebagai tulang punggung produksi padi nasional.



*Jagung varietas Bima-4
dengan potensi hasil 10 t/ha
pipilan kering.*

dan berupaya meraih kembali swasembada pangan. Kementerian Pertanian juga terus berupaya meningkatkan kualitas dan ragam produk pertanian unggulan agar dapat bersaing di pasar global.

Untuk meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk pertanian Indonesia sekaligus mengatasi lonjakan kebutuhan pangan dan energi, Kementerian Pertanian menerapkan strategi pembangunan pertanian bioindustri. Pertanian bioindustri merupakan sistem pertanian yang mengelola dan memanfaatkan secara optimal seluruh sumber daya hayati, termasuk biomassa atau limbah organik pertanian bagi kesejahteraan masyarakat dalam ekosistem secara harmonis. Berkaitan dengan itu, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) telah menghasilkan inovasi pengelolaan lahan, varietas unggul, teknologi budi daya dan pascapanen berbagai komoditas pertanian, mekanisasi, inovasi kelembagaan, serta alternatif kebijakan pembangunan pertanian. Penelitian dan pengkajian pada tahun 2015 telah berhasil mengembangkan sistem pertanian terpadu di lahan kering beriklim kering, model pertanian bioindustri di lahan bekas tambang, pertanian ramah iklim di lahan tadah hujan, serta pengairan lahan kering dengan memanfaatkan tenaga surya. Pengembangan sistem informasi pertanian berbasis web, termasuk kalender tanam terpadu dan sistem informasi sumber daya air, juga berperan penting sebagai pemandu atau alat bantu dalam pengembangan pertanian di tengah perubahan iklim global.

Untuk mempercepat upaya peningkatan produksi menuju swasembada pangan, Balitbangtan pada tahun 2015 telah menghasilkan sejumlah varietas unggul baru padi,

jagung, dan kedelai beserta teknologi budi dayanya. Penyediaan benih sumber berbagai varietas unggul juga berperan penting dalam upaya pengembangannya di tingkat petani.

Balitbangtan pada tahun 2015 juga menghasilkan sejumlah varietas unggul sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias beserta teknologi budi daya ramah lingkungan. Pengembangan teknologi komoditas hortikultura diharapkan menjadi titik unkit bagi pengembangan agribisnis dan peningkatan pendapatan petani. Di bidang perkebunan, pada tahun 2015 Balitbangtan telah menghasilkan varietas unggul tanaman perkebunan yang meliputi kopi, lada, kelapa, tembakau, dan serai wangi beserta teknologi budi dayanya maupun upaya meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk perkebunan.

Di bidang peternakan telah dihasilkan ternak unggul ayam Sensi dan Gaosi, kambing Boerka, serta domba Barbados dan komposit Garut dalam upaya peningkatan populasi dan produksi ternak menuju swasembada daging. Penyediaan bibit sumber sapi potong diharapkan dapat berkontribusi dalam penyediaan bibit/bakalan pada peternakan rakyat. Teknologi budi daya termasuk penggunaan pakan hijauan dan pengendalian penyakit juga berperan penting dalam meningkatkan produksi ternak.

Untuk mempercepat perakitan varietas tanaman dengan sifat-sifat unggul tertentu menggunakan sumber genetik, telah dibangun Pusat Genom Komoditas Pertanian Indonesia. Analisis genotyping dan genom total telah dilakukan pada aksesori padi lokal, kelapa sawit, sapi, jarak pagar, kakao, pisang, kentang, dan cabai. Seluruh data genom, gen-gen penting, dan marka spesifik telah tersedia di pusat genom dan dapat diakses secara *online* bagi yang memerlukannya, terutama pemulia tanaman. Telah dihasilkan pula feromon *Armigera* untuk pengendalian ulat grayak pada tanaman cabai dan kedelai. Feromon ini melengkapi beberapa feromon yang telah dihasilkan sebelumnya untuk pengendalian hama tanaman.



Pembibitan jeruk berkualitas di Kebun Percobaan Punten, Batu-Jawa Timur.

Balitbangtan juga telah menghasilkan teknologi peningkatan nilai tambah dan rendemen beras. Perbaikan konfigurasi mesin penggilingan padi dapat menghasilkan beras berkualitas tinggi (beras premium) serta menekan beras patah dan menir sehingga meningkatkan efisiensi penggilingan dan rendemen beras. Sementara itu, perbaikan pascapanen jagung dengan segera memipil dan menjemur biji jagung setelah dipanen dapat mengurangi kontaminasi aflatoksin pada biji jagung.

Teknologi mekanisasi berperan penting dalam mengatasi kelangkaan tenaga kerja pertanian di perdesaan, meningkatkan efisiensi usaha tani, serta mempercepat proses produksi dan modernisasi pertanian. Balitbangtan telah menghasilkan prototipe mesin panen padi *mini combine harvester* untuk lahan rawa serta mesin pencacah yang bersifat mobil yang dalam operasionalnya ditarik dengan traktor roda dua. Mesin ini bermanfaat untuk mencacah jerami dan limbah pertanian lainnya serta hijauan pakan ternak dengan panjang cacahan antara 1–3 cm. Telah dikembangkan pula model pemetaan mekanisasi pertanian untuk kegiatan produksi padi, jagung, dan kedelai serta laboratorium lapang inovasi pertanian dengan mengenalkan teknologi mekanisasi.

Berbagai rekomendasi kebijakan pengembangan teknologi dan kelembagaan pertanian diharapkan menjadi acuan dalam pemecahan masalah pembangunan pertanian. Untuk menekan dampak urbanisasi terhadap pengelolaan usaha tani maka kesempatan kerja nonpertanian yang berakar pada pengolahan hasil pertanian perlu dikembangkan. Kebijakan peningkatan produksi padi perlu dibedakan antara padi sawah dan padi gogo. Peningkatan produksi padi sawah lebih diarahkan untuk menjaga stabilitas penyediaan beras, sedangkan padi gogo sebagai sumber pertumbuhan baru produksi padi nasional. Sementara itu, untuk mendukung upaya peningkatan produksi daging nasional, struktur industri sapi potong perlu diperbaiki dengan memanfaatkan lahan perkebunan secara sinergis untuk usaha ternak dan mengembangkan industri pakan



Sapi bali sebagai salah satu sumber produksi daging sapi nasional.



Taman Teknologi Pertanian Guguak, Kabupaten Limapuluh Kota-Sumatera Barat.

dari bahan pakan lokal. Pada pertanian bioindustri, kebijakan pengembangan bioenergi didasarkan pada konsep *biorefinery*. Sistem pertanian menjadi pemasok bahan baku sehingga terbentuk sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Rekomendasi kebijakan juga telah dihasilkan terkait dengan pembangunan wilayah perbatasan, pemberdayaan petani untuk memperkuat ketahanan pangan, serta daya saing pertanian dan ketahanan pangan dalam era perdagangan global.

Teknologi yang akan dikembangkan di suatu daerah perlu dikaji kelayakannya terlebih dahulu, baik dari aspek teknis maupun sosial ekonomi. Pada tahun 2015 telah dikaji teknologi spesifik lokasi untuk mendukung pengembangan tujuh komoditas utama Kementerian Pertanian. Teknologi yang dikaji meliputi pengelolaan lahan bekas tambang untuk padi, jagung, dan kedelai, model biosiklus terpadu padi-sapi, model pengembangan jagung terintegrasi dengan sapi potong, serta rekomendasi pemupukan spesifik lokasi. Selain itu, untuk mendukung pengembangan pertanian bioindustri, telah dikaji model pertanian bioindustri tanaman-ternak, sapi potong terintegrasi dengan jagung, dan bioindustri berbasis ubi jalar.

Agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat pertanian, inovasi hasil penelitian disosialisasikan melalui kegiatan diseminasi teknologi. Selain dengan memanfaatkan berbagai media dan pendekatan yang selama ini digunakan, pada tahun 2015 Balitbangtan membangun lima Taman Sains Pertanian (TSP) di area Kebun Percobaan milik Balitbangtan dan Taman Teknologi Pertanian (TTP) di 16 kota/kabupaten di Indonesia. TTP akan menjadi wahana implementasi inovasi aplikatif spesifik lokasi yang matang mulai dari hulu hingga hilir dengan melibatkan *stakeholders* terkait. Balitbangtan juga mengembangkan Taman Sains dan Teknologi Pertanian Nasional (TSTPN) yang dipusatkan di Cimanggu, Bogor. TTP diharapkan tumbuh dan berkembang dengan mengedepankan kapasitas dan potensi wilayah, sosial budaya, dan kearifan lokal masing-masing wilayah.



Sumber Daya Lahan

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1,49% per tahun maka kebutuhan pangan nasional untuk memenuhi 237 juta jiwa penduduk akan semakin besar. Oleh karena itu, dalam rangka mencapai swasembada pangan khususnya padi, jagung, dan kedelai telah dilakukan berbagai penelitian yang menghasilkan inovasi pengelolaan sumber daya lahan, termasuk sistem dan pemodelan sistem dinamik berbasis web yang mengintegrasikan sistem informasi yang ada.

Pengembangan Sistem Informasi Pertanian Berbasis Web AgroMap Info

Perencanaan dan pemantauan pembangunan pertanian memerlukan informasi yang integratif, lengkap, menyeluruh, dan terkini. Berkaitan dengan hal tersebut, sistem informasi yang telah dikembangkan terus diperbarui dan diperkaya informasinya dan diintegrasikan menjadi suatu sistem informasi pertanian berbasis webGIS. Balitbangtan telah mengembangkan sistem informasi pertanian berbasis web AgroMap Info yang mengintegrasikan beberapa sistem informasi yang ada. Sistem informasi disusun melalui beberapa tahapan untuk menghasilkan all-in-one information tentang pertanian berbasis wilayah.

Geovisualisasi Informasi

Pengembangan sistem informasi mencakup pengembangan dua aspek yang tidak terpisahkan, yaitu isi dan infrastruktur/web. Analisis citra satelit untuk mengidentifikasi fase tumbuh padi dan umur tanaman

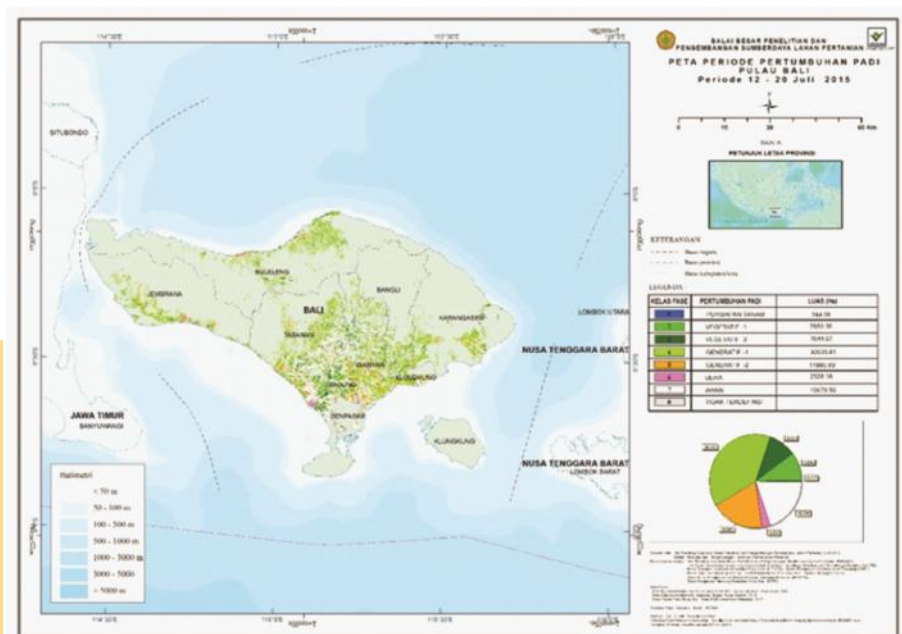
tebu serta pemodelan sistem dinamik merupakan kegiatan untuk menyiapkan konten. Hasilnya berupa informasi geospasial dan model dinamik, yang keduanya dapat divisualisasikan sesuai keperluan.

Web SI-PETANI : Sistem Informasi Pemantauan Tanaman Pertanian

SI PETANI sebagai kependekan dari Sistem Informasi Pemantauan Tanaman Pertanian dikembangkan sebagai infrastruktur web untuk menyajikan informasi seputar tanaman pertanian. Pada tahun 2015, sistem informasi ini fokus menyajikan fase tumbuh pada berbagai waktu dan kelas umur tanaman tebu.

Tampilan web yang interaktif memungkinkan pengunjung web mencari informasi sesuai dengan kebutuhan. Berbagai alat bantu pencarian disediakan dan informasi disajikan dalam berbagai ragam pilihan seperti peta, grafik, dan tabel. Data dan informasi ini juga dapat dicetak sesuai keperluan pengguna. Ke depan pengkayaan informasi akan dilakukan dengan menambah cakupan area dan jenis komoditas, meningkatkan resolusi, memperhalus tampilan, dan menambah fasilitas pencarian.

Contoh geovisualisasi fase pertumbuhan padi di Pulau Bali. Peta dibuat berdasarkan citra MODIS. Informasi geospasial ini merupakan masukan dasar bagi SI PETANI.



WebGIS SISULTAN: Sistem Informasi Sumber Daya Lahan Pertanian

Versi terbaru sistem informasi sumber daya lahan pertanian SISULTAN dapat diakses melalui website www.sisultan.litbang.pertanian.go.id. SISULTAN adalah aplikasi WebGIS yang menyajikan data geospasial sumber daya lahan dasar. Sistem informasi dirancang ramah pengguna dan menyajikan overview data peta.

Sistem ini menyajikan data geospasial yang meliputi seluruh wilayah Indonesia sehingga dapat diperoleh gambaran umum keragaman dan kekhasan antarwilayah. Pengguna dapat melakukan zoom-in untuk melihat fitur objek yang diinginkan sesuai tema dan lokasi. Peta bisa ditumpangtengahkan dengan peta dasar yang umum digunakan dalam GIS.

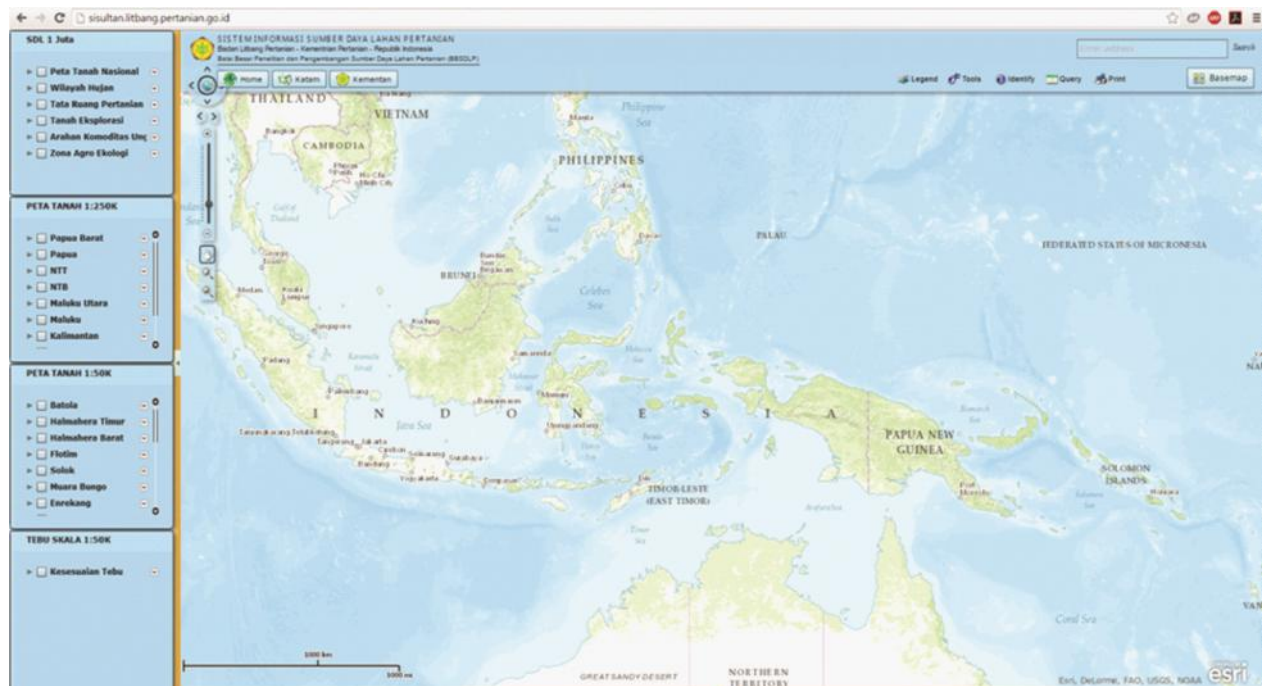
WebSISDINS

Persoalan ketersediaan komoditas pertanian merupakan persoalan sebuah sistem, yang di

dalamnya terdapat banyak subsistem yang saling terkait. Sebagai sebuah sistem, ketersediaan komoditas pertanian tidak terlepas dari masukan dan keluaran yang diharapkan. Masukan pada sistem ini meliputi masukan terkontrol, masukan tak terkontrol, dan masukan lingkungan. Keluarannya dapat berupa keluaran yang diharapkan dan keluaran yang tidak diharapkan. Fungsi kontrol di antara masukan dan keluaran pada sistem ini adalah pengelolaan atau sistem dan manajemen ketersediaan komoditas yang terintegrasi dan berkelanjutan.

WebGIS AgroMap Info: All-in-One Information

AgroMap Info adalah suatu aplikasi WebGIS yang menyajikan informasi geospasial tematik pertanian yang diintegrasikan dengan kebijakan spasial bidang pertanian. Dari segi konten, AgroMap Info menyediakan informasi teknologi, sarana dan prasarana, serta konsolidasi dan ketersediaan lahan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas



Tampilan muka webGIS SISULTAN. WebGIS ini menyediakan informasi sumber daya lahan pertanian nasional. Peta tanah, peta kesesuaian lahan, dan peta AEZ merupakan contoh tampilan tematik yang tersedia di webGIS ini.

Tampilan muka webGIS AgroMap Info. WebGIS ini menyediakan informasi geospasial tematik pertanian yang diintegrasikan dengan kebijakan spasial bidang pertanian.



komoditas pertanian strategis (padi, jagung, kedelai, cabai, bawang merah, gula/tebu, dan daging sapi). AgroMap Info menyediakan jawaban atas segala pertanyaan dari pemangku kepentingan komoditas tersebut. Sistem Informasi AgroMap Info dapat diakses pada alamat url <http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id/agromap> dengan menggunakan mesin pencari seperti Google Chrome, Internet Explorer (IE), dan Mozilla Firefox.

Pengembangan Laboratorium Lapang Sistem Pertanian Terpadu di Lahan Kering Iklim Kering

Untuk mewujudkan pertanian produktif di lahan kering beriklim kering, Balitbangtan mengembangkan model sistem pertanian terpadu lahan kering beriklim kering (SPTLKIK) yang diinisiasi pada tahun 2010. Pada tahun 2010 model tersebut diterapkan di Kebun Percobaan Naibonat, NTT. Pada tahun 2011–2013, model diaplikasikan di dua lokasi di NTB dan NTT. Pada tahun 2013–2014 laboratorium lapang dikembangkan di Desa Mbawa, Kecamatan Donggo, Kabupaten Bima, NTB pada skala demplot (15 ha). Selanjutnya pada tahun 2015, di lokasi yang sama dibangun laboratorium lapang inovasi pertanian (LLIP) pada skala yang lebih luas, yaitu 20 ha di Blok I

dengan komoditas utama jagung dan kacang hijau dan 25 ha di Blok II untuk komoditas kedelai. Beberapa kegiatan dan inovasi teknologi Balitbangtan diaplikasikan dalam LLIP tersebut.

Pembangunan Dam Parit

Pada tahun 2013 dibangun dam parit untuk membendung aliran air pada musim hujan untuk dimanfaatkan petani pada musim kamarau. Dam parit dapat mengairi lahan pertanian di Blok I seluas 10–15 ha. Dam parit kedua dibangun untuk mengairi



Pembuatan dam parit di Desa Mbawa, Kecamatan Donggo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat secara swadaya dan bergotong royong.

lahan petani di Blok II dan dam parit ketiga dibangun pada bulan Agustus 2015. Dam parit dapat meningkatkan indeks pertanaman dari IP 100 menjadi IP 200–250.

Pengembangan Varietas Unggul Baru

Melalui LLIP lahan kering beriklim kering telah diperkenalkan varietas unggul baru jagung Lamuru dan Srikandi Kuning serta kedelai Dering, Argomulyo, Burangrang, dan Willis. Berdasarkan uji adaptasi, jagung varietas Lamuru dan kedelai varietas Burangrang tahan terhadap kekeringan. Hasil kedelai varietas Burangrang yang ditanam di Blok III seluas



Panen raya kedelai oleh Bupati Bima NTB dan Kepala Balitbangtan pada 17 September 2015.

20 ha berkisar antara 1–1,3 t/ha. Setelah panen kedelai, petani langsung menanam kedelai lagi pada musim kemarau II karena air masih mencukupi untuk mengairi lahan 25 ha, dengan hasil rata-rata 1,5 t/ha. Pertanaman kedelai ini dipanen oleh Bupati Bima, NTB, pada 17 September 2015 yang dilanjutkan dengan temu wicara.

Pemanfaatan Pupuk Hayati

Hasil superimpos menunjukkan bahwa aplikasi Agrimeth dan biochar SP-50 memberikan biji kering kedelai tertinggi, yakni 2 t/ha, diikuti oleh perlakuan Nodulin dan biochar SP-50 yang mencapai 1,8 t/ha. Agrimeth memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil biji kering kedelai. Efektivitas Nodulin dan Agrimeth meningkat dengan penambahan SP-50. Dari tiga varietas Burangrang, Agromulyo dan Gema, hasil biji varietas Burangrang paling tinggi, yakni lebih dari 1,5 t/ha, di atas hasil rata-rata nasional (1,2 t/ha).

Petani telah pula dilatih cara membuat pupuk hayati biochar (arang) dengan bahan baku yang tersedia di lokasi, yaitu sekam padi dan tongkol jagung. Biochar cocok untuk lahan kering beriklim kering karena dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang hara dan air. Untuk kelompok wanita tani dilatih cara pengolahan jagung menjadi berbagai pangan olahan.



Pertanaman jagung varietas Lamuru dan kedelai varietas Burangrang pada musim kemarau dengan pengairan dari dam parit, Desa Mbawa, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.



Pembuatan biochar dari limbah pertanian untuk digunakan pada pertanaman kedelai musim kemarau II, Desa Mbawa, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.

Perbaikan Kandang dan Pembuatan Bank Pakan

Petani di Desa Mbawa NTB beternak sapi dengan cara dikandangkan pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau ternak digembalakan di ladang atau kawasan hutan untuk mencari pakan sendiri. Kondisi ini sudah berlangsung puluhan tahun. Pemeliharaan ternak dengan dilepas dapat mengganggu pertanaman sehingga lahan harus dipagar. Untuk itu, Balitbangtan memperkenalkan pemanfaatan limbah tanaman dalam bentuk bank pakan dan kandang komunal yang dapat menampung 20 ekor sapi. Diharapkan masyarakat dapat memperoleh manfaat memelihara sapi dengan dikandangkan baik pada musim hujan maupun musim kemarau.



Pemeliharaan sapi dalam kandang komunal yang dilengkapi dengan bank pakan di Desa Mbawa, Nusa Tenggara Barat.

Klinik Agribisnis

Dengan adanya LLIP dan klinik agribisnis, kawasan tersebut menjadi pusat inovasi. Klinik agribisnis berfungsi sebagai tempat diskusi dan pertemuan. Klinik dilengkapi dengan berbagai media informasi seperti leaflet, brosur, petunjuk teknis, dan panduan tentang teknologi pertanian untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap informasi pertanian.



Klinik agribisnis sebagai sumber informasi, diseminasi, dan tempat berdiskusi mengenai teknologi pertanian.

Pengembangan Model Inovasi Pertanian Bioindustri Berkelanjutan di Lahan Bekas Tambang

Pada tahun 2015, pengembangan model inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan dilaksanakan di lahan bekas tambang timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Model Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Bekas Tambang Timah (M-P3LBTT) menggunakan konsep segitiga ABG (akademisi, pelaku bisnis, dan pemerintah) dengan melibatkan Balitbangtan (akademisi), PT Timah (pelaku bisnis), dan Pemerintah Daerah (government). Dalam membangun M-P3LBTT, Balitbangtan membuat percontohan usaha pertanian terintegrasi di lahan bekas tambang timah yang mempunyai prospek untuk dikembangkan menjadi area pertanian.

Kegiatan M-P3LBTT disusun berdasarkan hasil survei serta identifikasi dan karakterisasi sumber daya air dan lahan, lingkungan, dan sosial. Kegiatan yang dilaksanakan yaitu pengembangan usaha pertanian di lahan bekas tambang timah, yang kegiatannya meliputi: (1) penyediaan bahan organik, (2) penyediaan benih tanaman penutup tanah (kebun induk), (3) pemanfaatan air bekas tambang timah (embung), (4) pengembangan integrasi tanaman-ternak, dan (5) pengembangan kelembagaan di tingkat petani

Implementasi kegiatan M-P3LBTT didukung secara penuh oleh tiga institusi utama, yaitu PT Timah, Pemprov Babel, dan Balitbangtan. Dukungan tersebut berupa penyediaan inovasi, penyediaan logistik, penyediaan saprodi, pelaksanaan budi daya, pendampingan teknologi, penyediaan dan pengembangan kelembagaan, sosialisasi dan pembangunan infrastruktur benih/bibit, pengelolaan air dan lahan, pembangunan infrastruktur terutama pengairan dan jalan usaha tani, serta anggaran.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan diskusi dengan pemangku kepentingan, titik ungu dalam memanfaatkan lahan bekas tambang timah di Babel adalah penyediaan bahan organik dan pemanfaatan kolong sebagai sumber air irigasi. Berdasarkan titik ungu tersebut disusun rancang bangun pengembangan lahan bekas tambang timah berbasis komoditas pertanian yang selama ini dikembangkan masyarakat setempat maupun komoditas baru yang sesuai dengan keinginan petani.

Lahan bekas tambang timah memiliki kesuburan dan kandungan bahan organik sangat rendah, tekstur tanah sangat kasar, dan fluktuasi suhu tanah pada malam dan siang cukup tinggi. Oleh karena itu, model usaha pertanian yang sesuai adalah yang mampu menyediakan atau mendaur ulang hara dengan bahan organik yang tersedia di lokasi, mampu mempertahankan kadar air tanah, dan mampu mengurangi fluktuasi suhu tanah. Model usaha pertanian yang sesuai dengan kriteria tersebut adalah sistem integrasi tanaman dan ternak (SITT).

Pada tahun pertama lahan direklamasi dengan memberikan amelioran berupa tanah liat, kapur pertanian, bahan organik, dan pupuk (terutama pupuk P) lalu ditanami dengan tanaman penutup tanah. Sekitar 1–3 bulan kemudian, lahan ditanami dengan tanaman tahunan yaitu akasia, sengo atau eucalyptus. Pada tahun kedua, tanaman penutup tanah dipangkas dan pangkasan disebar atau dicampur dengan lapisan permukaan tanah. Strip tanaman penutup tanah perlu dipelihara sebagai sumber bahan organik yang permanen. Strip ini hanya boleh dipangkas, namun tidak dibongkar. Rumput pakan ternak dan tanaman pangan ditanam secara bertahap dengan memanfaatkan cahaya matahari sebelum tajuk tanaman tahunan menutupi permukaan

tanah. Jarak tanaman tahunan diatur sedemikian rupa bila tanaman pangan dan rumput pakan akan menjadi komoditas penting dalam sistem yang akan dikembangkan. Perimbangan antara tanaman pangan dan rumput pakan juga dapat diatur sesuai keperluan.

Bahan organik dan pupuk diberikan secara teratur sesuai dengan rekomendasi untuk setiap jenis tanaman. Irigasi suplemen dapat mengatasi kelangkaan air pada musim kemarau. Air kolang dialirkan dengan menggunakan pompa air atau kombinasi pompa air dengan saluran terbuka (open ditch) atau irigasi tetes (drip irrigation).



Kondisi lahan bekas tambang timah dan reklamasi lahan dengan gaharu di Kabupaten Bangka Tengah.

Pengembangan dan Advokasi Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu

Balitbangtan sejak tahun 2007 telah menyusun atlas kalender tanam untuk padi sebagai panduan waktu tanam bagi penyuluh dan petani di setiap kecamatan di seluruh Indonesia. Estimasi awal waktu tanam ditentukan berdasarkan kondisi curah hujan tahunan, yaitu pada kondisi basah, normal, dan kering. Apabila sifat iklim tahunan suatu kecamatan bersifat basah maka lahan sawah kecamatan tersebut diasumsikan mengalami kondisi basah sepanjang tahun, padahal iklim bersifat dinamis sepanjang tahun. Prakiraan sifat iklim BMKG untuk setiap zona musim menunjukkan hasil yang berbeda antarmusim.

Untuk mengatasi masalah tersebut, informasi kalender tanam dipadukan dengan hasil prediksi iklim sehingga kalender tanam yang dulunya statis berubah menjadi dinamis. Informasi sifat iklim yang dulunya diasumsikan sama sepanjang tahun, dipecah menjadi tiga musim berbeda berdasarkan prediksi sifat iklim. Perubahan ini menjamin pengguna mendapatkan informasi terbaru.

Pada proses selanjutnya, kalender tanam dinamis dikembangkan menjadi kalender tanam terpadu karena selain membutuhkan informasi awal waktu tanam, pengguna juga memerlukan informasi mengenai wilayah rawan terkena bencana seperti



Kondisi lahan bekas tambang timah yang ditanami tanaman pangan dan tanaman tahunan di Desa Merawang, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Induk.



kekeringan, banjir, dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Termasuk juga informasi rekomendasi teknologi berupa varietas, benih, pupuk, dan mekanisasi pertanian.

Agar informasi menyebar secara cepat dan efisien ke seluruh wilayah Indonesia, informasi ini dikemas dalam bentuk sistem informasi berbasis website. Pengembangan Sistem Kalender Tanam Terpadu (selanjutnya disebut SI Katam Terpadu) diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat pengguna dalam mengakses informasi kalender tanam.

SI Katam Terpadu musim hujan (MH) diluncurkan setiap bulan September, dan untuk musim kemarau pada bulan Februari. Penyusunan SI Katam Terpadu MH merupakan basis karena informasi yang diluncurkan pada bulan September berisi pola tanam sepanjang setahun. Pada peluncuran SI Katam Terpadu MK, informasi dimutakhirkan berdasarkan data prediksi iklim terbaru.

Agar pengguna tetap memiliki informasi yang mendekati kondisi lapang, SI Katam Terpadu terus dievaluasi, diperbaiki, diperbaharui, dan dikembangkan melalui r-s testing untuk meningkatkan akurasi informasi. Peran petani, penyuluh, dan pengguna sangat penting dalam memberikan umpan

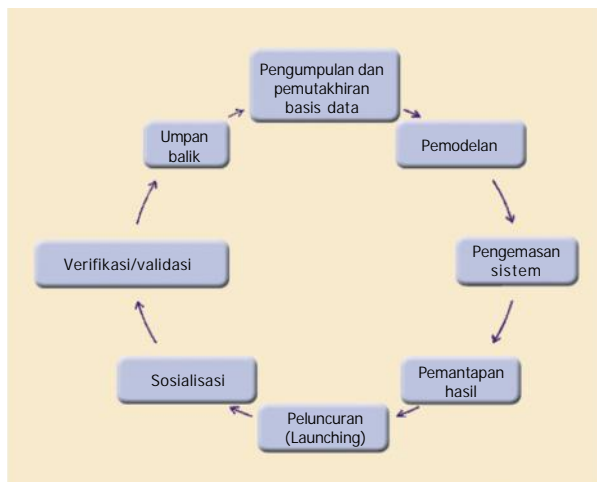


Tampilan katam android untuk MH 2015/2016.

balik bagi perbaikan SI Katam Terpadu sebagai salah satu upaya adaptasi sektor pertanian terhadap perubahan iklim. Posisi terakhir, data administrasi yang sudah masuk dalam sistem meliputi 34 provinsi, 511 kabupaten, dan 6.982 kecamatan.

Dalam pengembangannya ke depan, rekomendasi waktu tanam pada musim hujan, terutama di daerah endemis banjir pada saat prediksi hujan atas normal, perlu mempertimbangkan periode kejadian banjir. Analisis periode kejadian banjir pada saat prediksi curah hujan di atas normal juga penting sehingga rekomendasi waktu tanam diberikan setelah periode banjir untuk menghindari gagal tanam dan puso akibat banjir. Rekomendasi waktu tanam untuk MH maupun MK juga memerhatikan kondisi standing crop dan hasil monitoring CCTV sehingga rekomendasi tanam tidak diberikan saat tanaman masih ada di lapangan.

Prediksi untuk komponen selain waktu tanam perlu dikembangkan menjadi prediksi yang operasional, seperti prediksi banjir, kekeringan, OPT, pupuk, dan varietas. Dosis pupuk dapat diuji pada berbagai skenario curah hujan (atas normal, bawah normal, normal) dan tanggal tanam dengan menggunakan model simulasi tanaman untuk mengetahui dosis yang paling efisien. Uji coba rekomendasi pupuk dengan model simulasi tanam dapat menghindari dosis pupuk yang terlalu tinggi. Hasil rekomendasi pupuk pada berbagai skenario disimpan dalam basis data rekomendasi pupuk sehingga dapat diotomatisasi sesuai dengan rekomendasi waktu tanam dan sifat hujan.



Siklus penyusunan dan pemutakhiran SI Katam Terpadu setiap awal musim tanam.

Penelitian dan Pengembangan Model Food Smart Village di Lahan Kering

Kendala utama pengembangan lahan kering adalah lahan kurang subur dan ketersediaan air terbatas. Oleh karena itu, sumber daya air yang ada perlu dikelola dalam upaya meningkatkan ketersediaan air, memperpanjang masa tanam, dan menekan risiko kehilangan hasil melalui sistem panen hujan dan aliran permukaan.

Sebagian besar wilayah Nusa Tenggara berupa lahan kering dengan jumlah curah hujan kurang dari 1.000 mm/tahun, dan durasi penyebaran hujan sangat pendek, dan terkonsentrasi pada 2–3 bulan setiap tahun. Di sisi lain, evapotranspirasi yang terjadi sangat menguras kebutuhan air tanaman. Kondisi tersebut mengharuskan adaptasi sistem budi daya pertanian dengan memanfaatkan air secara optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Food Smart Village di Oebola, Kabupaten Kupang NTT dengan teknologi pengelolaan air sederhana, yaitu sistem tampungan air mini renteng (saling bersambung) dapat diadopsi oleh masyarakat sekitar dan kelompok tani lahan kering binaan Komando Daerah Militer Nusa Tenggara Timur. Inovasi teknologi pengelolaan sumber daya air di lahan kering iklim kering Desa Fatukoa, Kabupaten Kupang dengan komoditas tomat dan cabai serta di Desa Mbawa

Kabupaten Bima dengan komoditas jagung, kedelai, dan kacang tanah yang dikemas dalam Food Smart Village dapat menjadi model pengelolaan sumber daya air di lahan kering beriklim kering di wilayah Nusa Tenggara. Potensi sumber daya air yang ada dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan luas tanam antara 1,25–1,67 dari luas tanam yang biasa dilakukan petani serta meningkatkan IP terutama pada musim tanam kedua.

Pemberian air irigasi 80% dari kebutuhan tanaman (sesuai yang direkomendasikan FAO) atau setara dengan 0,524 liter/detik/ha mampu mendukung pertumbuhan tanaman jagung varietas Lamuru. Pemanfaatan air yang lebih efisien menyebabkan air yang tersedia dapat mengairi area yang lebih luas terutama pada musim kemarau. Untuk tanaman kedelai, pemberian irigasi 60% dan mulsa biomassa jagung 5 t/ha memberikan hasil biji 3,05 t/ha.

Efisiensi penggunaan air (EPA) merupakan nisbah antara berat panen (kg/ha) dan jumlah air untuk menghasilkan panen tersebut (m³/ha). Semakin besar nilai EPA, semakin efisien penggunaan air. EPA pada budi daya kedelai dengan aplikasi Nodulin+SP 50 dan Agrimeth+SP 50 di Desa Mbawa berkisar antara 0,88–1,05 kg/m³, artinya setiap meter kubik air irigasi yang diberikan menghasilkan 0,88–1,05 kg kedelai. Pada tanaman kacang hijau varietas Vima dan Muri, nilai EPA masing-masing adalah 1 kg dan

Potensi sumber daya air Sungai Batu Mujur dan lokasi bendung sadap serta distribusi air ke lahan pertanian dengan menggunakan pipa.



0,8 kg/m³. EPA pada budi daya jagung sebesar 2,87 kg/m³ (80% irigasi) dan 3,04 kg/m³ (60% irigasi).

Potensi sumber daya air irigasi di Desa Limampoecoe berasal dari Sungai Batu Mujur. Untuk memanfaatkan air tersebut dibangun bendung sadap dan air didistribusikan dengan pipa. Dengan teknik irigasi hemat air ini, sumber daya air dapat digunakan untuk irigasi jagung, sayuran atau buah semangka seluas 9,5 ha atau untuk kacang tanah dan kedelai 12,5 ha.

Pengembangan Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi Lahan Kering

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan kering adalah memanfaatkan potensi sumber daya air yang ada di wilayah tersebut untuk irigasi suplementer. Penggunaan pompa air yang digerakkan tenaga listrik menjadi pilihan saat ini. Namun, biaya pembangunan dan pemeliharaan irigasi tersebut cukup mahal. Oleh karena itu, Balitbangtan mengembangkan teknologi irigasi dengan menggunakan pompa air tenaga surya (PRS).

PRS terdiri atas lima komponen, yaitu panel surya, solar charge controller, baterai kering

(aki), inverter, dan pompa air. PRS telah dikaji di Dusun Kedungmiri, Desa Sriharjo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Yogyakarta dan di Kebun Percobaan (KP) Muneng di Desa Muneng Kidul, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo. Spesifikasi pompa air tenaga surya (PRS) yang dipasang di Imogiri dan Muneng disajikan pada Tabel 1.



Desain irigasi impact sprinkler di Imogiri dengan memanfaatkan air dari pompa air tenaga surya .

Tabel 1. Spesifikasi instalasi listrik panel surya pada pompa air tenaga surya di Imogiri Bantul dan Muneng Probolinggo.

Nama	Imogiri, Bantul	Muneng, Probolinggo
Spesifikasi instalasi listrik panel surya		
Panel surya (wp/unit)	100/18	100/32
Solar charge control (Amp/unit)	20/5	20/8
MCB (Amp/unit)	20–30/2	20–50/9
Baterai kering (Amp/volt DC/unit)	100/12/10	100/12/15
Inverter sinusoidal (vA/volt AC/unit)	6.000/220/1	10.000/230/1
Pembagi listrik (unit)	1	2
	220 VAC 1 Phase 20 A	220 VAC 1 Phase 20 A 230 VAC 3 Phase 35 A
Kebutuhan daya listrik		
Daya listrik terpasang (watt jam/Ah)	12.000/1.000	18.000/1.500
Kemampuan tenaga pembangkit untuk menghidupkan pompa (jam)	5	6
Water torn terisi penuh (jam)	1,5	langsung
Lampu penerangan (watt)	5	5
Potensi luas target irigasi (ha)	1–2	5–6



Pompa air tenaga surya di Imogiri-Bantul (kiri) dan di Muneng-Probolinggo (kanan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Imogiri, PRS yang terpasang untuk menghidupkan pompa selama 8 jam dapat mengangkat air 46.500 liter yang dapat digunakan untuk mengairi 4–5 ha lahan pertanian. Di Muneng, PRS yang terpasang untuk menghidupkan pompa selama 6 jam dapat mengangkat air 100.000 liter yang cukup untuk mengairi lahan 6–8 ha.

Hasil analisis dosis dan interval irigasi menunjukkan bahwa total kebutuhan irigasi di lahan sebesar 123,8 mm. Adapun realisasi total kebutuhan air untuk mengairi tanaman bawang merah dengan teknik irigasi impact sprinkler di lapangan sebesar 103,5 mm dalam interval irigasi masing-masing dua harian dengan rata-rata pemberian 2,2–3,7 mm. Air untuk impact sprinkler lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi petani. Tingginya kadar air setelah irigasi mengindikasikan bahwa teknik irigasi impact sprinkler lebih efektif mendistribusikan air secara horizontal (sekeliling pertanaman) dan vertikal (ke bawah pertanaman). Hasil panen tanaman bawang merah varietas unggul Bima maupun varietas lokal dengan teknik irigasi impact sprinkler rata-rata 5–7 biji/tanaman dan untuk varietas Bima terdapat tanaman yang mempunyai jumlah umbi 8 biji, sedangkan dengan irigasi pola petani hasil panen hanya 4–5 biji. Bobot umbi per plot tertinggi pada varietas lokal diperoleh dengan jarak tanam 15 cm x 20 cm dan untuk varietas Bima dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm.

Sistem Informasi Sumber Daya Air Mendukung Pemanfaatan Sumber Daya Air Berkelanjutan

Sumber daya air merupakan salah satu faktor penentu kelangsungan produksi pertanian. Namun, pengelolaan sumber daya air secara lestari menghadapi banyak kendala, baik pada skala daerah irigasi maupun daerah aliran sungai (DAS), selain sering memunculkan masalah baru seperti kelangkaan air, kekeringan, dan banjir. Kondisi ini diperparah dengan kompetisi penggunaan air antara sektor pertanian dan pengguna air lainnya, baik domestik, municipal maupun industri. Untuk itu, data dan informasi tentang sumber daya air yang akurat dan terekam dalam format sistem informasi berbasis DAS mutlak diperlukan.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah keberadaan data dan informasi sumber daya air tersebut tersebar di berbagai institusi dengan bentuk, format, jenis, waktu penyajian, dan metode yang berbeda. Akibatnya, kualitas/kuantitas data secara spasial dan temporal sulit dijamin, sangat sulit mencari dan menyiapkan data dalam waktu singkat, data sulit diakses dan tidak komprehensif, kesulitan dalam updating, dan penggunaannya kurang optimal. Untuk mengatasi kendala tersebut diperlukan kuantifikasi dan integrasi data sumber daya air sehingga dapat memberikan informasi kondisi sumber

daya air di suatu wilayah secara menyeluruh, baik spasial, tabular, maupun temporal.

Data dan informasi sumber daya air yang terintegrasi dapat digunakan sebagai dasar penyusunan model optimalisasi sumber daya air untuk menjawab permasalahan kelangkaan air dan peningkatan produksi pertanian, terutama dalam upaya adaptasi terhadap perubahan iklim. Model tersebut dapat digunakan sebagai informasi awal

dalam menentukan teknologi pengelolaan air yang tepat dan untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan sumber daya air suatu DAS. Selanjutnya untuk menghasilkan model yang tepat dan akurat dilakukan validasi pada skala aplikatif. Model yang divalidasi selanjutnya diaplikasikan pada skala petani untuk menjawab permasalahan yang terkait dengan upaya penyediaan air untuk keberlanjutan produksi pertanian.

Berkaitan dengan hal tersebut telah disusun atlas potensi sumber daya air Pulau Sulawesi dan prototipe sistem informasi sumber daya air pertanian nasional. Penyajian data potensi sumber daya air dalam format atlas dipilih karena dapat mengintegrasikan dan mengklasifikasikan data dan informasi tabular, temporal, dan spasial secara terstruktur. Keteraturan format data dan informasi ini akan mempermudah pengguna dalam menggunakan atlas. Data spasial merupakan data dasar sebagai basis informasi sumber daya air berbasis DAS. Data ini disusun dengan melakukan tumpang tepat (overlay) beberapa data spasial hidrologis. Data tabular dan temporal disusun ke dalam basis data yang terstruktur kemudian dihubungkan ke data spasialnya untuk disajikan dalam format tabel dan grafik.

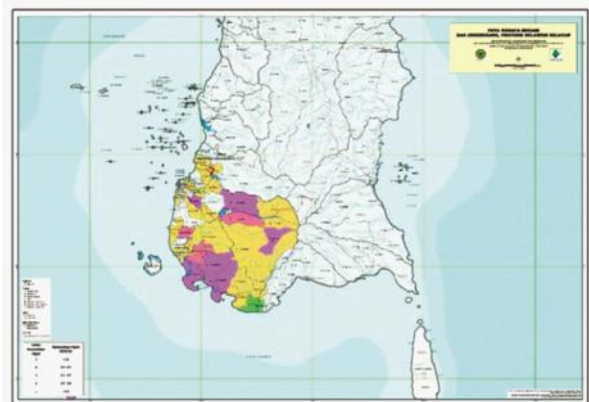
Sistem Informasi Sumber Daya Air Pertanian (SISDA Pertanian) dibangun melalui pengembangan sistem basisdata dan proses updating. Pengembangan SISDA mencakup perancangan



ATLAS Potensi Sumberdaya Air Pulau Sulawesi, Lembar 2010 Ujungpandang, (indeks ketersediaan irigasi DAS Jeneberang, Sulawesi Selatan).



ATLAS Potensi Sumberdaya Air Pulau Sulawesi (Indeks Kecukupan Air DAS Jeneberang, Sulawesi Selatan).



ATLAS Potensi Sumberdaya Air Pulau Sulawesi (neraca irigasi DAS Jeneberang, Sulawesi Selatan).

sistem, analisis sistem, desain sistem, implementasi sistem, dan decision support system (DSS).

Melalui kegiatan ini telah dihasilkan Atlas Potensi Sumberdaya Air Pulau Sulawesi skala 1:250.000. ATLAS ini menyajikan informasi ketersediaan irigasi tingkat kabupaten, indeks kecukupan irigasi, dan neraca irigasi tingkat kecamatan. Prototipe Sistem Informasi Sumberdaya Air Pertanian (SISDATAN) dapat diakses melalui alamat web <http://katam.litbang.pertanian.go.id/sisdatan/>.

Pertanian Ramah Iklim pada Lahan Tadah Hujan

Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) merupakan sistem budi daya tanaman yang ramah lingkungan (rendah emisi GRK). Sistem integrasi tanaman-ternak (SITT) juga merupakan salah satu sistem pertanian bioindustri berkelanjutan karena di dalamnya ada siklus karbon dan siklus hara tanaman. SITT terdiri atas tiga komponen, yaitu budi daya tanaman, budi daya ternak, dan pengolahan limbah.

Dinamika karbon dalam SITT yang dipadukan dengan penerapan PTT pada berbagai varietas padi telah diteliti di lahan sawah tadah hujan. Penelitian menggunakan metode life cycle assessment pada pertanaman padi skala lapang (8,6 ha), penyediaan pakan ternak (sapi 17 ekor), serta penggunaan biogas dan pemanfaatan hasil samping.



Pertanaman padi pada musim tanam walik jerami 2015.

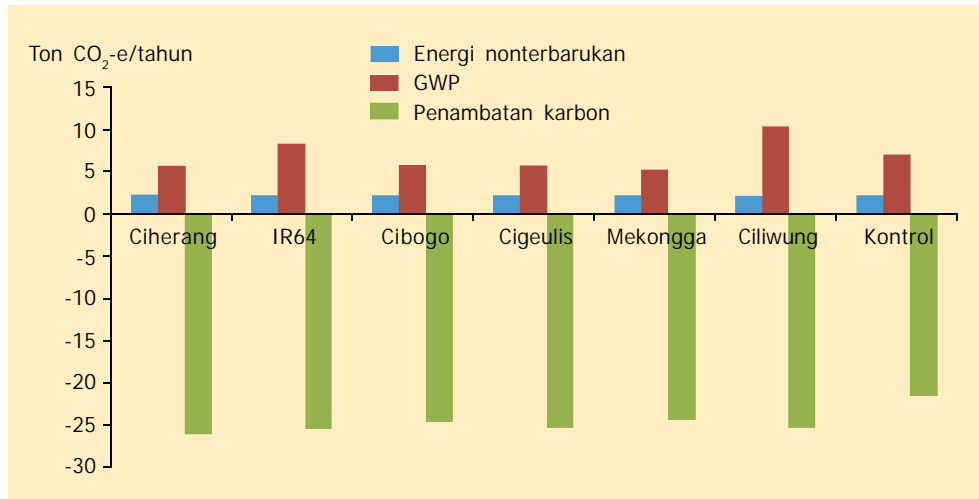


Pemeliharaan sapi di KP Balingtan, 2015.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas padi, kondisi air, dan penambahan bahan organik ke dalam tanah memengaruhi emisi gas metana dari lahan sawah. Varietas padi yang mengemisi GRK rendah dengan hasil tinggi adalah Ciherang, Membramo, Cigeulis, dan Way Apo Buru, masing-masing dengan hasil GKP 6,15; 5,66; 6,09; dan 5,59 t/ha. Masing-masing varietas memiliki sifat fisik dan anatomi yang berbeda dalam membentuk aerenkima dan oksidasi akar, kedua sifat yang memengaruhi populasi mikroba yang berperan dalam dinamika metana pada padi sawah. Emisi GRK pada musim gogo rancah lebih rendah daripada musim walik jerami. Potensi pemanasan global (GWP) dari lahan sawah tadah hujan dengan berbagai varietas berkisar antara 4–11 ton CO₂-e/ha/musim, terendah pada varietas Inpari 13 dan tertinggi pada varietas Ciliwung. Indeks emisi yang merupakan rasio antara GWP dan hasil padi menunjukkan nilai terendah pada varietas Membramo, diikuti Inpari 13, Way Apo Buru, Ciherang dan Mekongga, Cigeulis, dan Cibogo. PTT meningkatkan penambatan karbon 52% dibandingkan bertanam padi secara konvensional.

Dampak lingkungan dari budi daya padi dengan berbagai varietas ditunjukkan pada Gambar 1. Sistem budi daya padi ramah lingkungan juga meningkatkan penambatan karbon karena hasil gabah dan biomassa yang lebih tinggi dibandingkan cara konvensional.

Dari sisi ekonomi, budi daya padi varietas Ciherang memberikan keuntungan ekonomi paling tinggi. Dengan harga GKP Rp3.890/kg, keuntungan



Gambar 1. Potensi pemanasan global dari budi daya berbagai varietas padi.

Tabel 2. Neraca karbon pada sistem integrasi tanaman pangan dan ternak (SITT) dibanding cara konvensional, KP Balingtan, Jakenan, Pati, 2014-2015.

Parameter	Serapan karbon (ton CO ₂ -e/tahun)	
	Integrasi	Konvensional
Budi daya padi (8,6 ha)		
Emisi	(A) 117,22	120,72
Penambatan	(B) 217,21	186,31
Peternakan (17 ekor sapi)		
Emisi	Fermentasi enterik (C) 18,38	18,38
	Pengelolaan kohe (D) 0,12	0,12
Penambatan	Biogas (E) 190,58	-
	Pupuk kandang (F) 13,60	-
Karbon netto	(B+E+F)-(A+C+D) 285,67	47,09
Efisiensi	5,10	

usaha tani padi di lahan sawah tadah hujan berkisar antara Rp9,8–Rp12,3 juta/ha/musim. Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan meningkatkan penambatan karbon 5,1 kali dibanding cara konvensional.

SITT dapat memitigasi GRK karena dalam sistem tertutup tersebut, Penambatan karbon lebih besar dibandingkan dengan emisinya. Hasil perhitungan karbon netto dari kegiatan tersebut mencapai 286 ton CO₂-e/tahun (Tabel 2). Karbon yang dilepaskan ke atmosfer lebih kecil dibandingkan dengan yang

diserap melalui pengelolaan tanaman maupun ternak. Pada budi daya ternak, emisi metana dapat dicegah melalui pembuatan biogas. Jadi pertanian ramah lingkungan dapat menyerap karbon yang lebih besar. Di KP Balingtan, budi daya padi sawah yang terpisah dengan peternakan hanya menyerap karbon netto 47 ton CO₂-e/tahun. Kandungan C-organik pada tanah lapisan olah meningkat dari 0,18% menjadi 1,39%. Penerapan SITT dapat meningkatkan efisiensi penyerapan karbon lima kali lipat dibandingkan cara konvensional.



Tanaman Pangan

Penelitian tanaman pangan telah memberikan kontribusi dalam mendukung swasembada pangan. Menurut angka ramalan II (ARAM II) tahun 2015, produksi padi, jagung, dan kedelai lebih tinggi dari angka tetap (ATAP) 2014. Produksi padi mencapai 74,99 juta ton, jagung 19,83 juta ton, dan kedelai 0,98 juta ton. Namun, pertanian Indonesia menghadapi banyak tantangan yang terkait dengan peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim, kelangkaan sumber energi, dan perubahan pasar global. Dalam menyikapi berbagai tantangan tersebut, Indonesia perlu mencermati potensi (kekuatan dan peluang) maupun permasalahan/kelemahan dan implikasinya dalam upaya meningkatkan produksi pangan dan kesejahteraan petani.

Varietas Unggul

Varietas unggul memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produktivitas. Selain berdaya hasil tinggi, varietas unggul memiliki beberapa karakter penting yang terkait dengan mutu atau nilai gizi yang lebih baik. Oleh karena itu, perakitan varietas unggul mendapat perhatian penting dalam penelitian tanaman pangan. Pada tahun 2015, Balitbangtan telah menghasilkan lima varietas unggul baru (VUB) padi, satu VUB kedelai, dan dua VUB jagung.

