

Laporan Tahunan 2015

Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan



Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Laporan Tahunan 2015

Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Penyusun

I N. Widiarta
Eko Sri Mulyani
Mimi Haryani
Hermanto
Sunihardi
R. Heru Praptana
Asrul Koes
Kusnandar
Mughtar
Haryo Radianto



Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Kinerja 2015
Pusat Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan

Indikator kinerja utama	Target	Realisasi	Capaian
Varietas unggul baru padi, jagung, kedelai, dan tanaman pangan lainnya	16 varietas	16 varietas	100,0%
Teknologi budi daya, panen dan pascapanen primer tanaman pangan	17 paket	21 paket	123,5%
Produksi benih sumber padi, sereal, kacang dan umbi	231,8 ton	254,85 ton	109,9%
Saran kebijakan	9 rekomendasi	9 rekomendasi	100,0%
Model pembangunan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan di lahan suboptimal	1 model dasar pola tanam setahun tanaman pangan	1 model dasar pola tanam setahun tanaman pangan	100,0%
Taman Sains Pertanian (TSP)	1 Taman Sains Pertanian di Balitsereal, Maros, Sulawesi Selatan	1 Taman Sains Pertanian di Balitsereal, Maros, Sulawesi Selatan	100,0%

Pengantar



Program Badan Litbang Pertanian pada periode 2015-2019 adalah perakitan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan. Sejalan dengan program tersebut, Puslitbang Tanaman Pangan menetapkan kebijakan alokasi sumber daya penelitian dan pengembangan menurut komoditas utama yang ditetapkan Kementerian Pertanian, yaitu padi, jagung, dan kedelai. Komoditas pangan penting lainnya adalah ubi kayu, ubi jalar, kacang hijau, dan kacang tanah.

Pada tahun 2015, Puslitbang Tanaman Pangan melalui BB Padi, Balitkabi, Balitsereal, dan Lolit Tungro telah menghasilkan berbagai output hasil utama penelitian berupa varietas unggul baru, teknologi budi daya, panen dan pascapanen primer, dan benih sumber tanaman pangan, terutama padi, jagung, dan kedelai yang menjadi fokus swasembada dan swasembada berkelanjutan. Kinerja penelitian tanaman pangan pada tahun 2015 sesuai dengan target. Varietas unggul baru padi dan palawija yang dilepas Kementerian Pertanian pada tahun ini mencapai 16 varietas yang terdiri atas lima varietas unggul padi, lima varietas jagung, dua varietas kedelai, satu varietas kacang tanah, satu varietas ubi kayu, satu varietas gandum, dan satu varietas sorgum. Teknologi produksi yang dihasilkan 23,5% di atas target. Kinerja penelitian yang juga melampaui target adalah penyediaan benih sumber. Selain itu, Puslitbang Tanaman Pangan juga telah menghasilkan beberapa opsi kebijakan yang diperlukan oleh pihak terkait dalam menentukan rekomendasi pengembangan tanaman pangan menuju swasembada berkelanjutan, model pembangunan bioindustri berbasis tanaman pangan di lahan suboptimal, dan Taman Sains Pertanian (TSP).

Laporan tahunan ini menyajikan berbagai hasil penelitian dan pengembangan tanaman pangan sesuai dengan Indikator Kinerja Utama (IKU) yang telah disusun dalam Penetapan Kinerja (PK) 2015, dan merupakan awal dari realisasi Rencana Strategis Penelitian dan Pengembangan Pertanian periode 2015-2019. Selain sebagai materi pertanggungjawaban penggunaan anggaran penelitian dan pengembangan pada tahun anggaran 2015, laporan tahunan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan rencana penelitian dan pengembangan tanaman pangan lebih lanjut.

Bogor, 30 Januari 2016

Kepala Pusat,

Dr. Made Jana Mejaya

Daftar Isi

Pengantar	iii
Tantangan Swasembada Pangan	1
Kebijakan dan Program Penelitian	3
Kebijakan	3
Strategi	3
Program	4
Kegiatan dan Output	4
Kinerja Penelitian dan Pengembangan	8
Varietas Unggul Baru	9
Penyediaan dan Distribusi Benih	13
Teknologi Budi Daya dan Pascapanen Primer	14
Rekomendasi Kebijakan Pengembangan	28
Sistem Jajar Legowo pada Padi	28
Sosial Ekonomi Usahatani Padi Sistem Jajar Legowo	28
Pengembangan Teknologi Budi Daya Jagung	29
Aspek Sosial Ekonomi Usahatani Jagung	30
Pengembangan PTT Kedelai dari Aspek Teknologi Budi Daya	30
Pengembangan PTT Kedelai dari Aspek Sosial Ekonomi	31
Pupuk Hayati Unggulan Nasional	31
Isu Penting Tanaman Pangan	32
Pengembangan Model Desa Mandiri Benih Padi, Jagung, dan Kedelai	41
Diseminasi dan Kerja Sama Penelitian	44
Seminar Penelitian	44
Seminar Nasional Aneka Kacang dan Umbi	44
Seminar Nasional Serealia	46
Pengembangan Paket Teknologi dan Varietas Unggul di Daerah Perbatasan	47
Pengembangan Varietas Unggul Kedelai di Jawa Timur	48
Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Padi	49
Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Jagung	50
Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Kedelai	50
Diseminasi Pengendalian Penyakit Tungro Mendukung Pertanian Bioindustri	50
Pameran dan Ekspose	51
Publikasi Hasil Penelitian	51
Website	52
Kerja Sama Penelitian	52
Sumber Daya Penelitian	59
Sumber Daya Manusia	59
Pangggaran	60
Aset Perkantoran	61
Kebun Percobaan	61
Laboratorium	61
Aset Penting Lainnya	61

Tantangan Swasembada Pangan

Pemerintahan Kabinet Kerja telah mencanangkan kebijakan pencapaian swasembada pangan berkelanjutan, terutama padi, jagung, dan kedelai. Pada tahun 2015-2019, produksi padi diupayakan meningkat 3% dari 73,4 juta ton pada tahun 2015 menjadi 82,0 juta ton pada tahun 2019, produksi jagung ditingkatkan 5,4% dari 20,3 juta ton menjadi 24,7 juta ton dalam periode yang sama, dan produksi kedelai diupayakan meningkat 27,5% dari 1,2 juta ton pada tahun 2015 menjadi 3,0 juta ton pada tahun 2019.