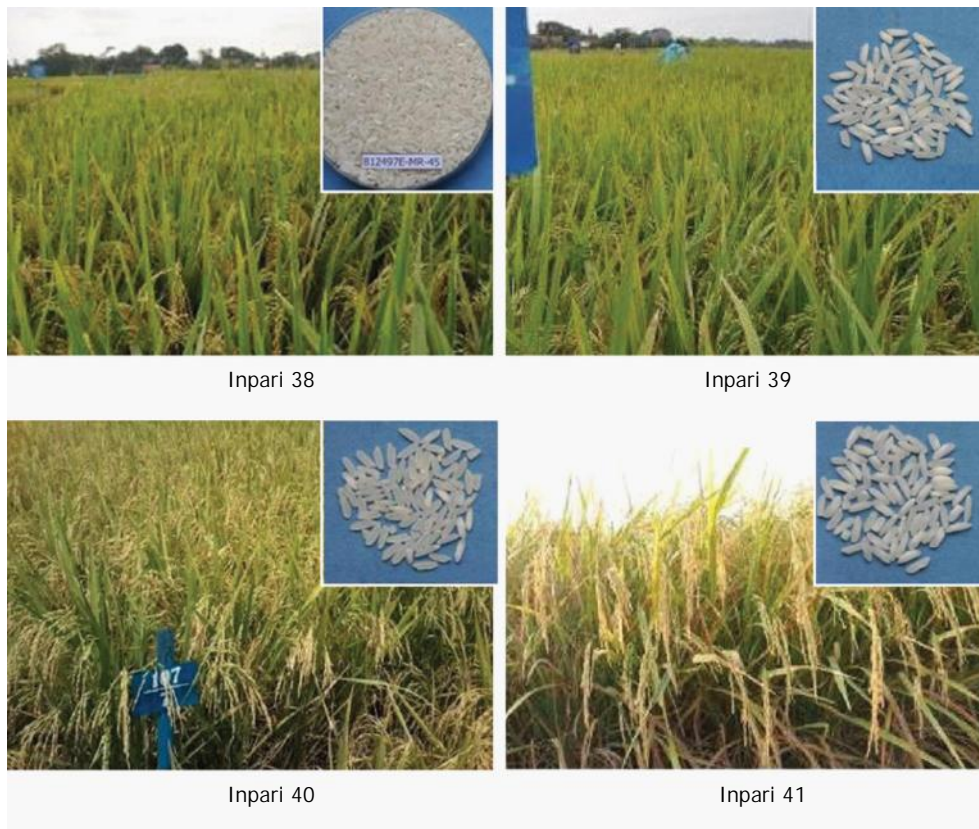
Padi

Lima VUB padi yang dihasilkan sesuai untuk lahan tadah hujan dan lahan kering (gogo). Masing-masing VUB tersebut diberi nama Inpari 38 Tadah Hujan Agritan, Inpari 39 Tadah Hujan Agritan, Inpari 40

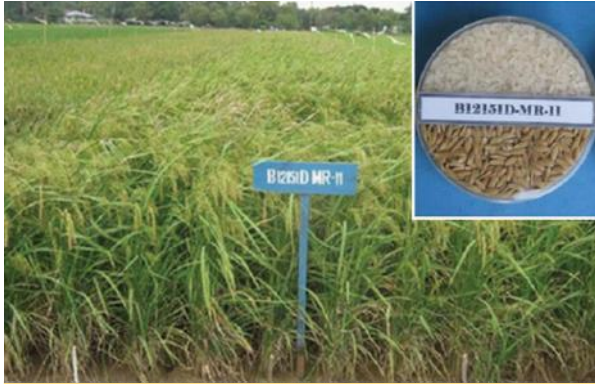
Tadah Hujan Agritan, Inpari 41 Tadah Hujan Agritan, dan Inpago 11 Agritan.

Varietas Inpari 38 Tadah Hujan Agritan agak toleran kekeringan dan cocok ditanam di lahan sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl. Varietas ini agak rentan terhadap wereng cokelat biotipe 1, 2, dan 3; agak tahan terhadap hawar daun bakteri (HDB) strain III tetapi rentan terhadap strain IV dan VIII; tahan terhadap penyakit blas ras 073, agak tahan ras 033 dan ras 133, namun rentan terhadap blas ras 173 maupun virus tungro. Tekstur nasinya pulen dengan potensi hasil 8,16 t/ha GKG.

Varietas Inpari 39 Tadah Hujan Agritan agak toleran kekeringan dan cocok ditanam di lahan sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl. Varietas ini agak rentan terhadap wereng cokelat biotipe 1, 2, dan 3; agak tahan HDB strain III, namun rentan terhadap strain IV dan VIII; tahan terhadap penyakit blas ras 073, ras 033 ras 133, dan



Empat varietas unggul baru padi untuk lahan sawah tadah hujan dengan potensi hasil 6,01-8,45 t/ha GKG.



Varietas Inpago 11 Agritan, potensi hasil 6,01 t/ha GKG.



Kedelai varietas Devon 1, potensi hasil 3,09 t/ha, tahan karat daun, dan kandungan isoflavon tinggi.

ras 173, namun rentan terhadap virus tungro. Tekstur nasinya pulen dengan potensi hasil 8,45 t/ha GKG.

Varietas Inpari 40 Tadah Hujan Agritan agak peka terhadap kekeringan, agak tahan terhadap HDB ras III, IV, dan VIII, tahan terhadap patogen blas ras 073 dan agak tahan blas ras 173. Tekstur nasinya sedang dengan potensi hasil 9,60 t/ha GKG.

Varietas Inpari 41 Tadah Hujan Agritan agak peka terhadap kekeringan; agak rentan wereng cokelat biotipe 1, 2, dan 3; agak tahan HDB strain III namun rentan terhadap strain IV dan VIII; rentan penyakit tungro; tahan blas ras 133 dan 073, dan agak tahan ras 133 dan 173. Potensi hasil 7,83 t/ha GKG.

Varietas padi gogo Inpago 11 Agritan agak tahan terhadap kekeringan pada fase vegetatif, peka keracunan Al 60 ppm, tahan blas ras 033, agak tahan blas ras 073 dan 133, tahan HDB strain III dan agak tahan strain VIII. Potensi hasil 6,01 t/ha. Varietas ini cocok ditanam di lahan kering dataran rendah sampai 700 m dpl.

Kedelai

VUB kedelai yang dilepas diberi nama Devon 1. Varietas ini merupakan hasil seleksi persilangan

varietas Kawi dengan galur IAC 100. Potensi hasil 3,09 t/ha dengan rata-rata hasil 2,75 t/ha. Keunggulan varietas ini adalah memiliki kandungan isoflavon yang lebih tinggi daripada varietas kedelai yang ada di Indonesia, tahan terhadap penyakit karat daun, agak tahan hama pengisap polong, namun peka terhadap hama ulat grayak.

Jagung

Jagung yang dilepas pada tahun 2015 adalah jenis hibrida, yang masing-masing diberi nama JH 27 dan JH 234. Biji JH 27 mengandung karbohidrat 78,45%, protein 7,59%, dan lemak 4,13%. Varietas ini tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, hawar daun dataran rendah maupun dataran tinggi, dan busuk tongkol. Beradaptasi luas di dataran rendah sampai dataran tinggi (5–1.340 m dpl), umur panen 98 hari, dan potensi hasil 12,6 t/ha.

Jagung hibrida JH 234 memiliki kandungan karbohidrat 78,45%, protein 7,59%, dan lemak 4,13%. Varietas ini tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, hawar daun dataran rendah dan dataran tinggi, dan busuk tongkol. Beradaptasi luas di dataran rendah sampai dataran tinggi (5–1.000 m dpl), umur 98 hari, potensi hasil 12,6 t/ha.



Jagung hibrida JH 27 dengan potensi hasil 12,6 t/ha, tahan bulai, biji semimutiara.



Jagung hibrida JH 234 dengan potensi 12,6 t/ha dan tahan bulai.

Teknologi Budi Daya, Panen, dan Pascapanen Primer

Pemupukan dengan Pendekatan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi

Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemupukan mengalami perubahan pesat dan ditetapkan berdasarkan hasil penelitian. Rekomendasi pemupukan yang semula bersifat umum, secara bertahap berubah menjadi spesifik lokasi, musim tanam, varietas, dan target hasil yang ingin dicapai. Pemupukan atau pengelolaan hara spesifik lokasi (PHSL) memberi peluang bagi peningkatan hasil gabah per unit pemberian pupuk, menekan kehilangan pupuk, meningkatkan efisiensi pemupukan, dan menjaga kelestarian lingkungan.

Penetapan rekomendasi pupuk berdasarkan pendekatan PHSL membutuhkan alat bantu (perangkat uji) untuk masing-masing jenis hara. Kebutuhan hara N ditetapkan dengan menggunakan bagan warna daun (BWD) atau SPAD meter. Pemupukan berdasarkan BWD dapat menghemat



Penetapan kebutuhan pupuk N berdasarkan bagan warna daun (kiri) dan SPAD meter (kanan).

pupuk N 10-15% dan menekan biaya pemupukan 15–20% dari takaran yang berlaku umum tanpa menurunkan hasil. Larutan HCl 25% dapat digunakan dalam penetapan kandungan P dan K tanah. Penetapan kebutuhan pupuk P dan K juga dapat menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Tingkat hasil panen dari berbagai perlakuan pemupukan NPK dapat digunakan sebagai dasar penetapan rekomendasi pemupukan in situ, dikenal minus satu unsur atau teknik petak omisi.

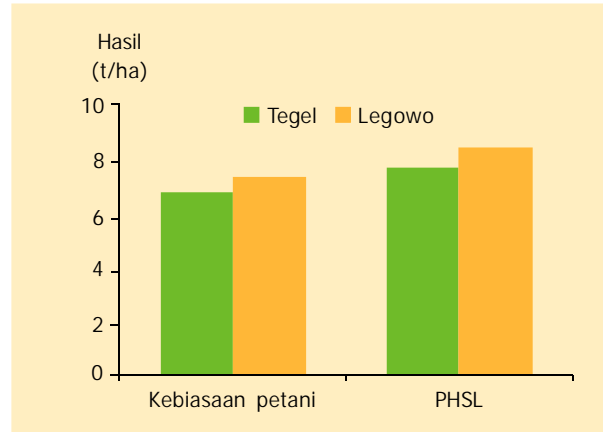
Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan alat bantu pemupukan tersebut, kebutuhan pupuk tanaman padi dapat dihitung menggunakan telepon seluler (hand phone) atau diakses melalui website. Perangkat lunak PHSL dapat diakses melalui <http://webapps.irri.org/nm/id/phsl> atau <http://webapps.irri.org/id/lkp> untuk Layanan Konsultasi Padi (LKP). Pada LKP, selain dosis pupuk, pengguna juga dapat memperoleh informasi tentang OPT. Informasi dari PHSL dan LKP dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun RDKK, yaitu jumlah kebutuhan pupuk untuk masing-masing petani sesuai kepemilikan lahan dan musim tanam.

Hasil verifikasi software PHSL di dua kabupaten di Jawa Barat dan tiga kabupaten di DI Yogyakarta menunjukkan bahwa validitas software untuk penentuan dosis pupuk cukup baik. Efisiensi agronomi mencapai lebih dari 10 kg gabah/kg pupuk N. Variasi hasil dan efisiensi N disebabkan oleh perbedaan teknik budi daya, bukan oleh pengelolaan pupuk.

Penerapan PHSL pada budi daya padi dengan sistem tanam jajar legowo di Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan memberikan hasil 8,50 t/ha, lebih tinggi dibanding sistem tanam tegel dengan hasil 6,36 t/ha (Gambar 1). Penerimaan usaha tani padi jajar legowo mencapai lebih dari Rp 2 juta/ha/musim, sedangkan sistem tanam tegel hanya Rp1,2 juta.

Validasi lapang PHSL telah dilakukan di 10 provinsi (Sumut, Sumsel, Riau, Jabar, Jateng, Jatim, NTB, Sulsel, Sultra, dan Kalbar). Penerapan PHSL dapat menghemat penggunaan pupuk di Jawa berturut-turut pupuk N (urea) 52%, pupuk P 41%, dan pupuk K 28%, sedangkan penghematan pupuk di luar Jawa adalah pupuk N 24% dan pupuk P 21%. Hasil padi di 10 provinsi tersebut meningkat antara 0,3–0,5 t/ha dan pendapatan petani meningkat Rp1,0–1,5 juta/ha/musim.

Melalui PHSL, efisiensi recovery (perbandingan jumlah hara asal pupuk yang diserap tanaman dan jumlah hara pupuk yang diberikan) dan efisiensi agronomi (perbandingan kenaikan hasil panen dan jumlah pupuk yang digunakan) masing-masing mencapai 15–30 kg gabah dan 0,5–0,8 kg serapan N dari setiap kg pupuk N yang diberikan.



Gambar 1. Perbandingan hasil padi dengan pemupukan berdasarkan PHSL dan kebiasaan petani pada tanam sistem tegel dan legowo.

Pemberian pupuk N sesuai kebutuhan tanaman yang disertai dengan pupuk K dalam jumlah yang cukup dapat menghindarkan tanaman padi dari gangguan OPT dan tidak mudah rebah. Gabah dari tanaman yang diberi pupuk K yang cukup tidak mudah rontok, warna lebih bening, dan rendemen beras tinggi.

Pemilihan varietas dan bahan amelioran merupakan salah satu strategi dalam mengurangi pencemaran lingkungan melalui penerapan inovasi PHSL. Penggunaan varietas padi rendah emisi GRK seperti Ciherang, Way Apo Buru, Cisantana, dan Tukad Balian disertai pemupukan berdasarkan PHSL dapat menekan emisi GRK dari lahan sawah sekitar 16%. Sumber hara yang juga berfungsi sebagai amelioran rendah emisi GRK adalah pupuk hijau dari tanaman gamal, lamtoro, kaliandra, dan turi maupun pupuk kandang dari kotoran ternak ruminansia.

Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Perbaikan Sistem Tanam

Sistem tanam jajar legowo atau disingkat jarwo/legowo adalah pola bertanam berselang-seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong. Baris tanaman (dua atau lebih) dan baris

kosongnya (setengah lebar di kanan dan di kirinya) disebut satu unit legowo. Bila terdapat dua baris tanam per unit legowo maka disebut legowo 2:1, sementara jika ada empat baris tanam per unit legowo disebut legowo 4:1, dan seterusnya. Sistem tanam jajar legowo dapat menciptakan sirkulasi udara dan pemanfaatan sinar matahari yang lebih baik, serta memudahkan pemeliharaan tanaman seperti penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan.

Sistem jajar legowo dapat meningkatkan populasi tanaman hingga lebih dari 160.000/ha. Penerapan legowo 2:1 akan menghasilkan jumlah populasi tanaman 213.300 rumpun/ha atau meningkat 33,31% dibanding pola tanam tegel 25 cm x 25 cm yang hanya 160.000 rumpun/ha.

Penerapan sistem tanam legowo disarankan menggunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm antar-rumpun dalam baris, 12,5 cm jarak dalam baris, dan 50 cm antarbaris/lorong atau ditulis 25 cm x 12,5 x 50 cm. Penggunaan jarak tanam rapat, misalnya 20 cm x 10 cm x 40 cm atau lebih dapat menyebabkan jarak dalam baris menjadi sangat sempit.

Alat tanam diperlukan bila tenaga kerja tanam kurang tersedia. Drum seeder adalah jenis alat penanam yang diisi benih siap sebar sekitar 40 kg/ha dan operasionalnya membutuhkan tenaga kerja 5 HOK. Sebelum dimasukkan ke dalam alat, benih direndam dan diperam masing-masing 24 dan 48 jam.



Pertanaman padi dengan jajar legowo 4:1.

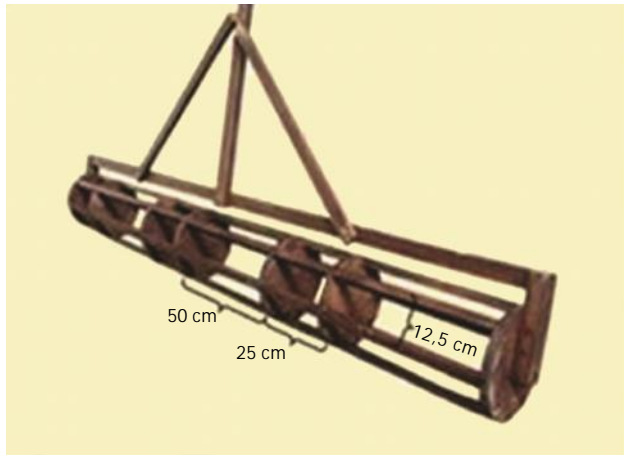
Jika menggunakan bibit, tanam dapat dilakukan secara manual maupun dengan alat penanam. Caplak dapat digunakan untuk membuat alur barisan memanjang dan membujur sesuai dengan jarak tanam yang dikehendaki. Penanaman secara manual membutuhkan tenaga tanam 26 HOK dan jika menggunakan mesin penanam (satu operator dan dua pengangkut bibit) cukup 3 HOK.

Tanam legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 cm x 12,5 cm x 50 cm dapat meningkatkan hasil padi 9,6–15,4% dibanding tanam tegel. Jumlah anakan per rumpun dan jumlah malai per rumpun adalah komponen yang mendukung peningkatan hasil tersebut (Tabel 1).

Sistem legowo juga dapat menekan serangan penyakit leaf smut, sheath blight, dan HDB karena kondisi iklim mikro di bawah tanaman kurang sesuai untuk perkembangan patogen. Wereng hijau juga kurang aktif berpindah di antara rumpun padi sehingga menekan penyebaran penyakit tungro. Sistem tanam jajar legowo menciptakan habitat yang kurang disukai tikus. Sistem tanam berbaris ini juga memudahkan petani dalam mengelola tanaman seperti pemupukan susulan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit.



Drum seeder, alat penanam benih padi.



Alat tanam manual caplak (kiri) dan mesin penanam bibit padi (kanan).

Tabel 1. Komponen hasil dan hasil padi dengan sistem legowo 2:1 dan tegel.

Variabel	Legowo 2:1		Tegel	
	MH	MK	MH	MK
Tinggi tanaman (cm)	100,4	104,1	103,1	105,0
Jumlah anakan per rumpun	23,6	19,2	18,8	14,8
Jumlah malai per rumpun	20,1	17,2	18,9	15,9
Jumlah gabah per malai	155,7	143,2	161,6	133,7
Gabah isi (%)	75,2	71,2	75,2	74,6
Bobot 1.000 butir (g)	25,1	25,7	25,3	25,9
Hasil GKG (t/ha)	8,08	8,60	7,31	7,45

Pengendalian Penyakit Blas di Lahan Rawa Lebak

Penyakit blas yang disebabkan oleh jamur *Pyricularia grisea* berkembang pada pertanaman padi gogo dan padi sawah, termasuk di sawah rawa lebak. Jamur *P. grisea* dapat menginfeksi semua fase pertumbuhan tanaman padi sejak di persemaian sampai menjelang panen. Pada fase pertumbuhan vegetatif, *P. grisea* menginfeksi bagian daun dan menimbulkan gejala penyakit berupa bercak cokelat berbentuk belah ketupat yang disebut blas daun. Pada fase generatif, penyakit blas berkembang pada tangkai malai dan disebut blas leher.

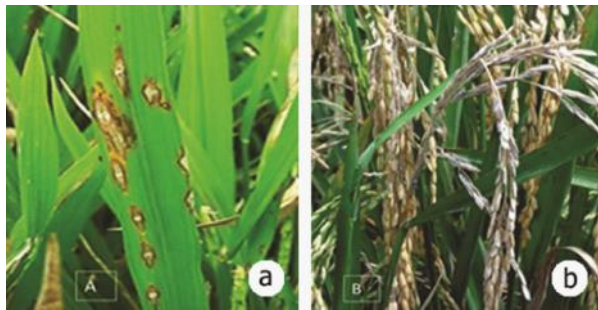
Bila lingkungan kondusif, blas daun dapat berkembang parah dan menyebabkan kematian tanaman. Penyakit blas leher dapat menurunkan hasil secara nyata karena menyebabkan leher malai busuk atau patah sehingga pengisian gabah terganggu dan banyak terbentuk bulir hampa.

Lahan rawa di sekitar persawahan umumnya banyak ditumbuhi semak, gulma, dan rerumputan yang dapat menjadi inang alternatif patogen blas. Benih yang terkontaminasi spora blas menjadi salah satu pemicu perkembangan penyakit blas.

Dinamika populasi spora patogen blas di udara dan perkembangan penyakit blas selama satu musim tanam padi di lahan rawa lebak disajikan dalam Tabel

2. Spora jamur *P. grisea* yang dapat ditangkap sebelum ada tanaman padi membuktikan adanya tanaman inang selain padi. Seiring dengan pertumbuhan tanaman padi, populasi spora blas di udara meningkat. Populasi spora meningkat tajam antara fase anakan maksimum dan fase primordia serta antara fase pengisian dan masak susu (Tabel 2). Kondisi ini dapat dipertimbangkan dalam menyusun strategi pengendalian penyakit blas dengan fungisida. Keberhasilan pengendalian penyakit blas meningkat bila aplikasi fungisida dilakukan pada saat populasi spora di udara tinggi (Tabel 2).

Penyemprotan fungisida satu kali pada umur tanaman 35, 55, atau 75 HST kurang mampu menekan perkembangan penyakit blas daun maupun blas leher. Penyemprotan fungisida dua kali pada 35 dan 55 HST dapat menekan penyakit blas daun 33,3% serta blas leher 21,42%. Penyemprotan fungisida



Tanaman padi terinfeksi penyakit blas daun (a) dan blas leher malai (b).

Tabel 2. Perkembangan populasi spora dan penyakit blas di lahan rawa lebak Sumatera Selatan.

Stadium pertumbuhan tanaman padi	Tangkapan spora	Keberadaan (%)	
		Blas daun	Blas leher
Sebelum tanam	2,8	-	-
Anakan maksimum	4,2	0,7	-
Primordia	12,4	15,1	-
Berbunga	22,0	20,3	1,8
Pengisian	30,1	29,7	15,6
Masak susu	46,5	40,7	39,3
Menjelang panen	35,8	42,9	50,7

pada 55 dan 75 HST dapat menekan blas daun 53,3% dan blas leher 46,4% (Tabel 3).

Efektivitas pengendalian penyakit blas dapat ditingkatkan dengan memperbanyak frekuensi penyemprotan fungisida, terutama pada saat penyakit tinggi. Di daerah endemis blas seperti di lahan rawa lebak Sumatera Selatan, tekanan penyakit blas umumnya selalu tinggi. Aplikasi fungisida tiga kali pada umur 35 HST (fase anakan maksimum/vegetatif), 55 dan 75 HST (fase bunting-pengisian/generatif) efektif melindungi tanaman dari penyakit blas.

Teknik pengendalian tersebut dapat dikombinasikan dengan teknik pengendalian lain. Penggunaan varietas tahan merupakan cara pengendalian yang murah dan mudah diterapkan petani. Varietas tahan menunjukkan respons yang berbeda terhadap infeksi penyakit blas (Tabel 4). Penggunaan varietas tahan dapat menekan tingkat kerusakan tanaman dan kehilangan hasil. Varietas tahan yang terinfeksi penyakit blas leher masih mampu menghasilkan gabah bernas.

Anjuran pengendalian penyakit blas di lahan rawa lebak adalah: (1) sanitasi lingkungan untuk menjaga kebersihan sawah dari gulma yang dapat menjadi inang alternatif patogen blas dan membersihkan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi karena patogen blas dapat bertahan pada inang alternatif dan sisa-sisa tanaman, (2) penggunaan

Tabel 3. Waktu aplikasi fungisida untuk pengendalian penyakit blas pada tanaman padi.

Waktu aplikasi (HST) ¹⁾	Keberadaan penyakit (%)	
	Blas daun	Blas leher
Kontrol ²⁾	45	56
35	43	54
55	35	50
75	33	40
35, 55	30	44
55, 75	21	30
35, 55, 75	15	18

¹⁾ HST = hari setelah tanam.

²⁾ Kontrol = tidak disemprot dengan fungisida.

Tabel 4. Respons varietas padi terhadap keberadaan penyakit blas.

Varietas	Keberadaan penyakit (%)	
	Blas daun	Blas leher
Inpara 3	20	17,5
Inpara 6	27	22
IR42 (kontrol)	43	55

varietas tahan, (3) penggunaan benih sehat, dan (4) penyemprotan fungisida. Bila penyemprotan pestisida dilakukan dua kali dianjurkan pada 55 dan 75 HST, dan bila tiga kali dianjurkan pada 35, 55, dan 75 HST.

Pengendalian Gulma Padi Gogo di Bawah Tegakan Tanaman Perkebunan/Hutan

Gulma menjadi persoalan serius dalam usaha tani padi gogo. Jenis gulma beragam, bahkan saat tumbuh mempunyai kemiripan satu dengan yang lain. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan praktis tentang cara mengendalikan gulma.

Persaingan tanaman dengan gulma dapat berupa kompetisi dalam mendapatkan cahaya, air, dan hara. Bila pertumbuhan gulma padat, tanaman padi gogo akan kalah bersaing dalam mendapatkan air dan hara. Kondisi basah-kering (lembap) seperti pada lahan padi gogo dapat mempercepat pertumbuhan gulma.

Pada hutan tanaman industri (HTI) jati, jarak tanam antarbaris 6 m dan di dalam barisan 3 m sehingga memungkinkan untuk menanam padi gogo di sela-sela tanaman jati muda sampai umur 5–6 tahun. Pada tanaman kelapa sawit, jarak tanam antarbaris dan di dalam barisan lebih lebar lagi karena tajuk tanaman kelapa sawit lebih lebar.

Pengendalian gulma dimulai sebelum gulma berkembang atau beberapa hari setelah tanaman padi tumbuh. Bila lahan diolah terbatas dengan cangkul, pada waktu tanam musim hujan, lahan diaplikasikan herbisida pada 1–2 hari sebelum tanam untuk menekan pertumbuhan gulma. Herbisida dapat digunakan setelah biji gulma tumbuh/berkecambah.

Herbisida disemprotkan pada lahan yang akan diolah. Jarak bidang olah dengan tanaman pokok minimal 0,50–0,75 cm sehingga penyemprotan herbisida dan pengolahan tanah tidak mengganggu tanaman pokok. Pengendalian gulma secara manual dapat dilakukan lebih awal. Penyiangan pertama dilakukan 10–15 hari setelah tumbuh atau menjelang pemupukan pertama dan penyiangan kedua pada umur 30–45 hari setelah tumbuh atau menjelang pemupukan urea susulan pertama.

Untuk memudahkan pengendalian gulma sebaiknya menggunakan sistem tanam jarak legowo dengan jarak tanam (20 x 10) cm x 30 cm. Pada bagian lorong yang luas (30 cm), penyiangan gulma dapat menggunakan cangkul dan pada bagian yang sempit (20 cm) menggunakan kored. Bagian yang sempit juga dapat digunakan untuk larikan pupuk. Penyiangan susulan hanya dilakukan pada lorong yang lebar.

Bila lahan yang diolah dengan garpu, gulma tidak tumbuh sampai 2 bulan setelah tanam. Pada kondisi seperti ini, pertanaman padi gogo tidak perlu disiang karena pada umur 2 bulan daun padi sudah menutup dan gulma akan kalah bersaing dengan padi.

Hasil padi gogo tidak berbeda pada penyiangan manual dua kali atau menggunakan herbisida dan penyiangan manual satu kali, yaitu 4,5 t/ha. Dengan demikian, kedua cara penyiangan ini dapat diterapkan dalam mengendalikan gulma pada pertanaman padi gogo yang ditanam di antara tanaman perkebunan atau HTI muda.

Pengendalian Terpadu Penyakit Tungro

Penelitian dilakukan dengan menanam varietas padi tahan tungro (IR 64 dan Inpari 9) dan rentan tungro (TN1) pada petak dengan pengendalian secara biointensif (tanaman berbunga dan aplikasi andrometa) dan pengendalian konvensional. Pada petak biointensif, populasi wereng hijau sebagai vektor penyakit tungro lebih rendah dibandingkan dengan populasi wereng hijau pada petak konvensional (Tabel 5). Aplikasi andrometa tidak berpengaruh secara langsung terhadap kepadatan populasi predator dan kepadatan populasi wereng

hijau, namun diduga menghambat proses infeksi virus tungro.

Infeksi tungro ditemukan pada awal fase vegetatif dengan kepadatan populasi wereng hijau cukup tinggi. Infeksi tungro di lahan petani dipengaruhi oleh varietas dan waktu tanam. Persentase serangan tungro di petak pengendalian biointensif lebih rendah daripada di petak pengendalian secara konvensional (Tabel 6).

Tabel 5. Kepadatan populasi wereng hijau pada petak biointensif dan konvensional.

Perlakuan	Populasi wereng hijau (ekor)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Petak biointensif				
P1V1	16,83	8,50	0	1,00
P1V2	9,33	6,84	2,83	3,33
P1V3	1,16	5,0	2,0	0,83
Petak konvensional				
P2V1	8,67	10,50	3,0	4,83
P2V2	11,00	5,17	2,17	0,17
P2V3	14,33	5,50	2,67	1,50

P1 = Pengendalian terpadu biointensif, P2 = Pengendalian konvensional; V1 = TN1 (varietas peka), V2 = IR64 (varietas tahan wereng hijau), V3 = Inpari 9 (varietas tahan tungro).

Tabel 6. Insidensi tungro pada petak pengendalian terpadu biointensif penyakit tungro dan petak pengendalian konvensional.

Perlakuan	Persentase insiden tungro (%)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
P1V1	0	0	3,67	0,67
P1V2	0	0	2,00	1,00
P1V3	0	0	2,67	2,67
P2V1	0	0	0,33	8,67
P2V2	0	0	0,67	3,67
P2V3	0	0	1,33	3,00

P1 = Pengendalian terpadu biointensif, P2 = Pengendalian konvensional, V1 = TN1 (varietas peka), V2 = IR64 (varietas tahan wereng hijau), V3 = Inpari 9 (varietas tahan tungro).

Pengelolaan Pestisida dalam Pengendalian Tungro

Bahan aktif pestisida berupa karbofuran dan tiametoksan dengan berbagai konsentrasi telah diuji pengaruhnya pada populasi wereng hijau dan infeksi tungro di lapangan. Aplikasi insektisida secara periodik menurunkan kepadatan populasi wereng hijau pada 8 MST dibanding aplikasi insektisida berdasarkan ambang ekonomi. Penggunaan insektisida dapat diatur berdasarkan informasi tentang epidemiologi dan biologi wereng hijau. Pestisida dapat diaplikasikan saat populasi wereng hijau meningkat, yaitu pada minggu pertama Maret dan minggu ketiga Agustus.

Aplikasi insektisida karbofuran maupun tiametoksan pada persemaian maupun pada pertanaman menurunkan infeksi tungro sehingga



Kegiatan uji resistensi koloni wereng hijau terhadap empat golongan bahan aktif pestisida dan kegiatan pengelolaan aplikasi pestisida dalam pengendalian tungro.

memengaruhi penularan tungro pada minggu-minggu berikutnya yang cenderung rendah. Perbedaan tingkat resistensi wereng hijau koloni Sulsel dan Sulbar disebabkan oleh intensitas aplikasi insektisida.

Paparan bahan aktif insektisida akan memengaruhi fisiologi wereng hijau sebagai respons adaptasi. Dalam kurun waktu tertentu, respons adaptasi dapat diturunkan pada generasi berikutnya. Terjadinya resistensi ini terkait dengan kebiasaan petani yang masih mengandalkan pestisida dalam budi daya padi. Namun dalam memilih pestisida, petani telah mempertimbangkan hama/penyakit.

Pengendalian Tungro Berdasarkan Virulensi dan Patogenisitas

Penelitian dilaksanakan dengan mengambil sumber inokulum dan vektor penyakit tungro di tiga lokasi di Jawa Timur, Lampung, dan Bengkulu. Delapan varietas padi tahan tungro dan varietas yang tidak memiliki gen ketahanan diinokulasi untuk mengetahui kesesuaian varietas dengan tungro yang endemis di daerah tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan isolat dari tiga lokasi memperlihatkan hasil yang beragam pada beberapa varietas yang diuji. Isolat virus tungro Jawa Timur mampu menginfeksi hampir seluruh varietas yang diuji atau menunjukkan gejala tungro (Tabel 7). Ekspresi virus tungro hanya terlihat pada varietas pembanding (TN1) dan beberapa varietas uji. Tingkat keparahan (DI) yang ditunjukkan oleh varietas uji berupa perubahan warna daun dari hijau menjadi

kekuningan serta penurunan tinggi tanaman dibandingkan dengan tanaman kontrol. Skor gejala per individu tanaman sebagian besar termasuk skor 3 dan 5, namun ada pula skor 7.

Pengendalian Penyakit Kedelai dengan Biofungisida

Biofungisida BACTAG mengandung bahan aktif bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang diformulasi dalam bentuk cair dan pellet. Aplikasi BACTAG pada benih kedelai sebelum tanam dengan dosis 1 g BACTAG untuk 1 kg benih efektif mengendalikan penyakit tular tanah yang disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, dan *Fusarium sp.* pada tanaman kedelai. BACTAG juga efektif mengendalikan penyakit tular tanah pada tanaman aneka kacang. Penggunaan biofungisida BACTAG mampu menggantikan fungisida kimia hingga 100%.

Pengendalian Hama Kedelai dengan Bioinsektisida

SBM merupakan bioinsektisida yang berasal dari serbuk biji mimba (*Azadirachta indica*). Bioinsektisida ini efektif mengendalikan berbagai jenis hama, antara lain penggerek polong kacang hijau, Thrips, dan pengisap polong. Cara aplikasinya yaitu SBM direndam dalam air selama 48 jam agar kandungan senyawa bioinsektisidanya keluar sehingga lebih efektif mengendalikan serangga hama sasaran. Bioinsektisida SBM sangat efektif mengendalikan berbagai jenis hama, terutama hama pemakan daun

Tabel 7. Insidensi dan tingkat keparahan gejala tungro (DI) pada varietas padi di beberapa daerah pengamatan.

Asal isolat	Insidensi (%) dan tingkat keparahan gejala tungro								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Jawa Timur	60/2.6	60/2.6	50/2.2	60/2.2	50/2.4	80/3.4	40/2.0	40/2.0	100/5.2
Bengkulu	0/1.0	20/1.8	0/1.0	30/2.2	30/2.2	30/2.8	40/2.0	0/1.0	60/3.2
Lampung	0/1.0	0/1.0	0/1.0	0/1.0	20/1.4	10/1.2	0/1.0	0/1.0	20/1.8

A = Bondoyudo, B = Kalimas, C = T. Balian, D = T. Petanu, E = T. Unda, F = Inpari 7, G = Inpari 8, H = Inpari 9, I = TN1.

dan pengisap polong. Penggunaannya dapat menggantikan insektisida kimia.

Teknologi Budi Daya Kedelai di Lahan Pasang Surut Tipe Luapan C

Lahan pasang surut yang luasnya mencapai 9,3 juta ha sangat potensial untuk pengembangan kedelai. Pengkajian selama 4 tahun di Kalimantan Selatan pada musim MH2 telah memperoleh paket teknologi produksi kedelai di lahan pasang surut. Paket teknologi tersebut meliputi (1) pola tanam bera – kedelai, atau jagung – kedelai, atau padi – kedelai, (2) varietas kedelai berbiji besar Anjasmoro, Argomulyo, dan Panderman, (3) waktu tanam MH2 (Maret-April) atau disesuaikan dengan kondisi setempat, (4) penyiapan lahan yang berupa semak belukar dengan disemprot herbisida kemudian dibakar, diolah, dibajak, dan diratakan, (5) perlakuan benih menggunakan karbofuran/karbosulfan dan Trichol 8 untuk menekan patogen tular tanah, (6) pemberian kapur 500 kg/ha, (7) drainase dengan membuat saluran lebar 25–30 cm, dalam 25 cm, dan jarak antarsaluran 3–4 m, (8) jarak tanam 40 cm x 15 cm, (9) cara tanam ditugal, 2–3 biji/lubang secara berbaris, (10) pengendalian gulma menggunakan herbisida pada umur 15–20 HST atau jika diperlukan, (11) pengairan dari curah hujan, (12) pengendalian OPT menggunakan VIRGRA untuk hama pemakan daun dan BIOLEC untuk hama pengisap polong, (13) panen saat 95% polong telah kering atau berwarna coklat, dan (14) penjemuran brangkas segera setelah dipanen untuk memperoleh kualitas biji yang baik. Hasil kedelai dengan menerapkan paket teknologi ini mencapai 1,5–1,6 t/ha, lebih tinggi dari hasil rata-rata nasional di lahan optimal yaitu 1,4 t/ha dan jauh lebih tinggi dari hasil kedelai dengan teknologi petani yang hanya 1,0 t/ha.

Teknologi Budi Daya Kedelai untuk Lahan Sawah

Paket budi daya kedelai di lahan sawah jenis tanah Vertisol telah diuji pada MK2 dibandingkan dengan

teknologi petani setempat. Paket teknologi I terdiri atas: (1) tanpa olah tanah (TOT), (2) pembuatan saluran drainase lebar 30 cm, dalam 20 cm, (3) tanam dengan tugal, jarak tanam 40 cm x 10–15 cm, 2–3 biji/lubang, (4) pemupukan urea 50 kg dan KCl 50 kg/ha, (5) pengairan tiga kali pada saat tanam, waktu berbunga, dan pengisian polong, (6) penyiangan secara optimal menggunakan herbisida atau manual sesuai kondisi setempat, (7) pengendalian OPT dengan insektisida kimia dengan volume semprot 400 liter/ha sebanyak tiga kali selama musim tanam, dan (8) panen dengan dipotong pada waktu 95% polong telah berwarna coklat. Paket teknologi II menerapkan semua komponen teknologi seperti paket alternatif I, hanya pengendalian OPT menggunakan pestisida nabati dan agens hayati (tanpa insektisida kimia).

Hasil penelitian menunjukkan penerapan paket teknologi I memberikan hasil kedelai 1,78–2,23 t/ha dan paket II 2,30 t/ha. Pada budi daya cara petani setempat, hasil kedelai hanya 1,4 t/ha.

Teknologi Budi Daya Kedelai di Lahan Kering Masam

Lahan kering masam di Indonesia cukup luas, mencapai 18,5 juta ha dan belum dikelola secara optimal. Untuk mendukung pemanfaatan lahan suboptimal tersebut untuk pengembangan kedelai telah dihasilkan paket teknologi produksi kedelai di lahan kering masam. Paket teknologi tersebut meliputi: (1) pola tanam bera – kedelai atau jagung – kedelai atau padi gogo – kedelai, (2) penggunaan varietas berbiji besar yaitu Anjasmoro atau Argomulyo, (3) waktu tanam MH2, tanam pada minggu kedua sampai keempat Maret, (4) pengolahan tanah sempurna dengan cara dibajak dan diratakan, (5) perawatan benih menggunakan karbofuran atau karbosulfan dan Trichol 8 untuk mengendalikan penyakit tular tanah, (6) pembuatan saluran drainase lebar 25–30 cm, dalam 25 cm, (7) jarak tanam 40 cm x 15 cm, (8) cara tanam ditugal, 2–3 biji/lubang, (9) pengendalian gulma menggunakan herbisida sebelum tanam dan penyiangan pada umur 15–20

HST dan 30–35 HST, (10) pemupukan dengan pupuk kandang 1,5–2 t/ha atau pupuk organik SANTAP atau PHONSKA 200–250 kg/ha, (11) pengairan menggunakan air hujan yang ada, (12) pengendalian OPT melalui pemantauan dan menggunakan bioinsektisida VIRGRA dan BIOLEC, insektisida kimia diberikan jika terjadi ledakan hama, (13) panen saat 95% polong telah kering atau berwarna cokelat.

Paket teknologi tersebut telah dikaji di Kecamatan Bajuin, Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan) pada MH2. Penerapan paket teknologi ini mampu memberikan hasil kedelai 2,14–2,16 t/ha, jauh lebih tinggi dibanding hasil rata-rata nasional yang hanya 1,4 t/ha.

Pemupukan Jagung Spesifik Lokasi di Kabupaten Jeneponto dan Bantaeng

Rekomendasi pemupukan tanaman jagung yang digunakan petani masih bersifat umum, padahal agroekosistem pengembangan jagung di Indonesia sangat beragam. Untuk memperoleh efisiensi pemupukan yang tinggi dan hasil yang optimal diperlukan pemupukan spesifik lokasi atau sesuai dengan agroekosistem setempat. Pemupukan spesifik lokasi selain meningkatkan efisiensi pemupukan, produktivitas, dan pendapatan petani, juga dapat menjaga keberlanjutan sistem produksi, kelestarian lingkungan, dan menghemat sumber daya energi.

Peluang hasil jagung di Kabupaten Jeneponto adalah 9 t/ha. Berdasarkan sifat fisik dan kimia tanah di setiap kecamatan di Kabupaten Jeneponto dan peluang hasil yang dapat dicapai yaitu 9 t/ha, rekomendasi pemupukan tanaman jagung adalah N P_2O_5 30–60 kg/ha, dan K_2O 33–63 kg/ha. Dengan menggunakan rekomendasi tersebut, keuntungan usaha tani jagung mencapai Rp15.942.000/ha dengan R/C ratio 3,43. Jika petani menggunakan takaran pupuk yang umum digunakan, keuntungan hanya Rp9.622.000 dengan R/C ratio 1,71.

Di Kabupaten Bantaeng, hasil jagung di lahan kering adalah 9 t/ha dan di lahan sawah 11 t/ha. Berdasarkan sifat fisik dan kimia tanah dengan hasil jagung yang diharapkan 9–11 t/ha, rekomendasi

pemupukan pada tanaman jagung di Kabupaten Bantaeng adalah N 170–190 kg/ha, P_2O_5 66–73 kg/ha, dan K_2O 33–55 kg/ha. Dengan menerapkan rekomendasi pemupukan tersebut, keuntungan mencapai Rp18.561.000/ha dan R/C ratio 3,59. Jika menggunakan takaran pupuk yang digunakan petani, keuntungan hanya Rp9.036.000/ha dengan R/C ratio 1,62.

Kombinasi Biopestisida Formulasi B. subtilis dan Bahan Nabati

Biopestisida ini merupakan kombinasi antara formulasi B. subtilis dan bahan nabati berupa ekstrak daun cengkih, ekstrak daun sirih, dan ekstrak rimpang kunyit. Kombinasi biopestisida ini berpotensi sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hawar pelepah jagung. Aplikasi pestisida nabati ini menurunkan intensitas serangan hawar pelepah pada tanaman jagung sebesar 46%, tidak berbeda dengan biopestisida tunggal B. subtilis, tetapi berbeda sangat nyata dengan kontrol.

Teknologi Produksi Benih Dasar Jagung Komposit

Produksi Benih di Lapangan

- Penyiapan benih dilakukan dengan dua cara:
 - Di lahan kering beriklim kering dengan kondisi tekstur tanah kurang mampu mengikat air atau kapasitas menyimpan air rendah, benih direndam dalam air selama 1–6 jam sebelum ditanam, kemudian ditiriskan, diangin-anginkan, dan benih siap untuk ditanam.
 - Di lahan dengan kondisi tanah mampu menahan air yang tinggi, benih tidak perlu direndam.
- Jarak tanam 70 cm x 20 cm, satu tanaman per rumpun.
- Pemupukan sesuai kesuburan tanah:
 - Pemupukan I (7–10 HST): Ponska 300 kg/ha
 - Pemupukan II (30–35 HST): Ponska 100 kg/ha + urea 250 kg/ha

- Penyiangan dan pembumbunan:
 - Penyiangan I dan pembumbunan: 2 minggu setelah tanam
 - Penyiangan II: 4 minggu setelah tanam
- Pengendalian hama: Pemberian insektisida karbofuran pada 30 HST melalui pucuk (10 kg Furadan 3G/ha), jika terjadi gejala serangan penggerek batang atau tongkol.
- Pemberian air disesuaikan dengan kondisi pertanaman di lapangan.
- Tanaman yang menyimpang (off tipe) dicabut sebelum berbunga. Cara seleksi sesuai petunjuk pada Tabel 8.

Panen dan Prosesing

- Panen dilakukan setelah masak fisiologis atau kelobot telah mengering berwarna kecokelatan (biji telah mengeras dan mulai membentuk lapisan hitam minimal 50% pada setiap barisan biji). Pada saat itu biasanya kadar air biji telah mencapai kurang dari 30%.
- Semua tongkol yang lolos seleksi pertanaman di lapangan dipanen, kemudian dijemur sampai

- kering sambil diseleksi (tongkol yang memenuhi kriteria diproses lebih lanjut untuk benih).
- Penjemuran tongkol dilakukan sampai kadar air biji sekitar 16%, selanjutnya tongkol dipipil dengan mesin pemipil (kecepatan sedang) atau alat pemipil.
- Setelah dipipil, biji disortasi dengan menggunakan saringan/ayakan Ø 7 mm. Biji yang tidak lolos saringan/ayakan dijadikan sebagai benih.
- Biji-biji yang terpilih dijemur kembali atau dikeringkan dengan alat pengering (untuk mempercepat proses pengeringan) sampai kadar air \pm 10%. Pengujian daya kecambah benih dilakukan sebelum benih dikemas dalam kemasan plastik.
- Benih segera dikemas agar kadar air tidak naik lagi. Kemasan berupa plastik putih buram (bukan transparan) dengan tebal 0,2 mm, lalu dipres agar udara dalam plastik seminimal mungkin.
- Kemasan benih diberi label yang memuat informasi mengenai nama varietas, tanggal panen, kadar air benih saat dikemas, dan daya kecambah, lalu kemasan benih disimpan dalam gudang atau ruang berpendingin agar benih bertahan lama.

Tabel 8. Cara seleksi pertanaman untuk produksi benih jagung kelas BD/FS, 2015.

Parameter	Kriteria seleksi	Keputusan
Vigor tanaman (roguing I) (2–4 minggu setelah tanam)	Kerdil, lemah, warna pucat, bentuk tanaman menyimpang, tumbuh di luar barisan, terserang penyakit, letak tanaman terlalu rapat	Tanaman dicabut
Berbunga (roguing II) (umur 7–10 minggu setelah tanam)	Terlalu cepat/lambat berbunga, malai tidak normal, tidak berambut, tidak betongkol	Tanaman dicabut
Posisi tongkol (2 minggu sebelum panen)	Pilih yang kedudukan tongkolnya di tengah-tengah batang, tongkol tidak bercabang (tipe simpang)	Tipe simpang dipanen awal
Panen	Tanaman sehat, telah ditandai terpilih, bentuk tongkol utuh	Dipanen
Penutupan tongkol	Kelobot menutup 1–3 cm dari ujung tongkol, kelobot melekat kuat dan rapat	Dipilih
Kualitas tongkol per famili	Skor penampilan tongkol: skor 1 baik dan skor 5 jelek	Pilih skor 1–3
Tongkol kupas	Bentuk tongkol, bentuk biji, warna biji, ukuran biji, dan bobot biji sesuai deskripsi	Dipilih yang seragam

Produksi Benih Sumber

Benih Sumber Padi

Sampai dengan 2015 telah diproduksi 254,85 ton benih sumber padi (BS, FS, dan SS) untuk mendukung kegiatan SL-PTT di 33 provinsi di seluruh Indonesia serta kegiatan demfarm dan visitor plot di seluruh BPTP. UPBS di BB Padi menghasilkan benih sumber berbagai varietas unggul padi sebanyak 104,9 ton, terdiri atas BS 29,88 ton, FS 48,58 ton, dan SS 46,66 ton. Sementara itu, UPBS Lolit Tungro menghasilkan benih sumber kelas SS sebanyak 31,27 ton, terdiri atas varietas Inpari 7 Lanrang, Inpari 8, dan Inpari 9 Elo yang tahan penyakit tungro untuk penyediaan dan penyebaran benih sumber padi tahan tungro, khususnya di daerah-daerah endemis tungro.

Benih Sumber Aneka Kacang dan Umbi

Telah diproduksi 62,73 ton benih sumber aneka kacang dan umbi kelas NS, BS, dan FS. Benih sumber yang diproduksi meliputi: (1) kedelai 14 VUB, yaitu Grobogan, Anjasmoro, Argomulyo, Mahameru,

Dering 1, Burangrang, Wilis, Panderman, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida, (2) kacang tanah 11 VUB, yaitu Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Bison, Tuban, Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Domba, Kelinci, dan Jerapah; serta (3) kacang hijau enam VUB, yaitu Vima 1, Murai, Perkutut, Sriti, Kenari, dan Kutilang. UPBS di Balitkabi juga memproduksi benih sumber ubi kayu sebanyak 60.000 setek, terdiri atas varietas Darul Hidayah, Adira 1, Adira 4, Malang 1, Malang 4, Malang 6, Litbang UK2, UJ-3, dan UJ-5, serta ubi jalar 32.000 setek untuk varietas Beta 1, Beta 2, Kidal, Papua Solossa, Sawentar, Antin1, Antin2, Antin3, dan Sari.

Benih Sumber Jagung dan Sereal Lain-lainnya

Sampai dengan 2015 telah diproduksi 35,63 ton benih sumber jagung dan sereal lain-lainnya kelas BS dan FS. Benih sumber jagung sebanyak 35,63 ton terdiri atas varietas Bisma, Lamuru, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Srikandi Putih, Lagaligo, dan Pulut URI. Benih sumber sorgum sebanyak 820 kg dari varietas Suri 3 dan Suri 4. Selain benih kelas BS dan FS, juga diproduksi F1 jagung hibrida sebanyak 6.124,5 kg.



Hortikultura

Tantangan serius yang dihadapi produk hortikultura Indonesia dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) adalah standar kualitas yang masih perlu ditingkatkan untuk mencapai kualitas ekspor. Oleh karena itu, upaya peningkatan daya saing produk hortikultura nasional terpilih terus dilakukan, antara lain untuk komoditas jeruk, kentang, bawang merah, dan krisan. Peran penelitian dan pengembangan hortikultura menjadi sangat penting untuk menghasilkan varietas unggul, teknologi berbasis pertanian bioindustri, dan benih sumber.

Varietas Unggul Baru

Varietas unggul baru hortikultura diperlukan untuk meningkatkan produksi dan memenuhi selera konsumen yang makin berkembang. Oleh karena itu, melalui kegiatan penelitian pada tahun 2015, Balitbangtan telah menghasilkan varietas unggul baru (VUB) hortikultura yang berpotensi diadopsi secara luas oleh masyarakat, di antaranya VUB cabai rawit, VUB tanaman hias, dan VUB tanaman buah.

Cabai Rawit Varietas Rabani Agrihorti

Cabai rawit varietas Rabani Agrihorti merupakan varietas unggul baru bersari bebas yang memiliki buah



Cabai rawit varietas Rabani Agrihorti dengan potensi hasil 13 t/ha.

sangat lebat dan hasil tinggi, mencapai 13 t/ha. Umur mulai panen 130–160 hari setelah tanam. Buah muda berwarna kuning kehijauan dan pada saat masak berubah menjadi oranye. Buah berukuran panjang 4–5 cm dan diameter 0,8–1,3 cm serta mempunyai rasa pedas (kadar kapsaisin 610 ppm atau 0,06%). Buah dapat dimanfaatkan untuk keperluan segar atau olahan, dengan masa simpan 9–10 hari. Varietas Rabani Agrihorti cocok dikembangkan di daerah dataran medium sampai dataran tinggi.

Anggrek Phalaenopsis Adelina Agrihort

Anggrek Phalaenopsis varietas Adelina Agrihort merupakan anggrek hasil persilangan konvensional. Penampilannya sangat menarik. Kuntum bunga yang jumlahnya antara 26–30 kuntum/tangkai tersusun rapi pada tandan bunga yang menjuntai dengan tipe bunga novelty. Bunga mekar serempak, berukuran sedang, petal berwarna putih dengan variasi kucur ungu kemerahan. Panjang tangkai 30–40 cm dan vase life 3–4 bulan.

Anggrek varietas Adelina Agrihort diharapkan dapat melengkapi varietas-varietas anggrek yang sudah beredar di pasaran sehingga konsumen mempunyai pilihan yang beragam. Varietas ini juga dapat mengurangi kebutuhan impor benih anggrek.



Phalaenopsis varietas Adelina Agrihort.

Krisan Varietas Manggarani Agrihort

Krisan varietas Manggarani Agrihort merupakan hasil pemuliaan mutasi yang mempunyai keunggulan tahan terhadap penyakit karat dan ketahanan segar dalam vas antara 14–16 hari. Bunga berwarna kuning emas, tipe standar dengan bentuk dekoratif. Varietas ini adaptif pada area dengan ketinggian 750–1.200 m dpl. Manggarani Agrihort akan melengkapi varietas-varietas unggul krisan Balitbangtan yang sebagian telah berkembang di beberapa daerah.



Kuntum bunga krisan varietas Manggarani Agrihort.

Jeruk Keprok Varietas Monita Agrihorti

Monita Agrihorti merupakan salah satu varietas unggul baru jeruk keprok dengan kualitas buah yang sebanding varietas Batu 55. Buah memiliki warna kulit kuning-oranye, rasa manis sedikit asam, dengan ukuran rata-rata masuk dalam grade A. Keunggulan Monita Agrihorti yaitu produksi buah tinggi dengan produktivitas 150–210 kg/tahun (umur 10 tahun di lapangan). Jeruk keprok ini adaptif di daerah dataran tinggi.



Buah jeruk keprok Monita Agrihorti, rasa manis sedikit asam dan ukuran buah rata masuk grade A.

Durian Tambago Sungai Tarab

Seleksi terhadap durian asli dari beberapa daerah memperoleh tiga durian yang tergolong unggul, yaitu durian Sambeng dari Banjarnegara Jawa Tengah, durian Sungai Leman dari Sungai Tarab Sumatera Barat, dan durian Slipi dari Balai Karangan Kalimantan Barat. Dari hasil evaluasi terpilih durian Sungai Leman



Buah durian Tambago Sungai Tarab, rasa daging buah manis sampai sangat manis dan sedikit pahit.

untuk dilanjutkan ke tahap pendaftaran varietas dengan nama durian Tambago Sungai Tarab. Durian unggul ini memiliki kulit buah berwarna coklat kehijauan, daging buah berwarna kuning cerah dengan rasa manis sampai sangat manis dan sedikit pahit, bentuk buah bulat, dan produksi tinggi, berkisar 500–700 buah/tanaman.

Teknologi Hortikultura Berbasis Pertanian Bioindustri

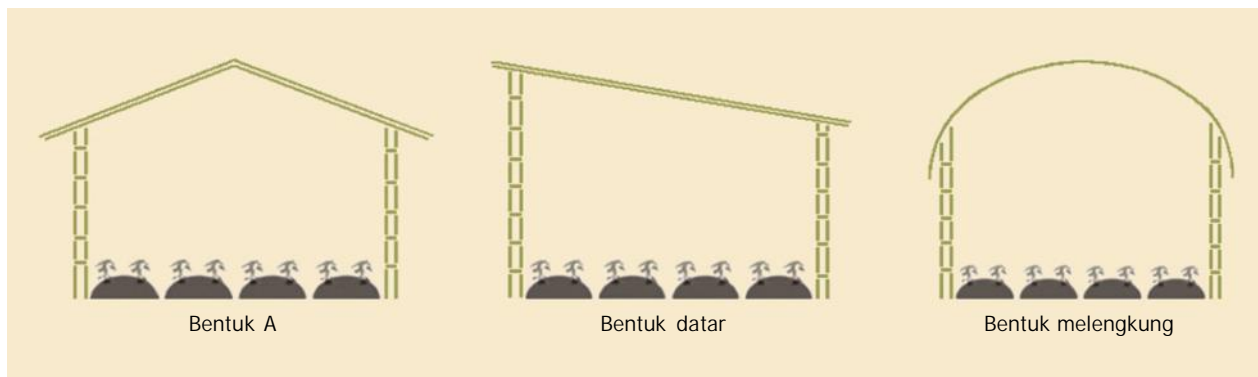
Rain Shelter dalam Budi Daya Cabai

Rain shelter merupakan salah satu teknologi budi daya cabai pada musim hujan. Rain shelter dapat menahan air hujan yang langsung mengenai pertanaman cabai sehingga dapat mengurangi serangan penyakit patek (antraknose) dan kerontokan buah. Selain dapat menekan kehilangan hasil, rain shelter juga dapat mengurangi penggunaan pestisida dan pencucian unsur hara di sekitar pertanaman cabai. Ada tiga bentuk rain shelter dan ketiganya mempunyai keunggulan yang sama. Pemanfaatan rain shelter dalam budi daya cabai pada musim hujan cukup menjanjikan, apalagi jika dikaitkan dengan program pengembangan tanam cabai dalam polibag di perkotaan.

Pengendalian Penyakit Tanaman Buah Naga dengan Pestisida Nabati

Masalah yang dihadapi petani buah naga adalah serangan hama dan penyakit seiring makin banyaknya sentra penanaman buah naga berskala luas. Untuk mengatasi masalah hama dan penyakit, petani masih mengandalkan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dan tidak tepat akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida nabati/botani sangat berpeluang untuk dikembangkan karena ramah lingkungan.

Pestisida nabati/botani untuk pengendalian penyakit utama pada tanaman buah naga dapat dibuat dari ekstrak serai wangi, ekstrak daun cengkih, dan ekstrak daun kayu manis. Ekstrak serai wangi memiliki bahan aktif sitronelol dan ekstrak daun cengkih mengandung bahan aktif eugenol. Aplikasi pestisida nabati dapat menekan serangan penyakit kanker batang pada tanaman buah naga dengan daya hambat 45,0–55,9%. Pengendalian dengan fungisida kimia bubuk bordeaux diikuti dengan penyemprotan bakterisida kimia streptomisin sulfat 20% setiap minggu menunjukkan daya hambat terhadap penyakit yang lebih tinggi dibandingkan pestisida nabati, yaitu 52,1–72,5%. Pestisida diaplikasikan setelah pemangkasan cabang atau bagian tanaman yang terserang penyakit.



Tiga bentuk rain shelter untuk budi daya cabai pada musim hujan.

Pestisida nabati diberikan dua kali seminggu, baik secara tunggal maupun diselang-seling dengan pestisida ekstrak daun kayu manis. Konsentrasi pestisida nabati yang digunakan adalah 1.500 ppm dan ditambah bahan perekat pestisida. Penyemprotan dilakukan pada pagi atau sore hari untuk mengurangi penguapan.

Pemupukan Kalium untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Buah Naga

Aplikasi pupuk kalium (K) diperlukan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman buah naga serta memperbaiki beberapa komponen produksi seperti jumlah cabang, jumlah bunga, dan jumlah buah. Pemberian pupuk K 100 g K_2O /tiang dengan interval 2 bulan sekali meningkatkan hasil 44,9% dibanding takaran 50 g K_2O /tiang. Pemberian pupuk K dengan takaran yang lebih tinggi (150 g K_2O /tiang) menyebabkan produksi menurun 10,2%. Hal ini karena pemberian pupuk K yang berlebihan dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman akibat hara lain yang diserap tanaman menjadi tidak seimbang.

Pemberian pupuk K 100 g K_2O /tiang dengan interval 2 bulan memberikan hasil paling baik. Pemberian pupuk K 100 g K_2O /tiang dengan interval 4 bulan menyebabkan produksi menurun 18%. Hal ini karena K merupakan unsur hara yang mudah tercuci. Proses pencucian menyebabkan ketersediaan K dalam tanah dan penyerapan oleh tanaman berkurang. Tanaman buah naga memerlukan

ketersediaan hara terus-menerus karena tanaman ini berproduksi sepanjang tahun, terutama di daerah tropis.

Aplikasi pupuk K dapat memperbaiki kualitas buah, terutama bobot dan rasa buah. Peningkatan pemberian pupuk K dari 50 g menjadi 100 g K_2O /tiang meningkatkan jumlah buah kelas A (bobot di atas 400 g) sebesar 33,9% dan padatan total terlarut (TSS) dari 14° brix menjadi 16° brix.

Teknologi Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Pengendalian Hama Jeruk

Teknologi ini bermanfaat untuk memantau perkembangan populasi hama tanaman jeruk secara langsung di lapangan berdasarkan gejala serangan. Pengguna dapat melakukan pengamatan secara online dan hasilnya akan terekam secara otomatis dalam sistem. Hasil pengamatan yang terekam menunjukkan status serangan hama saat itu (real time) di lokasi atau daerah pengamatan tertentu.

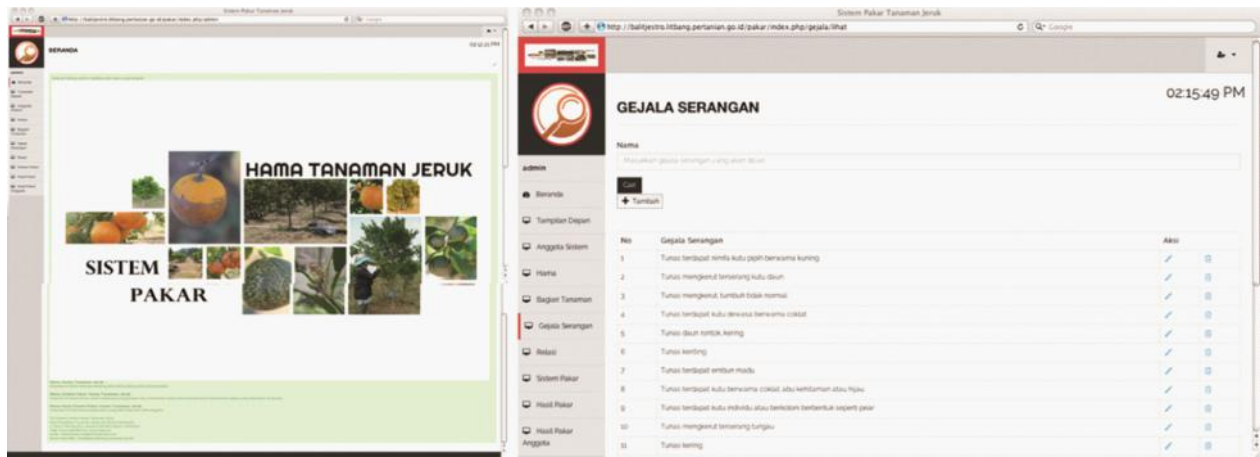
Sistem pakar (expert system) disusun untuk memudahkan pengguna (petani jeruk, petugas lapangan) dalam mengambil keputusan pengendalian hama berdasarkan kondisi populasi hama di lapangan. Teknologi sistem pakar juga dapat di-install pada telepon seluler berbasis Android. Oleh karena itu, peluang pemanfaatannya sangat besar sebagai alat bantu dalam pengendalian hama secara langsung di lapangan.



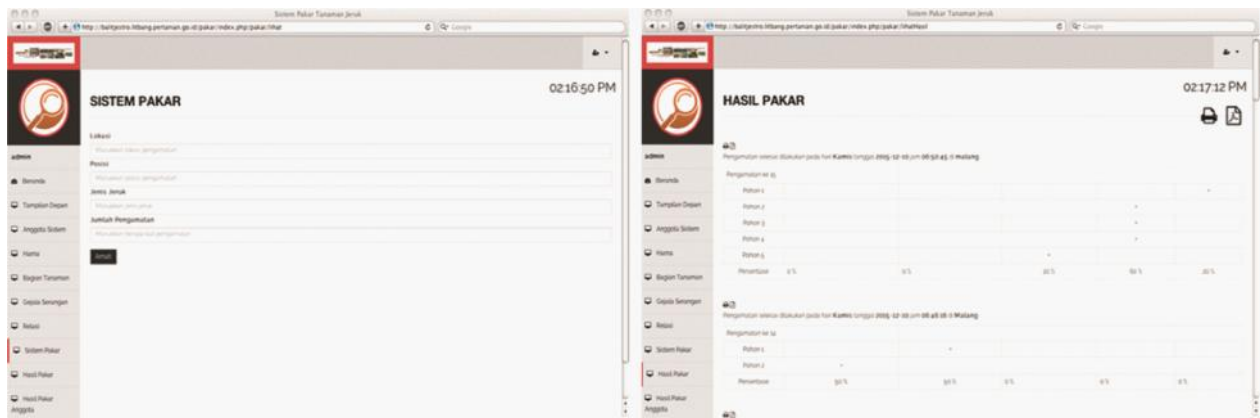
Pemberian pupuk kalium pada buah naga.



Jendela masuk sistem pakar dan tampilan menu depan.



Menu utama dan gejala serangan hama.



Menu sistem pakar dan hasil sistem pakar.

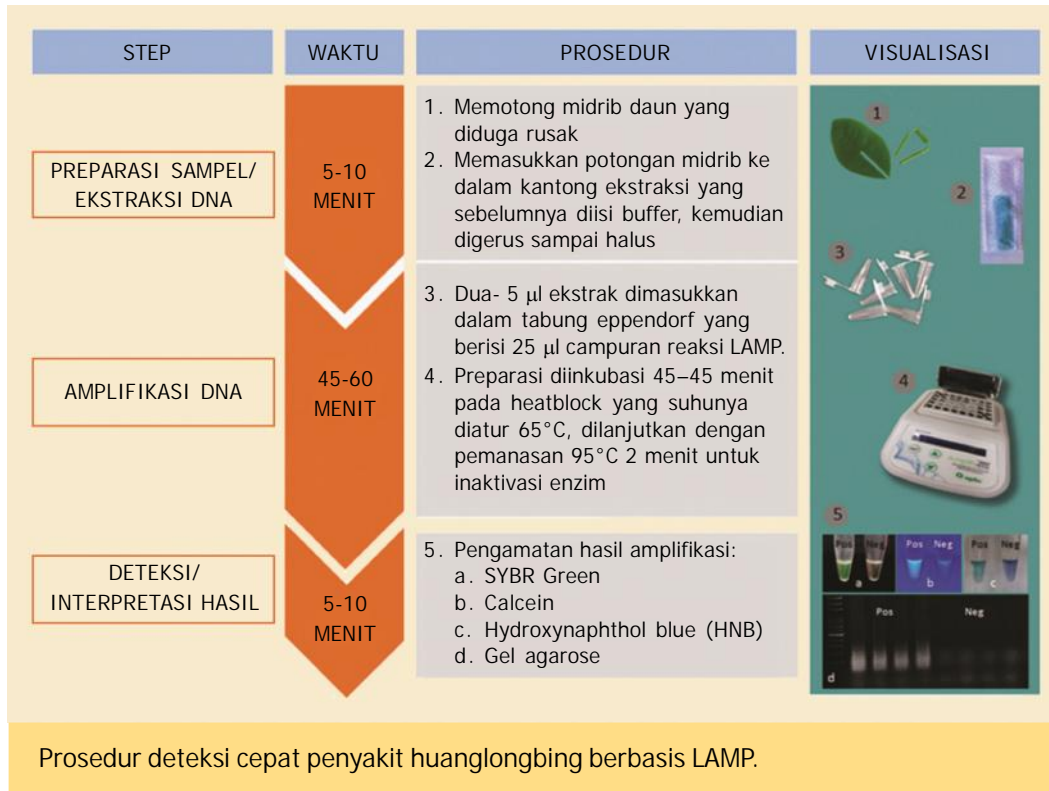
Teknologi Deteksi Cepat Penyakit Huanglongbing pada Tanaman Jeruk

Penyakit huanglongbing (HLB) atau populer dengan Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD) masih menjadi ancaman serius dan endemis di berbagai daerah sentra produksi jeruk. Penyakit ini bersifat sistemik dan disebabkan oleh bakteri gram negatif alpha-proteobacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLAs).

Pada tahap awal, tanaman yang terinfeksi HLB sering kali tidak menunjukkan gejala sehingga sulit memastikan kehadiran penyakit ini di lapangan sejak

dini. Kondisi ini menyebabkan tindakan pengendalian selalu terlambat sehingga penyakit berkembang cepat, baik di antara tanaman dalam kebun maupun antarkebun atau antarlokasi yang secara geografis berbeda.

Untuk mendeteksi penyakit HLB secara cepat dan akurat di lapangan, pada tahun 2015 Balitbangtan menghasilkan teknologi deteksi cepat penyakit HLB tanaman jeruk. Dengan tersedianya perangkat deteksi cepat penyakit HLB yang praktis, murah, dan mudah digunakan, indeksing HLB dapat dilakukan di lapangan tanpa harus melalui laboratorium sehingga pengambilan keputusan tindakan pengendalian dapat



dilakukan lebih cepat. Tersedianya perangkat deteksi cepat HLB juga memungkinkan kegiatan deteksi, diagnosis, surveillance maupun kajian epidemiologi HLB yang merupakan komponen utama dalam pengembangan sistem peringatan dini dapat diimplementasikan. Pada gilirannya, perkembangan penyakit dapat ditekan dan penyebaran penyakit ke area yang lebih luas dapat diminimumkan. Dalam jangka panjang, kondisi ini akan berdampak pada bertambah panjangnya masa produktif (life span) tanaman jeruk dari kondisi saat ini yang hanya berkisar 5-7 tahun.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa teknik deteksi penyakit HLB berbasis LAMP efektif digunakan untuk mendeteksi penyakit HLB. Optimasi komponen-komponen penyusun loop mediated isothermal amplification (LAMP) mendapatkan komposisi dan konsentrasi yang optimal untuk diformulasikan sebagai perangkat deteksi penyakit HLB dengan platform LAMP.

Aplikasi prosedur LAMP terdiri atas tiga tahap, yaitu: (1) preparasi sampel/ekstraksi DNA, (2)



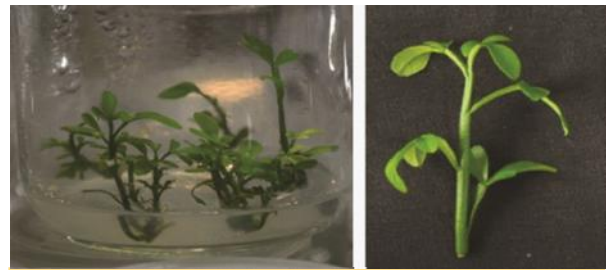
amplifikasi DNA, dan (3) visualisasi DNA produk amplifikasi. Ketiga tahap ini berlangsung selama 60-75 menit.

Teknologi Produksi Biomassa

Produksi metabolit sekunder secara *in vitro* perlu dilakukan pada level yang lebih efisien untuk memastikan keberlanjutan penyediaannya. Untuk memiliki sistem produksi yang berkelanjutan dan produktif, prosedur perbanyakan biomassa yang efisien secara *in vitro* dan deteksi dini keragaman genetik dan biokimia harus dikembangkan. Sebagai model digunakan Citrumelo dan Japanese Citroen (JC). Kedua tanaman ini memiliki metabolit sekunder yang relatif tinggi di antara SDG jeruk fungsional dan berperan sebagai batang bawah potensial.

Tahap awal perakitan teknologi adalah dengan mencari pita DNA spesifik. Citrumelo dideteksi spesifik pada enam posisi oleh enam primer. Jeruk JC dideteksi spesifik pada 18 posisi oleh 10 primer. Empat primer menghasilkan pita spesifik untuk Citrumelo dan JC.

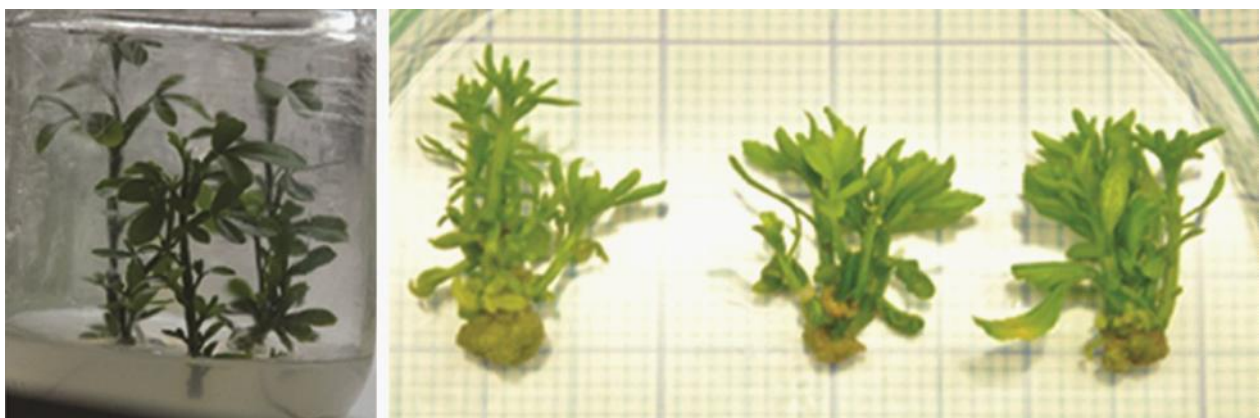
Kegiatan ini memberi pilihan kepada produsen bahan baku bioindustri untuk menyediakan metabolit sekunder dari alam (*ex vitro*) atau *in vitro* dengan keunggulan dan kelebihan masing-masing. Teknologi juga dapat digunakan untuk produksi massal benih unggul bebas penyakit. Molecular farming dalam sistem *soilless culture* ini menyediakan bahan baku bioindustri yang bebas kontaminasi pestisida, logam berat, dan patogen sehingga aman bagi konsumen dan lingkungan (*zero waste*). Penyediaan bahan baku bioindustri secara *in vitro* dapat dilakukan sepanjang tahun dan produk terstandarisasi tanpa gangguan



Shootlet Citrumelo umur 60 hari setelah inkubasi dan shootlet yang disiapkan untuk aklimatisasi.



Aklimatisasi Citrumelo di dalam sungkup plastik.



Shootlet Citrumelo umur 60 hari setelah inkubasi pada media optimum.

perubahan iklim global. Inovasi teknologi ini memiliki dampak positif dalam menggerakkan ekonomi produktif mendukung ketahanan pangan melalui dukungannya terhadap kemandirian benih dan bahan baku bioindustri (seperti limonin dan naringin).

Teknik Isolasi, Konservasi, Karakterisasi, dan Identifikasi Mikroba Endofit

Karakterisasi makroskopis, mikroskopis, fisiologi, dan genetik telah dilakukan terhadap mikroba endofit. Isolat yang sudah dikarakterisasi dan diseleksi memiliki daya hambat yang bervariasi terhadap patogen *Diplodia* dalam uji in vitro. Oleh karena itu, endofit tersebut berpotensi untuk diaplikasikan secara sinergis dalam jaringan tanaman secara ex vitro maupun in vitro.

Keragaman genetik mikroba endofit dikonfirmasi dengan menggunakan primer PCR. Sampel dari Garut digunakan untuk uji isolasi DNA jamur dan bakteri. Optimasi dari berbagai metode yang dimodifikasi menghasilkan DNA jamur dan bakteri dengan kualitas dan kuantitas yang relatif tinggi. Dari 100 mg sampel isolat dapat dipanen DNA dengan ukuran 25–200 ng per μl . Sebanyak 200 μl DNA stok dihasilkan dari sampel isolat yang diisolasi.

Beberapa isolat mikroba endofit telah diuji terhadap penyakit penting tanaman jeruk seperti *Diplodia*. Hasil uji antagonisme menunjukkan daya

hambat hingga lebih dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa mikroba endofit tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pengendali hayati penyakit *Diplodia*.

Produksi dan Distribusi Benih Sumber

Ketersediaan benih sumber hortikultura bebas penyakit terus diupayakan agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Selain itu, pola distribusi benih sumber minimal harus memenuhi enam kriteria, yaitu tepat jenis, tepat waktu, tepat harga, tepat jumlah, tepat mutu, dan tepat tempat. Benih sumber hortikultura telah mendapat sertifikat sistem manajemen mutu (SMM) dari lembaga akreditasi.

Pada tahun 2015, Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) hortikultura telah menghasilkan benih sumber sebagai berikut: 126.279 G0 kentang; 36.460 kg benih sumber bawang merah Sembrani (1.077 kg), Katumi (371 kg), Maja (3911 kg), Bima (21.657 kg), Kuning (509 kg), Pikatan (1.835 kg), Trisula (1.500 kg), Pancasona (1.985 kg), Menten (2.132 kg), Kramat-1 (698 kg), Kramat-2 (132 kg), Agrihort 1 (TSS) (127 kg), Agrihort 2 (TSS) (121 kg); cabai varietas Tanjung 2 (1.319 g), Ciko (9.821 g), dan Lingga (5.379 g); tomat varietas Opal (159 g), Ratna (43 g), Mirah (60 g), dan Zamrut (3.688 g); bayam varietas Giti Hijau (520 g); mentimun varietas Saturnus (1.219 g), Mars



Uji antagonisme mikroba endofit terhadap penyakit *Diplodia* pada tanaman jeruk.



Peta distribusi benih sumber hortikultura.

(308 g), dan Pluto (102 g); kacang panjang varietas KP-1 (56.400 g), Prass 1 (418 g), Prass 2 (196 g), dan Prass 3 (256 g); caisim LV 145 (32.067 g); buncis rambat Horti 1 (15.0821 g); kangkung Sutera (68.300 g); buncis tegak varietas Balitsa-1 (38.907 g), Balitsa-2 (58.783 g), dan Balitsa-3 (2.983 g); alpukat 710 batang, durian 2.340 batang, mangga 1.897 batang, manggis 1.600 batang, sirsak 590 batang, dan pisang 50 batang; 5.420 planlet benih sumber anggrek dan tanaman hias lain; 483.911 benih sumber krisan; serta 11.767 blok fondasi (BF) dan blok fondasi mata tempel (BPMT) jeruk.

Benih didistribusikan ke 29 provinsi, 33 BPTP, dan 24 Dinas Pertanian di seluruh Indonesia, di antaranya Provinsi Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Papua, dan Papua Barat.

Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura

Program Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura (PKAH) yang dimulai sejak tahun 2010 merupakan salah satu program strategis Kementerian Pertanian. Program ini bertujuan untuk meningkatkan produksi, kualitas hasil, dan produktivitas hortikultura, menyediakan lapangan kerja, serta meningkatkan

efektivitas dan efisiensi pelayanan, kesempatan berusaha, kesejahteraan, dan kebersamaan komunitas di sekitar kawasan. Balitbangtan memberikan dukungan terhadap program ini dengan mengembangkan model kawasan agribisnis hortikultura di beberapa lokasi.

Model Pengembangan Kawasan Agribisnis Krisan

Salah satu model pengembangan kawasan agribisnis hortikultura adalah pengembangan kawasan agribisnis florikultura di Kampung Pasir Halang, Desa Langensari, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Sukabumi merupakan salah satu daerah penghasil krisan di Indonesia yang memasok kebutuhan krisan untuk Bali, Jawa Timur, Tomohon, dan Medan. Namun, sejak tahun 2013, permintaan krisan Sukabumi cenderung menurun karena kualitasnya kalah bersaing dengan krisan dari daerah lain.

Untuk memperbaiki industri krisan di Sukabumi, Balitbangtan mengembangkan perbenihan varietas krisan antara lain Puspita Nusantara, Puspita Pelangi, Kusuma Swasti, Marimar, dan Yulimar. Kelima varietas tersebut menurut informasi dari petani dapat diterima oleh konsumen. Selain varietas, Balitbangtan juga memperkenalkan teknologi budi daya krisan, meliputi teknik pengairan, penambahan cahaya buatan pada malam hari untuk memperpanjang fase pertumbuhan vegetatif, teknologi pengakaran sesuai dengan SOP perbenihan krisan, serta teknologi untuk menekan biaya produksi sekaligus memandirikan petani menuju budi daya ramah lingkungan.

Teknologi yang diperkenalkan kepada petani krisan melalui demplot dapat meningkatkan produktivitas dan mutu hasil sehingga krisan yang diproduksi Desa Langensari dapat bersaing di pasar dalam negeri. Agar usaha krisan makin berkembang, kelompok-kelompok tani krisan membentuk gapoktan Sari Tani Jaya untuk memperluas area tanam untuk perbenihan dan produksi bunga potong. Saat ini pasar mulai berdatangan ke Desa Langensari, di antaranya stasiun agribisnis, asosiasi florikultura, pedagang bunga, event organizer, dan dekorator.



Bupati Sukabumi dan Kepala Puslitbang Hortikultura Balitbangtan pada acara pengukuhan kawasan agribisnis florikultura di Sukabumi, Jawa Barat.

Pada 9 September 2015, Bupati Sukabumi telah mengukuhkan Model Pengembangan Agribisnis Florikultura menjadi kawasan agribisnis krisan, ditandai dengan penandatanganan prasasti oleh Bupati Sukabumi, Direkur Jenderal Hortikultura, dan Kepala Balitbangtan. Pengukuhan ini menjadi tonggak bagi agribisnis krisan untuk tumbuh lebih besar lagi dan berkontribusi terhadap peningkatan ekonomi daerah melalui florikultura, wisata agro, dan wisata edukasi.

Model Pengembangan Kawasan Agribisnis Perbenihan Cabai Merah di Kabupaten Ciamis

Model DPKAH juga dilaksanakan untuk pengembangan kawasan agribisnis perbenihan cabai merah di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Kegiatan yang dilaksanakan Balitbangtan bekerja sama dengan institusi lain sejak tahun 2013 ini berhasil membangkitkan kegiatan agribisnis cabai merah. Kegiatan agribisnis produksi benih cabai dan cabai konsumsi dengan menggunakan varietas Balitbangtan

Tanjung-2 dan Kencana terbukti dapat meningkatkan pendapatan petani.

Dalam kegiatan tersebut, Balitbangtan melaksanakan pelatihan di lapangan dengan membuat demplot varietas unggul cabai serta memperkenalkan teknologi prosesing, pengeringan, pengepakan, pelabelan, dan penyimpanan untuk menghasilkan benih cabai yang berkualitas. Kegiatan yang tidak kalah pentingnya adalah mendukung pemasaran benih dengan mengawal proses lisensi varietas Tanjung-2, Kencana, Ciko, dan Lingga oleh koperasi petani Ciamis, mendorong koperasi petani mendistribusikan benih cabai yang dihasilkan ke toko-toko saprodi, menyelenggarakan temu lapang untuk memperkenalkan varietas Kencana secara luas, serta mendistribusikan benih secara gratis kepada petani yang ingin mencoba varietas Kencana.

Melalui model pengembangan kawasan agribisnis perbenihan cabai merah tersebut telah dihasilkan benih cabai varietas Kencana sebanyak 40 kg dan varietas Ciko 20 kg. Melalui pelatihan, empat petani penangkar bersertifikat siap memperbanyak benih sumber cabai dari Balitbangtan.



Perkebunan

Pengembangan komoditas perkebunan sebagai sumber devisa memerlukan inovasi hasil penelitian dengan memerhatikan berbagai aspek, terutama lingkungan dan daya saing. Oleh karena itu, Balitbangtan senantiasa berupaya menghasilkan inovasi perkebunan yang mudah diterapkan, efektif, efisien, ramah lingkungan, dan berdaya saing. Penelitian selama tahun 2015 telah menghasilkan inovasi yang terkait dengan upaya peningkatan produktivitas, mutu, dan nilai tambah komoditas perkebunan menuju usaha perkebunan yang berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan petani.

Varietas Unggul Berdaya Saing

Varietas unggul memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan produktivitas. Oleh karena itu, perakitan varietas unggul baru (VUB) yang berdaya saing mendapat perhatian penting dalam penelitian tanaman perkebunan. Pada tahun 2015, Balitbangtan melalui Puslitbang Perkebunan telah menghasilkan 12 varietas unggul baru tanaman perkebunan, yakni dua varietas kopi, empat varietas tembakau, dua varietas seraiwangi, dua varietas lada, dan dua varietas kelapa.

Kopi

Dua VUB kopi masing-masing diberi nama Liberoid Meranti 1 (LIM 1) dan Liberoid Meranti 2 (LIM 2). Liberoid Meranti 1 (LIM 1) merupakan hasil seleksi populasi kopi Liberoid di Desa Kedaburapat, Kecamatan Rangsang Pesisir, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Varietas ini mampu menghasilkan biji kering rata-rata 2,37 kg/pohon/

tahun yang setara dengan 1,69 ton biji kering/ha dengan jumlah populasi 714 tanaman/ha. Varietas kopi LIM 1 toleran terhadap penyakit karat daun dan agak toleran sampai tahan terhadap hama penggerek buah kopi. Dari sisi cita rasa, biji kopi LIM 1 memperoleh nilai kesukaan 80–84,25 (rata-rata 82,28) atau termasuk kategori mutu cita rasa excellent, tingkatan mutu tertinggi untuk cita rasa kopi. Varietas ini adaptif di lahan gambut dengan tipe iklim A.

Varietas kopi Liberoid Meranti 2 (LIM 2) juga merupakan hasil seleksi populasi kopi Liberoid di Desa Kedaburapat, Kecamatan Rangsang Pesisir, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Varietas ini memiliki buah yang besar dengan potensi hasil 2,78 kg biji kering/pohon/tahun atau setara dengan 1,98 ton biji kering/ha dengan jumlah populasi 714 tanaman/ha. Varietas ini tahan terhadap penyakit karat daun dan hama penggerek buah kopi. Nilai cita rasa biji kopi LIM 2 mencapai 84,50 atau masuk kategori mutu excellent. Sama halnya dengan LIM 1, varietas LIM 2 juga adaptif di lahan gambut dengan tipe iklim A.



Varietas unggul kopi LIM 1, hasil biji kering rata-rata 2,37 kg/pohon/tahun dan mutu biji excellent.



Varietas unggul kopi LIM 2, hasil biji kering rata-rata 2,78 kg/pohon/tahun dan mutu biji excellent.

Tembakau

Empat varietas unggul tembakau yang dilepas pada tahun 2015 masing-masing diberi nama Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, dan Prancak T2 Agribun. Prancak S1 Agribun mampu memproduksi hingga 0,78 t/ha dengan kadar nikotin 2,4. Varietas ini agak tahan terhadap *Ralstonia solanacearum*, namun sangat rentan terhadap *Phytophthora nicotianae*. Sesuai dikembangkan pada lahan sawah di Madura. Prancak S2 Agribun tingkat produktivitasnya lebih rendah, yakni 0,66 t/ha dengan kadar nikotin lebih tinggi, yaitu 2,6. Varietas ini juga tahan terhadap *R. solanacearum*, namun sangat rentan terhadap *P. nicotianae*. Sesuai untuk lahan sawah di Madura.

Prancak T1 Agribun mempunyai keunggulan produktivitas 0,69 t/ha dengan kadar nikotin 2,6. Varietas ini agak tahan terhadap *R. solanacearum*, tetapi sangat rentan terhadap *P. nicotianae*. Prancak T2 Agribun mampu memproduksi rata-rata 0,69 t/ha, kadar nikotin 2,2, dan sangat rentan terhadap *R. solanacearum* dan *P. nicotianae*. Prancak T1 dan T2 sesuai untuk lahan tegal di Madura.

Lada

Dua varietas unggul baru lada masing-masing diberi nama Malonan 1 dan Ci'inten. Malonan 1 berasal dari Kalimantan Timur. Potensi produksi tinggi (2,17 t/ha lada putih), berbuah sepanjang tahun, ukuran buah besar, umur masak buah 8 bulan, dan relatif toleran terhadap penyakit busuk pangkal batang. Rata-rata jumlah bulir per malai 40,8, jumlah malai per cabang produksi 12,2 buah, dan panjang malai 8,6 cm.

Varietas Ci'inten berasal dari Sukabumi, Jawa Barat. Rata-rata produksi buah segar 5,70 kg/pohon yang setara dengan lada putih 1,95 kg dan lada hitam 2,57 kg/pohon. Mutu lada varietas ini lebih tinggi daripada varietas Petaling 1, baik kadar minyak atsiri, oleoresin maupun piperin. Bila diproses menjadi lada putih, kadar minyak atsiri lada Ci'inten 2,62%, kadar oleoresin 12,14%, dan kadar piperin 3,85%. Sementara jika diolah menjadi lada hitam, kandungan ketiga komponen tersebut masing-masing 2,93%, 13,59%, dan 4,29%. Pada varietas Petaling 1, kadar minyak atsiri 2,79%, oleoresin 8,06%, dan piperin 3,19% untuk lada putih, sedangkan untuk lada hitam, kadar minyak atsiri 2,83%, oleoresin 13,55%, dan



Prancak S1 Agribun

Prancak S2 Agribun

Prancak T1 Agribun

Prancak T2 Agribun

Varietas unggul baru tembakau dengan potensi hasil 0,66–0,78 t/ha dan kadar nikotin 2,2–2,6.

piperin 4,17%. Kadar minyak atsiri dan piperin varietas Ci'inten memenuhi standar mutu SNI, ASTA, ESA, IPC, dan ISO.

Varietas Ci'inten berbeda dari varietas unggul lada yang sudah dilepas untuk panjang malai, jumlah buah per malai, bobot malai, persentase buah sempurna, serta ukuran buah dan biji. Jumlah buah per malai dan persentase buah sempurna yang tinggi pada lada Ci'inten dapat menghemat biaya panen. Hal ini karena untuk mendapatkan satuan berat yang sama, jumlah malai yang dipetik pada lada Ci'inten hanya sepertiga sampai setengah dari jumlah malai varietas Petaling 1. Pada pengujian secara in vitro, intensitas serangan penyakit busuk pangkal batang kurang dari 5% atau tergolong agak tahan, setara dengan Natar 1 dan Petaling 2.

Seraiwangi

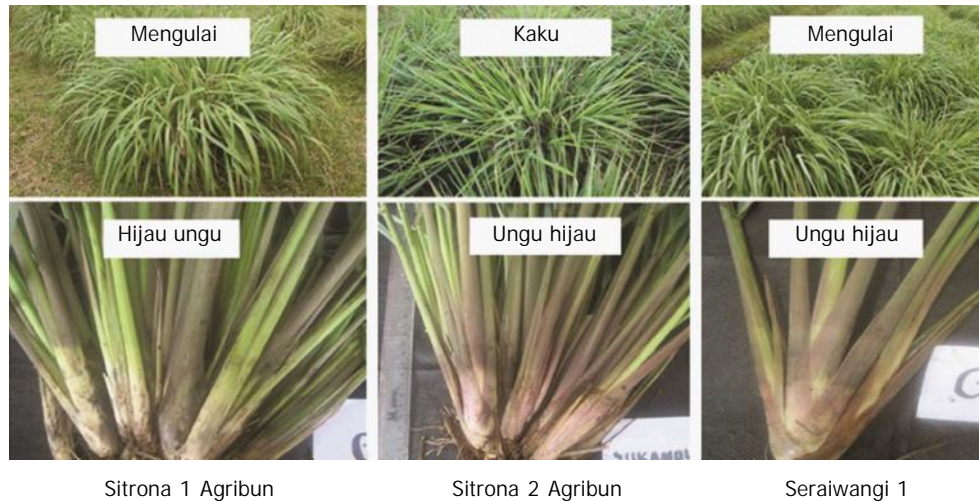
Varietas unggul seraiwangi Sitrona 1 Agribun menunjukkan produksi daun basah dan daun kering angin, produksi minyak, kadar sitronela, dan kadar geraniol yang stabil di atas rata-rata. Produksi daun basah dan daun kering angin masing-masing 2.597 g dan 1.621 g/rumpun/tahun, produksi minyak 506,93

kg/ha/tahun, kadar minyak 4,47%, kadar sitronela 54,54%, dan kadar geraniol 85,24%. Varietas ini mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, namun lokasi pengembangannya disarankan di dataran medium.

Varietas Sitrona 2 Agribun memiliki keunggulan produksi daun basah dan daun kering angin masing-masing 2.932 g dan 1.332 g/rumpun/tahun, produksi minyak 508,94 kg/ha/tahun, kadar minyak 5,28%, kadar sitronela 55,92 %, dan kadar geraniol 89,91%. Lokasi pengembangan yang disarankan adalah dataran medium dengan kondisi iklim seperti di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Varietas ini mulai dikembangkan di Kalimantan dan Sumbawa Barat.

Kelapa

Varietas unggul baru kelapa yang dilepas pada tahun 2015 adalah kelapa dalam Mastutin. Varietas ini berasal dari Desa Labuan Mapin, Kecamatan Alas Barat, Kabupaten Sumbawa. Keunggulan utama varietas ini adalah tangkai tandan buah pendek sehingga kuat menahan buah yang banyak, dan tahan terhadap kondisi kering sampai 5 bulan pada musim kemarau.



Bentuk tajuk dan batang seraiwangi Sitrona 1 Agribun, Sitrona 2 Agribun, dan Seraiwangi 1.



Pohon dan buah kelapa dalam Sumbawa Mastutin.

Teknologi Budi Daya

Teknologi budi daya tanaman perkebunan diarahkan untuk meningkatkan produktivitas, diversifikasi, dan nilai tambah.

Sistem Tanam Juring Ganda Tebu PKP 135+50

Produktivitas tanaman tebu dipengaruhi oleh varietas, teknik budi daya, dan lingkungan tumbuh tanaman.

Potensi varietas akan optimal bila tanaman dipelihara dengan mengikuti standar budi daya dan ditanam pada lingkungan yang sesuai.

Salah satu teknologi budi daya tebu adalah sistem tanam juring ganda. Sistem tanam ini telah diteliti di 14 lokasi di Kabupaten Gorontalo, Blora, Langkat, Cirebon, Lampung, Majalengka, Lamongan, Pati, Sidoarjo, Ogan Komering Ilir, Pasuruan, Klaten, Bantul, dan Deli Serdang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem tanam juring ganda dengan PKP 135 + 50 cm, dipadukan dengan teknik budi daya yang baik (varietas unggul sesuai lokasi pengembangan, pupuk kandang 3–5 t/ha, pupuk NPK 800–1.000 kg/ha, pengendalian gulma, pembumbunan, dan klenthek), dapat meningkatkan produktivitas 4–38% dibandingkan sistem tanam juring tunggal (PKP 135 cm). Hama uret dapat dikendalikan menggunakan insektisida karbofuran 40 kg/ha dan jamur *Metarhizium anisopliae* 50 kg/ha.

Pengemasan dan Penyimpanan Entres Kopi Robusta

Lokasi sumber benih kopi (entres) yang berjauhan dengan tempat perbanyakan benih menjadi kendala dalam penyediaan bahan tanam kopi robusta karena



Pertanaman tebu dengan sistem juring ganda (PKP 135+50 cm) di Kabupaten Blora, Jawa Tengah.



Pengemasan entres kopi robusta menggunakan plastik + koran + poliakrilamid polimer.

entres akan menurun kesegarannya sehingga daya tumbuhnya berkurang. Masalah ini dapat diatasi dengan mengemas entres dengan bahan pembungkus yang tepat agar kelembapan dan kesegaran entres tetap terjaga. Peningkatan lama simpan entres tersebut akan membantu penyediaan entres dalam perbanyak kopi robusta secara vegetatif dengan penyetekan dan penyambungan.

Pengemasan entres kopi robusta dengan menggunakan pengemas plastik + koran + superabsorbent polyacrylamide polymer mampu mempertahankan viabilitas entres sebesar 75% setelah entres melewati masa distribusi 10 hari pada suhu 35–40°C.

Teknologi Fermentasi Biji Kakao

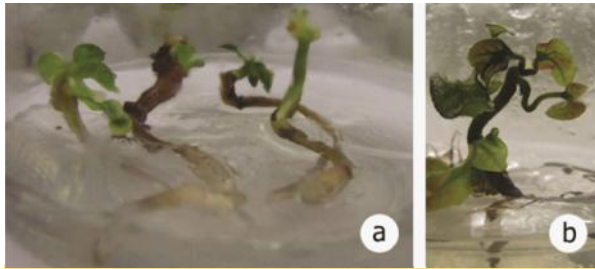
Salah satu upaya untuk mempercepat proses fermentasi biji kakao adalah dengan menambahkan mikroba untuk penguraian gula pada pulpa. Salah satu mikroba tersebut adalah *Rhizopus* sp.

Biji kakao difermentasi di dalam pot plastik hitam yang berlubang pada bagian bawahnya. Biji kakao basah ±3 kg dimasukkan ke dalam pot lalu ditambahkan *Rhizopus* sp. 1% dari berat biji kakao. Biji diaduk rata lalu bagian atas pot ditutup dengan menggunakan karung goni. Selama proses fermentasi, biji kakao diaduk 2 hari sekali.

Penggunaan *Rhizopus* sp. 1% dari berat biji kakao basah dapat mempersingkat waktu fermentasi dari 5–7 hari menjadi 3 hari. Biji kakao kering yang difermentasi dengan menggunakan *Rhizopus* sp. mempunyai kadar lemak 32%. Biji kakao yang berwarna coklat sempurna mencapai 73%, biji salty 4%, dan biji berjamur hanya 9%. *Rhizopus* sp. mudah diaplikasikan dan mudah diperoleh.

Perbanyak Kakao Melalui Induksi Embriogenesis Somatik Sekunder

Induksi embriogenesis somatik sekunder bertujuan untuk meningkatkan faktor multiplikasi, yang dilakukan dengan menggunakan eksplan kotiledon dari embrio somatik primer. Hasil penelitian menunjukkan, perbanyak kakao melalui embrio somatik sekunder



Perkecambahan embrio somatik sekunder kakao (a) dan planlet dengan daun yang mirip kotiledon (b).



Tanaman kakao hasil perbanyakan melalui embriogenesis somatik sekunder.

dapat meningkatkan faktor multiplikasi 8–7 kali dibanding melalui embrio somatik primer, bergantung pada genotipe kakao.

Perbanyakan varietas kakao Sca6, ICS 13, dan UIT 1 menggunakan eksplan staminoid, dengan media induksi kalus primer yang diberi zat pengatur tumbuh (ZPT) kinetin dan media induksi kalus sekunder WPM + 2,4-D + kinetin, menghasilkan sejumlah planlet yang berhasil diaklimatisasi. Perbanyakan varietas Sca 6 melalui induksi embrio somatik sekunder menghasilkan sejumlah planlet dengan keragaman 6,3%. Namun demikian, masih diperlukan optimasi perkecambahan untuk meningkatkan keberhasilan perbanyakan.

Biofungisida untuk Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Karet

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* dan *Rigidoporus lignosus* menginfeksi tanaman karet sejak di pembibitan hingga tanaman di lapangan. Pengendalian penyakit dengan menggunakan biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* dapat mencegah dan menekan infeksi JAP di pembibitan sampai 90% serta menekan infeksi pada pohon karet di lapangan 20%.

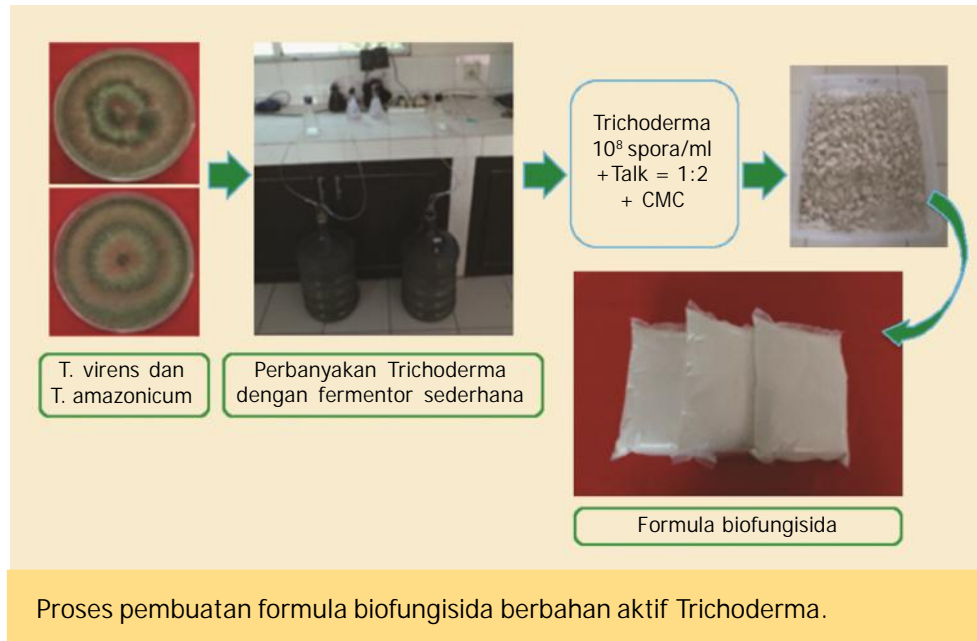
Untuk membuat biofungisida ini, perlu disiapkan biakan murni *Trichoderma virens* dan *Trichoderma amazonicum* pada media potato dextrose agar (PDA) sebagai inokulum. Lima potong inokulum berdiameter 0,4 cm diinokulasikan pada media ekstrak kentang

gula (EKG) steril 5 liter yang ditempatkan dalam galon ukuran 10 liter. Perbanyakan *Trichoderma* pada media cair ini menggunakan fermentor sederhana dengan masa inkubasi 5–7 hari. Selanjutnya 500 ml *Trichoderma* pada media cair dengan kerapatan spora 10^8 /ml dicampurkan pada 1 kg talk steril pada loyang (1:2) lalu dikeringanginkan dan siap digunakan sebagai biofungisida.

Biofungisida diaplikasikan pada bibit karet dengan cara membuat lubang di sekeliling bibit dengan kedalaman \pm 7 cm. Kemudian biofungisida ditaburkan sebanyak 50 g dan ditutup kembali dengan media tanam. Pada pohon karet, biofungisida diaplikasikan dengan cara membuat lubang alur di sekeliling batang dengan kedalaman \pm 10 cm pada jarak 50 cm dari leher akar. Biofungisida ditaburkan pada lubang alur



Cara aplikasi formula biofungisida pada bibit dan pohon karet.



lalu ditutup kembali dengan tanah. Untuk tindakan pencegahan penyakit JAP, biofungisida dapat diaplikasikan sebelum tanam, baik di pembibitan maupun di lapangan.

Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada dengan Trichoderma sp.

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) merupakan penyakit utama pada tanaman lada. Penyakit ini dapat dikendalikan dengan menggunakan agens hayati Trichoderma sp. yang diformulasikan dalam bentuk cair dalam molas 0,1% dan diaplikasikan pada bibit sebelum ditanam maupun pada tanaman di lapangan.

Pada bibit lada, aplikasi Trichoderma sp. dapat menekan kejadian penyakit BPB hingga 14,5% setelah satu tahun pengamatan; lebih baik dibandingkan dengan perlakuan Pseudomonas maupun mikoriza. Saat diuji di lapangan hingga tahun ketiga, Trichoderma sp. dapat menekan kejadian BPB antara 10-50%, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan mikroba lainnya.

Keunggulan teknologi ini adalah: (1) Trichoderma sp. dapat diperbanyak di laboratorium sederhana, mudah diaplikasikan, dan ramah

lingkungan dan (2) mampu mengendalikan BPB di lapangan hingga 25,6%.

Pengendalian Pengisap Buah Lada dengan Pestisida Nabati

Pengisap buah lada *Dasimus piperis* merupakan salah satu hama penting pada tanaman lada. Untuk mengendalikan hama ini, petani lada dapat menggunakan pestisida nabati, antara lain minyak seraiwangi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan minyak seraiwangi 5 ml/l mampu mengendalikan *D. piperis* di lapangan dengan nilai efikasi rata-rata 89,3%, tingkat serangan kurang dari 10% (9,4%), rata-rata kehilangan hasil panen 4,1%, dan hasil panen bersih tertinggi 1.510,9 g. Campuran minyak seraiwangi 2,5 ml/l + insektisida sintesis 1 ml/l dapat mengendalikan *D. piperis* di lapangan dengan nilai efikasi lebih dari 50%. Bila dosis anjuran insektisida sintesis 2 ml/l, teknologi ini dapat mengurangi dosis insektisida sintesis sampai 50%.

Keunggulan teknologi ini adalah pestisida nabati ramah lingkungan dan minyak seraiwangi kompatibel dikombinasikan dengan parasitoid telur *A. dasyni*, sehingga pengendalian *D. piperis* lebih efektif dan

efisien, selain dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia hingga 50%. Untuk menjaga kelangsungan hidup parasitoid, di sekitar pertanaman lada dapat ditanam vegetasi berbunga, antara lain *A. gangetica* sebagai sumber nektar/pakan parasitoid.

Teknologi Penyambungan Pala In Situ

Masalah utama dalam budi daya tanaman pala adalah sulit memastikan tanaman jantan dan betina pada saat masih bibit. Tanaman pala jantan atau betina baru dapat diketahui setelah tanaman produktif. Untuk mengatasi masalah ini, pada tanaman pala dewasa dapat diterapkan teknik penyambungan in situ untuk membentuk cabang jantan atau betina. Keberhasilan penyambungan pada tanaman pala betina 40%, lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jantan. Demikian pula tingkat keberhasilan penyambungan pada cabang primer di area dekat batang utama tidak berbeda nyata dengan penyambungan di area dekat pucuk. Perlakuan penyambungan yang paling potensial dengan tingkat keberhasilan tertinggi yakni entres tunas kuncup dari cabang primer diokulasi pada cabang primer 50 cm dari pucuk bagian tengah, dengan tingkat keberhasilan penyambungan mencapai 75%

Beberapa tunas baru hasil penyambungan dapat berbunga, baik pada tanaman betina maupun jantan. Bunga dan buah lebih banyak pada cabang primer bagian bawah dibandingkan dengan di bagian atas. Panjang maksimum tunas hasil sambungan mencapai 40 cm. Penyambungan disarankan dilakukan pada sore hari untuk mengurangi penguapan yang berlebihan pada entres sehingga meningkatkan keberhasilan penyambungan. Keunggulan teknologi ini adalah petani dapat mengatur atau menata secara tepat posisi tanaman pala jantan dan betina di lapangan.

Teknologi Deteksi dan Pengendalian Virus Nilam dengan TBIA dan DIBA

Penyakit yang disebabkan oleh virus menjadi salah satu masalah dalam budi daya nilam. Untuk mengurangi penyebaran dan kejadian penyakit yang

disebabkan oleh virus perlu dilakukan deteksi dini dan pengendalian penyakit. Deteksi dini infeksi virus pada tanaman nilam terutama di kebun induk dapat dilakukan dengan teknik tissue blot immune assay (TBIA) dan dot immune binding assay (DIBA). Untuk melindungi tanaman nilam dari infeksi virus mosaik dan vektornya dapat digunakan formula minyak seraiwangi dan minyak cengkih dengan konsentrasi 0,7%.

Keunggulan teknologi ini adalah: (1) teknik deteksi dini dapat diaplikasikan oleh petani karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan yang canggih dan (2) penggunaan pestisida nabati dapat mengurangi dosis pestisida kimia dan aman bagi lingkungan.

Pembuatan VCO dari Kopra Putih dengan Metode Kering

Unit proses VCO terdiri atas unit pengering sistem oven, unit penggilingan, dan unit pengepresan. Pengering dilengkapi dengan alat pengendali suhu sehingga kopra yang diperoleh berwarna putih. Unit penggilingan (penghancuran kopra putih) dan unit pengepresan (pemisahan minyak dan ampas dari hancuran kelapa) menggunakan bahan stainless steel untuk komponen yang kontak langsung dengan bahan yang diolah untuk meminimalkan terjadinya proses oksidasi terhadap bahan olah. Kapasitas olah sekitar 20 kg hancuran kopra putih per jam.

Proses pengolahan harus berlangsung cepat untuk menghindari proses fermentasi/pembusukan daging buah kelapa. Buah kelapa dalam yang telah tua, umur 11–12 bulan, dikeringkan dengan oven pada suhu 55–60°C selama 28–30 jam. Selanjutnya kopra kering digiling dan dipres untuk menghasilkan minyak.

Minyak kelapa hasil proses pengolahan ini ada dua jenis. Minyak jenis pertama berpeluang menjadi VCO dengan kadar air 0,05–0,07%, kadar FFA 0,05–0,08%, bilangan peroksida 0,11–0,14 mg ek/kg, dan warna minyak jernih. Minyak jenis kedua dapat menjadi minyak goreng dengan kadar air lebih dari 0,07%, kadar FFA 0,10–0,12%, bilangan peroksida 0,15–0,17 mg ek/kg, dan warna minyak kuning muda.

Alat pengepres minyak kopra putih.



Standar mutu VCO menurut APPC (2005) yakni kadar air 0,1–0,3%, FFA kurang dari 0,5%, bilangan peroksida kurang dari 3, berwarna jernih seperti air, bebas dari bau asing, dan tidak tengik.

Keunggulan teknologi pengolahan VCO ini adalah: (1) tidak menggunakan air, (2) praktis, hemat tenaga kerja dan energi, dan (3) limbah (ampas kelapa) matang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Teknologi ini dapat diterapkan oleh kelompok tani/gabungan kelompok tani untuk memperbaiki mutu kopra serta meningkatkan nilai tambah kelapa dan pendapatan petani.

Perbanyak Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit

Penyerbukan pada tanaman kelapa sawit dapat memanfaatkan serangga penyerbuk (polinator) *Elaeidobius kamerunicus*. Serangga penyerbuk ini dapat diperbanyak dengan menggunakan pakan bunga jantan kelapa sawit. Perbanyak dilakukan di laboratorium dengan menjaga kelembapan agar bunga kelapa sawit tetap segar.

Serangga penyerbuk *E. kamerunicus* yang diperbanyak di laboratorium memiliki ketahanan hidup

yang sama dengan yang memperbanyak diri di alam. Oleh karena itu, penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produksi kelapa sawit.