Hal ini menjadi tantangan bagi Kementerian Pertanian mengingat makin beratnya masalah yang menghadang upaya peningkatan produksi. Selain jumlah penduduk yang terus meningkat dengan laju yang cukup tinggi, perubahan iklim telah dan akan terus pula mengancam keberlanjutan sistem produksi pertanian. Perubahan iklim tidak hanya meningkatkan suhu udara, tetapi juga berdampak terhadap anomali iklim yang ditandai oleh seringnya terjadi kemarau panjang yang menyebabkan tanaman terancam kekeringan dan tingginya curah hujan yang tidak jarang merendam areal pertanian, terutama di kawasan pesisir. Perkembangan hama dan penyakit tanaman dalam beberapa tahun terakhir juga tidak terlepas dari dampak perubahan iklim. Hama wereng coklat, misalnya, telah merusak 0,5 juta ha pertanaman padi pada tahun 2010-2014. Hal ini tentu berdampak terhadap penurunan produksi. Di beberapa sentra produksi, hama dan penyakit tanaman yang semula tidak berstatus penting kini sudah mulai merusak pertanaman.

Penurunan tingkat kesuburan tanah di sebagian lahan sawah intensifikasi yang menjadi tulang punggung pengadaan produksi pangan nasional terindikasi dari pelandaian produksi padi. Kondisi ini diperparah oleh tidak berfungsinya sebagian jaringan irigasi. Tanpa pengelolaan yang komprehensif, upaya peningkatan produksi pangan melalui program intensifikasi tidak akan memberikan hasil yang optimal.

Sementara itu, konversi lahan produktif untuk keperluan nonpertanian masih terus berlangsung dan belum dapat dikendalikan sepenuhnya menjadi ancaman tersendiri dalam mewujudkan swasembada pangan.

Sebagian besar petani tanaman pangan di perdesaan mengandalkan usahatani sebagai sumber ekonomi keluarganya, sehingga komoditas yang diusahakan berorientasi pasar dan dapat dijual cepat dengan keuntungan yang layak. Turunnya luas panen kedelai akhir-akhir ini tidak terlepas dari tidak memadainya harga kedelai di tingkat petani, sehingga mereka memilih komoditas lain yang lebih menguntungkan. Dewasa ini produktivitas nasional kedelai baru mencapai angka 1,5 t/ha, tidak menguntungkan ditinjau dari aspek ekonomi, apalagi kalau harga jualnya tidak sebanding dengan investasi yang dikeluarkan untuk budi daya. Di sisi lain, produk berbahan baku kedelai seperti tahu dan tempe sudah menjadi menu utama sebagian besar masyarakat di Indonesia, sehingga kebutuhannya terus meningkat dari waktu ke waktu, mengikuti pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan industri pangan. Produksi nasional kedelai dewasa ini baru mampu memenuhi 30-40% kebutuhan domestik dan kekurangannya terpaksa harus diimpor.

Data menunjukkan penerapan teknologi berperan penting dalam mengatasi sebagian masalah yang dihadapi dalam peningkatan produksi, sebagaimana tercermin dari peningkatan produktivitas masing-masing komoditas tanaman pangan. Oleh karena itu, Puslitbang Tanaman Pangan beserta unit kerja penelitiannya terus melakukan penelitian untuk menghasilkan inovasi yang mampu memecahkan masalah dan kendala peningkatan produksi.

Untuk mempercepat upaya peningkatan produksi menuju swasembada pangan berkelanjutan, Kementerian Pertanian sejak 2015 telah meluncurkan Upaya Khusus (UPSUS) peningkatan produksi padi, jagung,

dan kedelai. Dalam implementasinya, upaya peningkatan produksi diarahkan pada perakitan teknologi untuk perluasan areal tanam, peningkatan produktivitas dan pengamanan produksi melalui penanganan pascapanen dengan prioritas pada lahan suboptimal (lahan kering dan lahan rawa). Perluasan areal tanam juga diupayakan melalui tumpang sari tanaman pangan dengan tanaman hortikultura atau tanaman perkebunan, peningkatan indeks pertanaman dengan penggunaan varietas berumur pendek, pengaturan pola tanam, dan perbaikan teknologi budi daya.

Secara umum, program UPSUS pada tahun pertama (2015) telah membuahkan hasil, yang

ditandai oleh meningkatnya produksi pangan strategis. Produksi padi meningkat 6,64% dari 70,8 juta ton pada tahun 2014 dan produksi jagung juga meningkat 8,73% dari 19,0 juta ton pipilan kering (PK) pada tahun sebelumnya. Meskipun relatif kecil, produksi kedelai pada tahun 2015 juga meningkat 4,6% dari 0,95 juta ton pada tahun 2014 (ARAM BPS 2015). Peningkatan produksi tiga komoditas pangan strategis ini didukung oleh peningkatan produktivitas sebagai dampak penerapan teknologi, tersedianya sarana produksi dalam jumlah yang memadai di lokasi dan waktu yang tepat, serta dukungan kebijakan dan program penelitian dan pengembangan tanaman pangan.

Kebijakan dan Program Penelitian

Kebijakan

Arah penelitian dan pengembangan tanaman pangan mengacu pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019, Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Pertanian 2015-2019, dan Renstra Balitbangtan 2015-2019. RPJMN adalah penjabaran Visi dan Program Aksi Presiden/Wakil Presiden RI yang berpedoman pada Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025. Visi pembangunan dalam RPJMN 2015-2019 adalah terwujudnya Indonesia yang Berdaulat, Mandiri, dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong. Visi tersebut dijabarkan menjadi tujuh misi dan sembilan agenda prioritas (Nawacita).

Kesembilan agenda prioritas dalam lima tahun ke depan adalah: (1) Menghadirkan kembali negara untuk melindungi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara, (2) Membangun tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, demokratis, dan terpercaya, (3) Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan, (4) Memperkuat kehadiran negara dalam reformasi sistem dan penegakan hukum yang bebas korupsi, bermartabat dan terpercaya, (5) Meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia, (6) Meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional, (7) Mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik, (8) Melakukan revolusi karakter bangsa, dan (9) Memperteguh kebhinekaan dan memperkuat restorasi sosial Indonesia. Berdasarkan rincian agenda prioritas tersebut, maka agenda prioritas di bidang pertanian terdiri atas dua aspek, yaitu peningkatan agroindustri dan kedaulatan pangan.