Cendawan Antagonis Pengendali Penyakit Busuk Pucuk dan Gugur Buah pada Kelapa

Cendawan *Aspergillus flavus* dan *Penicillium pinophilum* dapat dimanfaatkan untuk pengendalian patogen *Phytophthora palmivora*, penyebab penyakit busuk pucuk dan gugur buah pada kelapa. Kedua cendawan tersebut diisolasi dari tanah dan perakaran tanaman kelapa. Hasil uji penghambatan secara *in vitro* menunjukkan bahwa kedua cendawan tersebut berpotensi sebagai agens pengendali hayati dengan persentase penghambatan lebih dari 50% pada media V8 yang merupakan media selektif untuk patogen *P. palmivora*. Sementara itu, aplikasi cendawan antagonis pada buah dapat mencegah perkembangan patogen *P. palmivora* jika cendawan diaplikasikan sebelum ada gejala penyakit. Kedua cendawan antagonis tersebut dapat ditumbuhkan pada media padat dengan komposisi debu sabut kelapa, jagung, vermikulit, dan kaolin.



Bahan baku dan edible film dari air kelapa/nata de coco.

Edible Film Berbahan Baku Air Kelapa

Pembuatan edible film dari air kelapa (nata de coco) dapat mengurangi penggunaan asam asetat yang selama ini digunakan dalam pembuatan bahan pengemas makanan. Sebelum digunakan, air kelapa ditunda selama 2–6 hari sehingga keasaman (pH) air kelapa turun menjadi 4,4–4,5. Kondisi ini sesuai

untuk pertumbuhan bakteri pembentuk bioselulosa (nata de coco) yaitu *Acetobacter xylinum*.

Teknologi pengolahan edible film dari air kelapa bersifat ramah lingkungan karena memanfaatkan air kelapa yang selama ini belum banyak dimanfaatkan. Teknologi ini berguna dalam pembuatan kemasan alternatif yang dapat dimakan.



Peternakan

Pengembangan peternakan berperan penting dalam pencapaian kedaulatan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Untuk mendorong pengembangan komoditas peternakan, Balitbangtan telah menghasilkan galur unggul harapan ternak didukung inovasi teknologi pakan, budi daya, veteriner, serta rekomendasi kebijakan pengembangan peternakan dan veteriner.

Isu Kebijakan dalam Mengakselerasi Pengembangan Usaha Integrasi Sawit-Sapi

Pemerintah bertekad untuk meningkatkan produksi daging sapi dalam negeri melalui peningkatan populasi dan produktivitas. Salah satu upayanya ialah mengembangkan sapi secara terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit. Dengan luas perkebunan kelapa sawit yang mencapai lebih dari 10 juta ha dan masih akan terus berkembang, kawasan tersebut berpotensi menghasilkan biomassa yang sangat besar sebagai sumber pakan sapi.

Pada tanggal 27 Mei 2015 telah dilaksanakan roundtable meeting di Bogor untuk merumuskan alternatif saran kebijakan yang konstruktif dan implementatif bagi upaya peningkatan populasi sapi potong dalam sistem integrasi sawit-sapi. Pertemuan dihadiri 40 peserta dari lingkup Kementerian Pertanian, perguruan tinggi (Unpad, IPB), Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi/Kabupaten (Banten, Jawa Barat, Bogor), swasta, dan organisasi profesi (ISPI dan PDHI). Narasumber adalah Direktur Tanaman Tahunan, Ditjen Perkebunan; Direktur Pakan, Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan; Kepala Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau; serta konsultan PT Sulung Ranch, Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah.

Kebijakan pengembangan sapi secara terintegrasi (sawit-sapi) harus dipandang sebagai program bersama dari Kementerian Pertanian. Oleh karena itu, Ditjen Perkebunan serta Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan harus bersinergi sejak perencanaan sampai pelaksanaan di lapangan. Tidak menutup kemungkinan pengembangan integrasi sawit-sapi justru berasal dari pengusaha sawit, seperti di PT Agrinial di Bengkulu dan PT Sulung Ranch di Kalimantan Tengah. Oleh karena itu, diperlukan instrumen kebijakan berupa insentif agar perkebunan mau mengadopsi integrasi sawit-sapi.

Peningkatan populasi melalui pengadaan sapi indukan lebih tepat menggunakan sapi lokal yang sudah adaptif dan mudah penanganannya. Beberapa alternatifnya adalah: (1) redistribusi sapi dari daerah padat ternak dan terbatas sumber pakan (seperti NTT dan NTB), (2) pemanfaatan sapi hasil penyelamatan sapi betina produktif (SBP) dari wilayah NTT/NTB dan daerah padat ternak lainnya (sekitar 50–200 ribu ekor/tahun), dan (3) dukungan modal lunak atau bantuan ternak bagi wilayah penerima sapi, dan insentif bagi wilayah penyedia SBP untuk menjaga kelestarian ternak.

Keterbatasan sapi indukan lokal untuk program terobosan ini mengharuskan impor sapi BX dari Australia karena pengadaan 30 ribu ekor induk sapi dari dalam negeri mengalami kesulitan. Pengadaan sapi impor BX perlu memerhatikan aspek teknis yakni

Pemeliharaan sapi secara terintegrasi dengan kelapa sawit.



sifat liar yang kemungkinan akan menyulitkan petani, armada pengangkutan sapi, instalasi karantina hewan sementara, dan adaptasi pakan selama 30 hari. Penentuan calon petani penerima bantuan sapi BX menjadi salah satu titik kritis dalam program ini.

Pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit sebaiknya dilakukan oleh pekebun atau pegawai kebun yang berminat memelihara sapi dengan mengikuti peraturan dan persyaratan dari pihak perkebunan. Pelaksanaannya perlu dilakukan secara bertahap agar pekebun yang baru mengenal sapi dapat dengan mudah beradaptasi. Sapi lokal lebih tepat dibandingkan dengan sapi impor. Namun untuk mempercepat penambahan populasi, penggunaan sapi BX pada tahap awal dapat dilakukan dengan persiapan yang matang, terutama ketersediaan pakan.

Daya dukung pakan merupakan kunci utama dalam mengembangkan usaha ini. Sumber pakan utama adalah rerumputan atau cover crops, daun sawit, dan limbah/hasil samping pabrik pengolahan sawit. Penggunaan pakan tambahan yang bukan berasal dari sumber daya setempat harus dibatasi, kecuali untuk usaha penggemukan.

Pengelolaan sumber daya pakan dalam bentuk pelepah dan daun kelapa sawit memerlukan pengadaan alat mesin (penyerut, pencacah) yang sesuai dengan kebutuhan, misalnya pencacah buatan PPKS dan perusahaan di Riau. Pengadaan alsin bersNI perlu ditinjau kembali serta sistem E-katalog untuk ternak dan sarana alat perlu dikembangkan untuk memudahkan pengadaannya.

Kelembagaan kelompok peternak perlu mendapat pembinaan dan pendampingan. Keikutsertaan perusahaan (pabrik) minyak sawit dalam bentuk corporate social responsibility (CSR) dapat berupa pemberian hasil samping (seperti bungkil inti sawit) sebagai bahan pakan. Revisi peraturan pemerintah yang berkaitan dengan usaha perkebunan perlu dilakukan sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pengusaha perkebunan untuk menjalankan usaha integrasi sawit-sapi.

Tanaman pakan ternak (legum dan rumput) yang tahan naungan perlu dikembangkan di kawasan perkebunan kelapa sawit untuk meningkatkan daya tampung ternak sapi. Masalah penyakit Jembrana

perlu mendapatkan perhatian mengingat sebagian besar rumpun sapi yang dipelihara adalah sapi Bali. Perlu pula pengkajian ekonomi untuk meyakinkan pihak perkebunan bahwa usaha integrasi sawit-sapi dapat memberikan manfaat ekonomi maupun sosial.

Perlu pemikiran lebih lanjut mengenai kebijakan khusus dalam bentuk "Instruksi Presiden" dalam pelaksanaan usaha integrasi sawit-sapi agar sebagian besar kawasan perkebunan kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan populasi sapi dan produksi daging sapi dalam negeri. Namun, aspirasi pengusaha dan pekebun harus diperhatikan dan perlu dukungan kemudahan dan insentif yang tepat.

Saran dan Kebijakan Menyikapi Pengembangan Sapi Wagyu di Indonesia

Daging sapi wagyu dikenal memiliki kualitas yang baik karena marbling (pola marmer, perlemakan antarotot) sangat baik sehingga menghasilkan daging dengan cita rasa berkualitas. Proses terjadinya marbling ini dipengaruhi oleh faktor genetik, selain manajemen pakan. Belum banyak hasil penelitian terkait hal ini, seperti seberapa besar faktor genetik dan pakan maupun interaksinya terhadap proses marbling.

Pada umumnya daging wagyu dijual dalam bentuk steak dengan pangsa pasar kelas menengah ke atas. Adanya peluang pasar ini menimbulkan pemikiran tentang pengembangan sapi wagyu secara masif di Indonesia.

Sehubungan dengan hal tersebut, pada tanggal 3 Juli 2015 telah dilaksanakan focus group discussion di Bogor untuk merumuskan alternatif saran kebijakan pengembangan sapi Wagyu di Indonesia. Pertemuan dihadiri oleh 40 peserta dari lingkup Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, perguruan tinggi (IPB), Balitbangtan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah, dan BUMN. Narasumber adalah Direktur Budidaya Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, Direktur PT Santosa Agrindo, dan Direktur PT Tossa Agri.

Berdasarkan hasil diskusi, pengembangan sapi Wagyu bukan untuk peternak tradisional karena



Sapi Wagyu memiliki kualitas daging yang baik.

manajemen pemeliharaannya intensif dan biaya pakan sangat mahal. Pangsa pasar daging sapi Wagyu juga tergolong kecil sehingga pengembangan sapi Wagyu cukup dilakukan oleh perusahaan swasta. Usaha peternakan sapi potong tradisional tetap memanfaatkan rumpun-rumpun sapi lokal untuk meningkatkan populasi dan produksi daging sapi.

Pada saat ini perusahaan yang berinvestasi dalam memproduksi daging sapi Wagyu menjalankan bisnis dengan sistem tertutup, artinya bibit dan anakan hasil perkembangbiakan sepenuhnya dimanfaatkan untuk usaha penggemukan dan pematangan sendiri. Pemerintah perlu mempertahankan status ini mengingat terbatasnya pangsa pasar dan mahal biaya produksi.

Pemerintah perlu segera menetapkan kebijakan pemasukan bibit sapi baru agar tidak terjadi persilangan dengan plasma nutfah Indonesia, antara lain melalui penetapan pewilayahan sumber bibit baru. Perlu pula melakukan pengawasan agar inovasi eksklusif ini tidak menarik peternak tradisional untuk mengusahakan sapi Wagyu.

Karena umumnya dijual dalam bentuk steak, daging sapi Wagyu bukan merupakan menu harian masyarakat Indonesia. Daging sapi (apalagi daging sapi Wagyu) merupakan komoditas yang bersifat high income elastic. Skor marbling di atas 3 tidak sesuai dengan pendapatan masyarakat Indonesia pada

umumnya, atau hanya ada sebagian kecil masyarakat yang mengonsumsi daging Wagyu. Untuk itu, pemerintah dapat mendorong pengusaha sapi Wagyu untuk melakukan ekspor karena daging Wagyu Indonesia satu-satunya yang halal di dunia.

Seleksi Galur Ayam Sensi (Sentul Seleksi) dan Gaosi (Gaok Seleksi)

Setelah flu burung berjangkit pada tahun 2006, pemeliharaan ayam lokal dengan diumbar di halaman menurun drastis. Saat ini pasokan daging ayam lokal berasal dari peternakan intensif atau dikandangan.

Untuk meningkatkan produktivitas ayam lokal, Balitbangtan telah melakukan penelitian dengan menyeleksi rumpun ayam yang ada di Indonesia. Penelitian untuk meningkatkan produksi telur rumpun ayam kampung telah dilaksanakan sejak tahun 1998 dan sudah mendekati hasil akhir. Oleh karena itu, pembentukan galur murni ini sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai galur pejantan ayam lokal pedaging unggul, sedangkan galur ayam kampung unggul penghasil telur dijadikan sebagai galur induk.

Berdasarkan hubungan kekerabatan rumpun dan galur ayam yang ada di Indonesia, dipilih ayam Sentul yang berasal dari Kabupaten Ciamis, Jawa Barat, dan rumpun ayam Gaok dari Kabupaten Bangkalan di Madura untuk pembentukan ayam lokal pedaging. Ciri khas ayam Sentul adalah warna bulu abu-abu, namun ada pula yang berwarna kuning, putih, atau merah. Oleh karena itu, rumpun ayam Sentul mempunyai beberapa nama sesuai dengan warna bulunya.

Ayam Gaok mempunyai karakteristik tipe medium dengan jengger single comb pada jantan dan betina, dengan bulu khas hitam putih. Warna bulu dan jengger yang seragam diturunkan hampir 100%, meskipun dapat ditemukan pula bulu dengan corak yang sama. Warna shank dan warna kulit terang (putih atau kuning) sehingga untuk tampilan luar tidak perlu dilakukan penyeragaman karena warna bulu sudah spesifik, ditambah postur tubuh yang relatif besar. Galur ini merupakan salah satu galur pejantan untuk pembangunan grand parent untuk menghasilkan ayam niaga (final stock, FS) lokal pedaging.

Kriteria utama seleksi rumpun ayam Sentul sama dengan ayam Gaok, yaitu bobot tubuh jantan umur 10 minggu. Kriteria seleksi ini didasarkan pada permintaan pasar, yaitu bobot rata-rata ayam siap potong berkisar antara 700–1.000 g/ekor pada umur 10–12 minggu dengan tekstur dan rasa khas ayam lokal. Oleh karena itu, seleksi hanya dilakukan pada ayam jantan dengan intensitas seleksi 25%. Sebelum melakukan seleksi bobot tubuh, seleksi warna bulu abu-abu dan bentuk jengger pea diaplikasikan terlebih dulu untuk menyeragamkan tampilan galur.

Warna bulu abu-abu dan warna bulu putih bercak 30% hitam mempunyai frekuensi tertinggi dibanding warna bulu lainnya (kuning, coklat, hitam). Begitu pula dengan jengger yang dominan adalah bentuk jengger pea.

Hasil seleksi ayam Gaok menunjukkan bahwa pada generasi kedua, bobot badan ayam pada umur 10 minggu rata-rata 794 g/ekor. Bobot badan yang stabil pada umur 10 minggu, yaitu antara 700–1.000 g/ekor, diharapkan dapat dicapai pada generasi kelima atau keenam seperti halnya ayam Sentul.



Ayam Sentul abu milik salah satu anggota kelompok peternak di Cigembor, Ciamis, Jawa Barat.



Tampilan ayam Gaok dewasa dan muda.



Ayam SenSi Abu dewasa dan muda.



Ayam SenSi Putih dewasa dan muda.

Upaya pemuliaan ayam lokal untuk menghasilkan galur tetua penghasil bibit unggul pedaging sudah mengarah pada tujuan akhir, yaitu bobot badan sesuai dengan permintaan pasar. Pada tahun 2016, galur Sensi Abu dan Sensi Putih akan diusulkan untuk mendapatkan pengakuan resmi sebagai galur ayam lokal pedaging.

Pembaruan Darah Domba Compass Agrinak dan Persiapan Pelepasan Domba Barbados Blackbelly Cross dan Komposit Garut

Persilangan merupakan prosedur yang efektif dalam memanfaatkan nilai komersial domba. Dari persilangan tersebut dapat dibentuk rumpun komposit. Rumpun komposit dikembangkan dengan

menggabungkan beragam rumpun dengan karakteristik sifat yang berlawanan untuk mendapatkan keturunan yang memiliki keunggulan dari masing-masing tetuanya. Penggabungan sifat-sifat kesuburan, pertumbuhan, karkas, dan wol secara bersamaan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi.

Di Indonesia, penelitian pembentukan domba komposit Sumatera telah dimulai sejak tahun 1986. Domba komposit Sumatera (komposisi genetik 50% domba lokal Sumatera, 25% St. Croix, 25% Barbados Blackbelly) telah dilepas pada tahun 2014 yang diberi nama domba Compass Agrinak. Selain domba komposit Sumatera, Balitbangtan juga menghasilkan domba komposit Garut dengan komposisi genetik 50% domba lokal Garut, 25% St. Croix, dan 25% Moulton Charollais. Domba komposit Garut mempunyai pertumbuhan cepat dan lebih sesuai dipelihara secara intensif.



Rumpun domba Barbados Blackbelly cross jantan (kiri) dan betina (kanan).



Rumpun domba komposit Garut jantan (kiri) dan betina (kanan).

Domba hasil penelitian pemuliaan lain sebagai domba “antara” dalam pembentukan domba komposit Sumatera adalah domba Barbados Blackbelly cross (BC) dengan komposisi genetik 50% lokal Sumatera dan 50% Barbados Blackbelly. Di kandang percobaan maupun di lapangan pada uji multilokasi, domba hasil pemuliaan tersebut memperlihatkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan domba lokal dan produktivitasnya relatif seragam sehingga siap dilepas sebagai rumpun baru. Domba Barbados Blackbelly cross maupun domba komposit Garut pada tahun 2016 akan diusulkan untuk dilepas oleh Menteri Pertanian sehingga dapat disebarluaskan kepada pengguna dalam upaya meningkatkan produktivitas usaha ternak domba rakyat.

Populasi domba komposit Sumatera saat ini masih terbatas. Dalam populasi yang tertutup dan terbatas, meskipun perkawinan dalam populasi tersebut dilakukan secara random, tidak dapat dihindari terjadinya inbreeding. Setiap peningkatan 10% koefisien inbreeding akan menurunkan bobot sapih 4% dan bobot dewasa 7%. Untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas dan menurunkan derajat inbreeding populasi domba komposit Sumatera yang dibentuk sebelumnya, sejak tahun 2014 dilakukan pembentukan populasi rumpun domba komposit Sumatera yang baru. Pada tahun 2018 diharapkan populasi domba komposit Sumatera yang baru dapat digunakan untuk menurunkan derajat inbreeding populasi domba komposit Sumatera yang dibentuk sebelumnya.

Perbaikan mutu genetik domba Compass Agrinak, selain melalui pembaruan darah juga dilakukan dalam bentuk Open Nucleus Breeding System (ONBS). Pada pola ONBS, sebagai inti adalah populasi domba yang berada dalam kegiatan penelitian pemuliaan atau plasma nutfah, sedangkan populasi plasma berada di Unit Perbanyak Bibit Sumber (UPBS). Populasi inti dipertahankan hanya 50 ekor induk dan 20 ekor pejantan setiap rumpun, sedangkan keturunan dari hasil penelitian setiap rumpun domba diserahkan ke UPBS atau disebarkan kepada pengguna.

Induk yang memiliki produksi terbaik dalam populasi UPBS dan melebihi produktivitas induk dalam populasi inti dapat dipindahkan masuk ke dalam populasi inti. Sementara itu, pejantan terbaik dalam populasi inti dapat mengawini betina dalam populasi UPBS. Agar sistem tersebut dapat berjalan, kegiatan UPBS juga melakukan pencatatan data individu dan penimbangan bobot badan sebagaimana dilakukan dalam kegiatan penelitian (inti). Pencatatan dalam UPBS, selain bermanfaat untuk mengetahui produktivitas induk yang terbaik, juga dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan ternak yang akan dikeluarkan dari UPBS untuk disebarkan ke peternak.

Rumput Gajah Kerdil dan Identifikasi Sumber Daya Genetik Tanaman Pakan Lokal

Rumput gajah kerdil (RGK), dalam bahasa Latinnya disebut *Pennisetum purpureum* cv. Mott, sangat mudah dibudidayakan dan disukai ternak kambing.

Rumput ini hampir mirip dengan rumput gajah yang sudah umum dikenal masyarakat, perbedaannya adalah daunnya lebih lemas dan tidak gatal karena bulu daun halus, serta pertumbuhannya sangat cepat. Penanaman RGK dapat menjadi salah satu solusi untuk menjamin ketersediaan hijauan pakan bagi ternak ruminansia.

Rumput gajah kerdil yang ditanam dengan jarak tanam 50 cm x 100 cm dan dipanen pada umur 30 hari di daerah dataran rendah Sei Putih menghasilkan produksi hijauan segar 190 t/ha, sementara di daerah dataran tinggi Siborong-borong produksi hijauan segar sebesar 128,5 t/ha. Selain produksinya cukup baik, hijauan RGK juga disukai kambing. Kambing Boerka sedang tumbuh dengan bobot hidup 10 kg dapat mengonsumsi RGK 1,7 kg atau 45% dari jumlah pakan yang dikonsumsi per hari, dan menghasilkan pertambahan berat badan 60–65 g/hari.

RGK yang difermentasi secara anaerob disukai oleh ternak dengan tingkat konsumsi sama dengan RGK dalam bentuk segar. RGK dalam bentuk kering kurang disukai ternak meskipun telah difermentasi dengan menggunakan probion. RGK yang difermentasi dapat disimpan dalam waktu cukup lama untuk mengantisipasi kekurangan pakan pada musim kemarau.

Untuk mengidentifikasi sumber daya genetik tanaman pakan lokal, telah dilakukan survei di Kabupaten Tapanuli Utara, Tobasa, Padang Lawas Utara, dan Samosir. Dari 11 spesies tanaman hasil survei yang ditanam di kebun koleksi, empat spesies menunjukkan pertumbuhan dan nilai nutrisi yang baik serta disukai ternak. Keempat spesies tanaman tersebut adalah bunga hiran, bunga putih,



Tanaman rumput gajah kerdil dan persiapan pembuatan silase.



Bunga hirang



Bunga putih



NN



Kembang sepatu

Empat spesies tanaman pakan yang memiliki nutrisi baik dan disukai ternak.

NN, dan kembang sepatu. Dari keempat spesies tersebut, bunga hirang (*Tithonia diversifolia*) memiliki pertumbuhan terbaik. Hal ini terlihat dari pertambahan tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang dan lebar daun maupun diameter batang. Produksi hijauan tanaman bunga hirang juga tertinggi (1,8 kg segar/tanaman), diikuti bunga putih (665 g/tanaman), dan yang terendah adalah tanaman NN.

Pembentukan Kambing Unggul Boerka

Kambing lokal Indonesia seperti halnya kambing kacang memiliki daya adaptasi yang baik terhadap pakan rumput berkualitas rendah, tingkat kelahiran kembar cukup baik, namun produktivitas dan pertumbuhannya rendah. Salah satu metode untuk memperbaiki mutu kambing lokal Indonesia adalah melalui persilangan dengan kambing unggul, seperti kambing Boer, kambing potong unggul yang memiliki bentuk tubuh besar, bobot badan dewasa mencapai 60 kg. Persilangan kambing jantan Boer dengan betina Kacang telah dilakukan sejak lama untuk menghasilkan kambing Boerka, dengan komposisi darah 50% Boer dan 50% Kacang. Boerka jika disilangkan dengan Boer akan menghasilkan keturunan dengan komposisi darah 75% Boerka dan 25% Kacang. Semakin tinggi komposisi darah Boer, keturunan yang dihasilkan akan semakin mendekati sifat-sifat Boer dan semakin hilang sifat-sifat kambing lokalnya.

Kambing Boerka memiliki daya adaptasi yang baik terhadap kondisi alam dan cocok dikembangkan oleh petani dengan pemeliharaan yang sederhana. Keturunan kambing Boerka masih memiliki sifat yang bervariasi apabila dilakukan kawin sebangsa, misalnya Boerka disilangkan dengan Boerka. Hal ini terlihat dari bentuk dan warna yang mirip kambing Kacang serta bobot hidup dewasa belum seragam. Bobot hidup dewasa kambing jantan Boerka 50%B;50%K berkisar antara 30–50 kg.

Populasi kambing Boerka pada tahun 2015 mencapai 874 ekor. Namun, yang sudah disebarakan ke pengguna baru 39 ekor yaitu ke Provinsi Sumatera Utara, Jambi, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Bengkulu, dan Aceh. Jumlah kambing Boerka yang disebarakan masih terbatas dan diupayakan akan terus bertambah seiring dengan penambahan populasi dasar setiap tahun.

Penggunaan Leguminosa sebagai Pakan Sapi Peranakan Ongole Bunting Tua - Menyusui

Sapi bunting tua hingga menyusui memerlukan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) pedet prasapah, menekan penurunan bobot badan (BB) induk akibat menyusui, dan memperpendek periode berahi kembali setelah beranak. Namun, harga pakan hasil ikutan agroindustri pertanian/perkebunan yang merupakan sumber energi dan protein meningkat cukup tinggi,



Kambing Boer (kiri) dan Boerka (50% Boer, 50% Kacang) lepas sapih (kanan).

sementara harga pakan sumber serat berupa tanaman pakan maupun hasil ikutan tanaman pertanian/perkebunan relatif tetap. Oleh karena itu, diperlukan teknologi optimalisasi penggunaan leguminosa sebagai pakan sapi induk menyusui untuk mempercepat berahi kembali setelah beranak dan meningkatkan PBBH pedet prasapih lebih dari 0,4 kg.

Penelitian menggunakan 28 ekor sapi induk bunting 7–8 bulan. Sapi-sapi tersebut dibagi menjadi empat kelompok dan setiap kelompok mendapat pakan yang berbeda, yaitu rumput gajah 100% serta substitusi rumput gajah dengan lamtoro sebanyak 12,5%, 25%, dan 37,5% dari total bahan kering (BK) hijauan. Konsentrat diberikan 30% dari total konsumsi BK ransum. Rasio hijauan dan konsentrat 70 : 30.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan substitusi rumput gajah dengan lamtoro belum dapat meningkatkan kualitas ransum karena protein kasar rumput gajah dan lamtoro relatif sama, masing-masing 8,4% dan 9,1% BK. Hal ini karena proporsi batang lamtoro cukup tinggi sehingga protein kasar lamtoro jauh lebih rendah dibandingkan protein kasar harapan yaitu 18,6%.

Konsumsi bahan kering ransum telah sesuai dengan harapan, yaitu 3,2–3,3% dari bobot badan (11,28–12,01 kg bahan kering/ekor/hari). Hal ini

mengindikasikan palatabilitas pakan sangat baik sehingga ternak dapat mengonsumsi bahan kering pakan lebih dari 3% bobot badan.

Bobot badan induk pada saat bunting 8 bulan pada perlakuan substitusi lamtoro 0%, 12,5%, dan 25% relatif sama, yaitu 337 kg, namun ternak yang mendapat substitusi lamtoro 37,5% bobot badannya lebih tinggi, yaitu 354 kg. Substitusi lamtoro 37,5% juga menghasilkan bobot badan paling tinggi pada saat induk beranak maupun 12 minggu setelah melahirkan, masing-masing 356 dan 361 kg.

Pertambahan bobot badan harian (PBBH) induk negatif pada dua minggu setelah beranak dan positif pada 4 minggu setelah beranak. PBBH induk yang mendapat substitusi lamtoro 37,5% sebelum dan setelah beranak lebih tinggi dibandingkan induk yang tidak mendapat lamtoro dan substitusi lamtoro hingga 25%. PBBH induk secara kumulatif sejak 8 minggu sebelum melahirkan hingga 12 minggu setelah melahirkan paling tinggi untuk pakan rumput gajah dengan substitusi lamtoro 37,5%, yaitu 0,04 kg/ekor/hari.

Pola PBBH pedet pada semua perlakuan pakan relatif sama. PBBH pedet sejak lahir sampai umur 12 minggu pada perlakuan rumput gajah 100% paling rendah, yaitu 0,55 kg, sedangkan pedet yang



Pakan rumput gajah 100%



Pakan 75% rumput gajah dan 25% lamtoro



Pakan 87,5% rumput gajah dan 12,5% lamtoro



Pakan 62,5% rumput gajah dan 37,5% lamtoro

Pedet sapi PO dari induk yang diberi pakan rumput gajah dan lamtoro dengan komposisi yang berbeda.

mendapat rumput gajah dengan substitusi lamtoro 12,5%, 25%, dan 37,5% memiliki PBBH masing-masing 0,66, 0,62, dan 0,67 kg. Pemberian leguminosa diduga dapat meningkatkan produksi dan lemak susu sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan anak. PBBH anak telah melebihi target pertumbuhan yang diharapkan yaitu 0,4 kg. Dengan PBBH tersebut akan diperoleh bobot badan pedet lepas sapih lebih dari 145 kg.

Periode berahi kembali setelah beranak terpendek (35 hari) diperoleh dengan memberikan pakan rumput gajah 100%, rumput gajah dengan substitusi lamtoro 50% (47,83 hari), substitusi lamtoro 37,5% (58,14 hari), dan terlama dengan substitusi lamtoro 12,5% (77,80 hari). SKT pada saat berahi pertama setelah beranak sekitar 4,5–5,5.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi bahan kering pakan berkualitas rendah dapat memperbaiki tampilan produktivitas dan reproduktivitas sapi PO induk. Substitusi rumput gajah dengan lamtoro 37,5% mampu meningkatkan PBBH induk sebelum dan setelah beranak serta PBBH pedet. Lama periode berahi kembali setelah beranak pada berbagai substitusi lamtoro sangat baik, yaitu kurang dari 90 hari.

Pengelolaan dan Pemanfaatan Bibit Sumber Sapi Potong

Dalam rangka mendukung ketahanan pangan nasional, dengan target produksi daging dalam negeri



Pemeliharaan sapi PO dalam kandang kelompok dan kandang individu.

90–95% dari kebutuhan, sapi potong lokal dari usaha peternakan rakyat mempunyai peranan penting sebagai penyedia bibit dan bakalan. Namun, terbatasnya bibit sapi potong (induk dan pejantan) masih menjadi kendala dalam usaha pembibitan. Selain itu, pejantan berkualitas rendah masih banyak digunakan karena terbatasnya ketersediaan pejantan yang baik.

Di sisi lain, pengembangbiakan sapi potong banyak menggunakan turunan persilangan sebagai indukan karena mempunyai performa produksi yang lebih baik sebagai ternak potong, namun kinerja reproduksinya rendah, ditandai kawin berulang dan pendeknya masa estrus. Ketersediaan pejantan dapat membantu pendeteksian berahi sapi Brahman cross sehingga performa reproduksinya dapat ditingkatkan.

Untuk menyiapkan bibit dan pejantan sapi potong telah dilakukan penelitian pemuliaan dengan menggunakan 76 ekor sapi PO (kelahiran tahun 2012 dan 2013) dan tujuh ekor sapi Madura. Ternak dipelihara dalam kandang kelompok untuk sapi betina muda (dara) dan jantan muda, serta kandang individu untuk calon pejantan.

Pakan diberikan $\geq 3\%$ dari bobot badan dengan perbandingan pakan hijauan 30–40% dan pakan penguat 60–70% serta kandungan protein kasar 12%, serat kasar 14–20%, TDN 50–60%, dan abu kurang dari 10%. Untuk pakan penguat digunakan pakan komersial atau pakan yang disusun dari hasil

ikutan pertanian dan perkebunan (dedak padi, onggok kering, kulit kopi, bungkil sawit, bungkil kopra, tumpi jagung, dll) ditambah mineral (kapur dan garam).

Bibit sumber sapi PO jantan kelahiran tahun 2012 atau berumur 31–35 bulan memiliki bobot badan rata-rata 302,7 kg dan tinggi badan 129,1 cm. Untuk sapi PO betina dengan umur yang sama, bobot badan rata-rata 256,9 kg dan tinggi badan 125,8 cm. Untuk bibit sumber sapi PO jantan kelahiran tahun 2013 atau berumur 23–28 minggu, bobot badan jantan rata-rata 290,3 kg dan tinggi badan 127,8 cm, sedangkan sapi betina memiliki bobot badan rata-rata 212,4 kg dan tinggi badan 119,1 cm.

Jumlah calon pejantan sebar sapi PO pada tahun 2015 sebanyak 11 ekor dengan rata-rata bobot badan 448,5 kg dan tinggi badan 141,6 cm. Calon pejantan sebar tersebut kemudian dilakukan pelatihan secara berkala dan uji libido serta penampungan semen segar. Hasil uji semen segar calon pejantan menunjukkan bahwa tiga ekor ternak (nomor 11/69, 12/66 dan 11/25) dapat ditampung semennya dengan menggunakan betina pemacing dan sperma berkualitas baik. Tujuh ekor ternak lainnya dilakukan penampungan menggunakan alat elektro ejakulator.

Dari 83 ekor bibit sapi potong hasil penelitian pemuliaan, 22 ekor (2 ekor pejantan, 4 ekor calon pejantan, dan 16 sapi calon induk) telah disebar ke pengguna. Bibit disebar ke STPP Malang Jawa Timur (betina 8 ekor, jantan 2 ekor), BPTP Sumatera



Kegiatan pelatihan dan penampungan semen calon pejantan sebar sapi PO.



Prototipe kit ELISA untuk mendeteksi antibodi infectious bursal disease.

Selatan (betina 8 ekor, jantan 2 ekor), dan kelompok tani/ternak di Kabupaten Tuban Jawa Timur (2 ekor pejantan).

Pengembangan Perangkat Diagnosis untuk Deteksi Antibodi terhadap Penyakit IBD

Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) telah banyak digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap infectious bursal disease (IBD). Di Indonesia, kit ELISA Ab IBD yang digunakan umumnya berasal dari luar negeri. Oleh karena itu, Balitbangtan mengembangkan kit ELISA Ab IBD berbasis isolat IBD asal Indonesia. Kit ELISA Ab IBD yang dikembangkan kemudian dibandingkan dengan kit komersial dan divalidasi dengan melihat repeatability dan reproducibility-nya. Hasilnya menunjukkan bahwa prototipe ELISA Ab IBD memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang cukup tinggi dan nilai kesesuaiannya termasuk baik bila dibandingkan dengan ELISA Ab IBD komersial. Dengan demikian, kit ELISA Ab IBD yang dikembangkan Balitbangtan memberikan hasil yang hampir sama dengan kit ELISA Ab IBD komersial yang umum digunakan di Indonesia, dan mempunyai angka kesesuaian yang baik dengan kit komersial yang ada.

Penguatan Teknologi FELISAVET untuk Deteksi Penyakit BVD pada Sapi

Upaya peningkatan populasi sapi di Indonesia antara lain ditempuh dengan memperbaiki efisiensi reproduksinya. Salah satu penyakit reproduksi penting pada sapi adalah bovine viral diarrhea (BVD). Penyakit reproduksi menjadi salah satu kendala dalam peningkatan populasi sapi di Indonesia.

Mengingat pentingnya penyakit BVD, deteksi cepat dalam rangka skrining penyakit reproduksi pada sapi perlu dilakukan sejak dini. Hal demikian dapat terwujud apabila tersedia perangkat diagnosis yang cepat yang akurat dan mampu mendeteksi beberapa penyakit reproduksi sekaligus sehingga efisien dari segi waktu. Salah satu perangkat diagnosis tersebut adalah Field ELISA (FELISAVET) yang digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap virus BVD. FELISA yang dikembangkan Balitbangtan memiliki kesesuaian yang cukup baik dengan uji ELISA dan dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit BVD pada sapi.

Pengembangan Vaksin Hog Cholera

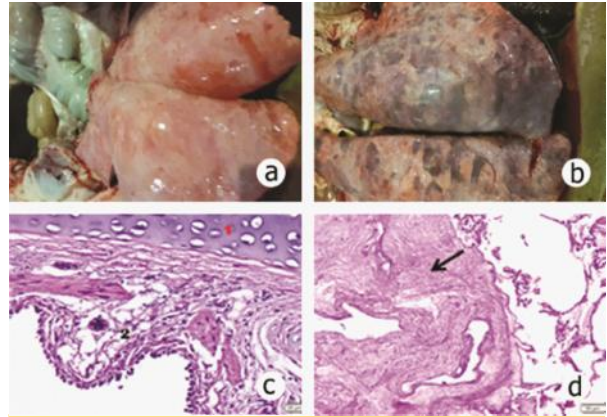
Hog cholera merupakan salah satu penyakit yang masuk dalam daftar penyakit hewan menular strategis (PHMS) sehingga penanggulangannya mendapat



FELISA kit untuk mendeteksi antibodi terhadap bovine viral diarrhoea.

prioritas berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4026/Kpts./OT.140/3/2013. Upaya pemberantasan penyakit ini telah dilakukan di beberapa provinsi, antara lain di Sumatera Utara, Sulawesi Utara, dan Kalimantan Barat untuk membuka kembali peluang ekspor, selain sebagai sumber penyediaan bibit babi di dalam negeri. Untuk memenuhi kebutuhan babi potong bagi daerah-daerah tertentu di dalam negeri, Pemerintah Pusat (Direktorat Jenderal Peternakan dan Keswan) bersama Pemerintah Provinsi memprioritaskan upaya pemberantasan antara lain di Jawa Tengah (Kabupaten Karanganyar) dan Nusa Tenggara Timur (Kabupaten Alor).

Untuk mendukung pemberantasan hog cholera di daerah tertular diperlukan beberapa strategi pengendalian penyakit, di antaranya ketersediaan perangkat diagnosis yang memadai dan vaksin yang berasal dari isolat lokal. Vaksin komersial hog cholera yang beredar di Indonesia masih diimpor sehingga galur vaksin memiliki perbedaan keganasan dengan galur hog cholera yang ada di Indonesia (isolat lokal). Masalah ini dapat menyebabkan perbedaan klinis sehingga vaksinasi menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, Balitbangtan mengembangkan vaksin aktif hog cholera dengan menggunakan isolat lokal beserta perangkat diagnosisnya untuk mendeteksi keberadaan virus hog cholera. Pada tahun 2015 telah diperoleh isolat lokal virus hog cholera untuk digunakan dalam pengembangan vaksin.



Paru-paru normal (a), paru-paru ternak penderita pneumonia (b), histologi bronchus ternak penderita bronkitis (c), histologi paru-paru ternak yang mengalami fibrosis. Tanda panah menunjukkan jaringan fibrosis (d).

Pengembangan Bahan Diagnostik Berbasis Teknologi Phage Display Antibodi Monoklonal untuk Avian Influenza

Penyakit avian influenza (AI) H5N1 merupakan penyakit penting di Indonesia dan di banyak negara Asia lainnya. Oleh karena itu, penanggulangan penyakit ini menjadi prioritas. Ada dua komponen terpenting dalam penanggulangan setiap penyakit. Pertama, ketersediaan sarana untuk pencegahan dan penanggulangan. Untuk AI, sarana tersebut meliputi vaksin dan sarana biosekuriti. Kedua, sarana untuk mengenali keberadaan penyakit secara cepat dan tepat. Keberhasilan penanggulangan sangat bergantung pada ketersediaan sarana untuk mengenali penyakit secara cepat dan tepat.

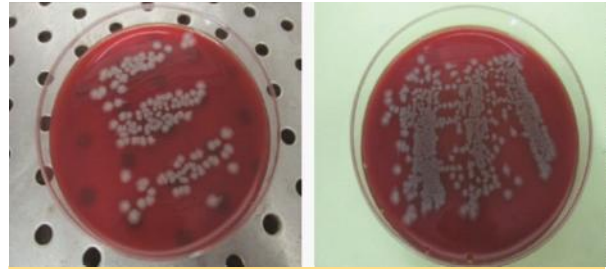
Peranan alat imunodiagnosis dalam pemberantasan dan pengendalian penyakit influenza pada manusia, hewan maupun unggas sangat vital. Komponen utama dan penentu akurasi alat imunodiagnosis adalah antibodi spesifik. Pemakaian alat imunodiagnosis untuk pengendalian AI H5N1 di Indonesia sangat tinggi, tetapi alat tersebut masih diimpor. Oleh karena itu, Balitbangtan mengembang-

kan perangkat diagnosis dengan memproduksi monoklonal antibodi virus H5N1 menggunakan phage display technology. Hasil penelitian tahun 2015 memberi harapan karena phagemid phage yang mengenali nukleoprotein influenza-A berhasil diisolasi dari IA-scFv library dengan biopanning. Hasil yang diperoleh menjadi bahan yang sangat bermanfaat dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas sarana pengenal untuk diagnosis penyakit AI.

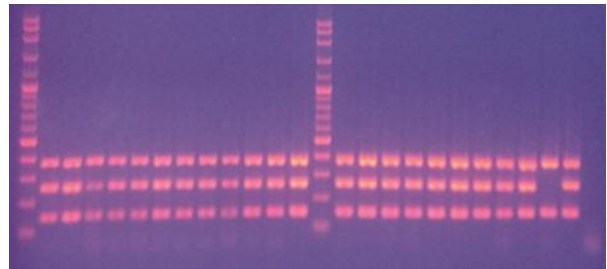
Karakterisasi Molekuler Bacillus anthracis Isolat Lapang dengan Multilocus Variable Number Repeat Tandem Analysis

Antraks adalah penyakit yang disebabkan oleh Bacillus anthracis. Penyakit ini menyerang hewan domestik maupun hewan liar, terutama hewan herbivora seperti sapi, domba, dan kambing, serta dapat menyerang manusia (zoonosis) dan beberapa spesies unggas. Virulensi B. anthracis ditentukan oleh dua faktor, yaitu kapsul poly-D-glutamic acid dan toksin.

Bacillus anthracis yang dikoleksi Balitbangtan merupakan isolat lapang yang diisolasi dari berbagai wilayah di Indonesia. Bakteri B. anthracis bersifat highly monomorphics, dan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasinya secara molekuler dapat digunakan metode multilocus variable number repeat tandem analysis (MLVA-VNTR). Metode analisis MLVA-VNTR menggunakan amplifikasi PCR dan ukuran fragmen untuk mendeteksi panjang polimorfisme di

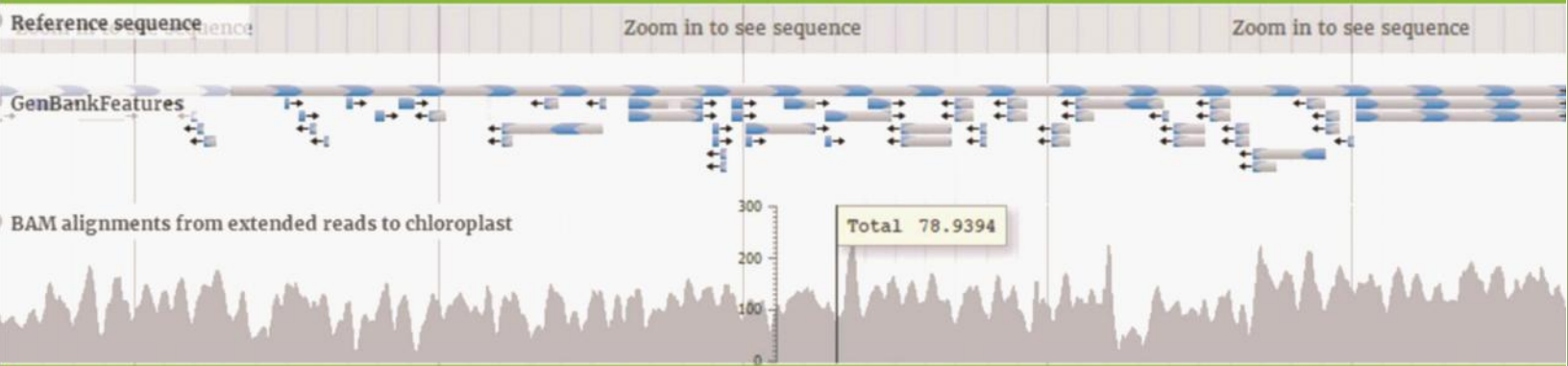


Morfologi koloni Bacillus anthracis pada media agar darah.



Hasil multipleks PCR Bacillus anthracis dari wilayah Indonesia bagian timur.

beberapa daerah VNTR. MLVA sangat baik untuk membedakan isolat-isolat B. anthracis untuk menentukan kluster dan kekerabatannya pada kasus wabah maupun bioterorisme. Data MLVA-VNTR dapat digunakan untuk menentukan peta epidemiologi B. anthracis isolat Indonesia. Selain itu, data ini dapat digunakan untuk mengetahui sifat potensial isolat tersebut untuk bahan diagnosis atau vaksin.



Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik

Kemajuan teknologi genomika telah membuka khasanah baru dalam memanfaatkan sumber daya genetik (SDG) pertanian. Semua informasi genom hasil penelitian Balitbangtan telah dikemas dalam Pusat Genom Komoditas Pertanian Indonesia (PGKPI). Basis data genom Balitbangtan yang dapat diakses oleh publik ini diharapkan bermanfaat bagi peneliti dan pemulia untuk mempercepat program penelitian dan pemuliaan komoditas pertanian Indonesia.

Pusat Genom Komoditas Pertanian Indonesia

Percepatan program pemuliaan komoditas strategis pertanian menjadi perhatian utama Balitbangtan dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan, serat, dan energi masyarakat di tengah-tengah keterbatasan sumber daya dan ancaman perubahan iklim global. Untuk itu, pada tahun 2010 Balitbangtan melakukan program percepatan pemuliaan melalui analisis genom dengan pendekatan high throughput genotyping platforms dan next generation sequencing (NGS). Pendekatan ini mengubah paradigma pemuliaan dan pemanfaatan sumber daya genetik dari upaya mengidentifikasi fenotipe menjadi mencari gen-gen penting.

Analisis genotyping dan genom total telah dilakukan terhadap aksesori padi lokal, kelapa sawit, sapi, jarak pagar, kakao, pisang, kentang, dan cabai. Semua data genom, gen-gen penting, marka spesifik, dan anotasinya telah dikemas dalam Pusat Genom Komoditas Pertanian Indonesia (PGKPI) dan dapat diakses oleh pengguna melalui situs web www.genom.litbang.pertanian.go.id. Basis data genom Balitbangtan ini merupakan basis data genom open public yang pertama di Indonesia berdasarkan hasil sekuensing dan genotyping beberapa komoditas pertanian.

Basis data PGKPI dibuat dalam enam kategori variasi genom berdasarkan jenis komoditas, yaitu tanaman palma (kelapa sawit, kelapa, aren), tanaman industri (jarak pagar, kakao), tanaman hortikultura

The screenshot displays the website for the Indonesian Agricultural Genomics Center (PGKPI). The main header includes navigation links: TENTANG, BASIS DATA, PENJELAJAH GENOM, KONTAK, and RESOURCE. The central banner features the title "PUSAT GENOM PERTANIAN INDONESIA" and a sub-header: "Pusat Genom Pertanian Indonesia adalah situs web yang menjadi titik pusat data dan jaringan penelitian genomika dan bioinformatika di bidang pertanian." Below this is a "LEBIH LANJUT..." button. To the right is a sidebar with "Tools" and "Tautan" sections. The main content area is titled "Melacak Variasi Genomis" and contains six categories, each with an icon and a "LIHAT BASIS DATA" button:

- Genom Tanaman Palma** (Kelapa Sawit, Kelapa, & Aren)
- Genom Tanaman Industri** (Jarak Pagar & Kakao)
- Genom Tanaman Hortikultura** (Pisang, Cabai & Kentang)
- Genom Tanaman Pangan** (Padi, Jagung & Kedelai)
- Genom Hewan Ternak** (Sapi PO, Sapi Lokal Indonesia)
- Genom Mikropa**

Pusat data genom komoditas pertanian berbasis web.

(cabai, kentang, pisang), tanaman pangan (padi, jagung, kedelai), hewan/ternak (sapi), dan mikroba. Pengguna dapat melakukan pencarian genom, gen-gen, dan marka single nucleotide polymorphism (SNP), serta sidik jari DNA dan deskripsi fenotipik SDG padi lokal. Secara umum, koleksi SNP yang tersedia dalam PGKPI mencakup ID lokus, sekuen pengapit SNP, posisi SNP pada setiap kromosom dalam genom, variasi alel (A, T, G atau C) setiap varietas/kultivar berdasarkan analisis dengan genom rujukan, dan deskripsi setiap gen dari masing-masing SNP. Data dalam basis data tersebut terus diperbarui berdasarkan analisis bioinformatik dan informasi terkini perkembangan genom.

Penjelajah genom (GBrowse) merupakan konten penting dalam situs ini. GBrowse adalah browser yang mengintegrasikan basis data dan web-page interaktif yang memvisualisasi genom dalam anotasi genom. Genome Browser ini merupakan paket generik visualisasi genom dengan perangkat yang memudahkan pengguna/peneliti dalam menggali informasi gen aneka komoditas penting Indonesia. Khusus GBrowse kelapa sawit merupakan integrasi antara variasi genom dan transkriptom yang hanya dapat diakses dengan kata kunci tertentu.

GBrowser menyediakan tampilan interaktif informasi tentang genom komoditas pertanian yang memungkinkan pengguna membaca dan menelusuri urutan genom beserta fitur-fitur di dalamnya, mulai dari tingkat kromosom hingga nukleotida atau basa-basa individunya. Konten gen, lost of function variants dikemas secara terpadu dalam bentuk grafik. GBrowse juga memberikan fungsi tracking yang dapat digunakan untuk melihat secara detail variasi SNP/indel dan variasi yang terpaut dengan sekuen gen yang diinginkan. Data dengan densitas tinggi ini dapat didisplay atau disembunyikan sesuai dengan yang diinginkan pengguna. Sebuah varian dapat dipilih dan diklik sehingga pengguna dapat melihat secara detail sekuen pengapitnya dan posisinya dalam kromosom. Dengan demikian, peta genetik lengkap tiap komoditas dapat dilihat dalam basis data genom Balitbangtan ini. Semua sekuen yang telah dianotasi dalam basis data ini akan memberikan kontribusi

terhadap penelitian genomika komoditas pertanian penting di Indonesia.

Variasi genomis yang diinformasikan sebagian mencantumkan sekuen pengapit sehingga pengguna atau peneliti/pemulia dapat merancang primer sesuai karakter target yang diinginkan. Sejumlah primer yang dirancang berdasarkan genom telah diverifikasi berbasis sekuensing dan teknik molekuler sederhana. Beberapa primer variant-flanking sekuen seperti SNP, SNAP, SSR, dan Indel telah dimasukkan dan dibuat dalam repositori primer lengkap dengan sekuen forward dan reverse (Tabel 1). Primer SNP-flanking didesain untuk melakukan konfirmasi SNP hasil next generation sequencing (NGS) menggunakan resequencing (Tabel 2). Sekuen sepanjang sekitar 1 kb yang mengandung SNP dapat diunduh dan digunakan sebagai dasar dalam membuat primer SNP. Sementara primer SNAP, SSR, dan Indel berbasis PCR dapat diaplikasikan menggunakan elektroforesis pada gel agarose dan poliakrilamid.

Tabel 1. Jumlah primer yang merupakan konten basis data genom Balitbangtan, Februari 2016.

Komoditas	Jumlah primer yang dirancang dan divalidasi			
	SNP-flanking ¹⁾	SNAP ²⁾	SSR ³⁾	INDEL ⁴⁾
Padi	Proses pembaruan			
Kelapa sawit	96			32
Kelapa		78		
Jarak pagar	25		15	
Kakao	33		19	20
Pisang	44		22	
Cabai	48		24	
Kentang	36		24	

¹⁾Primer untuk sekuen pengapit SNP saat konfirmasi SNP.

²⁾Single nucleotide amplified polymorphis, salah satu jenis primer SNP yang diaplikasikan dengan gel-based.

³⁾Simple sequence repeat.

⁴⁾Insertion/deletion.

Tabel 2. Jumlah variasi SNP yang diinformasikan tiap komoditas dalam basis data genom, Februari 2016.

Komoditas	Jumlah variasi SNP	Jenis	Jumlah kromosom/scaffold	Jumlah genotipe yang sekuen genomnya diobservasi
Padi indica - tropical japonica	1.536	Acak dalam genom dan basis gen/QTL	12	22
Padi japonica - tropical japonica	1.536	Acak dalam genom dan basis gen/QTL	12	6
Padi tropical japonica	1.536	Acak dalam genom dan basis gen/QTL	12	20
Kedelai	9.517	Dalam daerah koding dan terkait gen	20	3
Kelapa sawit	2.381	Dalam daerah koding dan terkait gen	16	3
Kakao	279	Dalam daerah koding dan terkait gen	9	14
Pisang	4.805	Dalam daerah koding dan terkait gen	11	12
Cabai	1.164	Dalam daerah koding dan terkait gen	12	6
Kentang	291	Dalam daerah koding dan terkait gen	12	6
Sapi	54.709	Acak dalam genom	29	Proses pembaruan

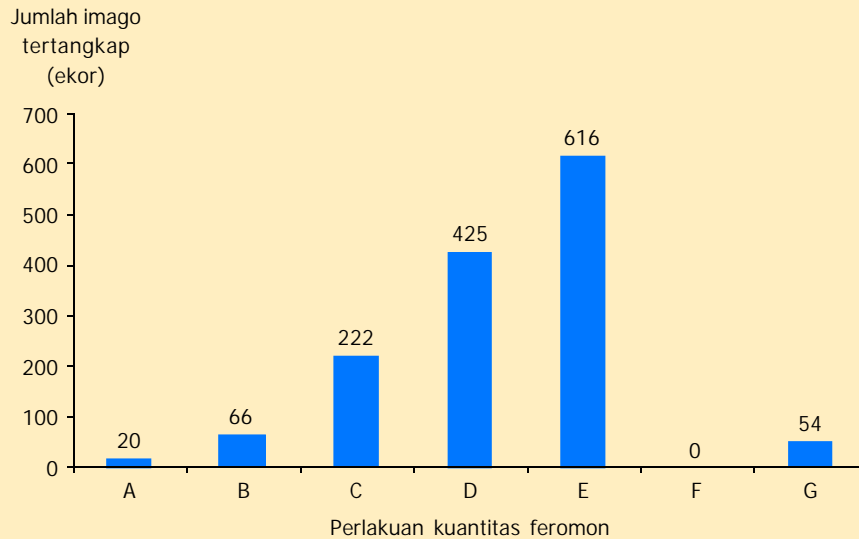
Feromon Armigera (Fero-Armi) untuk Pengendalian Ulat Grayak pada Tanaman Cabai dan Kedelai

Feromon Armigera (Fero-Armi) merupakan produk feromon keenam yang dihasilkan Balitbangtan dan sedang didaftarkan merek dagangnya agar dapat dilisensi. Keefektifan Fero-Armi telah terbukti pada beberapa uji efikasi di lapangan untuk mengendalikan populasi serangga *Helicoverpa armigera* pada pertanaman cabai dan kedelai.

H. armigera yang biasa disebut ulat buah, cotton bollworm, atau corn earworm merupakan serangga hama yang bersifat polifag dan sebagai hama penting pada tanaman kapas, tembakau, jagung, kacang-kacangan, tomat, cabai, dan lain-lain. Pada tanaman kapas, tomat, dan cabai, ulat memakan bunga atau

buah muda sehingga bunga prematur dan buah berkembang abnormal.

Feromon merupakan senyawa kimia atau campuran dari beberapa senyawa yang dikeluarkan oleh satu individu yang dapat memengaruhi perilaku individu lainnya dalam satu spesies. Pada sebagian besar serangga, feromon seks diproduksi dan dilepaskan oleh betina dewasa dan berfungsi sebagai stimulus terhadap serangga jantannya. Serangga jantan yang mendapat pesan feromon seks akan terbang mencari serangga betina untuk proses perkawinan. Berdasarkan pola ini, feromon dapat digunakan sebagai perangkap massal (mass trapping) serangga jantan untuk mengacaukan mekanisme perkawinan dalam populasi *H. armigera* sehingga populasi serangga pada generasi berikutnya menurun drastis.



Gambar 1. Jumlah imago jantan *Helicoverpa armigera* yang tertangkap pada berbagai tingkat kuantitas komponen aktif (Z-11-16:Ald dengan Z-9-16:Ald) pada tanaman kedelai dan cabai.

Keefektifan Fero-Armi dalam mengendalikan populasi serangga dapat menjadi alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pengendalian menggunakan insektisida. Selain ramah lingkungan dan tidak berdampak negatif terhadap organisme bukan sasaran, feromon bersifat spesifik spesies dan dapat dikombinasikan dengan teknologi pengendalian lainnya.

Hasil analisis kromatografi gas cair (KGC) dengan menggunakan flame ionization detector (FID) dapat mengidentifikasi dua senyawa feromon yang paling dominan pada *H. armigera*, yaitu Z-11-16:Ald dan Z-9-16:Ald dengan waktu retensi masing-masing 27,6 dan 23,2 menit. Rasio yang paling atraktif dari kedua jenis feromon tersebut dalam satu formulasi untuk menarik serangga adalah 10 : 90 untuk Z-11-16:Ald dan Z-9-16:Ald. Kandungan formulasi kedua senyawa aktif tersebut untuk dijadikan perangkap berferomon dalam karet septa dan memiliki daya tarik

tinggi berkisar antara 1.000–1.500 $\mu\text{g}/\text{karet}$ septa sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil uji daya tarik feromon pada tanaman kedelai di Desa Wanacala, Kecamatan Songgom, Kabupaten Brebes (Jawa Tengah) menunjukkan bahwa pemasangan Fero-Armi dapat menangkap 168 ekor imago dewasa per perangkap selama lima hari, sedangkan pada pertanaman cabai dapat menangkap 365 ekor imago dewasa per perangkap. Jumlah serangga yang tertangkap sangat bergantung pada populasi serangga di tempat pemasangan Fero-Armi. Jika kemampuan bertelur *H. armigera* berkisar antara 600–1.000 butir/imago, dengan tertangkapnya imago jantan rata-rata 266 ekor selama lima hari berarti populasi serangga tersebut pada generasi berikutnya akan berkurang 159.600–266.000 ekor sehingga populasi serangga menurun sangat signifikan. Oleh karena itu, Fero-Armi sangat bermanfaat untuk mendukung upaya peningkatan produksi cabai dan kedelai nasional.



Control panel for the rice mill machine, featuring multiple analog gauges, indicator lights (red, yellow, green), and various control buttons and switches.

Two large paper bags of rice. The bags are labeled "Beras Premium" and "Netto: 5 kg". The bags are filled with white rice and feature a red and yellow design with a rice stalk illustration.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Pascapanen

Upaya pemerintah untuk mencapai swasembada beras ditempuh melalui berbagai cara, salah satunya adalah memperbaiki proses penggilingan padi kecil yang jumlahnya mencapai 85% dari total penggilingan padi di Indonesia. Perbaikan konfigurasi penggilingan dari satu pass menjadi dua pass serta penambahan unit pengabut dapat meningkatkan rendemen dan mutu beras serta mengurangi susut penggilingan. Pada pascapanen jagung, pemipilan jagung dalam kondisi basah setelah dipanen kemudian jagung pipil segera dikeringkan dapat mempercepat waktu pengeringan dan menekan perkembangan aflatoksin pada jagung. Upaya ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap pencapaian swasembada pangan dan kesejahteraan petani.

Teknologi Produksi Beras Premium

Salah satu upaya untuk mencapai swasembada beras adalah dengan meningkatkan rendemen dan mutu beras serta menekan susut penggilingan padi. Untuk mencapai target tersebut, teknologi penggilingan padi perlu diperbaiki untuk menghasilkan beras premium. Beras premium adalah beras dengan mutu terbaik atau kelas mutu I. Berdasarkan standar mutu beras di Indonesia (SNI Beras Mutu I), beras premium adalah beras yang putih bersih dengan persentase beras kepala 100% dan derajat sosoh 100%.

Penggilingan padi di Indonesia sebagian besar (85%) berupa penggilingan padi kecil (PPK) dengan konfigurasi proses penggilingan yang beragam dan tidak sesuai dengan rekomendasi sehingga rendemen beras rendah, antara 50–60%. Beragamnya konfigurasi proses penggilingan tersebut juga menyebabkan mutu beras yang dihasilkan bervariasi. Konfigurasi penggilingan yang digunakan di PPK umumnya adalah satu pass atau dua pass yang tidak sesuai rekomendasi (dua kali pemecahan kulit dan

dua kali penyosohan), tanpa diikuti pembersihan sehingga gabah kotor. Konfigurasi penggilingan dengan dua kali pemecahan kulit gabah menyebabkan beras banyak yang retak sehingga persentase beras patah tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi proses penggilingan berpengaruh terhadap rendemen dan mutu beras yang dihasilkan (Tabel 1). Pembuatan beras premium terbaik adalah menggunakan konfigurasi yang dimulai dengan proses pembersihan gabah (cleaner), pemecahan kulit (husker), pemisahan gabah dan beras pecah kulit (separator), serta penyosohan (polisher) dua kali disertai pengabutan air atau disingkat C–H–S–P–P. Dengan proses ini, rendemen beras mencapai 67,3% dengan persentase beras kepala 78,4%.

Penyosohan beras pecah kulit yang disertai dengan pengabutan air menghasilkan rendemen dan mutu beras yang lebih baik (Tabel 2). Aplikasi penyemprotan kabut air pada beras selama proses penyosohan kedua menghasilkan beras yang lebih bersih dan transparan serta rendemen beras

Tabel 1. Rendemen dan mutu beras dengan beberapa konfigurasi penggilingan.

Konfigurasi penggilingan	Rendemen (%)	Mutu beras (%)			
		Kadar air	Beras kepala	Beras patah	Menir
Satu pass	60,34	10,74	49,05	53,53	1,23
H–P	61,98	13,31	37,46	60,98	1,47
H–H–P	62,56	11,26	55,65	43,96	0,36
H–H–P–P	66,88	15,29	73,38	26,56	0,07
C–H–S–P–P	67,31	13,32	78,38	21,07	0,54

H = husker (pemecahan kulit gabah); P = polisher (penyosohan); C = cleaner (pembersihan gabah); S = separator (pemisahan gabah dan beras pecah kulit)

Tabel 2. Rendemen dan mutu beras dengan dan tanpa proses pengabutan air.

Pengabutan air	Rendemen (%)	Mutu beras (%)			
		Kadar air	Beras kepala	Beras patah	Menir
Tanpa pengabut	59,78	13,30	75,52	23,44	0,11
Dengan pengabut	61,66	13,40	75,54	23,43	1,03



Mesin produksi beras premium skala pilot kapasitas 2 ton/jam.

meningkat 1,8%. Proses pengabutan air bertujuan untuk menghilangkan bekatul yang menempel pada permukaan beras yang menyebabkan beras tampak kusam dan kotor. Penyemprotan beras dengan kabut air menghasilkan beras yang bersih dan mengilap sehingga sering disebut sebagai beras siap tanak atau beras premium (beras kristal). Pengabutan air dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu sistem air menetes (gravitation injection) dan pengabutan air (compresor injection) dari arah depan maupun samping.

Kondisi proses yang penting dan harus dipenuhi dalam memproduksi beras premium yaitu: (1) kadar air gabah 14%, (2) menggunakan sistem pengabutan air, (3) debit air pengabutan 5 liter per jam, (4) tekanan udara dalam sistem pengabutan air 30–40 psi, (5) kecepatan putaran silinder penyosoh 800–1.000 rpm, (6) beban katup pengeluaran beras pada skala 2–3, dan (7) tipe penyosoh kombinasi abrasif – friksi – poles. Teknologi beras premium ini telah diaplikasikan pada unit penggilingan skala pilot (2 ton/jam) yang dibangun di Instalasi Laboratorium Karawang, Jawa Barat.

Revitalisasi Penggilingan Padi Kecil untuk Meningkatkan Rendemen Beras

Ditinjau dari aspek agroindustri maupun agribisnis perberasan, usaha peningkatan produksi maupun mutu beras merupakan dua variabel yang sama penting. Mutu dan rendemen beras sangat ditentukan oleh varietas, agroekosistem, teknik budi daya, penanganan pascapanen, pengolahan, serta distribusi dan pemasaran. Dengan demikian, proses pengolahan beras di penggilingan padi ikut menentukan kualitas beras.

Teknologi pengolahan padi sudah lama dikenal di Indonesia. Meskipun telah ada teknologi modern yang dapat menghasilkan beras berkualitas premium dengan rendemen yang lebih tinggi, pengusaha penggilingan padi di Indonesia masih menggunakan teknologi sederhana. Kondisi ini diperparah oleh umur mesin penggilingan padi yang umumnya sudah tua (lebih dari 10 tahun).

Jumlah penggilingan padi di Indonesia sekitar 185 ribu unit, yang terdiri atas 85% penggilingan padi kecil (PPK), 10% penggilingan padi menengah (PPM), dan 5% penggilingan padi besar (PPB). Jenis PPK yang berkembang adalah yang memiliki kapasitas kurang dari 1.500 kg/jam. Masalah dalam pengoperasian PPK adalah: (1) belum menerapkan kaidah pengolahan beras yang baik atau terstandar, (2) masih menerapkan konfigurasi penggilingan satu pass sehingga rendemen dan mutu beras rendah

masing-masing kelompok tani/UD meliputi cleaner, separator, komponen penyosoh berbahan stainless steel, dan pengabut air untuk melengkapi unit PPK yang sudah ada.

Tahapan dalam membangun model revitalisasi PPK yaitu: (1) penentuan calon petani dan calon lokasi (CPCL), (2) pengukuran rendemen dan mutu beras pada PPK yang telah ada, (3) pengadaan unit revitalisasi PPK meliputi cleaner, separator, dan komponen penyosoh beras, (4) pembangunan unit revitalisasi PPK dan pengujian penggilingan padi setelah direvitalisasi, dan (5) pelatihan dan sosialisasi di masing-masing lokasi.

Hasil pengukuran rendemen beras dan susut penggilingan pada PPK menunjukkan bahwa

konfigurasi penggilingan padi yang dianjurkan (C–H–S–P–P) dapat meningkatkan rendemen beras dari rata-rata 59,3% sebelum revitalisasi menjadi 66,2% setelah revitalisasi. Susut penggilingan menurun dari rata-rata 5,5% sebelum revitalisasi menjadi 2,0% setelah revitalisasi (Tabel 4).

Revitalisasi Pascapanen Jagung untuk Menekan Susut Hasil

Jagung memiliki peran strategis sebagai bahan baku utama industri pakan unggas (50%) dan industri lainnya (industri pangan olahan, minyak, pemanis,

Tabel 4. Rendemen beras dan susut penggilingan pada penggilingan padi kecil sebelum dan setelah direvitalisasi.

Lokasi	Sebelum revitalisasi		Setelah revitalisasi	
	Rendemen (%)	Susut penggilingan (%)	Rendemen (%)	Susut penggilingan (%)
Karawang Timur, Karawang, Jabar	58,10	10,25	64,36	5,60
Lebak Siu, Tegal, Jateng	58,08	3,92	67,55	0,37
Kedungpring, Lamongan, Jatim	61,00	5,61	62,86	1,61
Tanjung Lago, Banyuasin, Sumsel	61,55	5,71	69,54	0,00
Pande Batu, Pulang Pisau, Kalteng	58,69	2,09	64,63	2,84
Tanete Riattang Timur, Bone, Sulsel	60,67	3,84	65,14	2,52
Tabanan, Tabanan, Bali	57,18	6,90	69,57	1,43
Rata-rata	59,32	5,47	66,24	2,05



Kegiatan revitalisasi penggilingan padi kecil serta sosialisasi dan pelatihan di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

pati, etanol). Selain produk utama, tanaman jagung juga menghasilkan bahan pakan ternak yang berkualitas, yang jumlahnya berkisar antara 80–100 t/ha jika ditanam sebagai produk utama (dipanen pada umur 60–70 hari) atau sekitar 8–12 t/ha jika sebagai hasil samping. Di beberapa wilayah kering di Indonesia Timur, jagung merupakan bahan pangan utama.

Permasalahan dalam penanganan pascapanen jagung adalah susut panen yang masih tinggi. Selain itu, jagung pipil di tingkat petani mengandung kadar aflatoksin cukup tinggi, yaitu lebih dari 50 ppm. Tingginya kadar aflatoksin ini, selain karena petani tidak segera memipil jagung setelah dipanen, juga disebabkan proses pengeringan jagung bertongkol memakan waktu cukup lama.

Untuk memperbaiki mutu dan menekan susut pascapanen jagung, dilakukan revitalisasi penanganan pascapanen jagung dengan melakukan pemipilan pada kondisi basah (masih berkelobot), kemudian jagung pipil segera dikeringkan. Proses ini dapat mempercepat waktu pengeringan sehingga lebih efisien dan dapat menekan perkembangan aflatoksin pada jagung.

Pada tahun 2015, model revitalisasi penanganan pascapanen jagung telah diimplementasikan pada kelompok tani di tiga kabupaten/provinsi, yaitu Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan; Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur; dan Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Peralatan pascapanen jagung yang diintroduksi di masing-masing kelompok tani adalah mesin pemipil dan pengering.



Pemipilan jagung secara manual dan dengan menggunakan mesin pemipil.

Tabel 5. Mutu jagung sebelum dan sesudah revitalisasi.

Komponen mutu	Sebelum revitalisasi	Setelah revitalisasi	SNI 01-3920-1995 (Mutu I)
Kadar air (%)	10,4	10,51	Maks. 14
Butir baik (%)	96,5	96,26	-
Butir pecah (%)	0,23	1,35	Maks. 1
Butir rusak (%)	3,11	0,49	Maks. 2
Butir warna lain (%)	0,00	0,47	Maks. 1
Kotoran (%)	0,27	1,60	Maks. 1

Tabel 6. Susut pascapanen jagung sebelum dan sesudah revitalisasi.

Lokasi	Susut pascapanen (%)	
	Sebelum revitalisasi	Setelah revitalisasi
Kecamatan Tondano Utara, Minahasa, Sulawesi Utara	5,08	4,97
Kecamatan Lilirilau, Soppeng, Sulawesi Selatan	7,80	5,48
Rata-rata	6,44	5,23

Revitalisasi pascapanen jagung di tiga lokasi tersebut dapat menurunkan butir rusak dari 3,1% sebelum revitalisasi menjadi 0,5% setelah revitalisasi (Tabel 5). Butir jagung yang rusak dapat disebabkan oleh faktor fisik, biokimiawi, atau biologis. Penurunan biji jagung yang rusak akan mengurangi kadar aflatoksin. Kadar aflatoksin B1 menurun dari 19,8% menjadi 16,0% dan aflatoksin G1 berkurang dari 44,5% menjadi 40,9%.

Revitalisasi penanganan pascapanen jagung dengan melakukan pemipilan pada kondisi basah (masih berkelobot) dan jagung pipil langsung dikeringkan dapat menurunkan susut pascapanen dari rata-rata 6,4% menjadi 5,2% (Tabel 6). Total susut pascapanen tersebut meliputi susut selama proses panen dan pemipilan serta susut karena pengeringan.



Mekanisasi Pertanian

Upaya peningkatan produksi tanaman pangan khususnya padi dihadapkan pada beberapa permasalahan, antara lain (1) alih fungsi dan fragmentasi lahan pertanian, (2) sempitnya kepemilikan lahan oleh petani, (3) semakin berkurang dan mahalnya upah tenaga kerja pertanian, (4) menurunnya minat generasi muda di bidang pertanian, (5) tingginya susut hasil panen, (6) rusaknya jaringan irigasi, dan (7) ancaman perubahan iklim global. Modernisasi pertanian melalui mekanisasi merupakan salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan jumlah tenaga kerja, menekan susut panen, dan meningkatkan minat generasi muda pada pertanian. Balitbangtan telah menghasilkan delapan teknologi berupa prototipe alat dan mesin pertanian serta model dan sistem mekanisasi pertanian. Berdasarkan hasil kajian, uji kinerja, dan permintaan dari stakeholder, empat teknologi memiliki kinerja sangat baik dan diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pembangunan pertanian di Indonesia.

Prototipe Mesin Panen Padi Tipe Mini Combine untuk Lahan Rawa

Lahan rawa memegang peranan penting dalam peningkatan produksi pangan, khususnya beras. Potensi lahan rawa di Indonesia sekitar 33,4 juta ha, terdiri atas rawa pasang surut 20,11 juta ha dan rawa lebak 13,29 juta ha. Potensi yang demikian besar ini, agar bisa dimanfaatkan secara optimal untuk budi daya pertanian memerlukan dukungan mekanisasi berupa alat mesin pertanian (alsintan).

Penggunaan mesin panen padi tipe kombinasi (combine harvester) di lahan rawa perlu mempertimbangkan kondisi lahan, terutama daya sangga tanah terhadap berat alat. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi dan pengembangan combine harvester menjadi prototipe mesin panen padi tipe mini combine yang adaptif untuk lahan rawa. Hasil identifikasi dan survei di lahan rawa Kabupaten Pandeglang Banten dan Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan menunjukkan bahwa kedalaman foot singkage mencapai 30 cm dengan gaya tekan tanah 0,15–0,2 kg/cm².

Proses desain dan pabrikasi prototipe mesin panen padi tipe mini combine untuk lahan rawa dilakukan di Laboratorium Desain dan Rekayasa, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) di Serpong, Banten, salah satu unit kerja di bawah Balitbangtan. Prototipe tersebut selanjutnya diuji di lahan rawa lebak Kabupaten Pandeglang yang memiliki kedalaman lumpur ± 25 cm. Pengujian prototipe pada lahan sawah lebak dengan kedalaman foot singkage

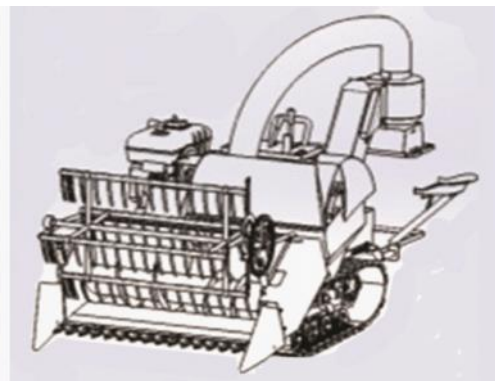
5–30 cm dan daya sangga tanah 0,1–0,2 kg/cm² menghasilkan kapasitas kerja 8,5 jam/ha. Spesifikasi prototipe mesin panen padi tipe mini combine untuk lahan rawa adalah panjang 3.520 mm, lebar 1.690 mm, tinggi 1.770 mm, dan berat total 850 kg. Mesin memiliki bagian titik terendah (ground clearance) 200 mm dan gaya tekan ke tanah (ground pressure) 0,12 kg/cm², serta engine 13 HP. Jumlah operator 2–3 orang (1 orang operator mesin, 1 orang operator penampung gabah, 1 orang pengumpul hasil panen).

Mesin memiliki tiga tingkat kecepatan maju dan satu mundur. Dengan ukuran kecil dan bobot ringan serta nilai ground pressure kecil, mesin panen padi tipe mini combine ini dapat dioperasikan di lahan rawa.

Spesifikasi mesin panen padi tipe mini combine.

Dimensi	
Panjang (mm)	3.520
Lebar (mm)	1.690
Tinggi (tanpa selang, mm)	1.770
Tinggi (dengan selang, mm)	1.880
Berat	
Berat total (kg)	850
Berat depan kanan (kg)	284
Berat depan kiri (kg)	283
Berat belakang kanan (kg)	135
Berat belakang kiri (kg)	175
Panjang bidang kotak	
As-As (mm)	1.290
Roda kontak tanah (mm)	1.050
Lebar roda (mm)	275
Ground clearance (mm)	200
Ground pressure (kg/cm ²)	0,1198

Pendekatan desain awal mesin panen padi tipe mini combine.





Uji fungsi mesin panen padi tipe mini combine di lahan sawah Kabupaten Pandeglang, Banten.

Prototipe mesin panen padi tipe mini combine untuk lahan rawa ini telah diperkenalkan kepada Menteri Pertanian pada acara soft launching Taman Teknologi Pertanian/Taman Sains Pertanian (TTP/TSP) di Cimanggu, Bogor pada Desember 2015.

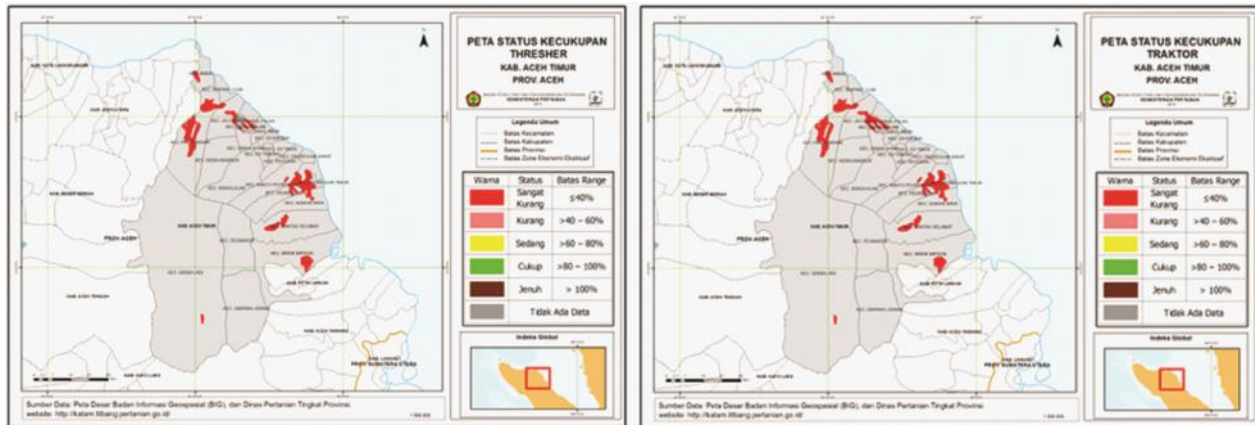
Pengembangan Model Pemetaan Mekanisasi untuk Kegiatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai

Balitbangtan pada tahun 2012 telah menghasilkan konsep pemetaan, penentuan perkiraan kebutuhan, dan optimalisasi pemanfaatan alsintan untuk produksi padi di lahan sawah beririgasi teknis di Jawa Timur, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Barat, dan Banten. Pemetaan mekanisasi untuk produksi padi ini akan mempermudah dan mengefisienkan penyusunan rencana pengembangan dan pemanfaatan alsintan.

Pada tahun 2012 dan 2013 telah dihasilkan peta populasi alsintan (traktor, perontok padi, pompa irigasi, penanam padi) per provinsi serta peta kecukupan traktor dan perontok padi untuk Provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan. Berdasarkan hasil tersebut, pada tahun 2015 disusun pangkalan data alsintan yang memuat data

tentang: (1) ketersediaan alsintan tingkat nasional yang meliputi traktor roda dua, traktor roda empat, pompa, mesin penanam, reaper, paddy mower, power thresher, combine harvester, mesin pengering, dan penggilingan padi, (2) ketersediaan alsintan tingkat provinsi yang meliputi traktor roda dua, traktor roda empat, pompa, mesin penanam, power thresher, combine harvester, mesin pengering, dan penggilingan padi, (3) ketersediaan, tingkat kecukupan, dan optimalisasi pemanfaatan traktor roda dua dan power thresher untuk tingkat kabupaten dengan data yang diverifikasi minimal di tiga kabupaten di Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Lampung, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Aceh, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Gorontalo. Pangkalan data dan hasil pemetaan tersebut disusun sebagai suatu sistem informasi mekanisasi pertanian yang dapat diakses melalui situs web <http://katam.litbang.pertanian.go.id/>.

Pada kecamatan terpilih telah dilakukan survei dan observasi lapang dengan mengambil sampel unit pelayanan jasa alsintan (UPJA) atau kelompok tani untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan alsintan untuk kegiatan produksi padi, jagung, dan kedelai. Hasil survei menunjukkan bahwa penyebaran alsintan sebagian besar masih kurang,



Peta sebaran dan jumlah traktor tangan dan power thresher.

tidak proporsional, dan tidak merata. Secara umum, traktor roda dua paling tinggi tingkat kecukupannya dibanding alsintan lainnya, namun kapasitas kerja efektif di lapangan masih rendah. Alsintan yang menonjol perkembangannya adalah combine harvester karena menurut petani alsintan ini sangat efisien (kapasitas besar, susut hasil rendah, biaya operasional rendah). Penerapan traktor roda dua pada hampir seluruh wilayah tanpa menemui kendala dengan persentase mobilisasi 20% untuk Jawa dan 15% untuk luar Jawa, serta jangkauan wilayah pelayanan kurang dari 20 km. Power thresher secara umum dapat diterapkan di seluruh wilayah. Jangkauan pelayanan untuk power thresher kurang dari 20 km dan untuk combine harvester lebih dari 50 km. Adopsi mesin penanam oleh petani masih memerlukan sosialisasi yang intensif dan percontohan. Sebagian besar menghadapi kendala dalam penyiapan dapok serta perlu pembinaan kelembagaan pendukungnya.

Pengembangan Model Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian di Kalimantan Barat

Laboratorium lapang (LL) adalah kawasan/area yang terdapat dalam suatu kawasan pengembangan komoditas pertanian pada agroekosistem tertentu,

yang berfungsi sebagai wahana belajar dan mencoba teknologi, lokasi percontohan, temu lapang, tempat belajar, dan tempat praktik penerapan teknologi yang disusun dan diaplikasikan bersama oleh kelompok tani/petani. Pada tahun 2015, Balitbangtan bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat dan Pemerintah Kabupaten Kubu Raya telah mengembangkan komoditas pertanian unggulan spesifik wilayah (padi) dalam bentuk laboratorium lapang. Untuk mendukung kerja sama tersebut, Balitbangtan mengintroduksi mesin penanam padi (transplanter) jajar legowo 2:1, mesin penyiang, dan mesin pemanen jenis mini combine harvester.

Lokasi kegiatan adalah Dusun Cenderawasih, Desa Parit Madiun, Kecamatan Sei Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Luas lokasi sekitar 200 ha (wilayah Gapoktan Madiun Bersatu), berupa lahan sawah pasang surut tipe C. Untuk tahun 2015, luas lahan yang mendapat perlakuan mekanisasi mesin produksi dan panen padi dibatasi 20 ha dan sekitar 30 ha mendapat perlakuan semimekanis. Pola tanam yang diterapkan petani setempat adalah padi – padi – bera dengan rata-rata hasil gabah 2,0 t/ha. Sasaran awal kegiatan pada tahun 2015 adalah: (1) penentuan luas lahan dan gapoktan yang menerima paket teknologi alsintan dalam laboratorium lapang pertanian modern di wilayah lahan pasang surut Kalimantan Barat, (2) penentuan pembagian kerja, luas lahan, pilihan varietas padi, penyediaan saprodi, waktu tanam, dan waktu panen untuk penjadwalan

operasional alsintan di masing-masing kelompok tani, dan (3) penentuan sistem manajemen operasional dan pemeliharaan alsintan yang meliputi penanggung jawab mesin, operator dan asisten lapangan, jadwal kerja, biaya operasional (bahan bakar, upah operator dan asisten, biaya pemeliharaan), administrasi penggunaan dan keuangan operasional alsintan, serta pembentukan embrio awal lembaga sistem manajemen operasional dan pemeliharaan alsintan.

Lembaga yang mampu menaungi sistem bisnis berbasis sistem usaha tani secara berkelanjutan dan menguntungkan di lokasi LL adalah koperasi dengan beberapa bidang usaha, di antaranya usaha jasa sewa mesin pertanian. Biaya sewa mesin dalam hal ini adalah ongkos kerja operasional mesin berupa biaya BBM, oli, operator dan asistennya, biaya pemeliharaan, dan biaya tetap. Untuk persiapan implementasi alsintan dilakukan pelatihan, pendampingan, penyiapan sarana penerapan alsintan, pembentukan lembaga pengelola, dan praktik langsung di lapangan. Berdasarkan hasil implementasi alsintan, biaya penggunaan mesin penanam jajar legowo 2:1 sebesar Rp482.668/ha (1 ha selesai dalam 1 hari), sedangkan biaya tanam dengan cara manual Rp1.050.000 (sekitar 30 orang/ha/hari). Untuk mesin pemanen mini combine harvester, biaya operasionalnya mencapai Rp996.226/ha, sedangkan panen secara manual memerlukan upah tenaga kerja

Rp2.850.000/ha. Keuntungan lain dari penggunaan mesin panen adalah susut hasil panen menurun 2% dibanding susut panen secara manual yang mencapai 10%.

Hasil survei dan FGD menggambarkan bahwa Gapoktan Madiun Bersatu sudah memiliki aset yang berkaitan dengan kegiatan bioindustri, berupa mesin pembuat pupuk organik, traktor tangan, unit produksi biourine, warung saprodi, dan penggilingan padi. Atas dasar aset yang ada kemudian dibenahi tata kelembagaan usaha taninya, termasuk dengan masuknya aset baru alsintan dari Balitbangtan. Dari pembenahan tata organisasi gapoktan, semua anggota menyepakati untuk membentuk koperasi. Melalui koordinasi dengan Dinas Pertanian Provinsi dan Kabupaten serta peran pemuka masyarakat setempat, kegiatan ini dapat menarik peran stakeholders lain yakni Bank Indonesia sebagai pendamping dana melalui kegiatan CSR-nya, distributor saprodi, bengkel kecil desa, dan lainnya.

Dana dari iuran pokok dan iuran anggota serta keuntungan usaha gapoktan mencapai Rp50 juta. Koperasi telah membuat aturan sewa-menyewa alsintan serta besarnya biaya operasional, biaya pemeliharaan, dan simpanan untuk pembelian alsintan berikutnya. Dengan cara seperti ini, diharapkan keberadaan usaha jasa penyewaan alsintan akan terjamin keberlanjutannya.



Kondisi lahan sawah di lokasi laboratorium lapang di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, sebelum diolah (kiri) dan setelah diolah dengan mesin tanam padi Jarwo Transplanter (kanan).



Penyiapan benih padi untuk penanaman dengan mesin tanam Jarwo Transplanter.



Pengoperasian mesin tanam padi Jarwo Transplanter di lahan petani.

Mesin Pencacah Mobile

Pengembangan ternak ruminansia perlu didukung dengan ketersediaan hijauan pakan yang mencukupi sepanjang tahun. Namun, ketersediaan pakan hijauan sering tidak mencukupi terutama pada musim kemarau. Untuk memenuhi kebutuhan, peternak biasanya memanfaatkan limbah pertanian seperti pelepah sawit, jerami padi, batang jagung, brangkasan kacang tanah, dan sisa panen kedelai. Namun, kandungan nutrisi bahan pakan ini rata-rata rendah sehingga kurang mendukung pertumbuhan ternak. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengkayaan nutrisi.

Teknologi pengkayaan nutrisi jerami padi yang sudah banyak diterapkan petani adalah teknologi silase, amoniasi, dan hay. Dalam pembuatan pakan ini, petani menggunakan jerami utuh (belum dipotong) sehingga prosesnya cukup lama, sekitar 21 hari, dibandingkan bila menggunakan jerami padi yang sudah dipotong yang hanya memerlukan waktu 7–10 hari.

Untuk mengatasi masalah tersebut, Balitbangtan merekayasa dan mengembangkan prototipe mesin pencacah (chopper) limbah pertanian untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak atau kompos. Mesin mempunyai dimensi 1.000 mm x 800 mm x 1.500 mm, kapasitas kerja 1.000–1.200 kg/jam dengan menggunakan mesin penggerak diesel 8,5 HP.



Mesin pencacah bahan organik dan pakan ternak yang dapat berpindah (mobile).

Dalam penggunaannya di lapangan, terutama pada saat digunakan untuk memotong jerami sisa panen, pemindahan mesin dari satu tempat ke tempat lain dilakukan dengan cara mendorong atau menarik dengan menggunakan tenaga manusia sehingga mobilitasnya kurang. Oleh karena itu, Balitbangtan mengembangkan mesin pencacah mobile yang ditarik traktor roda dua untuk memudahkan pengoperasian di lapangan sehingga kapasitas kerjanya meningkat.

Mesin pencacah yang dapat berpindah (mobile) dalam operasionalnya ditarik dengan traktor roda dua. Mesin ini mempunyai fungsi dan keunggulan, yaitu: (1) dapat mencacah dan menghancurkan sampah organik (jerami dan limbah pertanian lainnya), (2) dapat mencacah hijauan pakan ternak, (3) mobilitas tinggi (digandeng traktor roda dua), (4) hasil cacahan lembut (panjang 1–3 cm), (5) pisau tajam dan mudah diganti, dan (6) kebutuhan daya 30% lebih

Spesifikasi mesin pencacah mobile.

Tipe	Pisau vertikal
Dimensi (p x l x t)	4.050 mm x 1.050 mm x 1.450 mm (keseluruhan) 2.379 mm x 1.050 mm x 1.450 mm (traktor roda dua) 2.900 mm x 1.050 mm x 1.270 mm (pencacah)
Penggerak	Mesin diesel 8,5 hp
Bahan bakar	Solar
Kapasitas kerja	850–1.000 kg/jam (output)
Bobot pencacah	180 kg

Tabel 1. Hasil pengujian mesin pencacah mobile untuk rumput gajah.

Parameter uji	Kapasitas
Kapasitas penghancur rata-rata berdasar bobot bahan awal (input) (kg/jam)	2.106,15
Kapasitas penghancur rata-rata berdasar bobot bahan keluaran (output) (kg/jam)	2.021,45
Pemakaian bahan bakar (liter/jam)	2,09
Keragaman hancuran dengan ukuran < 2 cm (%)	77,36
Keragaman hancuran dengan ukuran 2–5 cm (%)	9,50
Keragaman hancuran dengan ukuran > 5 cm (%)	10,57
Efisiensi pencacahan (%)	96,20

rendah (pisau zig zag) dan antibelit saat digunakan untuk mencacah jerami.

Hasil pengujian mesin untuk mencacah rumput raja menunjukkan kapasitas mesin 2.106,15 kg/jam (bobot awal bahan). Pemakaian bahan bakar 2,09 liter/jam, keragaman hancuran dengan ukuran kurang dari 20 mm sebesar 77,36%, dan efisiensi penghancuran 96,20% (Tabel 1).



BALAI PENYIARAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) JAMBI
BADAN PEMERINTAH DAERAH PEMBANGUNAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Tujuan : Disiplin Varietas Unggul Baru (VUB) Padi Inbrida
Pendampingan SL-PTT Pada Tahun 2012

Terdapat :
1. Varietas 3
2. Varietas 12
3. Varietas 13

Tahun : 2012
Lokasi : Desa Siteria Kecamatan maro Sebo
Kabupaten Muaro Jambi
Koorperator : M. Syarif Hasyim
Jumlah : Rual

PTT Jambi, jalan Jambi 3, Pekanbaru

Sosial Ekonomi dan Kebijakan

Penelitian sosial ekonomi berperan penting dalam perumusan kebijakan pembangunan pertanian dalam upaya mencapai swasembada pangan maupun meningkatkan daya saing pertanian dan kesejahteraan petani. Dalam kaitan ini, pada tahun 2015 Balitbangtan telah meneliti aspek yang terkait dengan dampak urbanisasi terhadap swasembada pangan, peningkatan produksi padi di lahan kering dan lahan rawa, pengembangan industri peternakan menuju swasembada daging, serta daya saing pertanian di era perdagangan bebas. Akselerasi pembangunan pertanian di wilayah perbatasan serta upaya pemberdayaan petani dan penguatan kelembagaan pertanian juga tak luput dari perhatian dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani.

Dampak Urbanisasi Terhadap Sistem Pengelolaan Usaha Tani dan Swasembada Pangan

Urbanisasi adalah fenomena terjadinya dominasi populasi perkotaan dalam struktur demografi serta dominasi sektor industri dan jasa dalam struktur perekonomian. Urbanisasi menyebabkan berkurangnya sumber daya lahan, air, tenaga kerja, dan modal untuk memproduksi pangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa urbanisasi di Indonesia berlangsung relatif cepat. Perubahan perdesaan menjadi perkotaan, perluasan wilayah perkotaan, dan migrasi penduduk desa ke kota terus terjadi, baik di Jawa maupun di luar Jawa. Seiring dengan urbanisasi, sumber daya pertanian banyak yang tersedot untuk memenuhi kebutuhan perkotaan. Lahan pertanian, sebagian besar berupa lahan sawah, banyak yang beralih fungsi menjadi kawasan permukiman, kawasan industri, infrastruktur transportasi, serta bandar udara. Sampai saat ini kebijakan untuk meminimalkan dan mengendalikan alih fungsi lahan sawah ke penggunaan nonpertanian belum efektif. Urbanisasi juga menyebabkan angkatan kerja usia muda banyak yang tertarik untuk bekerja di sektor nonpertanian di kota. Terkait dengan itu



Urbanisasi menyebabkan suksesi pengelolaan usaha tani menghadapi masa yang sulit.

terjadi fenomena aging farmer dan suksesi pengelolaan usaha tani menghadapi masa yang suram.

Urbanisasi telah mengubah struktur pengeluaran dan pola konsumsi pangan rumah tangga. Pangsa pengeluaran untuk kelompok padi-padian menurun, sebaliknya pangsa untuk makanan jadi dan pengeluaran untuk barang dan jasa meningkat. Kualitas konsumsi pangan semakin membaik dan beras tetap menjadi makanan pokok. Dengan adanya perubahan pola konsumsi ini maka penyediaan pangan baik jumlah maupun jenisnya harus sesuai dengan permintaan dan distribusi pangan harus menjadi perhatian penting.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah pengembangan perkotaan dalam arti persebarannya, perluasannya, serta pola pemanfaatan sumber daya lahan dan air perlu menaati tata ruang dan sinergis dengan kebijakan pengendalian alih fungsi lahan pertanian. Untuk mengurangi tekanan penduduk atas wilayah perkotaan dan tersedotnya sumber daya pertanian ke perekonomian perkotaan maka kesempatan kerja nonpertanian yang berakar pada pengolahan hasil pertanian harus dikembangkan. Dalam konteks ini, pengembangan pertanian berbasis kawasan perlu diimplementasikan secara konsisten dan terpadu. Selain itu, untuk mewujudkan ketahanan pangan yang berkelanjutan, diversifikasi konsumsi dan produksi pangan lokal perlu dipromosikan dan dikembangkan. Diversifikasi pertanian juga sinergis dengan perluasan lahan pangan yang tidak lagi bertumpu pada lahan sawah. Pada lokasi-lokasi yang layak, pertanian perkotaan perlu didorong pengembangannya. Selain untuk menambah kapasitas sektor pertanian dalam menghasilkan pangan, pendekatan ini juga efektif untuk memelihara budaya pengelolaan usaha tani.

Peningkatan Produksi Padi pada Lahan Pertanian Bukan Sawah

Sebagian besar produksi padi nasional berasal dari padi sawah dan hanya sebagian kecil dari padi bukan sawah (padi gogo dan padi rawa). Mengingat

besarnya kontribusi padi sawah terhadap produksi padi nasional maka upaya peningkatan produksi padi sawah memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan beras nasional. Namun, upaya tersebut semakin sulit diwujudkan dan laju pertumbuhan produksi padi sawah semakin lambat akibat jaringan irigasi banyak yang rusak, konversi lahan sawah ke penggunaan nonpertanian, keterbatasan sumber daya lahan untuk pencetakan sawah baru, dan adanya fenomena kelelahan lahan. Pertumbuhan produksi padi sawah yang semakin lambat dapat mengancam kemandirian pangan dan swasembada beras di masa yang akan datang. Oleh karena itu, diperlukan suatu terobosan untuk mendorong peningkatan produksi padi nasional dengan meningkatkan produksi padi gogo dan padi rawa melalui peningkatan produktivitas, luas tanam, dan intensitas tanam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama tahun 1990–2013 pangsa produksi padi gogo sekitar 5% terhadap produksi padi nasional. Pada periode tersebut, luas ladang/huma untuk usaha tani padi gogo naik 3,04% per tahun, sedangkan luas lahan sawah cenderung turun 0,26% per tahun. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peluang perluasan lahan sawah semakin sulit diwujudkan, dan sebaliknya untuk padi gogo. Produktivitas padi gogo (sekitar 3,2 t/ha), lebih rendah dibanding produktivitas padi sawah (sekitar 5,2 t/ha), tetapi laju pertumbuhan

produktivitas padi gogo jauh lebih besar dibanding padi sawah. Begitu pula laju pertumbuhan produksi padi gogo cenderung naik, sedangkan laju pertumbuhan produksi padi sawah cenderung turun. Sebagian besar peningkatan produksi padi gogo disebabkan oleh peningkatan produktivitas, sedangkan untuk padi sawah sebagian akibat bertambahnya luas panen. Peningkatan produksi padi sawah dengan menambah luas panen tidak kondusif bagi peningkatan ketahanan pangan karena berpotensi menghambat peningkatan produksi komoditas pangan lain dari lahan sawah (tebu, jagung, kedelai) akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usaha tani.

Meskipun peluang peningkatan produksi padi gogo relatif tinggi, pertumbuhan produksi padi gogo lebih rendah dibanding padi sawah, terutama karena pengaruh iklim. Dengan demikian, tantangan utama peningkatan produksi padi gogo adalah memperkecil peluang gagal panen akibat iklim.

Upaya peningkatan produktivitas padi gogo dapat ditempuh melalui penggunaan varietas tahan hama/penyakit/kekeringan dan pemanfaatan embung atau sumur untuk pengairan. Penggunaan varietas unggul masih rendah terutama karena terbatasnya benih di tingkat petani dan harga benih yang mahal. Begitu pula rendahnya penerapan teknologi embung dan sumur terutama disebabkan kurangnya penyuluhan.



Pengembangan padi gogo dapat memanfaatkan lahan di antara tanaman jati muda.

Pada padi rawa, permasalahan untuk meningkatkan produktivitas juga terkait dengan rendahnya penggunaan benih varietas tahan hama/penyakit dan pengelolaan air. Permasalahan benih muncul akibat ketersediaan benih terbatas, harga benih relatif mahal, dan kurangnya penyuluhan. Sementara rendahnya penerapan teknologi penggunaan pompa air disebabkan oleh ketersediaan pompa air yang terbatas, mahalnya biaya jasa pompa air, dan kurangnya penyuluhan.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah arah kebijakan pengembangan produksi padi seyogianya berbeda antara padi gogo dan padi sawah. Pengembangan padi sawah lebih diarahkan untuk menjaga stabilitas penyediaan beras, sementara pengembangan padi gogo diarahkan sebagai sumber pertumbuhan baru produksi padi nasional. Salah satu konsekuensi dari kebijakan tersebut adalah stabilitas produksi padi sawah di sentra-sentra produksi di Jawa dan Sumatera perlu dipertahankan. Investasi pemerintah untuk meningkatkan produksi padi nasional perlu diprioritaskan pada padi gogo dan padi rawa. Dalam kaitan tersebut, empat provinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat perlu mendapat prioritas untuk mendorong peningkatan produksi padi gogo.

Kebijakan Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian

Energi berbahan baku minyak bumi masih menjadi andalan dalam perekonomian Indonesia. Ke depan pemerintah diharapkan dapat memaksimalkan pemanfaatan energi alternatif (bioenergi) sebagai pengganti bahan bakar minyak.

Pada sektor pertanian, pengembangan bioenergi dalam pertanian bioindustri didasarkan pada konsep biorefinery terpadu. Sistem pertanian menjadi pemasok bahan bakunya sehingga terbentuk sistem pertanian-bioindustri berkelanjutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan baku nabati yang sudah siap dan potensial dikembangkan adalah kelapa sawit untuk diproses menjadi biodiesel. Pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) menghasilkan

limbah cair yang disebut palm oil mill effluent (POME). Indonesia memiliki lebih dari 600 pabrik kelapa sawit yang berpotensi menghasilkan listrik 1.000 MW jika semua pabrik tersebut memanfaatkan gas metana pada limbah menjadi listrik. Pemerintah telah menyediakan regulasi dan insentif yang cukup agar energi terbarukan dapat berkembang secara cepat, termasuk feed in tariff (FIT).

Untuk pengembangan biogas, dukungan bahan baku yang potensial terdapat di Jawa Barat dan Jawa Timur. Namun, pengembangan bioetanol terbatas dilakukan oleh perusahaan swasta seperti di Jawa Timur. Pengembangan bioetanol di Indonesia masih terkesan jalan di tempat karena belum tepatnya penentuan harga antarinstansi pemerintah.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah untuk mendorong produksi bioenergi dari CPO, pemerintah perlu (1) mengalokasikan sumber dana yang memadai untuk penelitian dan penerapan dalam skala nasional, (2) melakukan penelitian pengadaan bibit berkualitas, pencarian dan perbaikan varietas dan plasma nuftah, dan identifikasi potensi produktivitas, (3) mengidentifikasi kebutuhan CPO untuk bahan baku bioenergi maupun untuk pangan agar tidak terjadi trade off dalam pengembangannya, dan (4) menerapkan kebijakan insentif pengembangan bioenergi. Untuk pengembangan biogas, diperlukan kebijakan antara lain: (1) pengembangan biogas skala rumah tangga, kelompok atau massal, dan (2) pengembangan biogas skala wilayah secara terintegratif dan berkesinambungan. Dalam pengembangan biogas dari kotoran ternak sapi diperlukan: (1) dukungan dan komitmen pemerintah untuk mengembangkan biogas secara luas, (2) perencanaan pengembangan biogas yang baik, (3) koordinasi antarinstansi dalam program bantuan digester biogas, (4) sinergi program pengembangan biogas dengan program pengembangan ternak (khususnya sapi), (5) dukungan sarana dan peralatan (digester dan peralatan pendukungnya), dan (6) sinergi antara pengembangan biogas dengan program pengalihan BBM ke LPG di tingkat rumah tangga. Pada pengembangan tebu sebagai penghasil tetes tebu untuk bahan baku bioetanol, dukungan pemerintah dapat melalui: (1) peningkatan penyuluhan dalam pengembangan tebu, (2)



Rehabilitasi tanaman kelapa sawit yang tidak produktif mendorong peningkatan produksi biodiesel dari CPO sawit.

koordinasi instansi terkait untuk mempercepat pengembangan tebu sebagai bahan baku energi alternatif, (3) menciptakan iklim usaha yang mendukung berkembangnya agribisnis tebu dan bioetanol, (4) pembinaan secara berkesinambungan, dan (5) pemberdayaan dan peningkatan kapasitas petani dalam kegiatan on farm maupun off farm.

Pengembangan bioenergi memerlukan komitmen yang kuat dari pemerintah dalam membenahi subsidi BBM dan sektor otomotif dan sinergi antarinstansi dalam kebijakan atau program bioenergi. Program dan kebijakan bioenergi harus sesuai dengan kebijakan energi nasional. Ketersediaan dana sawit diharapkan akan lebih mendorong peningkatan produksi biodiesel dari CPO sawit dan rehabilitasi tanaman sawit yang tidak produktif. Subsidi yang awalnya untuk BBM diharapkan dapat disalurkan untuk pengembangan BBN.

Pengembangan Industri Peternakan Mendukung Peningkatan Produksi Daging

Meningkatnya jumlah penduduk, tingkat pendapatan, dan pangsa penduduk di perkotaan mendorong peningkatan konsumsi daging sapi dari waktu ke waktu. Permintaan yang terus meningkat ini belum

mampu dipenuhi dari produksi domestik. Oleh karena itu, untuk periode 2015–2019 program peningkatan produksi daging sapi masih tetap menjadi prioritas dengan target pertumbuhan produksi rata-rata 10,8% per tahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi dualisme ekonomi dalam industri peternakan sapi. Meningkatnya permintaan terhadap daging sapi diikuti oleh tumbuhnya perusahaan-perusahaan besar yang melakukan integrasi vertikal berbasis sapi bakalan dan daging sapi impor. Pada sisi lain, usaha peternakan rakyat semakin terdesak dan menurun daya saingnya karena terbatasnya ketersediaan sapi bibit/bakalan, belum berkembangnya industri pakan berbahan baku lokal, dan manajemen rantai pasok daging sapi/kerbau belum optimal. Industri peternakan sapi dan kerbau masih bertahan pada lokasi-lokasi utama di Jawa, Nusa Tenggara, dan Sulawesi, diikuti daerah pengembangan baru di Sumatera. Jumlah perusahaan peternakan sapi skala menengah dan skala besar semakin meningkat, sebaliknya terjadi pada perusahaan peternakan kerbau. Minat usaha penggemukan lebih besar karena keuntungan lebih besar dan pengembalian modal usaha lebih cepat dibandingkan dengan usaha pembibitan. Keterbatasan jumlah usaha pembibitan menyebabkan produksi sapi bakalan menjadi terbatas. Dengan permintaan yang terus meningkat, harga sapi bakalan pun terus naik.

Pengembangan sapi di lahan perkebunan kelapa sawit.



Pada usaha sapi potong skala kecil, jumlah rumah tangga usaha peternakan (RUTP) cenderung naik, dari 2,6 juta pada 2003 menjadi 5,1 juta pada 2013. Namun, jumlah sapi yang dipelihara RTUP semakin menurun. Pada RTUP kerbau, populasi dan pemilikan per rumah tangga cenderung menurun. Pada tahun 2014, pangsa daging sapi domestik (65%) masih lebih besar dari pasokan impor (35%). Peningkatan pasokan daging sapi domestik tanpa didukung peningkatan populasi menyebabkan pengurusan populasi ternak sapi. Sebaliknya impor tanpa pengendalian dapat menghambat perkembangan produksi daging sapi domestik. Selama 10 tahun terakhir, jumlah provinsi defisit sapi bertambah dari 12 provinsi menjadi 19 provinsi, sedangkan pada kerbau dari 13 menjadi 14 provinsi.

Struktur pengelolaan rantai pasok ternak dan daging pada industri peternakan sapi dan kerbau masih banyak masuk kategori “keterkaitan pasar”, yang dicirikan oleh banyaknya alternatif rantai pasok dan rendahnya integrasi/koordinasi antarpelaku. Pada usaha penggemukan sapi skala menengah dan besar, penerapan SCM lebih baik dibandingkan dengan usaha skala kecil, yaitu antara 80–90%.

Usaha sapi potong masih merupakan usaha sampingan dan berfungsi sebagai tabungan. Penjualan sapi diputuskan berdasarkan kebutuhan rumah

tangga dan tidak banyak memerhatikan faktor ekonomi sehingga sulit memperkirakan jumlah sapi siap jual. Modal sosial berupa hubungan emosional antarpelaku rantai pasok menyebabkan rantai pasok menjadi tidak efisien. Konsolidasi kelembagaan kelompok peternak masih rendah sehingga konsolidasi pasar input dan output juga rendah. Kebijakan untuk penataan SCM masih bersifat parsial, seperti mengembangkan usaha budi daya pola kelompok dan kandang koloni dengan program Sarjana Membangun Desa, atau merehabilitasi dan memfasilitasi pasar hewan dan rumah potong hewan.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki struktur industri sapi/kerbau diperlukan: (1) pengembangan usaha pembibitan di kawasan perkebunan kelapa sawit dan daerah sentra produksi utama, (2) pengembangan industri pakan berbasis bahan pakan lokal, dan (3) pengembangan kerbau pada daerah dengan nilai rasio sapi/kerbau rendah. Untuk meningkatkan keuntungan usaha ternak sapi dan kerbau dapat dilakukan dengan cara: (1) meningkatkan skala usaha peternakan rakyat dan mengintegrasikannya dengan usaha lain, terutama dalam penyediaan pakan dan pemanfaatan pupuk organik dan biogas dari kotoran ternak, (2) menerapkan teknologi budi daya dan manajemen usaha ternak kerbau untuk meningkatkan

produktivitas, dan (3) meningkatkan posisi tawar peternak dengan memperbaiki sistem informasi. Untuk meningkatkan penerapan SCM dan daya saing daging sapi/kerbau perlu dikembangkan: (1) usaha yang terintegrasi/terkoordinasi secara vertikal dengan melibatkan usaha skala kecil, menengah, dan besar, (2) peningkatan manajemen pemeliharaan sapi potong, (3) konsolidasi peternak dalam wadah kelompok peternak, koperasi peternak, dan asosiasi peternak, (4) pembinaan usaha skala kecil dan mediasi hubungan usaha skala kecil dengan skala besar agar tercipta rantai pasok terpadu dan berdaya saing, (5) pengendalian impor ternak dan daging sapi dan pembatasan jalur rantai pasok produk impor ke sentra-sentra produksi sapi potong, dan (6) harmonisasi kebijakan peningkatan produksi di dalam negeri dengan kebijakan impor.