Sejalan dengan Nawacita Pemerintahan Kabinet Kerja, kebijakan penelitian dan pengembangan tanaman pangan merupakan bagian integral dari kebijakan Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Kebijakan

dibangun dengan menerapkan prosedur standar seperti analisis SWOT dan *logical framework*, kemudian dielaborasi dari lintas jalan (*pathway*) penelitian, adopsi, dampak penelitian dan pengembangan pertanian, dan evaluasi umpan balik. Kebijakan penelitian dan pengembangan tanaman pangan dalam lima tahun ke depan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan kegiatan penelitian yang menunjang peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal pertanaman, terutama pada lahan suboptimal, dan mendukung upaya penyediaan sumber bahan pangan yang beragam.
2. Mendorong pengembangan dan penerapan *advance technology* untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya pertanian.
3. Mendorong terciptanya suasana keilmuan dan kehidupan ilmiah yang kondusif untuk mengoptimalkan sumber daya manusia dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan serta diseminasi hasil penelitian.
4. Meningkatkan kerja sama dan sinergi yang saling menguatkan UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian dengan berbagai lembaga terkait di dalam dan luar negeri.

Strategi

Strategi penelitian dan pengembangan tanaman pangan dalam mendukung pembangunan pertanian nasional meliputi:

1. Penciptaan inovasi teknologi benih/bibit unggul dan rumusan kebijakan guna memantapkan swasembada beras dan jagung serta pencapaian swasembada kedelai untuk meningkatkan produksi komoditas pangan substitusi impor, diversifikasi pangan, bioenergi, dan bahan baku industri.
2. Perluasan jejaring kerja sama penelitian, promosi, dan diseminasi hasil penelitian kepada *stakeholders* nasional maupun internasional untuk mempercepat proses

pencapaian sasaran pembangunan pertanian (*impact recognition*), pengakuan ilmiah internasional (*scientific recognition*), dan perolehan sumber-sumber pendanaan penelitian di luar APBN.

3. Peningkatan kuantitas, kualitas, dan kapabilitas sumber daya penelitian melalui perbaikan sistem rekrutmen dan pelatihan SDM, penambahan sarana dan prasarana, dan perbaikan struktur penganggaran yang sesuai dengan kebutuhan institusi.
4. Mendorong inovasi teknologi yang mengarah pada pengakuan dan perlindungan HaKI (Hak Kekayaan Intelektual) secara nasional dan internasional.
5. Peningkatan penerapan manajemen penelitian dan pengembangan yang akuntabel dan *good government*.

Program

Sesuai dengan pokok-pokok Reformasi Perencanaan dan Penganggaran (SEB Meneg Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala BAPPENAS dan Menkeu No. 0412.M.PPN/ 06/ 2009, tanggal 19 Juni 2009), program penelitian dan pengembangan pertanian hanya dimiliki oleh eselon I, sementara eselon II menjabarkan program tersebut ke dalam bentuk kegiatan penelitian dan pengembangan. Program Badan Litbang Pertanian (eselon I) pada

periode 2015-2019 adalah Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Bioindustri Berkelanjutan.

Sejalan dengan program tersebut, Puslitbang Tanaman Pangan menetapkan kebijakan alokasi sumber daya penelitian dan pengembangan menurut komoditas prioritas utama yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian, yaitu padi, jagung, kedelai, serta sereal lain (sorgum dan gandum) dan aneka kacang dan ubi (kacang tanah dan ubi kayu) yang termasuk ke dalam 30 komoditas penting.

Kegiatan dan Output

Sesuai dengan Renstra Badan Litbang Pertanian, kegiatan Puslitbang Tanaman Pangan (eselon II) adalah penelitian dan pengembangan tanaman pangan. Output yang menjadi indikator kinerja utama (IKU) Puslitbang Tanaman Pangan periode 2015-2019 mencakup: (1) akses sumber daya genetik, (2) varietas unggul baru, (3) teknologi budi daya dan pascapanen primer, (4) produksi benih sumber, (5) rekomendasi kebijakan, dan (6) diseminasi hasil penelitian (Tabel 1).

Kegiatan penelitian dan pengembangan tanaman pangan dalam periode 2015-2019 dilaksanakan oleh Puslitbang Tanaman Pangan, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi,

Tabel 1. Indikator kinerja utama kegiatan penelitian dan pengembangantanaman pangan.

No	Sasaran kegiatan	Indikator kinerja utama
1	Terciptanya varietas unggul baru tanaman pangan	Jumlah varietas unggul baru tanaman pangan
2	Tersedianya teknologi budi daya, panen, dan pascapanen primer tanaman pangan	Jumlah teknologi budi daya, panen, dan pascapanen primer tanaman pangan
3	Tersedianya model pembangunan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan di lahan suboptimal	Jumlah model pembangunan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan di lahan suboptimal
4	Tersedianya benih sumber varietas unggul baru padi, jagung, kedelai, sereal lain, aneka kacang dan ubi untuk penyebaran varietas berdasarkan SMM-ISO 9001-2008	Jumlah produksi benih sumber varietas unggul baru padi, jagung, kedelai, sereal lain, aneka kacang dan ubi
5	Tersedianya rekomendasi kebijakan pengembangan tanaman pangan	Jumlah rekomendasi kebijakan pengembangan tanaman pangan
6	Pembangunan Taman Sains Pertanian	Jumlah Taman Sains Pertanian (TSP)
7	Terselenggaranya Sekolah Lapang Kedaualatan Pangan (SL-KP) yang terintegrasi dengan 1.000 Desa Mandiri Benih mendukung Swasembada Pangan	Jumlah benih sumber yang tersedia dan terdistribusi untuk mendukung pengembangan model 1.000 desa mandiri benih mendukung Swasembada Pangan

Balai Penelitian Tanaman Serealia, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi, serta Loka Penelitian Penyakit Tungro. Capaian output dari masing-masing unit kerja penelitian dan pengembangan pada tahun 2015 disajikan pada Tabel 2, 3, 4, 5, dan 6.

Perakitan varietas unggul tanaman pangan, terutama padi, jagung, dan kedelai diarahkan pada potensi hasil (produktivitas) tinggi, umur sangat genjah, dan toleran cekaman biotik/abiotik, adaptif pada lahan suboptimal dan terdampak perubahan iklim akibat fenomena pemanasan global. Perakitan varietas unggul dirancang sejak awal dengan melibatkan konsumen dan stakeholder agar sesuai dengan preferensi.

Perakitan varietas unggul tidak hanya menggunakan pendekatan pemuliaan konvensional, tetapi juga pendekatan biologi molekuler atau genomik untuk *gen discovery* dan pemanfaatan teknologi informasi. Oleh karena itu, sumber daya genetik berperan penting dalam perakitan varietas unggul setelah diketahui sifat-sifat yang dimiliki melalui identifikasi dan karakterisasi plasma nutfah. Dalam hal ini diperlukan kerja sama antara Puslitbang Tanaman Pangan dengan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Penelitian dalam bentuk konsorsium ke depan akan dijadikan model atau wadah kegiatan perakitan varietas unggul, yang dimulai dari perancangan target pemuliaan.

Tabel 2. Target dan capaian Puslitbang Tanaman Pangan dalam kegiatan penelitian dan pengembangan, 2015.

Output	Volume/satuan		Biaya (Rp'000)
	Target	Capaian	
Diseminasi teknologi	7 laporan	7 laporan	3.646.735
Pengelolaan satker	8 laporan	8 laporan	1.322.046
Pengembangan kerja sama	4 laporan	4 laporan	569.485
Rumusan kebijakan	9 rekomendasi	9 rekomendasi	3.730.215
Laporan koordinasi	4 laporan	4 laporan	1.462.360
Pengadaan buku	25 buah	25 buah	14.000
Model pembangunan pertanian bio-industri berbasis tanaman pangan pada lahan suboptimal	1 model	1 model	131.000
Layanan perkantoran	12 bulan	12 bulan	8.915.558
Perangkat pengolah data dan komunikasi	62 unit	62 unit	85.517
Peralatan dan fasilitas perkantoran	16 unit	16 unit	419.430
Gedung/bangunan	4.412 m ²	4.412 m ²	2.613.648
Jumlah			22.909.994

Tabel 3. Target dan capaian BB Padi dalam kegiatan penelitian tanaman pangan, 2015.

Output	Volume/satuan		Biaya (Rp'000)
	Target	Capaian	
Varietas unggul padi	5 varietas	5 varietas	4.349.990
Diseminasi teknologi	8 laporan	8 laporan	5.614.075
Pengelolaan satker	12 laporan	12 laporan	3.889.348
Pengembangan kerja sama	1 laporan	1 laporan	1.117.874
Database benih	1 laporan	1 laporan	66.000
Benih sumber (BS, FS, dan SS)	113,50 ton	125,12 ton	2.157.660
Database plasma nutfah	1 laporan	1 laporan	144.000
Plasma nutfah padi	300 aksesi	388 aksesi	552.142
Teknologi tanaman padi	6 teknologi	6 teknologi	2.925.570
Peralatan	41 unit	41 unit	3.466.740
Pengadaan buku	20 buah	20 buah	50.000
Layanan perkantoran	12 bulan	12 bulan	23.857.097
Perangkat pengolah data dan komunikasi	26 unit	26 unit	383.560
Peralatan dan fasilitas perkantoran	92 unit	92 unit	345.560
Gedung/bangunan	3.936,00 m ²	3.936,00 m ²	3.887.000
Jumlah			52.800.708

Tabel 4. Target dan capaian Balitkabi dalam kegiatan penelitian tanaman pangan 2015.

Output	Volume/satuan		Biaya (Rp'000)
	Target	Capaian	
Diseminasi teknologi	5 laporan	5 laporan	2.271.811
Pengelolaan satker	15 laporan	15 laporan	1.839.634
Pengembangan kerja sama	1 laporan	1 laporan	9.300
Benih sumber (BS, FS, dan SS)	53,30 ton	62,73 ton	2.283.300
Varietas unggul aneka kacang dan umbi	4 varietas	4 varietas	1.268.452
Plasma nutfah	3.010 aksesi	3.010 aksesi	221.200
Teknologi aneka kacang dan ubi	5 teknologi	5 teknologi	1.222.642
Pengadaan buku	16 buah	16 buah	31.000
Layanan perkantoran	12 bulan	12 bulan	20.396.865
Perangkat pengolah data dan komunikasi	53 unit	53 unit	402.500
Peralatan dan fasilitas perkantoran	262 unit	262 unit	3.114.039
Gedung/bangunan	6.407 m ²	6.407 m ²	4.430.561
Jumlah			37.491.304

Tabel 5. Target dan capaian satker Balitsereal dalam kegiatan penelitian tanaman pangan, 2015.

Output	Volume/satuan		Biaya (Rp'000)
	Target	Capaian	
Diseminasi teknologi	5 laporan	5 laporan	3.633.255
Pengelolaan satker	9 laporan	9 laporan	886.021
Pengembangan kerja sama	1 laporan	1 laporan	17.167
Varietas unggul sereal	7 varietas	7 varietas	1.866.552
Plasma nutfah sereal	937 aksesi	937 aksesi	1.029.285
Teknologi sereal	4 teknologi	4 teknologi	618.893
Benih sumber (BS, FS, dan SS)	35 ton	35,64 ton	1.383.543
Layanan perkantoran	12 bulan	12 bulan	18.478.455
Pengadaan buku	25 buah	25 buah	50.000
Kendaraan bermotor	3 unit	3 unit	52.160
Peralatan dan fasilitas perkantoran	6 unit	6 unit	3.372.165
Gedung/bangunan	501.345 m ²	501.345 m ²	14.140.000
Jumlah			45.527.496

Tabel 6. Target dan capaian satker Lolit Tungro dalam kegiatan penelitian tanaman pangan, 2015.