Akselerasi Pembangunan Pertanian Wilayah Tertinggal Melalui Peningkatan Kapasitas Petani

Untuk membangun daerah tertinggal, selain perlu mengalokasikan dana yang cukup dengan perencanaan pembangunan yang baik, juga perlu meningkatkan kapasitas sumber daya manusia sebagai pelaku pembangunan. Untuk sektor pertanian, peningkatan kapasitas petani merupakan langkah strategis untuk mempercepat pencapaian tujuan pembangunan pertanian. Pembangunan pertanian dilaksanakan dengan prinsip pertanian berkelanjutan yang bertumpu pada tiga landasan secara berimbang, yakni: (1) berorientasi pada kesejahteraan sosial petani, pekerja dan masyarakat sekitar, (2) ramah lingkungan, dan (3) menciptakan nilai tambah ekonomi bagi petani dan pelaku ekonomi lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria wilayah tertinggal dapat dilihat dari aspek perekonomian masyarakat, SDM, sarana dan prasarana, kemampuan keuangan daerah, aksesibilitas, dan karakteristik daerah. Ketertinggalan daerah Kabupaten Garut, Sukabumi, Lebong, dan

Barito Kuala disebabkan oleh struktur geologis wilayah dengan sumber daya alam yang sangat terbatas, SDM berpendidikan relatif rendah, sarana prasarana kesehatan dan pendidikan serta prasarana wilayah kurang, dan rawan bencana banjir. Institusi pemerintah (Pusat dan Daerah) dan dinas teknis tidak mempunyai program khusus untuk meningkatkan kapasitas petani di wilayah tertinggal. Program-program pembangunan pertanian cenderung mengarah pada pembangunan fisik. Pemda cenderung mencanangkan program/kegiatan yang dapat menghasilkan pendapatan asli daerah (PAD). Kelembagaan penyuluhan (Bakorluh, BP4K, dan BP3K) belum mampu mengungkit peningkatan kapasitas petani, mengingat alokasi anggaran untuk kegiatan tersebut relatif terbatas. Pelatihan untuk petani merupakan implementasi program pusat yang dilaksanakan secara nasional, seperti SL-PTT dan GP-PTT. Substansi pelatihan tentang manajemen pengelolaan usaha tani kurang menjadi perhatian.

Hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan petani dengan kekuasaan, manfaat utama keikutsertaan petani dalam organisasi, pengalaman petani dalam implementasi program pembangunan pertanian, dan keterampilan petani dalam penerapan teknis pertanian berpengaruh positif nyata terhadap peningkatan kapasitas petani. Strategi kebijakan penerapan PTT secara berkelanjutan merupakan prioritas pertama, diikuti peningkatan fasilitas dan kesejahteraan penyuluh, bimbingan teknis melalui kegiatan SL-PTT, demfarm, skim kredit lunak, penerapan HPP, dan peningkatan partisipasi petani dalam pembangunan pertanian.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah penanganan wilayah tertinggal perlu diintegrasikan antarsektor maupun subsektor. Perlu ada program khusus pemberdayaan petani dengan membenahi kelemahan internal dan berupaya mengatasi ancaman eksternal, serta menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang yang ada. Pemerintah Pusat maupun Daerah perlu melakukan penguatan regulasi dan pemberian insentif kepada pihak swasta dalam pengembangan daerah tertinggal, yang memungkinkan petani dapat bermitra dengan pihak swasta dalam memasarkan hasil pertanian.

Strategi Pemberdayaan Petani untuk Memperkuat Kedaulatan Pangan

Dalam Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, persoalan pangan ditujukan untuk mencapai tiga hal sekaligus, yaitu ketahanan pangan, kemandirian pangan, dan kedaulatan pangan. Masuknya aspek kedaulatan pangan merupakan konsekuensi dari Indonesia yang telah meratifikasi Konvensi Internasional tentang Hak Ekonomi, Sosial dan Budaya melalui Undang-undang Nomor 11 Tahun 2005 tentang Pengesahan International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (disingkat ECOSOC Rights).

Hasil penelitian di Kabupaten Tapin dan Sampang menunjukkan bahwa meskipun sudah lebih dari tiga tahun diundangkan, respons pemerintah terhadap UU Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan masih terbatas dan terdapat pemahaman yang bervariasi tentang kedaulatan pangan. Peraturan daerah belum ada dan organisasi kerja di tingkat daerah belum berorientasi kepada amanat kedaulatan pangan. Penguasaan lahan pangan petani Kabupaten Tapin masih di atas 1 ha, sementara di Kabupaten Sampang kurang dari 1 ha. Kondisi agraria petani cukup baik, diindikasikan oleh penguasaan lahan yang kuat. Tekanan populasi terhadap lahan rendah di Tapin, namun tinggi di Sampang. Sumber daya air terbatas dan prasarana irigasi belum memadai. Tingkat akses terhadap teknologi usaha tani relatif lebih baik. Pemberdayaan yang diperlukan oleh petani untuk memperkuat kedaulatan pangan mencakup bantuan fisik, administrasi, serta pelatihan/sekolah lapang untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman bertani yang ramah lingkungan.

Implikasi kebijakan dari penelitian adalah belum terdapat pemahaman yang sama di kalangan aparat terkait mengenai konsep dan implementasi kedaulatan pangan sehingga perlu dilakukan sosialisasi. Selain itu, perlu disusun peraturan turunan UU dan pembentukan organisasi yang menangani pangan. Program pemberdayaan diperlukan untuk memperkuat kedaulatan pangan di tingkat petani dan komunitas, baik yang bersifat bantuan fisik,

administrasi, maupun pelatihan/sekolah lapang. Adanya kesadaran petani untuk bertani dengan lebih baik dan ramah lingkungan perlu diapresiasi oleh pihak terkait dengan memberikan program/kegiatan yang dapat mendukung hal tersebut.

Kajian Ketahanan Pangan Nasional dalam Perspektif Perdagangan Bebas

Penerapan perdagangan regional dan global di suatu negara akan berpengaruh terhadap kondisi ketahanan pangan negara tersebut. Salah satu cara memahami kebijakan pemerintah suatu negara dalam menghadapi liberalisasi perdagangan adalah dengan mengetahui strategi untuk memperkuat ketahanan pangan. Indonesia telah meratifikasi perjanjian ASEAN Free Trade Area (AFTA) dan WTO sehingga alternatif kebijakan harus sesuai dengan aturan perdagangan regional dan global tersebut.

Di Indonesia ketahanan pangan masih merupakan isu yang sangat penting karena masih banyak masyarakat yang berada pada kondisi kerawanan pangan (18,6%), tingkat pertumbuhan penduduk (1,2%/tahun) dan urbanisasi tinggi (2,7%) dan banyaknya wanita masuk angkatan kerja (38,6%) sehingga permintaan pangan meningkat. Selain itu, peningkatan pendapatan dan daya beli mengakibatkan perubahan pola konsumsi pangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indonesia sudah mengalami surplus beras, namun belum cukup aman untuk menjaga stabilisasi harga beras. Kebutuhan domestik jagung untuk bahan baku pakan masih harus dipenuhi dari impor. Sebagian besar kebutuhan domestik untuk kedelai dipenuhi dari impor dengan volume yang cenderung sedikit menurun. Nilai indeks ketahanan pangan Indonesia sedikit menurun pada tahun 2014, dari 46,8 menjadi 46,5 dibandingkan dengan tahun 2012, sehingga menurunkan ranking Indonesia dari urutan ke-64 dari 105 negara menjadi urutan ke-72 dari 109 negara. Pada tahun 2014, urutan posisi ketahanan pangan Indonesia jauh di bawah Singapura (5), Malaysia (34), Thailand (49), Filipina (65), dan Vietnam (67).

Berdasarkan kriteria ketersediaan pangan, Indonesia berada di urutan ke-74.

Kebijakan pangan nasional yang harus dipertahankan adalah kebijakan stabilisasi harga pangan. Kebijakan pangan dengan pembatasan ekspor/impor tidak konsisten dengan aturan WTO. Instrumen pembatasan impor hanya dapat dilakukan untuk membendung lonjakan impor, termasuk perlindungan terhadap ancaman kesehatan. Kebijakan pembatasan impor tanpa dibarengi peningkatan kapasitas produksi di dalam negeri akan membebani konsumen dan perekonomian secara keseluruhan.

Liberalisasi perdagangan akan meningkatkan kesejahteraan negara-negara ASEAN. Peningkatan kesejahteraan Indonesia akan lebih besar apabila liberalisasi perdagangan dilakukan dengan peningkatan dukungan domestik (green box). Pemberlakuan kesepakatan multilateral diduga akan menurunkan output sektor beras, biji-bijian, sayuran-buah buahan, daging-produk peternakan, dan pangan olahan Indonesia. Sebaliknya, pemberlakuan kesepakatan regional (AFTA) diduga akan meningkatkan output semua sektor di Indonesia.

Implikasi kebijakan dan penelitian ini adalah posisi Indonesia berdasarkan nilai indeks ketahanan

dan ketersediaan pangan cenderung menurun. Kebijakan untuk meningkatkan ketersediaan produk/ketahanan pangan antara lain: (1) meningkatkan ketersediaan sarana dan prasarana produksi, (2) meningkatkan peran pemerintah dalam perlindungan dan pemberdayaan petani, (3) mengembangkan industri olahan, dan (4) meningkatkan peran pemerintah dalam pencapaian harmonisasi standar produk.

Kebijakan pemerintah untuk meningkatkan produksi, produktivitas, dan daya saing serta melindungi petani dari kejatuhan harga dapat dilakukan dengan peningkatan subsidi di sektor pertanian. Kebijakan perdagangan yang membatasi ekspor/impor harus diganti dengan penerapan tarif yang melindungi produsen tetapi tidak membebani konsumen. Namun, kebijakan peningkatan ketersediaan domestik lebih baik untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor.

Sebagai negara anggota WTO, semua aturan perdagangan yang diterapkan di Indonesia harus sesuai dengan aturan WTO. Indonesia harus selalu berupaya mendapatkan manfaat dari kesepakatan regional dan multilateral yang sudah diratifikasi. Oleh karena itu, Indonesia harus selalu mencari negara-negara mitra yang potensial dan mengidentifikasi aturan-aturan perdagangan di negara-negara mitra agar ekspor Indonesia tidak terhambat oleh aturan-aturan tersebut.

Pemerintah harus mengupayakan kebijakan yang dapat memotivasi petani dalam berusaha tani, misalnya dengan kebijakan stabilisasi harga. Liberalisasi perdagangan akan meningkatkan insentif untuk alokasi sumber daya dengan cara yang lebih efisien yang pada akhirnya dapat meningkatkan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, Indonesia harus juga melakukan kebijakan yang ofensif untuk kepentingan komoditas ekspor, tidak hanya kebijakan yang defensif untuk kepentingan komoditas impor. Implementasi kesepakatan regional ASEAN (MEA) akan meningkatkan kesejahteraan Indonesia. Namun, peningkatan kesejahteraan harus diraih dengan memproduksi atau meningkatkan ketersediaan produk-produk yang mempunyai daya saing atau terstandar.



Stabilisasi harga gabah saat panen dapat memotivasi petani untuk berusaha tani padi.

Dinamika Sosial Ekonomi Perdesaan pada Berbagai Agroekosistem 2007–2015

Beberapa permasalahan yang menjadi fokus perbaikan pada kebijakan pembangunan pertanian 2015–2019 adalah: (1) konversi lahan pertanian ke nonpertanian antara 100–110 ribu per tahun, (2) infrastruktur jaringan irigasi yang rusak 3,3 juta ha (49,9%), (3) tingkat kehilangan hasil panen dan pascapanen cukup tinggi, 10,82%, (4) perubahan iklim yang berakibat kekeringan, banjir, dan serangan hama, (5) akses petani terhadap pembiayaan terbatas, (6) kelembagaan petani dan pertanian belum berfungsi optimal, dan (7) koordinasi instansi terkait belum optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dinamika sosial ekonomi perdesaan dipengaruhi oleh berbagai faktor secara simultan. Kecenderungan arah perubahan bervariasi, yang ditentukan oleh perbedaan agroekosistem dan komoditas yang diusahakan. Arah dan kecepatan perubahan aspek sosial ekonomi yang meliputi pemilikan dan penguasaan lahan, tenaga kerja, dan adopsi teknologi dipengaruhi oleh faktor internal (kegiatan individu rumah tangga petani) maupun faktor eksternal (sumber daya lingkungan perdesaan, infrastruktur, program dan kebijakan pemerintah terkait). Secara umum dinamika penguasaan lahan di wilayah lahan kering berbasis komoditas perkebunan dan tanaman pangan serta agroekosistem lahan sawah komoditas padi selama periode 2007–2015 cenderung menurun akibat konversi lahan, sistem pewarisan, dan transaksi jual beli lahan. Namun, besaran perubahan tersebut relatif kecil sehingga tidak nyata berpengaruh terhadap pendapatan rumah tangga.

Dinamika tenaga kerja menunjukkan peningkatan jumlah tenaga kerja berpendidikan tinggi. Namun, perbaikan tingkat pendidikan justru mendorong arus migrasi tenaga kerja muda ke kota, ke luar negeri, atau pergeseran pekerjaan ke sektor nonpertanian. Semakin meningkat kesempatan kerja nonpertanian, semakin menurun minat tenaga kerja bekerja di sektor pertanian. Fenomena ini lebih nyata terlihat di

agroekosistem lahan kering komoditas tanaman pangan dan sayuran.

Dinamika teknologi pertanian cenderung tetap, demikian pula produktivitas tanaman. Penggunaan pupuk kimia cenderung tetap dan dipengaruhi oleh aksesibilitas dan ketersediaan pupuk. Penggunaan benih unggul dan alat mekanisasi cenderung tetap dan dipengaruhi oleh aksesibilitas, ketersediaan, dan harga.

Dinamika pendapatan rumah tangga petani cenderung menurun, terutama untuk komoditas karet dan tebu, sedangkan untuk komoditas jagung dan sayuran relatif tetap. Secara umum pendapatan rumah tangga petani dipengaruhi oleh perubahan harga komoditas itu sendiri, harga sarana produksi, kesempatan kerja, dan pendapatan dari luar pertanian. Secara nominal pengeluaran rumah tangga meningkat, namun secara riil cenderung tetap. Tingkat konsumsi pangan sumber karbohidrat cenderung tetap untuk beras, sementara untuk pangan pokok lokal (ubi kayu, jagung) menurun, dan sebaliknya untuk terigu dan turunannya meningkat.



Kesejahteraan petani dapat ditingkatkan melalui penyediaan sarana produksi dan akses ke pasar.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah: (1) Konversi, polarisasi, dan fragmentasi lahan pertanian perlu dicegah. Dalam jangka menengah perlu diupayakan ketersediaan dan akses rumah tangga petani terhadap lahan, misalnya melalui program transmigrasi dan pembukaan lahan pertanian. (2) Dalam jangka pendek dan menengah, kesempatan kerja masyarakat perdesaan dapat ditingkatkan melalui pengembangan produk komoditas pertanian, peningkatan kesempatan kerja dan berusaha non-pertanian, serta peningkatan mobilitas tenaga kerja dan konektivitas ekonomi antardesa, antarkota, dan antarwilayah melalui perbaikan infrastruktur. (3) Perlu segera dilakukan peremajaan komoditas perkebunan yang kurang produktif, bongkar ratun untuk tebu, pengadaan benih berkualitas, serta sosialisasi penggunaan VUB padi dan palawija. Kebijakan pupuk agar mengacu konsep enam tepat dan mempercepat pemanfaatan pupuk organik. Selain itu perlu diupayakan insentif harga produksi yang layak serta peningkatan akses terhadap sarana produksi dan pasar. (4) Untuk menjamin pendapatan petani, fokusnya adalah menjamin ketersediaan dan akses teknologi peningkatan produktivitas, stabilitas harga input dan output pertanian, dan usaha tani tanaman - ternak. (5) Dalam upaya memantapkan tingkat konsumsi, status gizi, dan kesejahteraan petani, kebijakan dan program yang terkait dengan ketersediaan, akses, dan stabilitas harga pangan perlu terus diupayakan dan dikomplemen dengan kebijakan dan program jaring pengaman sosial bagi penduduk miskin yang terkait dengan pangan (raskin) dan nonpangan (kartu sehat, kartu pintar, dll). (6) Peningkatan NTP pada tingkat yang wajar akan sangat ditentukan oleh keberhasilan program pengembangan produk pertanian melalui hilirisasi kegiatan pertanian. Juga, kebijakan dan program pengentasan kemiskinan di perdesaan perlu terus diupayakan dan dimantapkan. (7) Upaya peningkatan kesejahteraan petani melalui peningkatan produksi, penyediaan sarana produksi serta akses pasar harus dikomplemen dengan peningkatan kinerja kelembagaan agribisnis mulai dari hulu sampai hilir. (8) Dalam jangka pendek dan menengah, fokus utama pembangunan sosial ekonomi wilayah perdesaan

adalah memantapkan program pendidikan wajib belajar 12 tahun melalui pembangunan SMA, penguatan infrastruktur ekonomi pertanian dan perdesaan, pemantapan hilirisasi pertanian melalui pengembangan UMKM berbasis komoditas pertanian, pembangunan dan pengembangan pasar desa, serta konektivitas ekonomi desa-kota.

Pemetaan Daya Saing Pertanian Indonesia

Dalam implementasi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), sektor pertanian masih dihadapkan pada berbagai tantangan, antara lain konversi lahan, kompetisi pemanfaatan serta degradasi sumber daya lahan dan air, menurunnya jumlah tenaga kerja di sektor pertanian, perubahan iklim global, persaingan perdagangan internasional dan liberalisasi, serta kebijakan pemerintah daerah yang kurang berpihak pada sektor pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pilar makroekonomi memberikan bobot 29,50% terhadap daya saing pertanian, diikuti oleh pilar kondisi keuangan, bisnis dan tenaga kerja (25,38%), pemerintahan dan kelembagaan (23,95%), serta kualitas hidup dan infrastruktur (21,17%).

Hasil kajian menunjukkan bahwa lima provinsi utama yang memiliki daya saing pertanian utama adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, dan Lampung. Provinsi yang memiliki daya saing pertanian dengan skor positif sebanyak 15 provinsi, berturut-turut yaitu: (1) Jatim, (2) Jateng, (3) Jabar, (4) Sulsel, (5) Lampung, (6) Riau, (7) Sumut, (8) Sumsel, (9) Kalsel, (10) Sumbar, (11) Jambi, (12) Kaltim, (13) Bali, (14) Kalbar, dan (15) Kalteng. Provinsi yang kurang berdaya saing adalah: (1) Bengkulu, (2) NAD, (3) Sulteng, (4) DIY, (5) NTB, (6) Babel, (7) Sulut, (8) Banten, (9) Sultra, (10) Sulbar, (11) Kepri, (12) NTT, (13) Maluku, (14) Papua, (15) Papua Barat, (16) Gorontalo, (17) Maluku, dan (18) DKI Jakarta. Jika data hasil analisis daya saing pertanian dan wilayah digabungkan dengan membentuk kuadran maka kebijakan pembangunan pertanian untuk 33 provinsi di Indonesia berbeda.

Kuadran I adalah provinsi yang memiliki daya saing wilayah dan daya saing pertanian, yaitu Jatim, Jateng, Jabar, Sulsel, Riau, Kalsel, dan Kaltim; kuadran II memiliki daya saing pertanian tetapi kurang memiliki daya saing wilayah, yaitu Lampung, Sumut, Sumsel, Bali, Jambi, Sumbar, Kalbar, dan Kalteng; kuadran III kurang memiliki daya saing wilayah dan daya saing pertanian, yaitu Bengkulu, Aceh, Sulteng, Babel, NTB, Sultra, Sulbar, NTT, Maluku, Papua Barat, dan Papua; kuadran IV, memiliki daya saing wilayah dan kurang memiliki daya saing pertanian, meliputi DIY, Banten, Sulut, Kepri, dan DKI Jakarta.

Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan arah kebijakan daya saing untuk masing-masing kuadran dan nasional. Kebijakan daya saing pertanian terfokus kebijakan penentu atau input, kebijakan penghubung atau stakes, dan kebijakan terikat atau output. Kebijakan daya saing pertanian kuadran I memiliki arah kebijakan penentu (input) hanya dari Pilar 2 (tenaga PPL/pemandu pertanian, kesesuaian komoditas, aksesibilitas litbang dan subsidi) dan Pilar 4 (aksesibilitas transportasi). Arah kebijakan penghubungnya berasal dari Pilar 1 (investasi dan impor), Pilar 3 (keuntungan, tenaga kerja, pendapatan petani, upah, tenaga kerja pengolahan/pemasaran), dan Pilar 4 (kesenjangan produktivitas perkebunan dan tanaman pangan/hortikultura, IPM dan ketersediaan pasar). Dengan demikian, fokus output dalam kuadran I adalah ekspor produk pertanian dan penerimaan sektor pertanian. Artinya, kebijakan input dan penghubung dalam kuadran I hanya untuk peningkatan penerimaan negara dan ekspor pertanian. Sementara itu, kebijakan daya saing pertanian nasional secara agregat memiliki arah kebijakan penentunya (input) pada Pilar 1 (pinjaman), Pilar 2 (regulasi daya saing dan alokasi anggaran pertanian), Pilar 3 (upah), dan Pilar 4 (irigasi yang baik dan akses internet), sedangkan arah kebijakan penghubungnya dari Pilar 2 (aksesibilitas litbang dan aksesibilitas diklat), Pilar 3 (tenaga kerja pemasaran/ pengolahan), serta Pilar 4 (kesenjangan produktivitas perkebunan dan peternakan). Dengan demikian, fokus output dalam agregat nasional terdapat pada Pilar 1 (rasio ekspor/impor, nilai tukar petani dan pendapatan petani), Pilar 2 (penerimaan pemerintah dari sektor

pertanian), dan Pilar 3 (produktivitas petani tanaman pangan/hortikultura dan keuntungan usaha tani). Artinya, penerapan kebijakan input dan penghubung secara nasional adalah untuk peningkatan pendapatan petani, penerimaan negara, dan produktivitas, termasuk perimbangan antara ekspor dan impor pertanian.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah: (1) keterkaitan antara suatu desa dan daerah lain merupakan mata rantai ekonomi yang perlu dikembangkan dalam menunjang peningkatan daya saing pertanian. Transportasi yang baik akan memudahkan interaksi antara penduduk lokal dengan dunia luar serta mendukung ekspor. Oleh karena itu, upaya peningkatan daya saing pertanian memerlukan pembangunan dan rehabilitasi sarana dan prasarana transportasi, terutama pada daerah-daerah yang terisolasi; (2) kebijakan merekrut dan mendelegasikan pendamping pertanian harus mengacu pada standar kompetensi pendamping; (3) peningkatan daya saing pertanian perlu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, investasi penelitian dan pengembangan; (4) peningkatan daya saing pertanian membutuhkan subsidi sarana produksi dan modal kerja serta kebijakan dukungan harga output; (5) Kebijakan di bidang produksi perlu diselaraskan dengan kebijakan perdagangan; (6) penguatan modal kerja usaha tani dan kebijakan penyediaan modal/ investasi untuk usaha pertanian seperti Kredit Usaha Rakyat (KUR) model baru dengan suku bunga rendah, dan lembaga keuangan mikro di perdesaan; (7) kebijakan terintegrasi antarsektor dan multidisiplin, baik teknis maupun manajemen dan sosial-ekonomi.

Penguatan Kelembagaan Penangkar Benih Padi dan Kedelai

Benih merupakan salah satu masukan penting dalam usaha pertanian karena akan menentukan hasil panen, dengan asumsi sarana produksi lainnya seperti pupuk, irigasi, dan masukan lainnya terpenuhi. Hasil panen yang baik dengan harga jual yang memadai akan memberikan keuntungan yang layak kepada petani.



Ketersediaan dan harga benih sumber yang terjangkau akan mendorong penangkar menanam benih varietas unggul.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan perbenihan tanaman pangan, termasuk padi dan kedelai sudah memadai. Kebijakan tersebut ditujukan agar produsen benih menghasilkan benih dengan kualitas baik. Pedagang juga dituntut mengedarkan benih yang sesuai dengan yang tertera pada label. Amandemen UU No. 12/1992 terkait peredaran benih tanpa harus bersertifikat, yang dilakukan oleh petani skala kecil untuk kebutuhan petani di sekitarnya, merupakan terobosan agar benih unggul berkualitas dapat disebarluaskan secara lebih mudah. Benih padi dan kedelai diproduksi oleh BUMN dan swasta. Sebagian besar produsen bermitra dengan penangkar benih dalam menghasilkan calon benih untuk diproses menjadi benih. Peran penangkar benih relatif besar karena dapat mengurangi risiko kegagalan dan mengurangi modal produsen dalam memproduksi benih. Pengawasan yang dilakukan oleh BPSB TPH terhadap produksi dan peredaran benih bina relatif baik. Namun, pengawasan pemasaran benih oleh BPSB semakin menurun seiring berkurangnya PBT. Penangkar umumnya bersedia menanam benih varietas unggul jika benih sumber tersedia dan harga

benih terjangkau. Bimbingan dari BPSB TPH sangat diperlukan agar penangkar dapat menghasilkan benih berkualitas. Jaminan pemasaran calon benih akan mendorong penangkar menanam benih sesuai anjuran. Benih berkualitas tanpa harus berlabel pada taraf tertentu diminati petani karena harganya lebih murah dibanding benih berlabel.

Implikasi kebijakan dari penelitian adalah program bantuan benih dapat meningkatkan produksi benih nasional jika benih tersebut diterima petani tepat waktu dan kualitasnya baik. Produsen benih BUMN umumnya belum mampu memproduksi benih sesuai dengan jumlah yang diperlukan sehingga harus membeli benih dari penangkar swasta. Program ini harus ditinjau ulang agar produksi benih nasional lebih banyak dan berkualitas serta terjangkau oleh petani.

Jaminan pasar merupakan pertimbangan utama bagi produsen dan penangkar dalam menentukan volume dan jenis (varietas) benih yang diproduksi. Insentif perlu diberikan kepada produsen dan penangkar, misalnya akses modal yang lebih mudah dan bunga bank yang lebih murah, bantuan promosi produk, atau pembelian benih langsung oleh pemerintah untuk program bantuan dan subsidi, yang bukan hanya diberikan kepada produsen BUMN.

Pengawasan oleh BPSB kepada penangkar dan produsen benih tetap harus dilakukan agar proses produksi benih sesuai standar. Pengawasan peredaran benih tetap diperlukan agar benih yang beredar berkualitas, tidak kedaluwarsa, dan label yang tertera pada kemasan sesuai dengan karakter benih.

Kelembagaan perbenihan perlu ditinjau ulang dengan adanya UPBS di UK/UPT Balitbangtan yang sama-sama menghasilkan benih dasar. Hal ini ditambah dengan kemudahan akses benih penjenis oleh produsen benih. Penangkar peserta (MKMB), selain menjual benih bersertifikat, sebaiknya diperbolehkan menjual benih berkualitas baik tanpa label, menjual calon benih lulus uji lapang kepada produsen benih, atau bermitra dengan kios saprodi dalam memasarkan benih berlabel.



LABORATORIUM LADA NW
KEMENTERIAN PERTANIAN RI
DIREKTORAT PERBUKHTERANGAN DAN REGISTRASI
DIREKTORAT PERBUKHTERANGAN DAN REGISTRASI
KABUPATEN NAGALAO, KABUPATEN MALUKU
ST. LAMBI
Kampus Pertanian Kabupaten Nagalao, Kecamatan Nagalao
Kantor Kabupaten Nagalao, Kabupaten Maluku

Inovasi Spesifik Lokasi

Inovasi pertanian spesifik lokasi merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang pembangunan pertanian daerah. Pengkajian dan diseminasi teknologi pertanian spesifik lokasi juga merupakan salah satu upaya untuk mempercepat pemasyarakatan inovasi Balitbangtan kepada pemangku kepentingan di daerah. Fokus aktivitas pada tahun 2015 antara lain pengkajian lahan bekas tambang untuk mendukung pengembangan tanaman pangan utama, sistem integrasi tanaman-ternak, serta model pengembangan inovasi pertanian.

Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi Mendukung Pengembangan Komoditas Utama Kementan

Pengelolaan Lahan Bekas Tambang Batu Bara untuk Padi Gogo, Jagung, dan Kedelai di Kalimantan Timur

Pengkajian peningkatan produktivitas lahan bekas tambang batu bara di Embalut, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, dilaksanakan secara partisipatif dan terintegrasi, dengan melibatkan PT Kitadin, kelompok tani, dan masyarakat di sekitar lahan tambang. Kegiatan diawali dengan observasi lapangan dan dilanjutkan dengan survei dan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui tingkat

kesuburan lahan. Jenis komoditas yang ditanam ditetapkan secara partisipatif, memiliki nilai ekonomis, dan toleran terhadap kondisi lahan kering.

Kegiatan pengkajian berlangsung pada musim kemarau panjang (April–Mei) sehingga pertumbuhan tanaman padi, jagung, dan kedelai kurang optimal. Dari tiga varietas padi gogo yang dikaji, hasil varietas Inpago 8 (6,6 t/ha) lebih tinggi daripada Inpago 5 dan Inpago 6, dengan hasil masing-masing 5,1 dan 4,6 t/ha. Hasil tersebut masih jauh di bawah potensi hasil yakni di atas 8 t/ha GKP. Kekeringan menyebabkan pengisian gabah kurang optimal dan gabah banyak yang rusak akibat serangan burung.

Dari empat varietas jagung yang dikaji (Bima 3, NK22, Sukmaraga, dan Lamuru), hasil varietas NK22 (15,7 t/ha) lebih tinggi dibanding varietas lainnya, yakni Bima 3 sebesar 14,5 t/ha, Sukmaraga 13,4 t/



Pertanaman padi gogo Inpago 8 (kiri) dan Inpago 5 (kanan) di lahan bekas tambang batu bara, Kalimantan Timur.



Jagung varietas NK22 (kiri) dan Bima 3 (kanan) siap panen di lahan bekas tambang batu bara, Kalimantan Timur.



Pertanaman kedelai varietas Grobogan di lahan bekas tambang batu bara, Kalimantan Timur.



Kunjungan Gubernur Provinsi Kalimantan Timur ke Embalut - Kukar guna melihat pengelolaan lahan bekas tambang batu bara untuk pengembangan sapi potong serta budi daya tanaman pangan dan hortikultura secara terintegrasi, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

ha, dan Lamuru 12,4 t/ha. Hal tersebut disebabkan varietas NK22 memiliki adaptasi yang lebih baik terhadap kondisi kering dibandingkan dengan tiga varietas lainnya. Capaian hasil tersebut melebihi potensi hasil karena jagung ditanam dengan pola tanam jajar legowo (80 x 20) cm x 20 cm sehingga populasi per hektare mencapai 100.000 tanaman.

Seperti halnya tanaman padi Inpago dan jagung, pertumbuhan kedelai varietas Grobogan juga kurang optimal karena kekurangan air. Hasil kedelai mencapai 2,35 t/ha, lebih rendah dibanding potensi hasil varietas Grobogan yakni 3,5 t/ha.

Guna memperkenalkan hasil pengkajian optimalisasi lahan bekas tambang batu bara kepada

stakeholder, telah dilakukan temu lapang yang dihadiri oleh kelompok tani di sekitar lokasi pengkajian serta instansi terkait di Provinsi Kalimantan Timur. Gubernur Provinsi Kalimantan Timur H. Awang Farouk Ishak beserta instansi terkait juga melakukan kunjungan ke Embalut untuk melihat secara langsung pemanfaatan lahan bekas tambang batu bara untuk budi daya tanaman pangan secara berkelanjutan, terintegrasi, dan ramah lingkungan. Berdasarkan hasil yang dicapai, telah disusun paket teknologi spesifik lokasi untuk budi daya padi gogo, jagung, dan kedelai di lahan bekas tambang batu bara, seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekomendasi inovasi teknologi penanaman padi gogo, jagung, dan kedelai di lahan bekas tambang batu bara.

Uraian	Padi gogo	Jagung hibrida/komposit	Kedelai
Agroekosistem	Lahan kering dataran rendah	Lahan kering dataran rendah	Lahan kering dataran rendah
Tipe tanah	Disposal, non top soil	Disposal, non top soil	Disposal, non top soil
Varietas	Inpago 8 dan Towuti	Bima 4, Bima 9, Bima 14, NK22, Lamuru, Sukmaraga	Grobogan
Pengolahan tanah	Olah tanah minimum	Olah tanah minimum	Olah tanah minimum
Pupuk dasar	Campuran pupuk kompos, kapur, dan pupuk hayati	Campuran pupuk kompos, kapur, dan pupuk hayati	Campuran pupuk kompos, kapur, dan pupuk hayati
Keperluan benih (kg/ha)	5–7	25–30	40
Cara tanam	Semai 15 hari, tugal	Tugal	Tugal
Jumlah benih per lubang	1 benih/lubang	1–2 biji/lubang, tutup kompos	2–3 biji/lubang, tutup kompos
Jarak tanam	40 cm x 20 cm	(80 x 20) cm x 20 cm	40 cm x 20–30 cm
Jenis pupuk	Kombinasi pupuk hayati, POC, NPK Pelangi, dan urea	Kombinasi pupuk hayati, POC, NPK Pelangi, dan urea	Kombinasi pupuk hayati, POC, NPK Pelangi, dan urea
Dosis pupuk (kg/ha)	205 kg NPK Pelangi, 50 kg urea	400 kg NPK Pelangi, 50 kg urea	200 kg NPK Pelangi
Cara pemupukan	Disebar	Dimasukkan dalam lubang	Disebar, ditugal
Pengendalian gulma	Penyemprotan herbisida kontak bersertifikasi WHO	Penyemprotan herbisida kontak dan sistemik selektif	Penyemprotan herbisida kontak bersertifikasi WHO
Pengendalian OPT	Penyemprotan pestisida bersertifikasi WHO sesuai dengan 5 tepat	Penyemprotan pestisida bersertifikasi WHO sesuai dengan 5 tepat	Penyemprotan pestisida bersertifikasi WHO sesuai dengan 5 tepat
Panen	Gabah menguning 95%	Kelobot kering dan biji keras	Polong kering dan berwarna cokelat tua
Umur panen (HST)	90–95	95–100	80–90
Hasil (t/ha)	6–8 (GKP)	14–16 (pipilan kering)	2,0–2,8
R/C ratio	2,5–2,8	2,5–3,2	1,9–2,1

Pengkajian Model Biosiklus Terpadu Padi-Sapi di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah

Kegiatan dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Bandongan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah pada tahun 2015. Model yang dirancang sejak tahun 2013 (berupa penyediaan sarana dan prasarana kandang sapi dan biogas, penataan lahan, dan unit perbenihan padi), dikembangkan menjadi satu prototipe biosiklus terpadu sistem integrasi padi-sapi. Sistem yang

sudah ada dilengkapi dengan pemanfaatan sekam untuk arang briket dan jerami sebagai kompos.

Limbah sekam padi dimanfaatkan menjadi briket arang sekam sebagai sumber energi yang bersih, memiliki nilai kalor bakar lebih tinggi, dan menghasilkan asap dan sisa limbah (kotoran) yang lebih sedikit dibanding sekam. Dari 100 kg sekam diperoleh arang sekam rata-rata 64 kg.

Dalam pembuatan briket, arang sekam dihaluskan dengan ditumbuk atau digiling dengan alat



Proses pembuatan arang sekam padi.



Proses pembuatan briket arang sekam: arang sekam dihaluskan (kiri) dan dicampur dengan perekat dari tapioka (kanan).

penepung. Tepung arang sekam kemudian dicampur dengan tepung kanji tapioka sebagai perekat. Setiap 1 kg tepung arang sekam ditambahkan tepung tapioka 400 g dan air 1,5 liter. Tepung arang sekam dan perekat dicampur rata lalu dicetak. Setiap 1 kg arang sekam dapat menghasilkan briket 553 g. Briket yang telah dicetak lalu dikeringkan dengan dijemur. Setelah kering, briket dikemas dalam plastik. Menurut hasil pengamatan, semakin halus arang sekam, briket semakin padat dan kompak dan semakin lama daya bakarnya.

Fermentasi jerami padi dengan bio-ruminant meningkatkan kandungan protein kasar dari 8,43% menjadi 15,05%, paling tinggi dibanding fermentasi dengan MOL rumen (11,04%), EM4 (9,48%) maupun Probian 8,54%. Untuk serat kasar, fermentasi dengan

bio-ruminant menurunkan serat kasar dari 35% menjadi 30%. Untuk derajat keasaman (pH), perlakuan MOL rumen menunjukkan asam (5,19), sedangkan lainnya masuk dalam skala basa (> 7).

Prototipe biosiklus di KP Bandongan ini menarik minat petani, penyuluh, siswa sekolah, sivitas akademika, dan instansi terkait yang berkunjung ke lokasi tersebut. Badan Penyuluhan Pertanian dan Ketahanan Pangan (BP2KP) setempat memanfaatkan KP Bandongan sebagai tempat pelatihan bagi kontak tani yang nantinya diharapkan dapat menjadi penyuluh swadaya. Sebagai tindak lanjut, pada tahun mendatang akan dilaksanakan pengembangan padi organik di lahan sawah sekitar KP Bandongan dengan memanfaatkan teknologi yang dikembangkan pada model biosiklus.



Proses pengeringan (kiri), pengemasan (tengah), dan penggunaan briket arang sekam dalam tungku untuk memasak (kanan).



Kunjungan SMPN 6 Magelang (kiri) dan STPP Magelang (kanan) ke model biosiklus terpadu padi-sapi di KP Bandongan, Magelang.

Model Pengembangan Jagung Terintegrasi dengan Sapi Potong di Kalimantan Selatan

Pada kegiatan ini dilakukan uji coba alat mesin (alsin) pengolah pakan bersama kelompok tani yang akan menerima paket alsin tersebut. Paket alsin yang diuji meliputi mesin pencacah, penghancur janggol, dan pencampur pakan. Melalui kegiatan kaji terap paket alsintan pada sistem integrasi tanaman ternak (SITT) jagung-sapi diharapkan akan terjadi alih teknologi dari Balitbangtan ke petani.

Tolok ukur keberhasilan penerapan paket alsintan dalam pembuatan pakan dalam SITT jagung-sapi

adalah munculnya kreativitas petani dalam memodifikasi komponen alsin pencacah hijauan ternak, ikut berperannya bengkel lokal dalam adopsi sekaligus penggandaan alsintan, dan munculnya usaha jasa pelayanan perbaikan dan pemeliharaan alsintan. Berdasarkan tolok ukur tersebut, paket teknologi alsintan dari Balitbangtan sudah masuk dalam kriteria routine dan refinement, yaitu teknologi sudah rutin digunakan, bahkan muncul pemikiran untuk memodifikasi alsin disesuaikan dengan kebutuhan setempat seperti dituangkan dalam Tabel 2.

Pengembangan SITT secara ekstensif telah mendorong berdirinya pabrik mini pakan ternak. Pada awalnya, hasil dari pabrik pakan ini hanya untuk

Tabel 2. Faktor keberhasilan penerapan teknologi alat-mesin pertanian dan indikatornya.

Variabel	Indikator
Faktor teknis	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu meningkatkan kapasitas kerja dan efisiensi kerja - Teknologi sepadan dengan pengguna (mudah dioperasikan, mudah ditiru, dll) - Komponen utama dan pendukung mudah diperoleh dan dibuat di tingkat lokal
Faktor ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> - Harga alsin terjangkau oleh petani atau kelompok tani - Biaya operasional relatif murah - Harga komponen utama dan pendukung terjangkau oleh kemampuan keuangan petani/kelompok tani - Dapat disewakan atau diperjualbelikan oleh kelompok tani atau koperasi kepada konsumen melalui sistem kredit maupun leasing - Dapat disewakan dan minat pengguna tinggi, bahkan dapat dimobilisasi menggunakan sistem mobil keliling - Diminati untuk dipabrikasi oleh bengkel lokal
Faktor sosial	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggantikan atau mengganggu tenaga kerja setempat - Keberadaannya diterima bahkan dibutuhkan petani setempat
Faktor lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu mempercepat proses daur alami limbah biomassa tanaman dan ternak
Faktor kelembagaan	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat dikelola secara menguntungkan dan mensejahterakan petani/kelompok tani melalui pembentukan koperasi - Kelembagaan di tingkat petani harus membentuk jaringan kinerja dengan institusi pemerintah serta kelembagaan keuangan di tingkat kabupaten dan provinsi untuk menjamin keberlanjutan dan pengembangannya

memenuhi kebutuhan peternak dalam lingkup satu kebun. Selanjutnya, dengan menerapkan teknologi SITT secara optimum, pabrik pakan dapat memasarkan hasilnya ke kelompok lain dalam satu lingkungan. Sejalan dengan penambahan investasi, hasil pabrik pakan ternak dapat dipasarkan kepada peternak di luar lingkungan kebun.

Proses pembuatan pakan sapi dimulai dengan mencacah pelepah sawit kemudian ditambah bungkil inti sawit atau limbah padat sawit yang telah dihaluskan, lalu dicampur dengan cacahan brangkasan jagung. Berdasarkan tingkat kepentingannya, urutan alsintan untuk pembuatan pakan adalah: (a) pencacah, 50%, (b) penghancur, 30%, dan (c) pencampur, 20%. Dari urutan kepentingan tersebut, dengan menggunakan analisis matrik diperoleh hasil seperti tercantum pada Tabel 3. Nilai komponen 1–10 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai alsin, semakin penting perannya dalam proses pembuatan pakan atau pupuk.

Mengembangkan SITT jagung-sapi akan lebih efisien dan produktif jika sejak awal telah dirancang

Tabel 3. Analisis matrik komponen teknologi pakan dalam SITT.

Pencacah (50%)	Penghancur (30%)	Pencampur (20%)	Total (100%)
3 x 50% (1,5)	1 x 30% (0,30)	-	1,8
8 x 50% (4,0)	-	-	4,0
8 x 50% (4,0)	8 x 30% (2,4)	8 x 20% (1,6)	8,0

Kisaran nilai masing-masing subkomponen teknologi antara 1–10.

bangun sistem yang terintegrasi antara tanaman dan ternak dengan tujuan akhir meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pelaku usaha (peternak dan pekebun). Pada akhirnya integrasi ternak dan tanaman akan menjadi embrio agribisnis perkebunan dan peternakan, serta mendorong pembangunan wilayah perdesaan untuk mengatasi kemiskinan. Oleh karena itu, perlu segera dikembangkan model pengembangan terpadu dengan

ciri spesifik lokasi seperti dalam kebun jagung dan sapi, dengan memerhatikan pola pengusahaan (a) kebun jagung sebagai industri agribisnis dengan usaha ternak sapi petani, (b) kebun inti dan kebun plasma dengan pekebun sekaligus peternak, dan (c) kebun rakyat dan industri jagung. Pengembangan SITT terpadu memerlukan kerja sama operasional yang spesifik dan masing-masing pemangku kepentingan memiliki hak dan kewajiban sehingga memberi manfaat bagi masing-masing pihak.

Rekomendasi Pemupukan Padi Spesifik Lokasi di Kabupaten Sorong

Kegiatan dilakukan pada musim tanam I tahun 2015 di Distrik Mariat, Kabupaten Sorong untuk mengkaji beberapa rekomendasi pemupukan yang ada. Pemupukan diaplikasikan berdasarkan stadia pertumbuhan tanaman padi dan jenis pupuk (pupuk tunggal dan pupuk majemuk).

Pemupukan berdasarkan pendekatan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dapat meningkatkan hasil padi. Anjuran jumlah pupuk dan waktu aplikasi dapat meningkatkan hasil. Teknologi dasar dalam pemupukan pola petani dan rekomendasi pemupukan

padi relatif sama, namun berbeda dalam waktu aplikasi dan jumlah pupuk. Teknologi pemupukan pola petani disesuaikan dengan kondisi, kemauan, dan kemampuan petani.

Tabel 4 menunjukkan peningkatan hasil padi varietas Inpari 9 dengan beberapa rekomendasi pemupukan dan keuntungan finansial. Pada pola petani, hasil gabah hanya 4,5 t/ha GKP, namun setelah menerapkan rekomendasi pemupukan berdasarkan pendekatan PHSL-IRRI, AEZ, Permentan No.40/2007, PUTS, dan KATAM, hasilnya meningkat masing-masing menjadi 5,3 t, 5,2 t, 5,0 t; 4,9 t, dan 4,8 t/ha. Pada varietas Cibogo, hasil tertinggi dicapai dengan menerapkan rekomendasi pemupukan PUTS, diikuti berturut-turut dengan AEZ, PHSL-IRRI, Permentan No. 40/ 2007, KATAM, dan pola petani, yaitu 4,7 t, 4,5 t, 4,3 t, 4,26 t, 4,24 t, dan 3,7 t/ha (Tabel 5). Peningkatan hasil ini antara lain karena aplikasi pemupukan didasarkan pada stadia pertumbuhan tanaman dan jenis pupuk.

Biaya usaha tani padi meliputi biaya tenaga kerja dan biaya sarana produksi. Biaya tenaga kerja usaha tani padi varietas Inpari 9 Elo rata-rata Rp6,5 juta/ha dengan rekomendasi pemupukan dan Rp5,8 juta/ha dengan pola petani. Biaya upah tenaga kerja pada rekomendasi pemupukan lebih tinggi dibanding pola

Tabel 4. Analisis usaha tani padi varietas Inpari 9 Elo dengan beberapa rekomendasi pemupukan, Kabupaten Sorong, MT I 2015.

Uraian pendekatan	Rekomendasi pemupukan					
	AEZ	Permentan	PHSL-IRRI	KATAM	PUTS	Pola petani
Hasil (kg/ha)	5.200	5.010	5.250	4.850	4.980	4.530
Penerimaan (Rp1.000/ha)	26.000	25.050	26.250	24.250	24.900	22.650
Sarana produksi (Rp1.000/ha)	2.905	3.680	3.055	3.330	3.430	2.920
Tenaga kerja (Rp1.000/ha)	6.550	6.350	6.350	6.550	6.550	5.850
Total biaya produksi (Rp1.000/ha)	9.455	10.030	9.405	9.880	9.980	8.770
Keuntungan (Rp1.000/ha)	16.545	15.020	16.845	14.370	14.920	13.880
BEP produktivitas (kg/ha)	1.891	2.006	1.881	1.976	1.996	1.754
BEP harga (Rp/kg)	1.818,3	2.002	1.791,4	2.037,1	2.004,0	1.936,0
Harga layak (Rp/kg)	2.545,6	2.802,8	2.508,0	2.852,0	2.805,6	2.710,4
Harga aktual (Rp/kg)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
R/C ratio	2,7	2,5	2,8	2,5	2,5	2,6
B/C ratio	1,7	1,5	1,8	1,5	1,5	1,6
MBCR	4,8	3,5	5,6	1,4	1,8	

Tabel 5. Analisis usaha tani padi varietas Cibogo dengan beberapa rekomendasi pemupukan, Kabupaten Sorong, MT I 2015.

Uraian pendekatan	Rekomendasi pemupukan					
	AEZ	Permentan	PHSL-IRRI	KATAM	PUTS	Pola petani
Hasil (kg/ha)	4.520	4.260	4.350	4.240	4.780	3.710
Penerimaan (Rp1.000/ha)	22.600	21.300	21.750	21.200	23.900	18.550
Sarana produksi (Rp1.000/ha)	2.905	3.520	2.895	3.330	3.430	3.480
Tenaga kerja (Rp1.000/ha)	6.550	6.350	6.350	6.550	6.550	5.850
Total biaya produksi (Rp1.000/ha)	9.555	10.030	9.405	9.880	9.980	8.770
Keuntungan (Rp1.000/ha)	13.045	11.470	12.445	11.220	13.820	10.025
BEP produktivitas (kg/ha)	1.911	1.966	1.861	1.996	2.016	1.705
BEP harga (Rp/kg)	2.113,9	2.307,5	2.139,1	2.353,8	2.108,8	2.297,8
Harga layak (Rp/kg)	2.959,5	3.230,5	2.994,7	2.353,8	2.108,8	2.297,8
Harga aktual (Rp/Kg)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
R/C ratio	2,4	2,2	2,3	2,1	2,4	2,2
B/C ratio	1,4	1,1	1,3	1,1	1,4	1,2
MBCR	3,9	2,7	4,1	1,8	3,4	

petani karena pemupukan berdasarkan stadia pertumbuhan dan adanya tambahan upah pemeliharaan. Biaya sarana produksi tertinggi adalah pada rekomendasi pemupukan Permentan No. 40 yaitu Rp3,6 juta/ha dan terendah pada rekomendasi AEZ sebesar Rp2,90 juta/ha, hampir sama dengan pola petani Rp2,92 juta/ha (Tabel 4).

Break Even Point (BEP) harga gabah per kg pada pendekatan rekomendasi pemupukan tidak memberikan keuntungan jika harga berkisar antara Rp1.791 (PHSL-IRRI), Rp1.818 (AEZ), Rp2.002 (Permentan No.40), Rp2.004 (PUTS), dan Rp2.037 (KATAM) dengan persentase berturut-turut 35,8%, 36,3%, 40%, 40%, dan 40,7% dari harga aktual, sedangkan pada pola petani sebesar Rp1.936 atau 38,7% dari harga aktual. Pendekatan rekomendasi pemupukan dan pola petani memberikan keuntungan harga aktual atau BEP harga masih menguntungkan baik dengan menggunakan pola PTT maupun pola petani. Pada varietas Cibogo, persentase keuntungan dari harga aktual mulai dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah KATAM 47,1%, Permentan 46,1%, pola petani 45,9%, PHSL-IRRI 42,7%, AEZ 42,2%, dan PUTS 42,20%.

Pendekatan rekomendasi pemupukan memberikan keuntungan usaha tani tertinggi, mencapai

Rp16,8 juta/ha (PHSL-IRRI) dengan B/C ratio 1,8 sedangkan keuntungan terendah pada pola petani, yakni Rp13,8 juta/ha dengan B/C ratio 1,6. Keuntungan usaha tani tertinggi mencapai Rp13,8 juta/ha (PUTS) dengan B/C ratio 1,4 dan terendah pola petani Rp10,0 juta/ha dengan B/C ratio 1,2. Hal ini karena penerapan rekomendasi pemupukan yang sesuai anjuran dapat meningkatkan hasil GKP dan keuntungan usaha tani padi.

Penerimaan usaha tani padi dengan pendekatan rekomendasi pemupukan PHSL-IRRI mencapai nilai tertinggi, Rp6,2 juta/ha dengan R/C ratio 2,8, dan terendah pada pola petani, Rp2,6 juta/ha dengan R/C ratio 2,6 untuk varietas Inpari 9 Elo. Hal ini menunjukkan penerimaan usaha tani dengan pendekatan rekomendasi pemupukan PHSL-IRRI meningkat 15,9% atau Rp3,6 juta/ha dibandingkan dengan pola petani. Untuk varietas Cibogo, penerimaan dengan pendekatan rekomendasi PUTS mencapai nilai tertinggi, yakni Rp23,9 juta/ha dengan R/C ratio 2,4, dan terendah pada pola petani sebesar 18,5 juta/ha dengan nilai R/C 2,2. Dengan demikian, penerimaan usaha tani padi varietas Cibogo dengan pendekatan rekomendasi pemupukan PUTS lebih tinggi 5,4 juta/ha atau 29,1% dari pola petani.

Berdasarkan analisis MBCR pada Tabel 4, teknologi yang diintroduksikan layak secara ekonomi dengan nilai MBCR > 1. Nilai tertinggi 5,6 pada PHSL-IRRI, yang berarti tambahan biaya penerapan teknologi sebesar Rp1.000 akan memberikan tambahan penerimaan Rp5.600. Pada Tabel 5, nilai MBCR tertinggi pada pendekatan rekomendasi PHSL-IRRI dengan nilai 4,1, yang berarti tambahan biaya untuk penerapan teknologi sebesar Rp1.000 akan memberikan tambahan penerimaan Rp4.100. Namun, pendekatan rekomendasi pemupukan dan pola petani di Kabupaten Sorong secara ekonomi layak untuk dikembangkan.

Diseminasi Teknologi Spesifik Lokasi Melalui Pengembangan Model Bioindustri

Model pertanian bioindustri berbasis pada sumber daya lokal dengan memadukan sistem inovasi teknologi dan kelembagaan agribisnis. Penyusunan rancang bangun pertanian bioindustri bertujuan untuk memberikan acuan bagi pelaksana lapangan dalam membangun pertanian bioindustri, serta menyediakan alat bantu dalam implementasi kegiatan pengembangan pertanian bioindustri dan pelaksanaan monitoring dan evaluasi.

Dalam kegiatan agribisnis pola bioindustri perdesaan, petani/kelompok tani memadukan diri dan berkolaborasi dengan pelaku agribisnis lain yang bergerak dalam berbagai bidang usaha yang ada pada satu alur dari hulu sampai hilir. Oleh karena itu, pengembangan agribisnis memerlukan proses transformasi dari pola dispersal yang ada saat ini menjadi pola industrial.

Pertanian bioindustri pada intinya adalah mengimplementasikan secara terbatas (unit percontohan) inovasi teknis dan inovasi kelembagaan agribisnis di desa lokasi sasaran. Inovasi tersebut dapat diterapkan pada: (1) bidang komoditas yang meliputi aspek produksi, sarana produksi, pascapanen, dan pemasaran hasil, (2) pemanfaatan sumber daya lahan dan air, (3) pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ternak dan pupuk, dan (4)

konservasi tanah dan air. Aspek inovasi kelembagaan diharapkan akan meningkatkan kinerja kelembagaan agribisnis yang selanjutnya berdampak pada peningkatan aksesibilitas petani terhadap pasar input, pasar output, permodalan, dan teknologi unggul. Peningkatan kinerja pada aspek teknis dan kelembagaan agribisnis selanjutnya diharapkan akan berdampak positif terhadap kinerja usaha tani serta peningkatan pendapatan dan kesempatan kerja di perdesaan. Inovasi yang diintroduksikan juga semakin luas diterapkan petani lain atau terdiseminasi dengan swadaya masyarakat sendiri.

Model Pertanian Bioindustri Tanaman-Ternak di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah

Kegiatan dilaksanakan dengan mendampingi kelompok tani tanaman sayuran, sapi, dan kambing sehingga bidang usaha tersebut dapat menjadi satu bioindustri yang terintegrasi. Teknologi yang diterapkan yaitu (1) teknologi budi daya bawang merah, (2) teknologi penggunaan kotoran sapi sebagai pupuk, (3) teknologi pengolahan bawang merah dan jagung manis, (4) pengelolaan ternak sapi, (5) teknologi pengelolaan pakan yang berasal dari limbah setempat, dan (5) teknologi pengelolaan kotoran sapi untuk pupuk tanaman sayuran.

Produksi pupuk organik padat dari kotoran ternak dengan cara konvensional masih terbatas sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan. Inovasi teknologi pupuk organik padat dari kotoran ternak sapi dengan metode continuous decomposition (ConDec) dapat memproduksi pupuk organik dalam jumlah banyak dengan waktu singkat. Untuk menghasilkan pupuk organik cair yang baik diperlukan beberapa proses, yaitu aerasi untuk menghilangkan gas metana serta fermentasi bahan cair yang telah diaerasi dalam tanki ukuran 1.100 liter, kemudian ditambahkan probiotik lokal, ditutup rapat dan dibiarkan selama 1 bulan hingga tidak timbul bau. Metode continuous fermentation (ConFerm) dapat mempercepat proses fermentasi daripada cara konvensional. Dengan metode tersebut, urine sapi dapat diproses menjadi biopestisida untuk mengendalikan OPT pada tanaman sayuran. Proses

membuat biopestisida hampir sama dengan pupuk organik cair. Kualitas pupuk organik yang diproses dengan metode ConDec disajikan pada Tabel 6.

Di Desa Oloboju Dusun Bulupountu telah dikembangkan digester biogas, hanya produksi biogasnya belum maksimal. Untuk itu model digester biogas tersebut diperbaiki menjadi model kubah.

Penerapan inovasi teknologi pupuk organik dan biopestisida meningkatkan pendapatan petani kooperator. Hasil perhitungan input-output usaha tani bawang merah dan jagung manis menunjukkan

Tabel 6. Kualitas pupuk dari feses sapi yang diproses dengan metode ConDec.

Sampel	pH	C-organik	N total	C/N ratio
Bahan baku				
Feses sapi	3,81	40,37	0,46	87,76
Hasil akhir proses				
Produksi pupuk organik	7,91	13,77	0,95	14,49

Tabel 7. Analisis usaha tani bawang merah dan jagung manis (Rp/ha).

Uraian	Bawang merah	Jagung
Total biaya	23.933.524	13.522.873
Biaya tetap	323.524	302.873
Sewa lahan	0	0
Pajak air	54.476	54.509
Penyusutan alat	269.048	248.364
Biaya variabel	23.610.000	13.220.000
Benih	20.000.000	4.400.000
Pupuk	2.560.000	7.820.000
Pestisida	0	0
Tenaga kerja	1.050.000	1.000.000
HOK	21	20
Harga	50.000	50.000
Penerimaan	19.437.500	27.608.000
Produksi	1.555	9.520
Harga	12.500	2.900
Keuntungan	-4.496.024	14.085.127
R/C	0,81	2,04

bahwa penggunaan pupuk organik dan biopestisida mampu menurunkan biaya variabel (Tabel 7).

Inovasi teknologi PTT yang telah diterapkan antara lain pengolahan pupuk organik padat dengan teknologi dekomposisi kontinu (ConDec), pengolahan pupuk cair dan biopestisida dengan fermentasi kontinu, teknologi biogas untuk sumber energi alternatif rumah tangga, dan pemanfaatan bahan pakan lokal untuk penggemukan sapi potong.

Model Pertanian Bioindustri Berbasis Sapi Potong Terintegrasi Jagung di Sulawesi Tenggara

Kegiatan dilaksanakan di dua lokasi, yaitu di Kebun Percobaan Onembute Desa Anggondara Kecamatan Palangga dan Desa Pangan Jaya Kecamatan Lainea. Kegiatan di Desa Pangan Jaya dilaksanakan di lahan petani dan dikelola oleh petani yang dibimbing peneliti dan penyuluh. Luas pertanaman jagung 11 ha di kelompok tani dan di KP Onembute 1 ha, ditambah empat ekor sapi. Varietas jagung yang ditanam adalah Bima 19 Uri, Bima 20, dan Sukmaraga dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm, dua biji per lubang. Pemupukan awal dilakukan setelah tanaman berumur 10 HST dan pemupukan kedua setelah 30 HST. Dosis pupuk sesuai dengan hasil analisis PUTK (NPK dan urea). Pupuk organik (pupuk kandang 1,0–1,5 t/ha) diberikan sebagai penutup benih. Saluran drainase dibuat untuk mengantisipasi genangan air. Pengendalian hama dan penyakit secara terpadu serta pembumbunan dilakukan pada umur 20 HST.

Untuk membuat silase, jerami tanaman jagung dicampur dedak, EM-4, garam, gula, dan air. Dalam waktu 3–4, hari bahan-bahan tersebut akan menjadi silase dan dapat digunakan untuk pakan sapi sebanyak 6–8 kg/ekor. Apabila tidak langsung digunakan, silase dapat disimpan 3–4 bulan jika tidak terjadi kebocoran pada karung plastik.

Kotoran sapi diproses menjadi biogas melalui fermentasi pada suhu 30–55°C agar mikroorganisme dapat merombak bahan organik secara optimal. Biogas ditampung dalam digester. Jenis digester yang banyak digunakan adalah model continuous feeding,



yaitu pengisian bahan organik secara kontinu setiap hari. Ukuran digester disesuaikan dengan kotoran ternak yang dihasilkan dan jumlah biogas yang diinginkan. Biogas disalurkan ke kompor gas untuk memasak. Selain biogas, juga dihasilkan pupuk organik padat dan cair.

Varietas jagung yang ditanam petani selama ini adalah Bisi 2 dengan menggunakan benih bantuan dari Dinas Pertanian. Benih ditanam berulang kali apabila benih unggul tidak tersedia. Jarak tanam sangat beragam dan kurang teratur dengan jumlah benih 3–4 biji per lubang tanam. Penggunaan pupuk anorganik sesuai dengan kemampuan finansial masing-masing petani dan umumnya masih jauh di bawah takaran rekomendasi. Namun penggunaan pestisida dan herbisida terkandung melampaui ambang batas yang dianjurkan. Jerami jagung hanya digunakan dalam bentuk segar yang dipotong menjelang jagung dipanen, sedangkan batang bawah, tongkol, dan limbah lainnya dibakar pada saat akan dilakukan pengolahan lahan untuk pertanaman berikutnya. Kondisi eksisting teknologi usaha tani jagung di tingkat petani dan teknologi introduksi disajikan pada Tabel 8.

Hasil analisis usaha tani jagung menunjukkan penerimaan rata-rata Rp13,4 juta/ha/musim tanam. Setelah dikurangi biaya Rp6,028 juta/ha diperoleh keuntungan Rp7,372 juta untuk varietas introduksi (Sukmaraga, Bima 19 URI, dan Bima 20 URI). Untuk varietas Bisi 2 yang ditanam petani, penerimaan sebesar Rp10,8/ha dan setelah dikurangi biaya produksi Rp5,35/ha, diperoleh keuntungan Rp5,45 juta/ha. Varietas Bima 20 URI memberikan keuntungan paling tinggi (Rp8,165 juta/ha) dan varietas Sukmaraga paling rendah. Namun, ketiga varietas tersebut masih memberikan keuntungan lebih besar dibanding varietas Bisi 2 yang ditanam petani. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa usaha tani jagung varietas introduksi lebih layak secara finansial dengan nilai R/C ratio 2,21, sedangkan R/C ratio varietas Bisi 2 sebesar 2,01.

Hasil analisis usaha ternak untuk kondisi eksisting menunjukkan petani hanya mampu memperoleh penerimaan Rp14 juta dari hasil penjualan empat ekor sapi per tahun. Setelah dikurangi biaya Rp7,49 juta, diperoleh keuntungan Rp 6,51 juta. Rendahnya penerimaan disebabkan ukuran ternak agak kecil

Tabel 8. Usaha tani jagung dengan teknologi eksisting dan teknologi model pertanian bioindustri.

Uraian	Teknologi eksisting	Teknologi introduksi
Varietas	Bisi 2	Bima 19 URI, Bima 20 URI, Sukmaraga
Benih	20–25 kg/ha	20 kg/ha
Jarak tanam	Tidak teratur	70 cm x 40 cm
Jumlah benih per lubang tanam	3–4 biji	2 biji
Pupuk organik	Tanpa pupuk organik	Menggunakan pupuk organik
Pupuk anorganik	NPK Ponska 100–150 kg/ha Urea 50–150 kg/ha	NPK Ponska 350 kg/ha Urea 100 kg/ha
Pengendalian hama dan penyakit	Menggunakan pestisida melebihi takaran	Menggunakan pestisida sesuai anjuran
Pengendalian gulma	Menggunakan herbisida melebihi takaran	Menggunakan herbisida sesuai anjuran dan dilakukan secara mekanis
Pemanfaatan jerami jagung	Dimanfaatkan dalam bentuk segar dan terbatas	Dimanfaatkan dalam bentuk segar dan diolah menjadi silase dan hay

karena tanpa menerapkan inseminasi buatan dan pakan mengandalkan padang penggembalaan.

Pada model pertanian bioindustri, ternak mendapat pakan berkualitas, penanganan kesehatan, inseminasi buatan, dan suplemen vitamin serta limbah ternak diolah menjadi pupuk organik (Tabel 9). Pemeliharaan 4 ekor induk sapi dan melahirkan anak 4 ekor/tahun memerlukan biaya Rp 8,1 juta/tahun. Nilai jual empat ekor anak sapi umur 1 tahun adalah Rp18 juta sehingga diperoleh keuntungan Rp9,9 juta. Pengolahan limbah ternak menghasilkan pupuk organik padat 5.475 kg dan pupuk cair 5.475 liter serta gas bio 312 kg. Total penerimaan dari hasil pengolahan limbah ternak sebesar Rp37.721.250 dan setelah dikurangi biaya Rp13.768.000 diperoleh keuntungan Rp23.953.250 dengan R/C ratio 2,73. Total penerimaan petani yang menerapkan model pertanian bioindustri selama satu tahun sebesar Rp55.721.250. Setelah dikurangi biaya Rp21.868.000, diperoleh keuntungan Rp33.853.250 dengan nilai R/C ratio 2,54.

Pendapatan usaha tani jagung 1 ha (dua kali musim tanam) yang diintegrasikan dengan memelihara 4 ekor induk sapi memberikan penerimaan Rp35,6 juta dan setelah dikurangi biaya

Rp18,19 juta diperoleh keuntungan Rp17,41 juta/tahun dengan nilai R/C ratio 1,95. Bila petani juga memproduksi pupuk organik padat dan cair, penerimaan sebesar Rp82.521.250 dan setelah dikurangi biaya usaha tani jagung, ternak, dan produksi pupuk organik sebesar Rp33.924.000 diperoleh keuntungan Rp48.597.250 dengan nilai R/C rasio 2,43 (Tabel 10). Dengan demikian, usaha tani integrasi ini layak dan jauh lebih menguntungkan bila limbah pakan dan limbah ternak diolah menjadi pupuk organik padat dan cair.

Rancang Bangun Model Pertanian Bioindustri Berbasis Ubi Jalar di Sumatera Barat

Kegiatan diawali dengan identifikasi untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai kondisi teknis maupun nonteknis, termasuk kelembagaan di lokasi pengembangan, serta mendalami permasalahan dan kebutuhan pengembangan usaha tani, agribisnis, dan kelembagaan ke depan. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan berbagai pihak, yaitu petani, pengurus kelembagaan petani, produsen produk olahan, dan penyuluh pertanian.

Tabel 9. Analisis biaya dan pendapatan usaha ternak sapi potong per tahun pada model pertanian bioindustri.

Uraian	Volume	Nilai (Rp)	Total (Rp)
A. Usaha ternak			
Biaya:			
- Inseminasi buatan	4 ekor	100.000	400.000
- Dedak padi	1.440 kg	1.000	1.440.000
- Obat	40 ml	1.500	60.000
- Vitamin	20 ml	2.000	40.000
- Tenaga kerja	88 HOK	70.000	6.160.000
Total biaya			8.100.000
Penerimaan	4 ekor	4.500.000	18.000.000
Keuntungan			9.900.000
B. Pupuk organik			
Biaya:			
- Tenaga kerja	45 HOK	70.000	3.150.000
- Karung (isi 50 kg)	109	3.000	327.000
- Jeregen (isi 5 liter)	1.095	5.000	5.475.000
- Label produk	1.204	4.000	4.816.000
Total biaya			13.768.000
Penerimaan:			
- Pupuk padat	5.475 kg	750	4.106.250
- Pupuk cair	5.475 liter	5000	27.375.000
- Gas bio (setara gas 3 kg)	312 kg	20.000	6.240.000
Penerimaan			37.721.250
Keuntungan			23.953.250
Total penerimaan (A+B)			55.721.250
Total biaya (A+B)			21.868.000
Total keuntungan (A+B)			33.853.250
R/C ratio			2,54

Selain mengintroduksi varietas unggul ubi jalar, dilakukan pula intensifikasi usaha tani ubi jalar dengan menerapkan inovasi teknologi budi daya. Komponen teknologi budi daya anjuran yang diimplementasikan pada masing-masing kelompok tani disajikan pada Tabel 11.

Untuk pengembangan model inovasi pertanian bioindustri berbasis ubi jalar dilakukan pelatihan teknologi budi daya ubi jalar bagi petani dan penyuluh pertanian serta penumbuhan dan penguatan kelembagaan petani (kelompok tani, gapoktan, dan

Tabel 10. Analisis usaha tani jagung dengan ternak sapi potong per tahun.

Uraian	Petani non-pelaksana model (Rp)	Petani pelaksana model (Rp)
A. Usaha tani jagung		
Biaya	10.700.000	12.056.000
Penerimaan	21.600.000	26.800.000
Keuntungan	10.900.000	14.744.000
B. Usaha ternak		
Biaya	7.490.000	8.100.000
Penerimaan	14.000.000	18.000.000
Keuntungan	6.510.000	9.900.000
C. Pupuk organik		
Biaya	0	13.768.000
Penerimaan	0	37.721.250
Keuntungan	0	23.953.250
Total biaya (A+B+C)	18.190.000	33.924.000
Total penerimaan (A+B+C)	35.600.000	82.521.250
Total keuntungan (A+B+C)	17.410.000	48.597.250
R/C ratio	1,95	2,43

lain-lain), kelembagaan permodalan, kelembagaan penyuluhan, kelembagaan pemasaran, dan kelembagaan lain sesuai kebutuhan. Pada tahun pertama, telah dilakukan penguatan kelembagaan kelompok tani, kelompok wanita tani, dan gapoktan.

Benih sumber dari 14 varietas unggul ubi jalar (Beta-1, Beta-2, Antin-1, Antin-2, Antin-3, Papua Solossa, Sari, Kidal, Jago, Suku, AC Kuning, Cilembu, Beniazuma, dan Shiroyutaka) diperbanyak di KP Sukarami untuk selanjutnya dikembangkan di kawasan pengembangan model inovasi pertanian bioindustri berbasis ubi jalar dan daerah lainnya di Sumatera Barat. Selain 14 varietas unggul tersebut, di KP Sukarami juga ditanam tujuh varietas unggul lokal ubi jalar seperti varietas Wortel, Roti, dan Bengkulu. Semua varietas unggul nasional dan varietas unggul lokal ubi jalar yang ditanam di KP Sukarami tumbuh dengan baik. Benih sumber yang

Tabel 11. Teknologi budi daya ubi jalar yang diterapkan di Nagari Koto Gadang Guguak dan Koto Gaek Guguak, Kecamatan Gunuang Talang, Kabupaten Solok, 2015.

Komponen teknologi	Uraian
Varietas unggul	14 varietas unggul ubi jalar (Beta-1, Beta-2, Antin-1, Antin-2, Antin-3, Papua Solossa, Sari, Kidal, Jago, Suku, AC Kuning, Cilembu, Beniazuma, dan Shiroyutaka)
Bibit	Setek pucuk, panjang 25 cm
Cara tanam	Tegak
Jarak antarguludan	100 cm
Jarak tanam dalam guludan	25 cm
Pupuk kandang	2 t/ha, diberikan secara larikan 1 minggu sebelum tanam
Pupuk buatan	
Jenis pupuk	Urea, SP-36, KCl
Takaran	150 kg/ha, 100 kg/ha, 100 kg/ha
Frekuensi pemberian	Dua kali
Waktu pemupukan	7–10, 45 hari setelah tanam
Cara pemberian	Ditugal, 7–10 cm dari rumpun tanaman
Penyiangan	2–3 kali, pertama umur 30 hari, kedua umur 60 hari, ketiga umur 90 hari setelah tanam
Pembalikan batang	Tiga minggu sekali, mulai 45 hari setelah tanam
Hama dan penyakit	Pengendalian dengan PHT
Umur panen	120–150 hari
Cara panen	Dicabut dan digali dengan cangkul
Pemisahan umbi	Umbi besar dan umbi kecil dipisahkan

Tabel 12. Distribusi benih bermutu (setek pucuk) varietas unggul ubi jalar yang dihasilkan di Kebun Percobaan Sukarami, Sumatera Barat 2015.

Lokasi	Jumlah setek
KP Sukarami *)	16.000
TTP Guguak	4.000
Kab. Limapuluh Kota	
Koto Gadang Guguak	
Kelompok Tani dan KWT Batu Data	3.600
Kelompok Tani Karya Sari	1.200
Kelompok Tani dan KWT Karya Tani	1.600
KWT Hidayatul Karya	1.200
Koto Gaek Guguak	
KWT Suka Makmur	2.200
Jumlah	29.800

*)Untuk perluasan area tanam.

dihasilkan sebanyak 29.800 setek pucuk yang kemudian didistribusikan ke berbagai lokasi pengembangan (Tabel 12).

Perbaikan teknologi budi daya ubi jalar dilaksanakan di kawasan pertanian bioindustri berbasis ubi jalar di Nagari Koto Gadang Guguak dan Koto Gaek Guguak, Kecamatan Gunuang Talang, Kabupaten Solok. Kegiatan diawali dengan pelatihan bagi petani dan penyuluh pertanian untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai komponen teknologi budi daya ubi jalar serta menyusun rencana implementasinya di tingkat petani. Pada tahun 2015, perbaikan teknologi budi daya ubi jalar telah dilaksanakan pada tujuh kelompok tani yang meliputi lahan 19,7 ha dan melibatkan 131 petani.

OLAHAN JAGUNG TANPA LIMBAH (BALITRANG PERTANIAN)



ZERO WASTE

ETAK
M



Diseminasi Inovasi

Kegiatan diseminasi dilaksanakan agar inovasi hasil penelitian dan pengembangan dapat dimanfaatkan pengguna untuk mendukung pembangunan pertanian. Diseminasi juga berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat serta memenuhi hak masyarakat akan informasi. Oleh karena itu, Balitbangtan memberikan perhatian besar terhadap kegiatan diseminasi dengan memperderas arus penyampaian informasi kepada pengguna. Berbagai media diseminasi digunakan, antara lain televisi, video, situs web, telepon pintar, media cetak, serta kegiatan institusi seperti pameran, gelar teknologi, perpustakaan, dan laboratorium lapang. Balitbangtan juga membangun Taman Sains Pertanian di beberapa kebun percobaan dan Taman Teknologi Pertanian di beberapa kabupaten/kota. Berbagai upaya tersebut diharapkan dapat mendukung pencapaian ketahanan pangan dan kesejahteraan petani.

Taman Sains dan Teknologi Pertanian

Visi pembangunan Indonesia dalam periode pemerintahan 2014–2019 adalah “Terwujudnya Indonesia yang berdaulat, mandiri dan berkepribadian berlandaskan gotong royong”. Penjabaran program untuk mencapai visi tersebut dituangkan dalam sembilan agenda prioritas atau disebut Nawacita. Salah satu dari Nawacita tersebut adalah “meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional”, yang antara lain dijabarkan dalam program pembangunan Taman Sains dan Taman Teknologi.

Pemerintah melalui Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) mengagendakan untuk membangun Taman Sains di 34 provinsi dan Taman Teknologi di 100 kabupaten dalam waktu 5 tahun. Kementerian Pertanian melalui Balitbangtan pada tahun 2015 mendapat tugas untuk membangun lima Taman Sains Pertanian (TSP) di area kebun percobaan milik Balitbangtan dan 16 Taman Teknologi Pertanian (TTP) di kabupaten/kota (Tabel 1 dan 2). Komoditas yang dikembangkan dalam TSP dan TTP beragam, sesuai dengan potensi wilayah dan kondisi agroekosistem. Selain TSP dan TTP, Kementan juga mengembangkan Taman Sains dan Teknologi Pertanian Nasional (TSTPN) di Cimanggu, Bogor.

Tabel 1. Taman Sains Pertanian yang dibangun di Kebun Percobaan (KP) Balitbangtan pada tahun 2015.

Lokasi	Komoditas utama
KP Natar, Lampung Selatan, Lampung	Padi, jagung, kedelai, kakao, sapi, unggas, cabai
KP Jakenan, Pati, Jawa Tengah	Padi, jagung, kedelai, tebu, sapi
KP Sidondo, Sigi, Sulawesi Tengah	Padi, kakao, sapi, bawang merah
KP Banjarbaru, Kalimantan Selatan	Padi, jagung, kedelai, sapi
KP Maros, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan	Padi, jagung, kedelai, cabai, sapi

Tabel 2. Taman Teknologi Pertanian (TTP) yang dibangun di beberapa kabupaten/kota pada tahun 2015.

Nama TTP	Kabupaten/Kota Provinsi	Komoditas utama
TTP Kota Jantho	Kab. Aceh Besar, Aceh	Padi, kedelai, sayuran
TTP Guguk	Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat	Ubi jalar ungu, jeruk, sapi
TTP Tanjung Lago	Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan	Padi, jagung, kedelai, sayuran, ternak
TTP Cigombong	Kab. Bogor, Jawa Barat	Pertanian dan peternakan
TTP Cikajang	Kab. Garut, Jawa Barat	Padi, jagung, kedelai, domba garut
TTP Sedong	Kab. Cirebon, Jawa Barat	Padi, buah tropika, kambing/domba
TTP Lebaksiu	Kab. Tegal, Jawa Tengah	Padi, jagung, sapi
TTP Nglanggeran	Kab. Gunung Kidul, DI Yogyakarta	Padi, jagung, tanaman hias, kambing
TTP Pringkuku	Kab. Pacitan, Jawa Timur	Padi, cabai, jeruk, sapi potong
TTP Solokuro	Kab. Lamongan, Jawa Timur	Padi, jagung, bawang merah, kambing, sapi
TTP Tapin Selatan	Kab. Tapin, Kalimantan Selatan	Padi, jagung, kedelai, hortikultura, unggas
TTP Pelaihari	Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan	Padi, jagung, karet, kelapa sawit, sayuran
TTP Garing Hatampung	Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah	Hortikultura, perkebunan, ternak
TTP Batui	Kab. Banggai, Sulawesi Tengah	Padi, kakao, sapi
TTP Barebbo	Kab. Bone, Sulawesi Selatan	Padi, kakao, sapi
TTP Mollo	Kab. Timor Tengah Selatan, NTT	Jagung, sapi, hortikultura



Pintu gerbang Taman Sains dan Teknologi Pertanian Sedong, Cirebon, Jawa Barat.

Pembangunan Taman Sains dan Teknologi Pertanian bertujuan untuk:

1. Meningkatkan penerapan dan alih teknologi hasil litbang Kementerian/LPNK Ristek, swasta, dan perguruan tinggi kepada masyarakat;
2. Membangun model percontohan pertanian terpadu yang mengintegrasikan pertanian, peternakan, dan perikanan dalam satu siklus hulu-hilir secara berkelanjutan dan berbasis sumber daya lokal;
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar terampil dan mandiri dalam bidang agroteknologi dan agribisnis.

Menteri Pertanian Amran Sulaiman dan Kepala Balitbangtan pada 1 Desember 2015 telah melakukan soft launching 16 TTP, lima TSP, dan satu TSTP Nasional di Bogor dengan mengambil tema "Hilirisasi inovasi pertanian modern untuk mewujudkan swasembada pangan berkelanjutan". Dalam sambutannya, Menteri Pertanian mengatakan, "Jika semua pertanian Indonesia memakai konsep pertanian modern maka kita bisa menghemat Rp50 triliun dalam biaya produksi pertanian di Indonesia, nggak perlu impor nanti. Biaya turun, produksi naik, petani sejahtera", imbuh Mentan.

Rangkaian kegiatan soft launching yang dilaksanakan selama 4 hari ini dimulai dengan



Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman mengunjungi stan pameran dalam rangka soft launching TSTP di Bogor.

pengenalan lebih dekat kawasan kampus pertanian Cimanggu dilanjutkan dengan kunjungan ke sarana-prasarana yang ada di kawasan TSTP Cimanggu, antara lain Laboratorium Bank Gen, kawasan wisata ilmiah (KWI) tanaman obat, griya jamu, bioindustri bahan bakar nabati, gedung sinema, dan laboratorium lapang. Dalam kegiatan tersebut juga dipamerkan berbagai inovasi Balitbangtan.

Gelar Teknologi

Gelar teknologi menjadi media yang efektif untuk mempromosikan inovasi pertanian kepada pengguna. Melalui gelar teknologi, selain dapat menyaksikan keunggulan inovasi, pengunjung juga dapat berdiskusi dengan penelitiannya sehingga dapat memperoleh informasi secara detail. Pada tahun 2015, Balitbangtan telah menyelenggarakan sejumlah gelar teknologi di berbagai daerah, baik yang dilaksanakan dalam mendukung kegiatan Kementerian Pertanian maupun pihak terkait. Berikut ini uraian ringkas beberapa gelar teknologi tersebut.

Gelar Teknologi pada Hari Pangan Sedunia

Hari Pangan Sedunia (HPS) diperingati setiap tahun pada tanggal 16 Oktober. Tanggal ini merupakan hari berdirinya Food and Agriculture Organization (FAO), Badan Pangan Dunia di bawah naungan PBB. Di Indonesia, peringatan HPS ke-35 tahun 2015 dipusatkan di Kompleks Stadion Jakabaring Palembang, Sumatera Selatan. FAO menetapkan tema peringatan HPS 2015 "Social Protection and Agriculture". Perlindungan sosial dipilih sebagai tema Hari Pangan Sedunia tahun ini untuk menyoroti pentingnya mengurangi kemiskinan pedesaan dan

memberikan akses pangan atau sarana untuk memenuhi kebutuhan pangan. Mengacu kepada tema internasional tersebut, peringatan HPS ke-35 Tahun 2015 di Indonesia mengusung tema "Pemberdayaan Petani Sebagai Penggerak Ekonomi Menuju Kedaulatan Pangan".

Puncak peringatan HPS dilaksanakan pada 17 Oktober 2015, dibuka oleh Wakil Presiden M. Jusuf Kalla. Dalam sambutannya, Wakil Presiden menyampaikan agar teknologi yang dihasilkan dapat diimplementasikan oleh petani guna mendukung tercapainya swasembada dan ketahanan pangan. Untuk itu, dukungan dan kerja sama dari stakeholder sangat dibutuhkan demi tercapainya swasembada pangan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani. Dalam kunjungannya, Wapres didampingi oleh Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman serta Menteri Komunikasi dan Informatika, Rudiantara. Pada pembukaan HPS tersebut, Wakil Presiden menyerahkan Penghargaan Inovasi Pangan dan Pertanian kepada peneliti dan kelompok tani serta menandatangani sampul peringatan 70 tahun FAO.

Pada peringatan HPS tersebut, Balitbangtan Kementerian Pertanian menyajikan Gelar Teknologi dengan tema "Teknologi Unggulan Mendukung Swasembada Pangan dan Kesejahteraan Petani". Teknologi tujuh komoditas strategis, yaitu padi, jagung, kedelai, tebu, sapi, cabai, dan bawang merah

Hamparan tanaman yang digelar pada peringatan Hari Pangan Sedunia 2015 di Palembang, Sumatera Selatan.



digelar pada lahan seluas 1,5 ha. Selain gelar teknologi ditampilkan pula pertanian bioindustri, pertanian modern dengan inovasi alsintan, dan beragam produk olahan pangan lokal.

Tanaman yang terhampar dengan lansekap yang tertata rapi mampu mengundang antusiasme masyarakat untuk berkunjung. Area gelar teknologi dibagi menjadi beberapa kluster, yaitu (1) teknologi unggulan tanaman pangan meliputi varietas padi Inpari, Inpago, dan Inpara, varietas jagung Bisma, Sukmaraga, Gumarang, dan Bima serta beberapa varietas kedelai; (2) teknologi unggulan tanaman perkebunan yang mengenalkan varietas unggul tebu dengan teknologi budi daya juring ganda dan tanaman sela kedelai, serta teknologi budi daya biofarmaka; (3) teknologi unggulan peternakan menampilkan pemeliharaan sapi dengan pakan yang efisien berikut pemanfaatan limbahnya; (4) teknologi unggulan tanaman hortikultura yang menyajikan konsep budi daya intensif di lahan sempit dengan sistem lorong atau pergola tumpang sari dengan vertikutur dan sayuran, wolkaponik talang, pot, paralon, serta vertimina-ponik dan tabulampot berikut teknologi pengolahan limbah sayuran; dan (5) pangan fungsional dari sereal dan aneka umbi, di antaranya sorgum, garut, ganyong, dan gembili.

Di area gelar teknologi diperkenalkan juga teknologi tata kelola lahan dan air dengan pompa-nisasi, irigasi tetes, dan sprinkle. Untuk alsintan ditampilkan mesin untuk tanaman padi (transplanter, harvester, alat tanam benih, penyanggulma) serta mesin pemipil dan pencacah. Lokasi gelar teknologi dilengkapi dengan saung untuk mendisplay produk olahan unggulan dan layanan informasi teknologi.

Gelar Teknologi Krisan pada Tomohon International Flower Festival 2015

Gelar teknologi diselenggarakan di Kelurahan Kakaskasen pada 8 Agustus 2015. Dalam acara tersebut undangan dan masyarakat luas dapat menyaksikan keragaan delapan varietas unggul baru krisan Arosuko Pelangi, Solinda Pelangi, Limeron, Merahayani, Kineta, Pasopati, Riri, dan Kulo, serta berdiskusi dengan para peneliti.

Gelar teknologi dibuka oleh Direktur Perbenihan Hortikultura. Dalam sambutannya, disampaikan bahwa Pemerintah Kota Tomohon telah menyiapkan dukungan bagi pengembangan agribisnis florikultura yang menyejahterakan masyarakat melalui:

- Pembangunan sistem perbenihan krisan dengan membentuk penangkar benih di Tomohon;



Arosuko Pelangi



Solinda Pelangi



Limeron



Merahayani



Kineta



Pasopati



Riri



Kulo

Delapan varietas unggul baru krisan yang digelar pada Tomohon International Flower Festival 2015.



Juara I mobil hias pada Tomohon International Flower Festival.

- Penyelenggaraan kegiatan show window inovasi teknologi krisan secara berkelanjutan sebagai percontohan budi daya krisan bagi petani;
- Pembangunan rantai nilai sistem agribisnis berbasis kerja sama vertikal dan horizontal;
- Penyediaan iklim usaha yang kondusif melalui fasilitasi pembangunan sarana fisik, kegiatan promosi, permodalan, dan penyediaan regulasi yang kondusif.

Selain menggelar teknologi krisan, Balitbangtan juga mengikuti lomba menghias mobil bertema "Pengembangan Inovasi Berbasis Sumberdaya Lokal untuk Peningkatan Daya Saing Florikultura". Desain mobil hias berisi lambang agroinovasi dan displai kinerja Balitbangtan. Mobil hias didekorasi menggunakan varietas krisan Balitbangtan yang telah dikembangkan di Kota Tomohon. Seluruh petani binaan dan masyarakat setempat dilibatkan dalam menghias mobil tersebut. Parade mobil hias diikuti oleh lebih dari 33 peserta dari berbagai daerah di Indonesia dan perwakilan dari beberapa negara sahabat seperti Amerika Serikat, Perancis, Filipina, Selandia Baru, dan India. Pada kesempatan tersebut, mobil hias Balitbangtan meraih juara I.

Gelar Teknologi Pertanian Modern

Bertepatan dengan satu tahun masa pemerintahan Kabinet Kerja yang jatuh pada 20 Oktober 2015, Kementerian Pertanian menyelenggarakan Gelar

Teknologi Pertanian Modern dengan Tema "Modernisasi Pertanian untuk Swasembada Pangan". Pada acara yang digelar di Desa Gardu Mukti, Kecamatan Tambakdahan, Kabupaten Subang, Jawa Barat juga dilakukan penyerahan penghargaan, penyerahan bantuan pupuk dan alat mesin pertanian, pameran, panen raya, dan demo mesin tanam IndoJarwo Transplanter dan alat mesin pertanian lainnya. Hadir pada kegiatan tersebut Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman, Gubernur Jawa Barat Ahmad Heryawan, Kepala Staf Angkatan Darat (KASAD) Letjen Mulyono, bupati, petani, penyuluh, dan masyarakat.

Kepala Balitbangtan Dr. Muhammad Syakir, menyatakan, "Kegiatan ini merupakan momentum untuk membangun pertanian modern dalam upaya mencapai swasembada pangan". Gubernur Jawa Barat Ahmad Heryawan juga menyatakan, "Salah satu upaya dari Pemprov Jawa Barat dalam mendukung peningkatan produksi pertanian adalah dengan telah dioperasikannya Waduk Jati Gede maka kekeringan yang biasa terjadi pada musim kemarau di kawasan Cirebon, Majalengka, Indramayu, dan sekitarnya dapat teratasi". KASAD Letjen Mulyono dalam pidatonya menyatakan, "Kami siap bersama petani, penyuluh, pemerintah, dan masyarakat dalam mendukung mewujudkan swasembada pangan menuju kemandirian pangan dan kedaulatan pangan".

Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman memberikan penghargaan kepada bupati, peneliti, penyuluh, petani, TNI, mahasiswa, dan semua unsur yang telah berperan dalam memajukan pertanian dan berinovasi untuk modernisasi pertanian. Secara simbolis Mentan memberikan bantuan pupuk dan alat mesin pertanian kepada petani. Beberapa poin penting sambutan Mentan adalah sampai dengan satu tahun masa pemerintahannya tidak ada impor beras dan sistem pengadaan pupuk dan sarana produksi pertanian terus diperbaiki. Mentan memberikan subsidi ke tingkat kabupaten dengan konsekuensi target produksi harus terpenuhi, dan jika tidak terpenuhi maka subsidi untuk tahun berikutnya akan dicabut.

Pada kesempatan tersebut, Mentan menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada TNI yang telah bekerja sama dalam mengawal penyuluh,



Menteri Pertanian melakukan panen padi menggunakan combine harvester.

distribusi pupuk dan sarana produksi, memperbaiki saluran irigasi, dan sebagainya. Pemerintah telah menyatakan perang dengan mafia-mafia yang telah memanfaatkan isu yang berkembang di masyarakat untuk memperoleh keuntungan pribadi. Salah satu upayanya yaitu mempersingkat mata rantai distribusi sarana produksi dan hasil produksi serta mengendalikan ekspor. Modernisasi pertanian akan terus dikembangkan melalui inovasi dalam menciptakan varietas unggul dan alat mesin pertanian sehingga produksi dapat terus ditingkatkan dan kehilangan hasil produksi dapat diminimalkan.

Rangkaian kegiatan diakhiri dengan panen padi menggunakan mesin panen Indo Combine Harvester hasil Balitbangtan, yang lisensinya telah banyak dimanfaatkan oleh pihak swasta. Seluruh materi pameran dan materi promosi sangat diminati pengunjung pameran yang umumnya berasal dari mahasiswa fakultas pertanian perguruan tinggi setempat, petani, penyuluh, dan masyarakat umum.

Pameran

Partisipasi Balitbangtan dalam kegiatan pameran dilaksanakan dalam dua cara, yaitu (1) terintegrasi dengan Kementerian Pertanian dan (2) mandiri tetapi atas nama Kementerian Pertanian. Hal ini sejalan



Wakil Presiden RI mengunjungi booth Balitbangtan.

dengan manajemen korporasi Balitbangtan bahwa semua pameran dilaksanakan atas nama Kementerian Pertanian. Nuansa korporasi Kementerian Pertanian juga ditampilkan secara konsisten dalam pameran. Selama tahun 2015, booth dan desainnya bernuansa hijau daun padi, kuning, dan oranye. Konsistensi nuansa booth ini dimaksudkan agar pengunjung pameran dapat dengan mudah mengenali booth Kementerian Pertanian berdasarkan ciri khas tersebut.

Selama tahun 2015, Balitbangtan berpartisipasi dalam 37 pameran (Tabel 1). Meski partisipasi pameran pada tahun 2015 meningkat dibanding

Tabel 2. Partisipasi Balitbangtan pada pameran selama tahun 2015.

Nama pameran	Lokasi dan waktu
Jakarta Food Security Summit-3 (JFSS)/Pameran Pangan Nasional	Assembly Hall JCC, Jakarta, 12-14 Februari 2015
Gelar Penerapan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian	Auditorium Kementan, Jakarta, 24-26 Februari 2015
Mini Expo Penandatanganan Memorandum of Understanding (MoU) Kemenkop dan Kementan	Auditorium Kemenkop, Jakarta, 3 Maret 2015
Pameran TTG South to South	Lapangan Tenis Kemenlu, Jakarta, 17 Maret 2015
Agrix Expo ke-9 Tahun 2015	Assembly Hall, JCC, Jakarta, 20-22 Maret 2015
Gelar Teknologi Agribisnis STPP	STPP Cibalagung, Bogor, 8-11 April 2015
7 th Indo Green Forestry Expo	Hall B JCC, Jakarta, 15-18 April 2015
Pekan Inovasi Sumatera dan Batam Trade Expo	Sumatera Convention Centre, Batam, 16-18 April 2015
Exhibition Support KTT Asia Afrika	JCC, Jakarta, 19-23 April 2015
Mini Expo Seminar Nasional PT RPN	Hotel Sheraton Surabaya, 29-30 April 2015
Indonesia Climate Change Education Forum & Expo	Assembly Hall JCC, Jakarta, 14-17 Mei 2015
The 2 nd Agricultural Products & Technology Expo 2015	Hall B JCC, Jakarta, 14-17 Mei 2015
Pekan Inovasi Sumut	Lapangan Merdeka Kota Medan, 21-25 Mei 2015
Indonesian Biodiversity Expo 2015	Gedung Dome, Balikpapan, 21-24 Mei 2015
Mini Expo dalam rangka Pengarahan CPNS 2014	Auditorium Badan Litbang Pertanian, Jakarta, 26 Mei 2015
Pameran Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (PPID)	Auditorium Sadikin Sumintawikarta, Bogor, 27 Mei 2015
Gebyar Wisata Investasi Kerajinan dan Ekonomi Kreatif/Bogor Expo 2015	GOR Pajajaran, Bogor, 28 Mei-1 Juni 2015
Hari Susu Nusantara	Benteng Kuto Besah, Palembang, 30 Mei-1 Juni 2015
World Expo Milano	The Indonesia Pavilion Booth of MOA, Milan, 6-13 Juni 2015
Pekan Lingkungan Indonesia	JCC, Jakarta, 18-21 Juni 2015
Festival Dayak Borneo dan Kongres Nasional I Pemuda Dayak Indonesia	Bumi Tambun Bungai, Palangkaraya, 3-8 Agustus 2015
RITECH 2015 : Haktekas	Lapangan Parkir Senayan, Jakarta, 7-10 Agustus 2015
Surabaya Agro Business - Matching and Expo 2015 (SAMEX 2015)	Surabaya Grand City, Surabaya, 3-6 September 2015
Gelar Pangan Nusantara	Lapangan Tarandam, Padang, 15-18 September 2015
Pameran Mendukung Laporan Keuangan WTP Tahunan Kementan Tahun 2014	Gedung Dhanapala, Kemenkeu, Jakarta, 29 September 2015
Pekan Inovasi Perkembangan Desa Tingkat Nasional ke-1 Tahun 2015/Gelar TTG Nasional XVII Tahun 2015	Stadion Harapan Bangsa, Banda Aceh, 7-12 Oktober 2015
Indonesia Science Expo (ISE) 2015	Gedung LIPI, Jakarta, 8-11 Oktober 2015
International Farming Technology (IFT) 2015	JI Expo Kemayoran, Jakarta, 15-17 Oktober 2015
Ekspose Gelar Teknologi HPS ke-35 Tahun 2015	Stadion Jakabaring, Palembang, 17-20 Oktober 2015
Ekspose dalam rangka Mendukung HUT Kabinet Kerja 2015 Gelar Pertanian Modern	Desa Gardu Mukti, Kecamatan Tambakdahan, Kabupaten Subang, 20 Oktober 2015
Pameran Produk Kreatif Indonesia	Parkir Selatan, Senayan, Jakarta, 28 Oktober-1 November 2015
KTNA Expo	Wisma Haji Donohudan, Boyolali, 5-8 November 2015
Agro, Forestry, Fisheries dan Food Security Forum 2015	Jogja Expo Center, Yogyakarta, 12-15 November 2015
Festival Bunga dan Buah Nasional 2015	Lapangan Kampus IPB Baranangsiang, Bogor, 12-15 November 2015
Soft Launching Taman Sains dan Teknologi Pertanian	Auditorium BBSLDP, Bogor, 1-3 Desember 2015
Pameran Mendukung Hari Anti Korupsi	Taman Sabuga, Bandung, 10-11 Desember 2015
Mini Expo dalam rangka Sidang Paripurna Dewan Riset Nasional (DRN) 2015	Gedung II Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi (BPPT), Kemenristek, Jakarta, 11 Desember 2015

tahun-tahun sebelumnya, pembiayaannya diupayakan minimal dengan mengikutsertakan UPT terkait di daerah. Berikut ini informasi ringkas pelaksanaan beberapa pameran.

Jakarta Food Security Summit

Jakarta Food Security Summit (JFSS) diselenggarakan oleh Kamar Dagang Indonesia (KADIN) di JCC-Jakarta pada 12–14 Februari 2015, merupakan JFSS yang ketiga. Tema yang diangkat pada tahun 2015 yaitu “Food Security is National Security” dengan mengedepankan pemberdayaan petani, peternak, petambak, dan nelayan melalui wadah koperasi untuk mencapai ketahanan dan kemandirian pangan.

Pameran dibuka oleh Presiden RI Joko Widodo yang didampingi beberapa Menteri dan Pejabat di lingkungan KADIN. Sebelumnya, Presiden RI melakukan kunjungan ke area pameran sekaligus berdialog dengan petani dan dilanjutkan dengan memberikan sambutan. Dalam dialog dan sambutannya, Presiden menyatakan bahwa yang tadinya panen 1,5 t/ha meningkat menjadi 3 t/ha, yang tadinya 3 t/ha meningkat menjadi 6 t/ha dan yang tadinya 6 t/ha menjadi 8 t/ha sehingga kenaikan produktivitas seperti itu harus terus ditingkatkan dan disebarluaskan sehingga Indonesia akan swasembada pangan dalam 3 hingga 4 tahun ke depan.



Stand Balitbangtan pada pameran Jakarta Food Security Summit 2015.

Balitbangtan berpartisipasi pada JFSS tersebut melalui pameran yang bertema Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) untuk mendukung ketahanan dan kemandirian pangan skala rumah tangga. Teknologi yang ditampilkan antara lain hidroponik, walkaponik, vertikultur, wall garden, kelinci Reksa (Rek dan Satin), pengolahan hasil KRPL, buah-buahan subtropika, dan pemutaran video teknologi KRPL. Pengunjung yang sebagian besar masyarakat perkotaan sangat tertarik dengan teknologi hidroponik, vertikultur, wallgarden, dan wolkaponik karena sesuai diaplikasikan di lingkungan perkotaan yang memiliki lahan sempit. Pengunjung juga dapat mencicipi hasil olahan produk KRPL berupa jus kombinasi terung nenas dan tomat pepaya.

Pameran dan Bazar pada Pekan Dies Natalis Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian

Acara pameran dan bazar dalam rangka Pekan Dies Natalis Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) dengan tema “Gelar Teknologi Agribisnis” diselenggarakan pada 8–11 April 2015 di lapangan STPP Cibalagung, Bogor. Penyuluh dan penyuluhan memegang peranan sangat strategis dalam pencapaian swasembada pangan sehingga peran STPP yang mendidik dan menghasilkan penyuluh juga semakin meningkat. Hal ini disampaikan Kepala Badan



Stand Balitbangtan pada pameran dan Bazar Pekan Dies Natalis Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian 2015.

Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian (BPPSDMP), Winny Dian Wibawa dalam pembukaan acara tersebut.

Balitbangtan berpartisipasi dalam pameran dengan menampilkan inovasi teknologi tepat guna yang berorientasi agribisnis. Komoditas utama Balitbangtan yang ditampilkan yaitu domba Compass Agrinak, ayam KUB, dan kelinci. Ditampilkan pula informasi dalam bentuk jurnal, prosiding, buku, leaflet, dan poster. Telur ayam KUB, susu kambing PE, dan yoghurt juga ditampilkan. Balitbangtan juga memeragakan cara melakukan IB pada ayam KUB.

Hari Kunjung Perpustakaan

Hari Kunjung Perpustakaan merupakan kegiatan tahunan yang dilaksanakan guna meningkatkan minat masyarakat untuk gemar membaca, menulis, dan mencintai ilmu pengetahuan melalui perpustakaan. Perpustakaan sebagai penyedia informasi harus terus dikenalkan kepada masyarakat agar keberadaannya memberikan manfaat dalam rangka turut membangun generasi muda yang melek informasi. Untuk itu menjadi penting untuk mengenalkan salah satu unit kerja Balitbangtan yaitu PUSTAKA sebagai pusat informasi pertanian terbesar di Indonesia kepada para pelajar, mulai dari tingkat SD hingga

mahasiswa, sehingga diharapkan mereka tertarik untuk mengunjungi dan mencari informasi melalui PUSTAKA.

Hari Kunjung Perpustakaan 2015 dilaksanakan pada 14–16 September 2015. Kegiatan ini dimeriahkan dengan berbagai acara, antara lain (1) kunjungan ke perpustakaan, (2) mendongeng untuk anak, (3) lomba menggambar, dan (4) pemutaran film pertanian. Dilaksanakan pula seminar dan workshop bagi pustakawan se-Jabodetabek untuk meningkatkan kemampuannya dalam penulisan dan pelestarian dokumen. Selain kegiatan tersebut, diadakan pula kegiatan belajar langsung berbagai teknologi pertanian seperti budi daya sayuran, ternak ayam dan kelinci, hingga model pertanian perkotaan. Kegiatan ini dilaksanakan di Taman Agro Inovasi Laladon, Bogor.

Para pelajar SD hingga SMA di Kota Bogor diundang untuk melihat dari dekat PUSTAKA dengan berbagai layanan dan koleksi perpustakaan seperti buku, majalah, jurnal, hingga koleksi audio visual berupa video teknologi pertanian. Agar pelajar lebih mencintai perpustakaan, juga digelar lomba menggambar untuk tingkat SD serta lomba penulisan artikel populer tentang perpustakaan untuk pelajar SMA. Lomba menggambar mengangkat tema “Petani/Peternak Kaya” dengan tujuan mengajak anak-anak berimajinasi bahwa bertani/beternak dapat

Siswa sekolah dasar antusias mendengarkan dongeng tentang pertanian pada Hari Kunjung Perpustakaan, 14–16 September 2015.



membuat mereka mandiri secara ekonomi dan merupakan pekerjaan yang menjanjikan kehidupan yang layak.

Pameran Peluang Bisnis Pertanian

Kementan melalui Balitbangtan berperan aktif dalam mengembangkan kegiatan promosi untuk mempercepat komersialisasi teknologi Balitbangtan. Salah satu promosi tersebut adalah melalui Agro Inovasi Fair 2015. Agro Inovasi Fair kali ini mengusung tema "Peluang Bisnis Pertanian". Tema promosi ini dimaksudkan untuk menggugah minat masyarakat luas untuk menekuni bisnis pertanian, serta menarik dunia usaha untuk bekerja sama dengan Balitbangtan maupun petani atau mitra binaan Balitbangtan sehingga akan memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak.

Kegiatan ini diselenggarakan di Botani Square, Bogor, pada 30 September sampai 4 Oktober 2015. Selain dikunjungi oleh masyarakat umum, kegiatan promosi ini juga mengundang stakeholders terkait di antaranya pelaku usaha, koperasi, BUMN, BUMD, Dinas Pertanian, Dinas Koperasi, UKM, BKP5K, BP3K, gapoktan, akademisi, dan pemerhati pertanian yang berpeluang untuk menjalin kerja sama agribisnis dengan Balitbangtan atau mitra binaan Balitbangtan.



Pengunjung pameran Agro Inovasi Fair 2015.

Pameran dalam Rangka Gelar Teknologi Tepat Guna

Gelar Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan kegiatan tahunan. Pada tahun-tahun sebelumnya, kegiatan ini diprakarsai oleh Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat Desa (Ditjen PMD) Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri). Pada 2015, kegiatan diselenggarakan oleh Kemendagri bekerja sama dengan Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (Kemendes PDTT). Hal ini sehubungan dengan meleburnya Ditjen PMD dari Kemendagri ke Kemendes PDTT. Gelar TTG 2015 diselenggarakan bersamaan dengan Pekan Inovasi Perkembangan (PIN) Desa/Kelurahan Nasional I dan Gelar TTG tingkat Provinsi Aceh.

Gelar TTG 2015 berlokasi di Stadion Harapan Bangsa, Banda Aceh, dan berlangsung selama 6 hari (7–12 Oktober 2015). Berbagai acara digelar, di



Stan Kementerian Pertanian pada Gelar Teknologi Tepat Guna (TTG) XVII tahun 2015 di Banda Aceh.

antaranya pameran inovatif, gelar teknologi tepat guna, dan pameran UKM oleh praktisi TTG/inovasi desa dari 34 provinsi. Acara lainnya adalah forum dialog bisnis, diskusi, seminar dan kegiatan ilmiah, gelar kuliner, dan sosialisasi berbagai program kearifan lokal Aceh.

Kementerian Pertanian melalui Balitbangtan berpartisipasi dalam gelar teknologi tersebut dengan menampilkan produk dan teknologi unggulan, antara lain varietas Kopi Gayo 1 dan Gayo 2, benih varietas unggul padi, teknologi pakan ternak sapi, padi varietas lokal (Leukat Lamno 2, Pugarasi Unsyiah 2), olahan gambir berupa jeli, teh herbal dan permen, olahan saus tomat dan cabai, varietas unggul bawang merah Mentas, dan lain-lain. Disajikan pula informasi pertanian yang dikemas dalam buku bacaan anak, majalah ilmiah populer, poster, liflet dan buklet, dan tayangan video teknologi.

Indonesian Science Expo 2015

Indonesian Science Expo 2015 dilaksanakan pada 8-11 Oktober 2015 di Gedung LIPI Pusat Jln. Gatot Subroto, Jakarta. Ekspo diikuti berbagai kementerian, termasuk Kementerian Pertanian. Pada acara tersebut Kementerian Pertanian yang diwakili Balitbangtan menampilkan inovasi nano teknologi serta informasi teknologi pertanian yang dikemas dalam bentuk



Menko Pembangunan Manusia dan Kebudayaan bersama Ketua LIPI mengunjungi stand Balitbangtan.

tercetak dan elektronis seperti buku, majalah, dan poster. Pengunjung pameran memberikan respons positif terhadap materi yang ditampilkan. Buku 400 inovasi hasil penelitian Balitbangtan dan komik pertanian banyak diminati oleh pengunjung.

Peningkatan Kompetensi Pustakawan Melalui Aplikasi E-Learning

Pustakawan Balitbangtan tersebar di seluruh UK/UPT di seluruh provinsi di Indonesia sehingga cukup sulit mengumpulkan mereka secara berkala untuk meningkatkan kompetensinya di bidang pengelolaan informasi. Selain itu, untuk melakukan pertemuan-pertemuan tersebut juga membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu, pada tahun 2015 Balitbangtan merancang dan membangun media yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kompetensi para pustakawan. Media tersebut adalah aplikasi e-learning yang diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran jarak jauh antara instruktur bidang perpustakaan dengan para peserta yang lokasinya tersebar di seluruh Indonesia.

Aplikasi e-learning sudah banyak digunakan dalam dunia pendidikan, terutama perguruan tinggi sebagai sarana pembelajaran yang cukup efektif dan dapat diikuti oleh peserta didik yang tersebar lokasinya. E-learning menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang cocok untuk pembinaan dan pengembangan kompetensi dari jarak jauh dan berkelanjutan karena media ini dapat diakses setiap saat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan atau disepakati. Dengan demikian, kompetensi pustakawan diharapkan dapat meningkat dengan adanya fasilitas aplikasi e-learning yang dibangun tahun 2015 ini.

Kegiatan yang dilakukan dalam e-learning antara lain penyampaian materi, diskusi, dan ujian atau latihan. Diskusi disampaikan pada setiap sesi materi, sedangkan ujian dilakukan setiap beberapa kali pertemuan (tiga kali pertemuan). Pada tahap awal, aplikasi ini belum dilengkapi dengan sarana teleconference. Dengan demikian, proses e-learning tidak harus dilakukan pada waktu yang bersamaan.

Teleconference direncanakan akan dilakukan pada tahapan pengembangan aplikasi pada waktu yang akan datang.

Publikasi Hasil Penelitian

Publikasi hasil penelitian merupakan salah satu barometer kinerja lembaga penelitian, selain sebagai media pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maupun media diseminasi sehingga hasil-hasil litbang dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Oleh karena itu, Balitbangtan melalui unit kerjanya menerbitkan publikasi ilmiah dan populer.

Untuk mengakomodasi karya tulis ilmiah para peneliti, Balitbangtan menerbitkan majalah ilmiah berbasis disiplin ilmu dan komoditas. Hampir seluruh majalah ilmiah Balitbangtan telah terakreditasi dan sebagian lainnya sedang dipersiapkan untuk mendapat pengakuan sebagai majalah ilmiah nasional maupun internasional. Sebagian besar profesor riset Balitbangtan berpartisipasi aktif dalam pengelolaan majalah ilmiah tersebut.

Sejalan dengan makin tingginya tuntutan terhadap kualitas majalah ilmiah maka upaya peningkatan kemampuan pengelolaan publikasi terus ditingkatkan melalui pelatihan. Selain dalam bentuk cetak, publikasi ilmiah juga diunggah ke situs web masing-masing unit kerja untuk memudahkan pengguna mengakses informasi yang diperlukan.