Output	Volume/satuan		Biaya (Rp'000)
	Target	Capaian	
Diseminasi teknologi	2 laporan	2 laporan	344.164
Pengelolaan satker	5 laporan	5 laporan	226.600
Benih sumber (BS, FS, dan SS)	30 ton	31,27 ton	210.000
Teknologi pengendalian penyakit tungro	2 teknologi	2 teknologi	687.176
Layanan perkantoran	12 bulan	12 bulan	2.851.412
Perangkat pengolah data dan komunikasi	30 unit	30 unit	193.513
Peralatan dan fasilitas perkantoran	410 unit	410 unit	867.507
Gedung/bangunan	120 m ²	120 m ²	370.133
Jumlah			5.750.505

Diseminasi hasil penelitian termasuk varietas unggul baru perlu dipercepat agar dapat segera dimanfaatkan petani dan stakeholder. Kegiatan ini ditempuh dengan Sistem Multichannel yang melibatkan semua simpul alih teknologi, antara lain Model Desa Mandiri Benih, Taman Sains Pertanian (TSP), Taman Teknologi Pertanian (TTP), dan Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP).

Pengembangan varietas unggul baru ditentukan oleh intensitas dan distribusi penyediaan benih yang berkualitas tinggi bagi petani dan stakeholder. Oleh karena itu, Puslitbang Tanaman Pangan meningkatkan peran dan fungsi Unit Produksi Benih Sumber (UPBS) di masing-masing unit kerja penelitian tanaman pangan, terutama padi, jagung, dan

kedelai dalam upaya peningkatan produksi menuju swasembada pangan berkelanjutan. Perbaikan teknologi budi daya tanaman pangan terus diupayakan, meliputi teknologi pemupukan, cara tanam, pengelolaan air, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), serta penanganan panen dan pascapanen primer. Penelitian lebih diarahkan pada lahan suboptimal dengan mempertimbangkan kondisi spesifik lokasi dan dinamika perubahan iklim. Untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani, varietas unggul dan teknologi budi daya yang telah dihasilkan, dikembangkan melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) yang terbukti mampu meningkatkan pendapatan petani dan berwawasan lingkungan.

Kinerja Penelitian dan Pengembangan

Puslitbang Tanaman Pangan yang didukung oleh UPT penelitian padi (BB Padi), aneka kacang dan ubi (Balitkabi), sereal (Balitsereal), dan penyakit tungro (Lolit Tungro) dituntut untuk menghasilkan teknologi secara terukur dan berkontribusi terhadap upaya peningkatan produksi dan pendapatan petani. Keberhasilan penelitian dan pengembangan tanaman pangan ditentukan oleh teknologi dan saran kebijakan yang dihasilkan. Sebagai indikator kinerja utama (IKU) Puslitbang Tanaman Pangan pada tahun 2015 adalah capaian perakitan varietas unggul, teknologi budi daya, teknologi panen dan pascapanen primer, produksi benih sumber, saran kebijakan penelitian dan pengembangan tanaman pangan, model pengembangan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan, dan taman sains pertanian (TSP).

Sesuai dengan target yang ditetapkan sebelumnya, Puslitbang Tanaman Pangan pada tahun 2015 telah menghasilkan 16 varietas unggul baru (VUB), lima di antaranya VUB padi, dua VUB kedelai, satu VUB kacang tanah, satu VUB ubi kayu, lima VUB jagung, satu VUB sorgum, dan satu VUB gandum. Varietas-varietas unggul baru ini diharapkan dapat segera meluas pengembangannya guna memenuhi kebutuhan akan varietas unggul spesifik lokasi yang berdaya hasil tinggi. Kerja sama antara penelitian-penyuluhan yang difasilitasi oleh pemerintah pusat dan daerah

diharapkan dapat mempercepat upaya pengembangan varietas unggul tanaman pangan hingga ke perdesaan yang menjadi ujung tombak pembangunan pertanian.

Paket teknologi budi daya, panen dan pascapanen primer yang dihasilkan pada tahun 2015 melebihi target, dari 17 paket yang direncanakan menjadi 21 paket yang terealisasi. Hal serupa juga terjadi pada kegiatan produksi benih sumber, dari 231 ton yang ditargetkan terealisasi menjadi 254 ton (Tabel 7).

Benih sumber yang dihasilkan melalui UPBS di masing-masing UPT bertujuan untuk membantu menjawab masalah kesulitan memperoleh benih bermutu di daerah. Benih sumber tersebut telah didistribusikan kepada berbagai pihak yang kompeten untuk dikembangkan lebih lanjut guna memenuhi kebutuhan benih bagi pengguna, terutama penangkar benih yang diharapkan mengembangkannya lebih lanjut guna memenuhi kebutuhan benih bermutu bagi petani di perdesaan.

Selain itu telah dihasilkan model pembangunan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan pada lahan suboptimal dan taman sains pertanian yang berperan penting dalam pengembangan iptek pertanian berbasis tanaman pangan.

Tabel 7. Indikator kinerja utama Puslitbang Tanaman Pangan pada tahun 2015.

Indikator	Target	Realisasi	Capaian
Varietas unggul baru padi, jagung, kedelai, dan tanaman pangan lainnya.	16 varietas	16 varietas	100,0%
Teknologi budi daya, panen dan pascapanen primer tanaman pangan	17 paket	21 paket	123,5%
Produksi benih sumber padi, sereal, kacang dan umbi	231,8 ton	254,85 ton	109,9%
Saran kebijakan	9 rekomendasi	9 rekomendasi	100,0%
Model pembangunan pertanian bioindustri berbasis tanaman pangan di lahan suboptimal	1 model pola tanam setahun tanaman pangan	1 model pola tanam setahun tanaman pangan	100,0%
Taman Sains Pertanian (TSP)	1 TSP di Maros, Sulawesi Selatan	1 TSP di Maros, Sulawesi Selatan	100,0%

Varietas Unggul Baru

Sebagai komponen utama teknologi peningkatan produksi, varietas unggul tetap menjadi prioritas utama penelitian dan pengembangan tanaman pangan. Varietas unggul dirakit untuk mampu memberi hasil tinggi, disukai konsumen dari berbagai aspek, termasuk cita rasa, dan memiliki sifat-sifat penting lain yang menguntungkan. Oleh karena itu, Puslitbang Tanaman Pangan melalui unit kerja penelitiannya terus berupaya merakit dan mengembangkan varietas unggul yang lebih baik guna mempercepat upaya peningkatan produksi menuju swasembada pangan berkelanjutan. Melalui penelitian secara berkesinambungan, Puslitbang Tanaman Pangan pada tahun 2015 telah menghasilkan lima varietas unggul baru (VUB) padi, dua VUB kedelai, satu VUB kacang tanah, satu VUB ubi kayu, lima VUB jagung, satu VUB gandum, dan satu VUB sorgum.

Padi

Empat dari lima varietas unggul padi yang dilepas Kementerian Pertanian pada tahun 2015 sesuai dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan, masing-masing diberi nama Inpari 38 Tadah Hujan Agritan, Inpari 39 Tadah Hujan Agritan, Inpari 40 Tadah Hujan Agritan, dan Inpari 41 Tadah Hujan Agritan. Satu lagi varietas unggul padi yang dilepas diarahkan pengembangannya pada lahan kering (gogo) yang diberi nama Inpago 11 Agritan.

Varietas Inpari 38 Tadah Hujan Agritan agak toleran kekeringan, cocok dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan di dataran rendah sampai ketinggian tempat 600 m dpl. Varietas ini bereaksi agak tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) strain III dan rentan strain IV dan VIII, tahan penyakit blas ras 073, agak tahan ras 033 dan ras 133, rentan ras 173, rentan terhadap virus tungro, dan agak rentan terhadap hama wereng coklat biotipe 1, 2, dan 3. Rasa nasi varietas Inpari 38 Tadah Hujan enak dengan tekstur pulen. Varietas unggul ini mampu berproduksi 8,16 t/ha gabah kering giling (GKG) pada lingkungan tumbuh yang mendukung.

Varietas Inpari 39 Tadah Hujan Agritan juga agak toleran kekeringan, ekosistem pengembangan adalah lahan sawah tadah

hujan dataran rendah sampai ketinggian tempat 600 m dpl. Varietas unggul ini agak tahan penyakit HDB strain III, rentan strain IV dan VIII, tahan penyakit blas ras 073, ras 033, dan agak tahan ras 133 dan 173, agak rentan hama wereng coklat biotipe 1, 2, dan 3, rentan virus tungro. Varietas Inpari 39 Tadah Hujan Agritan memiliki tekstur nasi pulen dengan potensi hasil mencapai 8,45 t/ha GKG.

Berbeda dengan Inpari 38 dan 39, varietas Inpari 40 Tadah Hujan Agritan agak peka kekeringan tetapi berdaya hasil lebih tinggi, mencapai 9,60 t/ha GKG, dengan tekstur nasi



Varietas Inpari 38 Tadah Hujan Agritan relatif toleran kekeringan dengan potensi hasil 8,16 t/ha GKG.



Varietas Inpari 40 Tadah Hujan Agritan, potensi hasil 9,60 t/ha GKG.

sedang. Sifat penting lain yang dimiliki adalah agak tahan penyakit HDB ras III, IV, dan VIII, tahan penyakit blas ras 073 dan agak tahan ras 173.

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

Varietas Inpago 11 Agritan relatif toleran kekeringan pada fase pertumbuhan vegetatif, namun peka keracunan Al 60 ppm. Padi gogo ini cocok dikembangkan pada lahan kering dataran rendah sampai ketinggian tempat 700 m dpl dengan potensi hasil mencapai 6,01 t/ha, hampir menyamai padi sawah. Penyakit blas adalah penyakit penting gogo. Varietas Inpago 11 Agritan tahan penyakit blas ras 033, agak tahan ras 073 dan 133. Selai itu, varietas unggul ini juga tahan penyakit HDB strain III dan agak tahan strain VIII.

Kedelai

Dua VUB kedelai yang dilepas masing-masing bernama Devon 1 dan Dega 1. Pengembangan kedua VUB ini diharapkan dapat mendukung upaya percepatan peningkatan produksi kedelai karena berdaya hasil tinggi. Varietas



Keragaan kedelai varietas Devon 1 di lapangan, potensi hasil 3,09 t/ha, tahan karat daun, dan kandungan isoflavon tinggi.

Devon 1 merupakan hasil seleksi atas persilangan varietas Kawi dengan galur IAC 100, mampu berproduksi 3,09 t/ha dengan rata-rata hasil 2,75 t/ha. Keunggulan lain yang dimilikinya adalah mengandung isoflavon yang lebih tinggi dari varietas unggul kedelai yang sudah ada. Keunggulan lainnya tahan terhadap penyakit karat daun dan agak tahan hama penghisap polong, tetapi peka hama ulat grayak.

Varietas Dega 1 merupakan hasil seleksi atas persilangan antara varietas Grobogan dan Malabar. Secara administratif, Dega 1 sudah memenuhi syarat pelepasan sebagai varietas unggul. Selama pengujian di lapang, hasil tertinggi varietas unggul ini mencapai 3,8 t/ha, dengan rata-rata hasil 2,78 t/ha. Sifat penting lain yang dimilikinya adalah berumur genjah (83 hari), biji besar (14,3 g/100 biji), agak tahan penyakit karat daun, agak tahan hama penghisap polong, tetapi rentan ulat grayak.

Kacang Tanah

Kacang tanah unggul yang dilepas pada tahun 2015 adalah varietas Hypoma 3, yang merupakan hasil seleksi silang tunggal antara varietas Macan dengan galur ICGV 99029.



Kacang tanah varietas Hypoma 3 mampu berproduksi 5,9 t/ha, tahan penyakit karat, bercak daun, dan layu bakteri.

Varietas unggul baru ini berdaya hasil tinggi, mencapai 5,9 t/ha dengan rata-rata 4,6 t/ha, tahan penyakit karat, bercak daun dan layu bakteri.

Ubi Kayu

Varietas unggul ubi kayu dengan nama Litbang UK 3 merupakan hasil seleksi atas persilangan varietas Malang 1 (tetua betina) dan klon MLG 10075. Selama pengujian di beberapa lokasi, varietas unggul ini mampu memberikan hasil 41,8 t/ha dengan rata-rata 30,2 t/ha, agak tahan terhadap hama tungau dan penyakit busuk umbi. Dari segi teknis, varietas Litbang UK 3 sudah memenuhi persyaratan pelepasan sebagai varietas unggul ubi kayu.