Pengelolaan majalah ilmiah Balitbangtan kini memasuki era baru dengan menggunakan Open Journal System (OJS). Dengan menggunakan sistem tersebut, pengelolaan majalah ilmiah mulai dari pengiriman naskah oleh penulis, evaluasi naskah, penyuntingan hingga penerbitan dapat dilakukan secara on-line sehingga lebih praktis, cepat, dan transparan, selain meningkatkan pemanfaatan majalah ilmiah oleh pengguna. Hal ini selaras dengan upaya peningkatan scientific recognition dan citra Balitbangtan sebagai penghasil teknologi pertanian. OJS mulai disosialisasikan pada tahun 2012 dan pada tahun 2015 semua pengelola majalah ilmiah di Unit Kerja/Unit Pelaksana Teknis (UK/UPT) telah menerapkan OJS dimaksud.



Balitbangtan menerbitkan berbagai terbitan tercetak untuk menyebarkan informasi teknologi pertanian.

Selain majalah ilmiah, Balitbangtan juga menerbitkan publikasi lain, berupa buku, prosiding seminar nasional dan internasional, petunjuk teknis, buku saku, bunga rampai, dan buku-buku praktis untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam. Untuk meningkatkan akses publik kepada informasi dalam berbagai terbitan tersebut maka dikembangkan repositori publikasi. Upaya ini sekaligus sebagai bagian dari komitmen Balitbangtan dalam penyediaan informasi pertanian. Repositori publikasi merupakan kumpulan koleksi digital dari publikasi terbitan UK/UPT lingkup Balitbangtan, baik berupa jurnal, buletin, prosiding, info teknologi (brosur, leaflet, petunjuk teknis, dan sejenisnya), maupun laporan.

Selain penerbitan karya tulis ilmiah pada majalah ilmiah dalam negeri, Balitbangtan terus mendorong peneliti untuk menerbitkan hasil penelitian dalam majalah ilmiah internasional. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan eksistensi Balitbangtan di tingkat internasional.

Untuk meningkatkan kualitas dan mendorong peneliti menghasilkan buku-buku pertanian, pada tahun 2012, Balitbangtan mendirikan publishing house dengan nama IAARD Press. Penerbit ini dapat didayagunakan oleh UK/UPT Balitbangtan dan institusi lainnya dalam menerbitkan publikasi hasil penelitian pertanian terutama buku dan prosiding seminar. Pada tahun 2015, tidak kurang dari 80 judul buku dan prosiding telah diterbitkan oleh IAARD Press.



Pengembangan Organisasi

Balitbangtan terus mengembangkan kelembagaan dan organisasi guna lebih memantapkan kinerja dalam mendukung pembangunan pertanian 2015–2019. Menuju era baru pembangunan pertanian, termasuk untuk mengakomodasi sembilan agenda prioritas nasional (Nawa Cita), Balitbangtan menyusun rencana strategis penelitian dan pengembangan pertanian. Pengembangan kelembagaan, sumber daya manusia, anggaran, sarana-prasarana, serta kerja sama penelitian dan pengembangan dengan institusi di dalam dan di luar negeri berperan penting dalam mewujudkan visi dan misi Balitbangtan.

Revisi Rencana Strategis Balitbangtan 2015–2019

Balitbangtan telah menyusun konsep Rencana Strategis (Renstra) 2015–2019 pada akhir 2014. Pada tahun 2015, Renstra tersebut disesuaikan dengan lingkungan strategis dan pemerintahan baru. Penyesuaian tersebut meliputi target kinerja program dan kegiatan untuk mengakomodasi sembilan agenda prioritas nasional (Nawa Cita) yang telah dijabarkan dan ditetapkan dalam RPJMN 2015–2019. Balitbangtan mendapat tugas untuk membangun Taman Teknologi Pertanian (TTP) di 100 kabupaten dan Taman Sains Pertanian (TSP) di 34 provinsi. Selain TTP/TSP, tambahan target kinerja adalah rehabilitasi lahan bekas tambang. Setelah dilakukan penyesuaian, Renstra Balitbangtan 2015–2019 ditandatangani pada 29 April 2015.

Terbitnya Peraturan Presiden No. 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian, yang diikuti dengan Peraturan Menteri Pertanian No. 43 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian, berimplikasi terhadap target kinerja Kementerian Pertanian. Sebagai akibatnya, Kementerian Pertanian melakukan merevisi Renstra 2015–2019. Sejalan dengan revisi Renstra Kementerian Pertanian 2015–2019, Renstra Eselon 1 lingkup Kementerian Pertanian juga direvisi, termasuk Renstra Balitbangtan.

Renstra Balitbangtan mengalami penyesuaian visi, misi, dan tujuan serta kegiatan strategis. Visi Balitbangtan 2015–2019 disesuaikan dari semula “menjadi lembaga penelitian dan pengembangan pertanian terkemuka di dunia dalam mewujudkan sistem pertanian bioindustri tropika berkelanjutan” berubah “menjadi lembaga terkemuka penghasil teknologi dan inovasi pertanian modern untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani”. Visi tersebut diwujudkan dengan dua misi, yaitu (1) menghasilkan dan mengembangkan teknologi pertanian modern sebagai solusi menyeluruh permasalahan pertanian dengan produktivitas dan efisiensi tinggi yang memiliki scientific recognition dan (2) hilirisasi dan massalisasi teknologi pertanian modern yang memiliki impact recognition. Sementara itu, tujuan Balitbangtan

disesuaikan menjadi: (1) menyediakan varietas/galur/klon unggul yang adaptif, produktivitas tinggi, dan sesuai preferensi, (2) menyediakan teknologi yang lebih produktif dan efisien serta ramah lingkungan, dan (3) mempercepat dan meningkatkan adopsi teknologi. Sasaran program juga disesuaikan, yaitu: (1) tersedianya varietas dan galur/klon unggul baru, (2) tersedianya teknologi dan inovasi pertanian, (3) tersedianya model pengembangan inovasi, (4) tersedianya rekomendasi kebijakan pembangunan pertanian, dan (5) tersedia dan terdistribusinya produk inovasi pertanian.

Kebijakan Balitbangtan saat ini adalah menempatkan Puslit komoditas sebagai focal point pencapaian target kinerja Balitbangtan dengan dukungan Puslit/Balai Besar bidang masalah dan Balit. Hal tersebut mengacu kepada pencapaian swasembada pangan Kementerian Pertanian dengan tidak mengesampingkan komoditas strategis lainnya. Oleh karena itu, bagian dari revisi Renstra Balitbangtan 2015–2019 adalah menyusun kegiatan strategis dan rencana operasional pada Puslit komoditas.

Revisi Permentan No. 44 Tahun 2011

Hasil evaluasi proposal kegiatan penelitian dan pengembangan yang rutin dilaksanakan setiap tahun menemukan beberapa kelemahan dalam menyusun proposal kegiatan. Kelemahan tersebut berulang setiap tahun, meliputi kurang fokusnya substansi dan metode kegiatan, beragamnya sistematika penulisan, dan adanya perbedaan pemahaman mengenai jenis proposal (penelitian/pengkajian/diseminasi). Definisi jenis proposal (RPTP/RDHP/RKTM) dalam Permentan No. 44 Tahun 2011 masih multitafsir sehingga menimbulkan variasi dalam penyusunan proposal. Hal tersebut menunjukkan bahwa Permentan 44 Tahun 2011 tentang Pedoman Umum Perencanaan Penelitian dan Pengembangan belum dapat memberikan arahan yang jelas dalam penyusunan rencana kegiatan penelitian dan pengembangan sehingga peraturan tersebut perlu ditelaah dan direvisi.

Revisi Permentan No. 44 Tahun 2011 dilakukan terhadap (1) sistem klastering RPTP/RDHP, (2) penguatan aspek science.innovation.networks, (3)

penajaman perbedaan antara penelitian dan pengkajian; RDHP BB/Balit dan BPTP, (4) format dan sistem evaluasi RPTP/RDHP, (5) penambahan penyusunan matrik program/kegiatan pada mekanisme perencanaan, dan (6) penjelasan tentang proposal mekanisasi/perekayasa alat dan mesin pertanian.

Anggaran

Untuk membiayai kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian tahun 2015, Balitbangtan mendapat alokasi anggaran pagu indikatif Rp1.676.546.200.000. Dalam pembahasan lebih lanjut, pagu anggaran Balitbangtan tahun 2015 ditetapkan sebesar Rp1.682.970.200.000. Berdasarkan kesepakatan dengan Komisi IV DPR dan surat Menteri Keuangan No. S-662/MK.02/2014 tanggal 29 September 2014, pagu alokasi anggaran Balitbangtan tahun 2015 disetujui sebesar Rp1.685.204.458.000.

Selama tahun 2015 terjadi revisi pagu anggaran karena adanya APBN-P tahun 2015, berupa penambahan pagu rupiah murni dan PNPB serta pencatatan hibah langsung. Revisi APBN-P berupa penambahan pagu anggaran dari rupiah murni sebesar Rp304.842.450.000 untuk tindak lanjut kegiatan Nawa Cita dan percepatan swasembada padi, jagung, dan kedelai serta peningkatan produksi gula, daging, kakao, cabai, dan bawang merah. Revisi DIPA APBN-P disetujui pada tanggal 6 Maret 2016 untuk 66 satuan kerja (satker). Adapun tambahan pagu PNPB tahun 2015 untuk 15 satker sebesar Rp3.923.526.000, sedangkan tambahan anggaran dari hibah luar negeri sebesar Rp7.815.275.000 untuk delapan satker. Pada akhir tahun 2015, total anggaran Balitbangtan sebesar Rp1.875.078.234.000 yang dialokasikan untuk 66 satker pada 14 unit kerja, dengan persentase masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1.

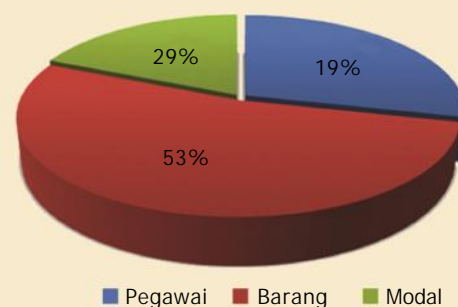
Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa BB Pengkajian mendapat alokasi anggaran tertinggi, yaitu Rp744.412.352.000 (39,70%). Hal tersebut karena anggaran BB Pengkajian mencakup anggaran 33 satker (BPTP/LPTP) yang tersebar di semua provinsi. Unit kerja yang tidak memiliki UPT alokasi

anggarnya berkisar antara Rp31.166.283.000 (1,66%) yakni PUSTAKA sampai Rp52.800.708.000 (2,82%) untuk BB Padi.

Pelaksanaan anggaran dalam rangka operasional kegiatan Balitbangtan mempertimbangkan prinsip efektivitas dan efisiensi, namun tetap menjamin tercapainya target kegiatan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Rencana Kerja Kementerian Negara/Lembaga. Pagu anggaran Balitbangtan dialokasikan untuk belanja pegawai, modal, dan barang dengan persentase masing-masing belanja disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Pagu anggaran Balitbangtan tahun 2015 per unit kerja

Unit kerja	Alokasi anggaran (Rp 000)	%
Sekretariat Badan	314.304.929	16,76
Puslitbangtan	111.679.299	5,96
Puslitbanghorti	107.444.400	5,73
Puslitbangbun	117.847.275	6,28
Puslitbangnak	78.179.308	4,17
PSE-KP	32.003.760	1,71
PUSTAKA	31.166.283	1,66
BBP Mektan	32.762.999	1,75
BBSDLP	147.819.809	7,88
BB Biogen	39.291.930	2,10
BB Pascapanen	32.214.907	1,72
BB Padi	52.800.708	2,82
BBalitvet	33.150.275	1,77
BB Pengkajian	744.412.352	39,70
Total	1.875.078.234	100



Gambar 1. Persentase pagu anggaran Balitbangtan TA 2015 per belanja.

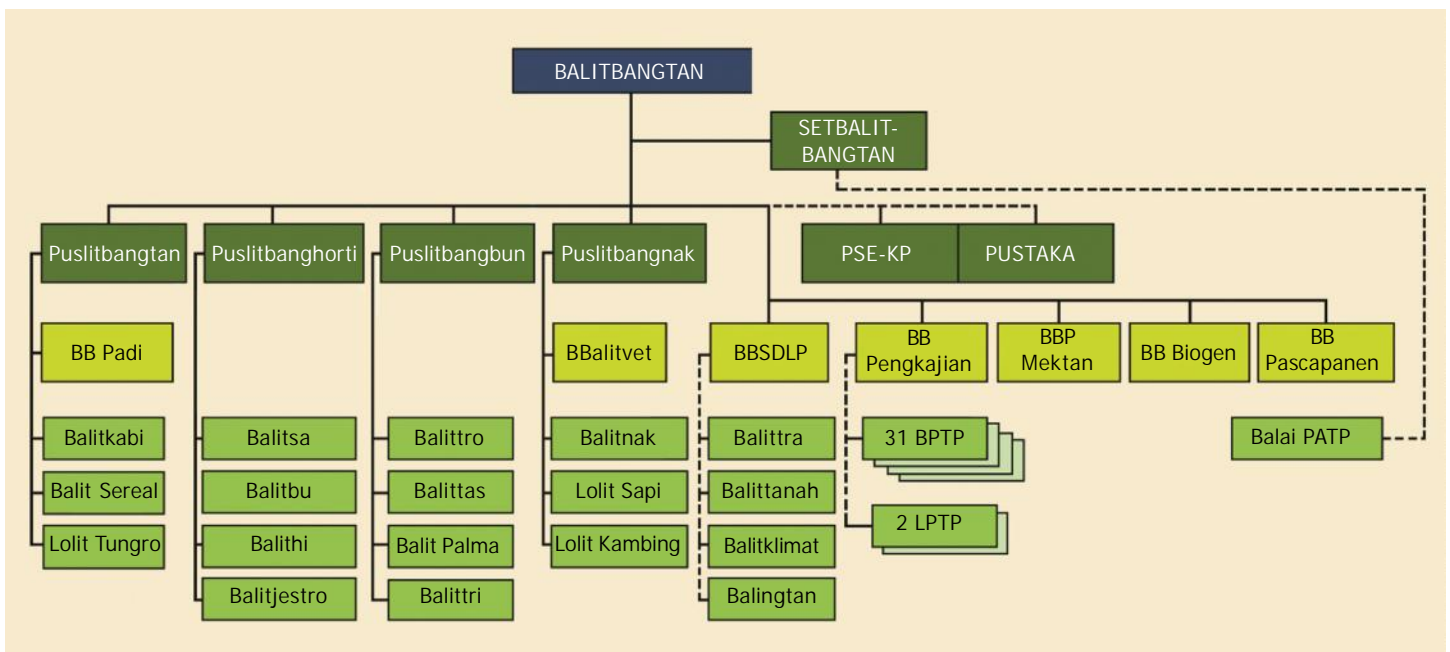
Komposisi anggaran per jenis belanja memperlihatkan bahwa belanja barang menempati pagu paling tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan Balitbangtan lebih membutuhkan belanja barang, termasuk untuk pendanaan kegiatan penelitian. Belanja pegawai menduduki peringkat kedua yaitu 29%, digunakan untuk belanja pegawai Balitbangtan yang jumlahnya mencapai 7.475 orang atau 36,5% dari pegawai Kementerian Pertanian. Belanja modal dibutuhkan untuk melengkapi kegiatan penelitian maupun operasional Balitbangtan dengan menyediakan sarana dan prasarana berupa kendaraan, peralatan, dan gedung/bangunan.

Pengembangan Kelembagaan

Pengembangan organisasi Balitbangtan dilaksanakan secara berkelanjutan dan disesuaikan dengan dinamika perubahan lingkungan strategis untuk mendukung pencapaian visi dan misi Balitbangtan. Kebijakan untuk mewujudkan organisasi pemerintah yang efektif dan efisien telah dilakukan melalui

penerbitan dua peraturan perundangan, yaitu Peraturan Presiden RI No. 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara dan Peraturan Presiden No. 24 Tahun 2010 tentang Kedudukan, Tugas, dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara serta Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara.

Menindaklanjuti kebijakan tersebut, Menteri Pertanian menetapkan Peraturan Menteri Pertanian No. 61/Permentan/OT.140/10/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian. Struktur Organisasi Balitbangtan tahun 2015 terdiri atas jajaran eselon II yang meliputi: (1) Sekretariat Badan; (2) Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan; (3) Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura; (4) Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan; (5) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan; (6) Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian; (7) Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian; (8) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian; (9) Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian; (10) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik



Gambar 2. Struktur organisasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2015.

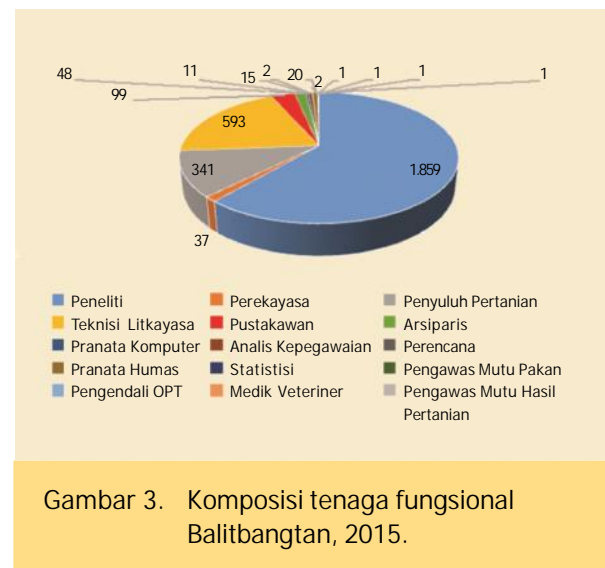
Pertanian; (11) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; (12) Balai Besar Penelitian Tanaman Padi; (13) Balai Besar Penelitian Veteriner; dan (14) Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (Gambar 2).

adalah peneliti yang jumlahnya mencapai 1.859 orang (61,3%). Komposisi tenaga fungsional tertentu pada tahun 2015 disajikan pada Gambar 3. Perkembangan komposisi SDM Balitbangtan menurut tingkat pendidikan dalam lima tahun terakhir disajikan pada Gambar 4.

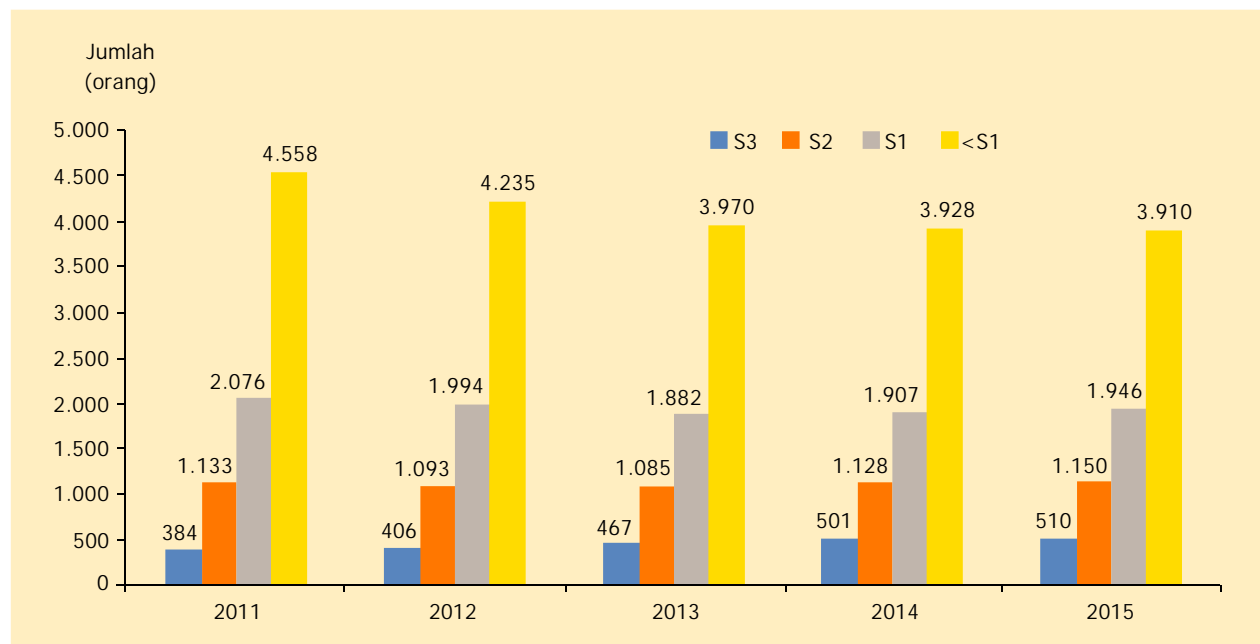
Sumber Daya Manusia

Peran Balitbangtan yang semakin besar perlu didukung sumber daya yang memadai, baik sumber daya manusia (SDM), dana, maupun sarana-prasarana. SDM yang profesional dan kompeten terus dikembangkan melalui pelatihan jangka panjang, pelatihan jangka pendek, dan pembinaan SDM.

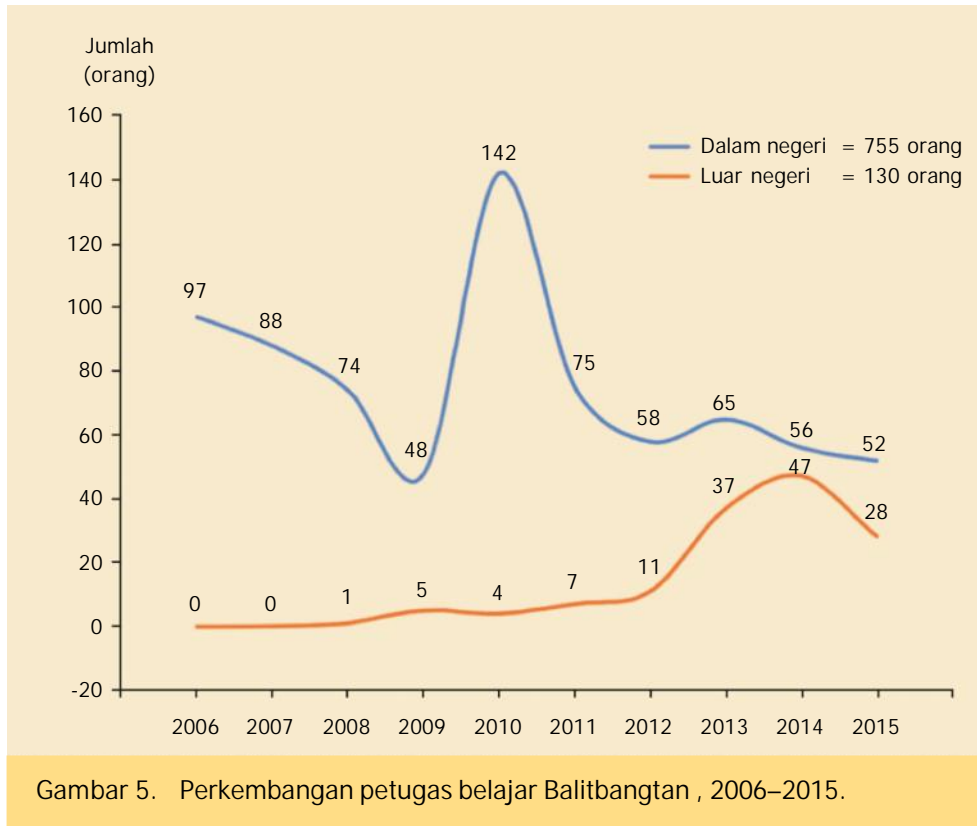
Jumlah SDM Balitbangtan per Desember 2015 sebanyak 7.516 orang atau 36,6% dari total SDM Kementerian Pertanian yang berjumlah 20.526 orang. SDM tersebut terdistribusi ke 66 satuan kerja (satker) di lingkungan Balitbangtan. Berdasarkan bidang tugasnya, SDM Balitbangtan tahun 2015 terdiri atas tenaga fungsional tertentu sebanyak 3.034 orang (40%) dan tenaga pendukung penelitian 4.482 orang (60%). Tenaga fungsional tertentu ini sebagian besar



Gambar 3. Komposisi tenaga fungsional Balitbangtan, 2015.



Gambar 4. Perkembangan sumber daya manusia Balitbangtan menurut pendidikan, 2011–2015.



Peningkatan kompetensi SDM antara lain dilaksanakan melalui penugasan pegawai untuk tugas belajar di berbagai perguruan tinggi di dalam dan luar negeri. Dalam kurun waktu 2006–2015, petugas belajar Balitbangtan paling banyak mengikuti pendidikan S3 sejumlah 388 orang (43,8%), S2 sebanyak 459 orang (51,9%), dan sisanya S1 dan D3. Petugas belajar Balitbangtan sebagian besar mengikuti pendidikan di dalam negeri (88,3%) (Gambar 5). Namun mulai tahun 2013 jumlah petugas belajar ke luar negeri meningkat karena selain melalui anggaran APBN Murni, Balitbangtan juga mengalokasikan anggaran untuk peningkatan kompetensi SDM melalui Program Sustainable Management of Agricultural Research and Technology Dissemination (SMARTD).

Beberapa peneliti Balitbangtan telah mendapat gelar Profesor Riset. Sampai dengan tahun 2015, Balitbangtan mempunyai 123 Profesor Riset. Dari jumlah tersebut, 63 orang masih aktif, 54 telah purnabakti, dan 6 meninggal.

Pemasukan dan Pengeluaran Benih/Bibit/Sumber Daya Genetik untuk Penelitian

Balitbangtan mendapat wewenang untuk memberi izin pemasukan dan pengeluaran sumber daya genetik (SDG) untuk penelitian berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian atas nama Menteri Pertanian No. 37/Permentan/OT.140/07/2011 tentang Pelestarian dan Pemanfaatan Sumberdaya Genetik Tanaman. Kewenangan tersebut meliputi:

1. Izin eksplorasi SDG (pencarian dan pengumpulan, yang diikuti dengan identifikasi, karakterisasi, dokumentasi, dan evaluasi) 15 hari kerja.
2. Pemberian tanda daftar kebun koleksi (pengumpulan yang diikuti dengan penyimpanan dan pemeliharaan SDG hasil eksplorasi dalam bentuk materi maupun informasi SDG) 15 hari kerja.
3. Pemasukan SDG dari luar negeri ke dalam wilayah RI untuk kepentingan penelitian dan/atau pemuliaan, 10 hari kerja.

4. Pengeluaran SDG ke luar wilayah RI dalam bentuk tukar-menukar untuk kepentingan penelitian dan/atau pemuliaan, 10 hari kerja.

Pada tahun 2015 telah diterbitkan 119 izin, yang terdiri atas 99 izin pemasukan dan 20 izin pengeluaran.

Kerja Sama

Balitbangtan terus mengembangkan kerja sama penelitian dan pengembangan dengan badan/ lembaga penelitian nasional maupun internasional. Pada tahun 2015, Balitbangtan menjalin 684 kerja sama yang meliputi 480 kerja sama dalam negeri dan 204 kerja sama luar negeri. Di dalam negeri, kerja sama penelitian dilaksanakan dengan lembaga penelitian nasional seperti Kementerian Ristek, LIPI, Batan, BPPT, dan perguruan tinggi. Melalui skema Kerja Sama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional (KKP3N), telah terjalin 100 kerja sama penelitian dengan perguruan tinggi dan lembaga penelitian nasional. Selain itu, dalam rangka percepatan diseminasi hasil penelitian dikembangkan kerja sama dengan pemerintah daerah, lembaga swadaya masyarakat, swasta, dan instansi pengambil kebijakan. Terdapat 82 kerja sama kemitraan pengkajian dengan pemerintah daerah.

Di tingkat internasional, Balitbangtan aktif dalam berbagai jejaring kerja sama bilateral, multilateral maupun regional. Pada tahun 2015, Balitbangtan menerima 29 kerja sama hibah dari mitra kerja sama internasional senilai Rp10.031.896.460, serta memiliki 19 MoU dengan lembaga penelitian internasional, organisasi internasional, dan perguruan tinggi asing.

Teknologi Informasi dan Komunikasi Mendukung Manajemen Balitbangtan

Balitbangtan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai key enabler untuk mencapai visi dan misinya. Pemanfaatan TIK di lingkup Balitbangtan mempunyai misi (1) mendukung

keseluruhan siklus penelitian sehingga memberikan kontribusi bagi optimalisasi time-to-market produk penelitian; (2) mendukung proses-proses administratif sehingga memberikan kontribusi bagi pencapaian tingkat kepatuhan, pengendalian internal, dan pelaporan kepada pimpinan; (3) memberikan kemudahan bagi para pemangku-kepentingan internal maupun eksternal dalam mengakses produk penelitian; (4) ramah terhadap lingkungan/Green ICT; dan (5) aman dan sehat bagi penggunaannya/Safe & Healthy ICT.

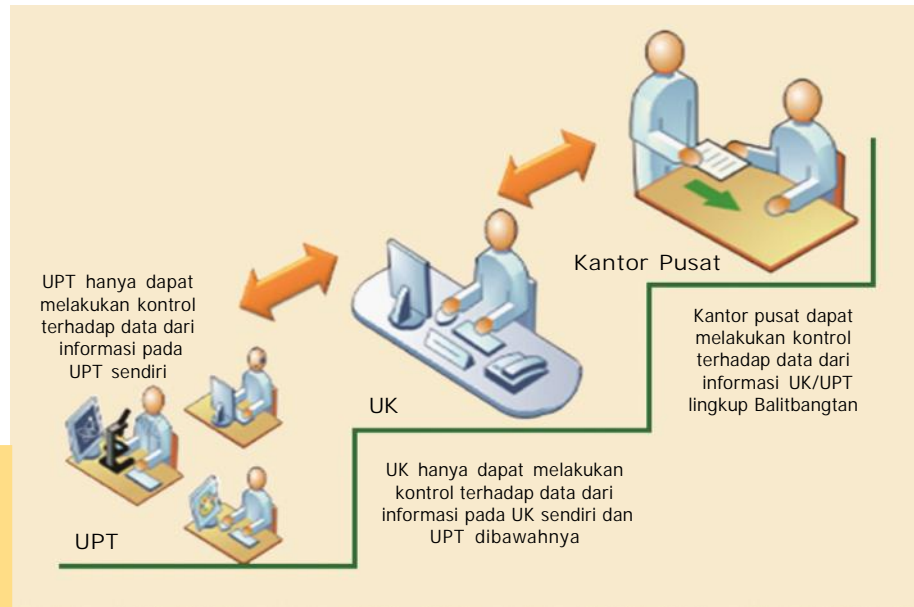
Pengelolaan TIK Balitbangtan meliputi lima aspek, yaitu infrastruktur, sistem informasi, kebijakan, organisasi, dan SDM. Infrastruktur Balitbangtan telah memiliki pusat data (Data Center) yang memenuhi standar yang berlaku. Saat ini pusat data melayani kebutuhan layanan hosting dan penyediaan server bagi satker lingkup Balitbangtan. Penyediaan layanan hosting dan server difasilitasi dengan sistem virtual server atau cloud computing sehingga satker dapat mengembangkan server sesuai dengan kebutuhan spesifikasinya.

Dalam mendukung manajemen Balitbangtan telah dikembangkan aplikasi berbasis intranet untuk program dan anggaran Balitbangtan (intranet program), monitoring realisasi anggaran (intranet-monev), dan pengelolaan aset (Intranet aset). Aplikasi intranet ini telah memenuhi layanan hierarki dari struktur organisasi Balitbangtan, yakni Unit Kerja (UK) dapat melakukan monitoring terhadap Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang menjadi koordinasinya. Intranet



Ruang pusat data dan layanan server lingkup Balitbangtan.

Sistem hierarki pada aplikasi berbasis internet lingkup Balitbangtan.



Kebun Percobaan > Kuningan - BHP Padi

Nama: Kuningan
 Unit Kerja: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
 Kepala: Anasim, S.P.
 Telp: (0232) 871148
 Fax: (0232) 871148
 Lokasi: -6.980267
 Bujur: 106.654614
 Propinsi: Jawa Barat
 Kabupaten: Kab. Kuningan
 Kecamatan: Cigugur
 Desa: Cigugur dan Sekeloa
 Kode Pos: 46122
 Alamat: Jl. Raya No.122 Cigugur - Kuningan
 Jenis Tanaman: Padi
 Agra Eksklusif: Sesuai label, tidak boleh, dan lahan berling
 Dibuat: system, 20 Mei 2011 00:00:00
 Diupdate: user: hqpadl, 21 Agu 2015 09:37:44

> Kembali

Kebun Percobaan > Arca - Arca

Nama: Arca
 Jenis: Arca Kebun Percobaan
 Arca: 1. -6.979808, 106.465323
 2. -6.979722, 106.467194
 3. -6.980278, 106.467811
 4. -6.980222, 106.467194
 5. -6.980917, 106.467222
 6. -6.981167, 106.467333
 7. -6.981356, 106.467078
 8. -6.982333, 106.466500
 9. -6.982388, 106.465611
 10. -6.982222, 106.465222
 Dibuat: admin, 25 Jul 2011 17:04:02
 Diupdate: admin, 31 Mei 2012 18:15:50

Laboratorium > Flavor - BHP Padi

Nama: Flavor
 Unit Kerja: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
 Status Akreditasi: SN 19-17025-2005
 Tahun Akreditasi: 2015
 Uji Profesi: maks. 03 Jan 2013 09:09:34
 Diupdate: user: hqpadl, 23 Agu 2015 08:42:44

> Kembali

> Kembali Laboratorium

Laboratorium > Analisa

No	Jenis Analisa	Jumlah Status
1	Komponen Volatile (Flavor)	5
2	Uji Organoleptik	10

> Kembali Analisa

Laboratorium > Staff Lab

No	Nama	BHP	Telfone	Status	Sebagai
1	Suhartono, S.TP.	080 138 080	25800727 200801 2 678	Peneliti Pertama	BHP Padi
2	Zuhara Maulah, S.TP.	080 138 987	25820916 200801 2 612	Peneliti Pertama	BHP Padi

> Kembali Staff Lab

Laboratorium > Alat Lab

No	Alat	Merek	Konolis	Tahun	Harga	No Inventaris
1	Alat Laboratorium Pertetas Lelapa	Balk	2008	3.245,2	3.06.01.61.909	
2	CC (Gas Chromatography)	Balk	2009	3000146010		
3	GCMS	Balk	2007	3000146010		
4	GCMS	Balk	2009	3000146010		
5	GCMS	Balk	2011	3.272,5	3.06.01.66.010	
6	PC Komputer	Balk	2008	96,7	3.10.01.02.001	
7	Spektrofotometer	Balk	2008	3000131817		
8	Tabung Gas N2	Balk	2011	55,4	3.06.01.11.050	
9	Water Distillation	Balk	2009	228,7	3.06.01.42.510	

Kendaraan > BL 74 AR

No Polisi: BL 74 AR
 Merek: Suzuki
 Jenis: Pick-up
 Model: Ziga
 Warna: Hitam
 Tahun: 2011
 Tahun Perolehan: 2011
 Harga Perolehan: Rp. 91.121.000
 Perolehan: 60308648 OPERASIONAL SEKTOR KANTOR BPTP
 AC30
 Status: Bebas
 No STNK: 44434452
 No BPKB: 44434452
 No Motor: 7099517128
 No Rangka: 44434452
 Tahun: 1994
 Perolehan: 178
 No STNK: 44434452
 Warna: ABU-ABU METALIK
 Warna TIRIS: MERAH
 Tahun Perolehan: 2011
 Dibuat: user: hqpadl, 31 Sep 2013 08:09:01
 Diupdate: user: hqpadl, 31 Sep 2013 08:09:01

Intranet aset, pengelolaan KP, laboratorium, sarana penelitian, kendaraan, bangunan, dan UPBS.

program (i-Program) menjadi syarat bagi UK dan UPT lingkup Balitbangtan dalam pengusulan kegiatan dan penetapan anggaran. Balitbangtan telah melakukan evaluasi proposal kegiatan secara on-line. Evaluasi proposal secara on-line oleh peneliti senior Balitbangtan merupakan bagian dari manajemen karena peneliti memiliki tugas penting dalam

melakukan penelitian dan pendampingan di UK dan UPT Balitbangtan. Dengan sistem on-line ini, setiap UK dan UPT dapat melakukan perbaikan proposal melalui aplikasi i-Program.

Aplikasi TIK lainnya yaitu monitoring realisasi anggaran dan pengelolaan aset Balitbangtan. Monitoring realisasi anggaran dikembangkan untuk



Layanan Dashboard Balitbangtan untuk Anggaran & Belanja, Program & Anggaran, dan SDM.



Gambar. Peringkat webometrik Balitbangtan, 2009-2015.

memantau realisasi anggaran secara global dari empat belanja, yaitu belanja pegawai, belanja operasional, belanja non-operasional, dan belanja modal. Sampai tahun 2015, yang direkap melalui aplikasi intranet monev (i-Monev) yaitu anggaran berdasarkan SP2D.

Layanan pengelolaan aset lingkup Balitbangtan yaitu intranet aset atau disebut i-Aset. Pada layanan i-Aset tersebut dikembangkan fitur untuk pengelolaan kebun percobaan (KP), laboratorium, sarana penelitian, kendaraan, bangunan, dan UPBS.

Untuk level manajemen dikembangkan fitur Dashboard. Fitur ini akan memudahkan pimpinan dalam mengontrol kegiatan.

Layanan front office situs web Balitbangtan berkontribusi nyata terhadap layanan publik. Banyak kerja sama antarinstansi dimulai dengan informasi yang disajikan atau didapatkan dari situs web. Dalam skala internasional, situs web Balitbangtan telah mewarnai prestasi dalam webometric. Penilaian webometric merupakan penilaian bergengsi yang dilakukan terhadap 8.000 lembaga riset dunia. Sejak mengikuti penilaian webometric, Balitbangtan dapat mencapai ranking yang membanggakan. Sempat menempati peringkat 83 pada tahun 2013, namun pada tahun 2015 peringkatnya merosot akibat adanya perubahan domain dari litbang.deptan.go.id menjadi litbang.pertanian.go.id.

Di lingkup Kementerian Pertanian, sejak tahun 2004 situs web Balitbangtan juga menorehkan prestasi dengan menduduki peringkat pertama sampai ketiga, kecuali tahun 2014 Balitbangtan tidak masuk nominasi karena belum lengkapnya fitur terkait dengan UU No. 14 tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik (KIP). Pada tahun 2015, situs web Balitbangtan meraih peringkat kedua di lingkup Kementan. Prestasi yang diraih situs web Balitbangtan merupakan kontribusi kolektif dari situs web UK dan UPT, seiring dinamisnya konten yang disajikan serta diseminasi dengan memanfaatkan media on-line sehingga situs web Balitbangtan dikenal luas di dalam maupun di luar negeri. Pada era keterbukaan

informasi, Balitbangtan perlu menerapkan inovasi-inovasi baru dalam penyampaian teknologi yang mudah dan dapat segera dinikmati oleh pengguna petani. Petani saat ini sudah banyak yang memanfaatkan TIK untuk mendukung kegiatan pertanian.

Sesuai Surat Edaran Menpan dan RB No. 6 Tahun 2013 tentang Penggunaan Alamat Email Resmi Pemerintah pada Instansi Pemerintah, Balitbangtan menggunakan email resmi dengan domain @litbang.pertanian.go.id. Sampai dengan tahun 2015 Balitbangtan telah memanfaatkan 3.500 pengguna baik yang digunakan pribadi maupun instansi. Penggunaan alamat email resmi juga merupakan bagian dari manajemen korporasi.

Unit Kerja Lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Sebalitbangtan)
Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu
Jakarta 12540
Telp. (021) 7505395, 7806202
Faks. (021) 7800644
E-mail : setaard@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://litbang.pertanian.go.id>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan)
Jalan Merdeka No. 147, Bogor 16111
Telp. (0251) 8334089, 8331718
Faks. (0251) 8312755
E-mail : puslitbangtan@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://pangan.litbang.pertanian.go.id>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura (Puslitbanghorti)
Jalan Ragunan No. 29A, Pasarminggu
Jakarta 12540
Telp. (021) 7805768, 7892205
Faks. (021) 7805135
E-mail : puslitbanghorti@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://litbang.hortikultura.go.id>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun)
Jalan Tentara Pelajar No. 1, Bogor 16111
Telp. (0251) 8313083, 836194, 8329305
Faks. (0251) 8336194
E-mail : puslitbangbun@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak)
Jalan Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151
Telp. (0251) 8322185, 8328383, 8322138
Faks. (0251) 8328382
E-mail : puslitbangnak@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id>

Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian (PSE-KP)
Jalan Ahmad Yani No. 70, Bogor 16161
Telp. (0251) 8333964
Faks. (0251) 8314496
E-mail : pse@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://pse.litbang.pertanian.go.id>

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian (PUSTAKA)
Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122
Telp. (0251) 8321746
Faks. (0251) 8326561
E-mail : pustaka@pustaka.litbang.pertanian.go.id
Website : <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan)
Situgadung, Legok, Tangerang, Kotak Pos 2, Serpong 15310
Telp. 08119936787
Faks. (021) 71695497
E-mail : bbpmektan@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://mekanisasi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen)
Jalan Tentara Pelajar No. 3 A, Bogor 16111
Telp. (0251) 8337975, 8339793
Faks. (0251) 8338820
E-mail : bb_biogen@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://biogen.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian (BB Pascapanen)
Jalan Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114
Telp. (0251) 8321762, 8350920
Faks. (0251) 8321762
E-mail : bb_pascapanen@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://pascapanen.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BB SDLP)
Jalan Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114
Telp. (0251) 8323012, 8327215
Faks. (0251) 8311256
E-mail : bbsdlp@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi)
Jalan Raya No. 9, Sukamandi, Subang 41256
Telp. (0260) 520157
Faks. (0260) 520158
E-mail : bbpadi@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian Veteriner (BBalitvet)
Jalan R.E. Martadinata No. 30, Kotak Pos 52 Bogor 16114
Telp. (0251) 8331048, 8334456
Faks. (0251) 8336425
E-mail : balitvet@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bbalitvet.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BB Pengkajian)
Jalan Tentara Pelajar No. 10, Bogor 16114
Telp. (0251) 8351277
Faks. (0251) 8350928
E-mail : bbp2tp@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian
(Balai PATP)
Jalan Salak No. 22, Bogor 16151
Telp. (0251) 8382563, 8382567
Faks. (025) 8382567
E-mail : bpatp@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bpatp.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan
Umbi (Balitkabi)
Jalan Raya Kendal Payak, Kotak Pos 66
Malang 65101
Telp. (0341) 801468
Faks. (0341) 801496
E-mail : balitkabi@litbang.pertanian.go.id
blitkabi@telkom.net
Website : <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal)
Jalan Dr. Ratulangi, Kotak Pos 173 Maros 90514
Telp. (0411) 371529
Faks. (0411) 371961
E-mail : balitsereal@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa)
Jalan Tangkuban Perahu 517 Lembang
Bandung 40391
Telp. (022) 2786245
Faks. (022) 2786416
E-mail : balitsa@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi)
Jalan Raya Ciherang, Kotak Pos 8 SDL
Segunung Pacet, Cianjur 43252
Telp. (0263) 517056, 514138
Faks. (0263) 514138
E-mail : balithi@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balithi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
(Balitbu Tropika)
Jalan Raya Solok-Aripan km 8, Kotak Pos 5
Solok 27301
Telp. (0755) 20137
Faks. (0755) 20592
E-mail : balitbu@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah
Subtropika (Balitjestro)
Jalan Raya Tlekung No. 1, Junrejo, Kota Batu 65301
Telp. (0341) 592683
Faks. (0341) 593047
E-mail : balitjestro@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
(Balittro)
Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor 16111
Telp. (0251) 8321879
Faks. (0251) 8327010
E-mail : balittro@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balittro.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
(Balittri)
Jalan Raya Pakuwon km 2, Parungkuda
Sukabumi 43357
Telp. (0266) 7070941
Faks. (0266) 6542087
E-mail : balittri@litbang.pertanian.go.id
balittri@gmail.com
Website : <http://balittri.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Palma (Balit Palma)
Jalan Bethesda II, Mapanget, Kotak Pos 1004
Manado 95001
Telp. (0431) 812430
Faks. (0431) 812017
E-mail : balitka@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitka.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
(Balittas)
Jalan Raya Karangploso km 4, Kotak Pos 199
Malang 65152
Telp. (0341) 491447
Faks. (0341) 485121
E-mail : balittas@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balittas.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Ternak (Balitnak)
Jalan Banjarwaru, Ciawi
Kotak Pos 221
Bogor 16002
Telp. (0251) 8240752
Faks. (0251) 8240754
E-mail : balitnak@litbang.pertanian.go.id
balitnak@indo.net.id
Website : <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanah (Balittanah)
Jalan Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114
Telp. (0251) 8336757
Faks. (0251) 8321608
E-mail : balittanah@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
(Balitklimat)
Jalan Tentara Pelajar No.1 A, Bogor 16111
Telp. (0251) 8312760
Faks. (0251) 8312760
E-mail : balitklimat@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balitklimat.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)
Jalan Kebun Karet Lok Tabat Utara, Kotak Pos 31
Banjarbaru 70712
Telp. (0511) 4772534
Faks. (0511) 4773034
E-mail : balittra@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balittra.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
(Balingtan)
Jalan Raya Jakenan-Jaken km 5, Kotak Pos 5, Jaken
Pati 59182
Telp. (0295) 883927
Faks. (0295) 883927
E-mail : balingtan@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://balingtan.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Nanggroe Aceh Darussalam
Jalan P. Nyak Makam No. 27, Kotak Pos 41,
Lampineung, Banda Aceh 23125
Telp. (0651) 7551811
Faks. (0651) 7552077
E-mail : bptp-aceh@litbang.pertanian.go.id
bptp_aceh@yahoo.co.id
Website : <http://nad.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sumatera Utara
Jalan Jend. A.H. Nasution No.1B, Kotak Pos 7 MDGJ
Medan 20143
Telp. (061) 7870710
Faks. (061) 7861020
E-mail : bptp-sumut@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://sumut.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sumatera Barat
Jalan Raya Padang-Solok, km 40, Sukarami
Solok 27366
Telp. (0755) 31122, 31564
Faks. (0755) 731138
E-mail : bptp-sumbar@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://sumbar.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Riau
Jalan Kaharudin Nasution km 40
Padang Marpoyan, Kotak Pos 1020
Pekanbaru 10210
Telp. (0761) 674206
Faks. (0761) 674206
E-mail : bptp-riau@litbang.pertanian.go.id
bptp_riau@yahoo.com.au
Website : <http://riau.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Jambi
Jalan Samarinda Kotabaru
Kotak Pos 118, Kotabaru 36128
Jalan Jambi-Palembang km 16, Desa Pondok Meja,
Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi
Telp. (0741) 7053525, 40174
Faks. (0741) 40413
E-mail : bptp-jambi@litbang.pertanian.go.id
bptp_jambi@yahoo.com
Website : <http://jambi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sumatera Selatan
Jalan Kolonel H. Barlian km 6
Kotak Pos 1265, Palembang 30153
Telp. (0711) 410155
Faks. (0711) 411845
E-mail : bptp-sumsel@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://sumsel.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Bangka Belitung
Jalan Mentok km 4, Pangkalpinang 33134
Telp. (0717) 421797, 422858
Faks. (0717) 421797
E-mail : bptp-babel@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://babel.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Bengkulu
Jalan Irian km 6,5
Kotak Pos 1010, Bengkulu 38119
Telp. (0736) 23030
Faks. (0736) 23030
E-mail : bptp-bengkulu@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Lampung
Jalan Z.A. Pagar Alam No. 1A Rajabasa
Bandar Lampung 35145
Telp. (0721) 781776, 701328
Faks. (0721) 705273
E-mail : bptp-lampung@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://lampung.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Banten
Jalan Raya Ciptayasa km 01, Ciruas
Serang 42182
Telp. (0254) 280093, 281055
Faks. (0254) 282507
E-mail : bptp-banten@litbang.pertanian.go.id
bptp-banten@indo.net.id
Website : <http://banten.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Jawa Barat
Jalan Kayuambon No. 80, Kotak Pos 8495, Lembang
Bandung 40391
Telp. (022) 2786238
Faks. (022) 2789846
E-mail : bptp-jabar@litbang.pertanian.go.id
bptplem@indo.net.id
Website : <http://jabar.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
DKI Jakarta
Jalan Ragunan No.30, Pasarminggu
Kotak Pos 7321/JKSPM, Jakarta 12540
Telp. (021) 78839949, 7815020
Faks. (021) 7815020
E-mail : bptp-jakarta@litbang.pertanian.go.id
bptp-jakarta@cbn.net.id
Website : <http://jakarta.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Jawa Tengah
Bukit Tegalepek, Sidomulyo,
Kotak Pos 101 Ungaran 50501
Telp. (024) 6924965, 6924967
Faks. (024) 6924966
E-mail : bptp-jateng@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://jateng.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Yogyakarta
Ringroad Utara Jalan Karang Sari Wedomartani,
Ngemplak, Sleman, Kotak Pos 1013
Yogyakarta 55010
Telp. (0274) 884662
Faks. (0274) 562935
E-mail : bptp-diy@litbang.pertanian.go.id
bptpdij@indosat.go.id
Website : <http://yogya.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Jawa Timur
Jalan Raya Karangploso km 4, Kotak Pos 188
Malang 65101
Telp. (0341) 494052
Faks. (0341) 471255
E-mail : bptp-jatim@litbang.pertanian.go.id
bptpjatim@yahoo.com
Website : <http://jatim.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Bali
Jalan By Pass Ngurah Rai, Pasanggaran
Kotak Pos 3480, Denpasar 80222
Telp. (0361) 720498
Faks. (0361) 720498
Email : bptp-bali@litbang.pertanian.go.id
bptpbali@yahoo.com
Website : <http://bali.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Nusa Tenggara Barat
Jalan Raya Paninjauan Narmada
Kotak Pos 1017, Mataram 83010
Telp. (0370) 671312
Faks. (0370) 671620
E-mail : bptp-ntb@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://ntb.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Nusa Tenggara Timur
Jalan Timor Raya km 32, Kotak Pos 1022 Naibonat,
Kupang 85362
Telp. (0380) 833766
Faks. (0380) 829537
E-mail : bptp-ntt@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://ntt.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Kalimantan Barat
Jalan Budi Utomo No. 45 Siantan Hulu,
Kotak Pos 6150, Pontianak 78061
Telp. (0561) 882069
Faks. (0561) 883883
E-mail : bptp-kalbar@litbang.pertanian.go.id
bptpkalbar@yahoo.com
Website : <http://kalbar.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Kalimantan Tengah
Jalan G. Obos km 5, Kotak Pos 122
Palangkaraya 73111
Telp. (0536) 3329662
Faks. (0536) 3331416
E-mail : bptp-kalteng@litbang.pertanian.go.id
kalteng_bptp@yahoo.com
Website : <http://kalteng@litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Kalimantan Timur
Jalan P.M. Noor, Sempaja,
Kotak Pos 1237, Samarinda 75119
Telp. (0541) 220857
Faks. (0541) 220857
E-mail : bptp-kaltim@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://kaltim.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Kalimantan Selatan
Jalan Panglima Batur Barat No. 4
Kotak Pos 1018 & 1032, Banjarbaru 70711
Telp. (0511) 4772346
Faks. (0511) 4781810
E-mail : bptp-kalsel@litbang.pertanian.go.id
bptpkalsel@gmail.com
bptpkalsel@yahoo.com
Website : <http://kalsel.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sulawesi Utara
Jalan Kampus Pertanian Kalasey, Kotak Pos 1345
Manado 95013
Telp. (0431) 836637
Faks. (0431) 838808
E-mail : bptp-sulut@litbang.pertanian.go.id
kspp.bptpsulut@gmail.com
Website : <http://sulut.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sulawesi Tengah
Jalan Lasoso No. 62, Biromaru
Kotak Pos 51 Palu
Telp. (0451) 482546
Faks. (0451) 482549
E-mail : bptp-sulteng@litbang.pertanian.go.id
bptpsulteng@yahoo.com
Website : <http://sulteng.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sulawesi Selatan
Jalan Perintis Kemerdekaan km 17,5
Kotak Pos 1234, Makassar 90242
Telp. (0411) 556449
Faks. (0411) 554522
E-mail : bptp-sulsel@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://sulsel.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Sulawesi Tenggara
Jalan Prof. Muh. Yamin No. 89, Kotak Pos 55
Kendari 93114
Telp. (0401) 312571
Faks. (0401) 313180
E-mail : bptp-sultra@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://sultra.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Gorontalo
Jalan Kopi No. 270, Desa Iloheluma, Kecamatan
Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango
Gorontalo 96183
Telp. (0435) 827627
Faks. (0435) 827627
E-mail : bptp_gtlo@yahoo.com
Website : <http://gorontalo.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Maluku
Jalan Laksdya Leo Wattimena-Waiheru
Kotak Pos 204 Passo, Ambon 97232
Telp. (0911) 3303865
Faks. (0911) 322542
E-mail : bptp-maluku@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://maluku.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Maluku Utara
Komplek Pertanian Kusu, Kecamatan Oba Utara
Kota Tidore Kepulauan 97000
Telp. (0921) 326350
Faks. (0921) 326350
E-mail : bptp-malut@litbang.pertanian.go.id
bptp_malut@yahoo.com
Website : <http://malut.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Papua
Jalan Yahim No. 49, Sentani, Kotak Pos 256, Sentani
Jayapura 99352
Telp. (0967) 592179
Faks. (0967) 591235
E-mail : bptp_papua@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://papua.litbang.pertanian.go.id>

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)
Papua Barat
Jalan Amban Pantai Waidema
Kotak Pos 254, Manokwari 98314
Telp. (0986) 213182, 211377
Faks. (0986) 212052
E-mail : bptp-pabar@litbang.pertanian.go.id
Website : <http://papuabarat.litbang.pertanian.go.id>

Loka Pengkajian Teknologi Pertanian
Kepulauan Riau
Jalan Pelabuhan Sungai Jang No. 38
Tanjung Pinang
Telp. (0771) 22153
Faks. (0771) 313299
E-mail : lptp_kepri@yahoo.com

Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi
Barat
Jalan Martadinata No. 16
Mamuju, Sulawesi Barat
Telp. (0426) 22547
Faks. (0426) 22547
E-mail : bptpsulbar@yahoo.co.id
Website : <http://sulbar.litbang.pertanian.go.id>