Varietas ubi kayu Litbang UK 3, potensi hasil 41,8 t/ha.

Jagung

Dewasa ini jagung tidak hanya diperlukan untuk pangan, tetapi juga lebih banyak dibutuhkan untuk pakan dan bahan baku industri dalam jumlah yang terus meningkat. Pengembangan varietas unggul baru diharapkan dapat mempercepat upaya peningkatan produksi. Pada tahun 2015, Puslitbang Tanaman Pangan telah menghasilkan empat varietas jagung hibrida, masing-masing dengan nama JH 27, JH 234, JH 45 URI, dan JH 36, dan satu varietas jagung pulut bersari bebas yang diberi nama Pulut URI 4. Dari segi teknis pengujian di lapang, kelima varietas sudah memenuhi syarat pelepasan sebagai varietas unggul jagung.

Jagung hibrida JH 27 memiliki kandungan karbohidrat $\pm 78,45\%$, protein $\pm 7,59\%$, lemak $\pm 4,13\%$. Varietas unggul tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, hawar daun dataran rendah, hawar daun dataran tinggi, dan busuk tongkol. Beradaptasi luas di dataran rendah sampai dataran tinggi (5-1.340 m dpl), jagung hibrida JH 27 mampu berproduksi 12,6 t/ha pada umur 98 hari.

Kandungan karbohidrat, protein dan lemak jagung hibrida varietas JH 234 sama dengan varietas JH 27, masing-masing $\pm 78,45\%$, $\pm 7,59\%$, dan $\pm 4,13\%$. Varietas unggul ini juga tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, hawar daun dataran rendah, hawar daun dataran tinggi, dan busuk tongkol. Daya hasil varietas unggul ini mencapai 12,6 t/ha



Jagung hibrida varietas JH 27, potensi 12,6 t/ha, tahan bulai yang merupakan penyakit penting tanaman jagung.

dengan umur panen 98 hari dan dapat dikembangkan di dataran rendah hingga tinggi (5-1.000 m dpl).

Jagung hibrida varietas JH 45 URI memiliki potensi hasil 12,6 t/ha dan dapat dipanen pada umur 99 hari. Varietas unggul ini tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, dan hawar daun, tahan rebah akar dan batang, dan beradaptasi luas di dataran rendah. Bijinya mengandung lemak 5,06%, protein 9,92%, dan karbohidrat 73,86%.

Jagung hibrida varietas JH 36 merupakan hibrida silang tunggal hasil persilangan antara galur murni Nei9008P sebagai tetua betina dengan galur murni GC14 sebagai tetua jantan (Nei9008P x GC14). Varietas JH 36 berumur genjah, sudah dapat dipanen pada umur 89 HST, biji tipe mutiara, warna biji oranye, jumlah baris biji 12-16, tahan rebah akar dan batang. Tahan terhadap penyakit bulai, karat daun, dan hawar daun, jagung hibrida ini memiliki potensi hasil 12,2 t/ha dengan rata-rata hasil \pm 10,6 t/ha pipilan kering pada kadar air 15%. Kandungan lemak, protein, dan lemak biji varietas JH 36 masing-masing adalah 5,02%, 7,97%, dan 74,71%.

Varietas Pulut URI 4 merupakan jagung bersari bebas yang mengandung amilosa \pm 3,82%, karbohidrat \pm 74,29%, lemak \pm 4,52%, dan protein \pm 10,02%. Pada musim hujan, varietas unggul ini adaptif pada lingkungan optimal, pada musim kemarau adaptif pada lingkungan marginal dengan potensi hasil 7,8 t/ha pada umur panen 88 hari.

Gandum dan Sorgum

Sebagai bahan pangan, gandum dibutuhkan dalam jumlah banyak dan terus meningkat dari tahun ke tahun. Sorgum potensial dikembangkan sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan bakar minyak terbarukan. Pada tahun 2015 Kementerian Pertanian telah melepas satu varietas unggul Gandum dengan nama Guri 6 Agritan dan satu varietas sorgum yang diberi nama Suri 5 Agritan.

Berbeda dengan varietas gandum yang dilepas sebelumnya yang umumnya adaptif pada dataran tinggi, varietas Guri 6 Agritan dapat dikembangkan pada dataran rendah hingga ketinggian tempat \leq 600 m dpl. Dengan budi daya yang tepat di lokasi yang cocok, hasil

varietas unggul ini mencapai 3,3 t/ha pada umur panen 100 hari, kandungan protein 14,1%, abu 1,44%, dan gluten 38,0%. Varietas Guri 6 Agritan tahan terhadap hawar daun yang termasuk penyakit penting tanaman gandum.

Dalam pengujian di beberapa lokasi dengan berbagai ketinggian tempat, hasil sorgum unggul varietas Suri 5 Agritan mampu mencapai 5,7 t/ha pada umur 95 hari. Biji varietas unggul sorgum ini mengandung protein 16,02%, lemak 2,52%, karbohidrat 64,06%, tannin 0,077%, abu 1,1, dan gula brix 16,0%, sehingga dapat dijadikan sebagai pangan dan bahan bakar minyak terbarukan.



Varietas unggul gandum Guri 6 Agritan, umur 100 hari, dan potensi hasil 3,3 t/ha.



Sorgum varietas Suri 5 Agritan, potensi hasil 5,7 t/ha.

Penyediaan dan Distribusi Benih

Masalah ketidakterediaan benih dalam jumlah yang cukup pada saat diperlukan masih terjadi di sebagian besar daerah, sehingga petani terpaksa menggunakan benih yang ada tanpa mempertimbangkan kualitas dan varietas yang akan ditanam. Puslitbang Tanaman Pangan beserta unit kerja penelitiannya terus berupaya memecahkan masalah tersebut dengan memproduksi benih sumber tanaman pangan. Benih sumber ini didistribusikan ke berbagai daerah untuk mendukung program peningkatan produksi, termasuk penangkar benih yang kompeten di berbagai daerah.

Benih Sumber Varietas Unggul Padi

Pada tahun 2015 telah diproduksi 254,85 ton benih sumber padi (BS, FS, dan SS) berbagai varietas unggul padi untuk mendukung kegiatan SL-PTT di 33 propinsi di seluruh Indonesia, kegiatan demfarm dan visitor plot di seluruh BPTP.

Unit Produksi Benih Sumber (UPBS) BB Padi yang bermarkas di Sukamandi, Jawa Barat, telah menghasilkan benih sumber padi sebanyak 125,12 ton, yang terdiri atas 29,88 ton benih BS, 48,58 ton benih FS, dan 46,66 ton benih yang terdiri berbagai varietas unggul padi. Selama tahun 2015 telah didistribusikan benih dasar (FS) sebanyak 13,03 ton, sesuai dengan permintaan. Benih yang didistribusikan didominasi oleh varietas Ciherang, diikuti oleh Mekongga, Situ Bagendit, dan Inpari 30.

UPBS di Lolit Tungro di Lanrang, Sulawesi Selatan, telah memproduksi benih sumber kelas SS sebanyak 31,27 ton, dari varietas Inpari 7 lanrang, Inpari 8, dan Inpari 9 Elo. Benih dari ketiga varietas unggul ini terutama didistribusikan ke daerah pertanaman padi endemik tungro.

Benih Sumber Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi

Melalui Balitkabi di Malang, Jawa Timur, Puslitbang Tanaman Pangan pada tahun 2015

telah memproduksi 62,73 ton benih sumber tanaman aneka kacang dan umbi kelas NS, BS dan FS, dari berbagai varietas unggul baru:

1. Kedelai: varietas Grobogan, Anjasmoro, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Burangrang, Wilis, Panderman, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida, dan Detam 3 Prida.
2. Kacang tanah: varietas Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Bison, Tuban Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Domba, Kelinci dan Jerapah.
3. Kacang hijau: varietas Vima 1, Murai, Perkutut, Sriti, Kenari, dan Kutilang.
4. Ubikayu sebanyak 60.000 setek dari varietas Darul Hidayah, Adira 1, Adira-4, Malang 1, Malang 4, Malang-6, Litbang UK2, UJ-3, dan UJ-5.
5. Ubijalar sebanyak 32.000 setek dari varietas Beta 1, Beta 2, Kidal, Papua Solossa, Sawentar, Antin1, Antin2, Antin3, dan Sari.

Benih Sumber Varietas Unggul Jagung, Gandum, dan Sorgum

Pada tahun 2015 Puslitbang Tanaman Pangan melalui Balitserealita yang berkedudukan di Maros, Sulawesi Selatan telah memproduksi benih sumber jagung, sorgum, dan gandum sebanyak 35,64 ton dari berbagai varietas, 28,67 ton di antaranya didistribusikan ke berbagai daerah. Sebanyak 4,96 ton benih jagung bersari bebas kelas BS yang diproduksi terdiri atas varietas Gumarang, Pulut URI, Srikandi Putih, Provit A1, Srikandi Kuning, dan varietas lainnya. Benih jagung bersari bebas kelas FS dari varietas Lamuru, Sukmaraga, Pulut URI, Srikandi Putih, dan Anoman telah didistribusikan sebanyak 15,72 ton. Benih jagung hibrida kelas F1 telah didistribusikan sebanyak 2,43 ton, sebagian besar dari varietas Bima 19 URI.

Dalam upaya memenuhi kebutuhan benih sumber bagi pengguna, Balitserealita telah mendistribusikan 5,17 ton benih sorgum varietas Numbu dan Super 1 ke beberapa daerah pengembangan. Selain itu telah terdistribusi pula benih gandum sebanyak 388,5 kg, sebagian besar benih varietas Dewata.

Teknologi Budi Daya dan Pascapanen Primer

Teknologi Produksi Padi Berbasis Tata Kelola Lahan dan Tanaman

Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, tata kelola input (pemupukan) telah mengalami perubahan 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 berorientasi pelestarian lingkungan.

PHSL adalah pendekatan atau cara dalam menetapkan jenis dan dosis pupuk berdasarkan status kesuburan tanah dan kebutuhan hara tanaman. Jumlah pupuk yang diberikan bersifat komplementer, hanya untuk memenuhi kekurangan hara yang dibutuhkan tanaman dari yang tersedia dalam tanah, sehingga memenuhi prinsip keseimbangan hara di tanah. Apabila pertumbuhan tanaman hanya ditentukan oleh pasokan hara, maka keseimbangan hara optimal tercapai pada saat tanaman dapat menyerap 14,7 kg N; 2,6 kg P, dan 14,5 kg K untuk menghasilkan setiap ton gabah. Angka-angka ini kemudian dipakai sebagai dasar penghitungan kebutuhan pupuk pada tanaman padi.

Target produksi yang ditetapkan PHSL memperhatikan potensi hasil varietas yang digunakan. Acuan penetapan target hasil

berlandaskan batas atas 80% dari potensi hasil menurut deskripsi varietas. Penetapan rekomendasi pupuk berdasarkan pendekatan PHSL membutuhkan alat bantu (perangkat uji) untuk masing-masing jenis hara tanaman. Penetapan kebutuhan hara N didasarkan pada kandungan khlorofil daun.

Ambang kritis penetapan aplikasi pupuk N berada pada skala 4 pada bagan warna daun (BWD) atau angka 35 pada SPAD meter, setara 1,4-1,5 g N/m² luas daun. Pemupukan berdasarkan BWD dapat menghemat kebutuhan pupuk N sebesar 10-15% dan menekan biaya pemupukan 15-20% dari takaran yang berlaku umum tanpa menurunkan hasil.

Tingkat hasil panen dari berbagai perlakuan pemupukan NPK dapat digunakan sebagai dasar penetapan rekomendasi pemupukan *in situ*, dikenal sebagai minus satu unsur pada petak omisi. Rekomendasi pemupukan disesuaikan dengan kondisi tanaman padi pada petak omisi seperti disajikan pada Tabel 8.

Penggunaan larutan HCl 25% untuk penetapan kandungan P dan K tanah berkorelasi dengan hasil padi. Berdasarkan klasifikasi P dan K tanah dibuat peta status hara tanah, sehingga diketahui sebaran dan luas lahan dengan status hara rendah, sedang, dan tinggi. Peta status hara tanah skala 1:250.000 dapat digunakan sebagai dasar alokasi pupuk di tingkat provinsi, sedangkan peta status hara tanah skala 1:50.000 dipakai sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan di tingkat kecamatan. Kebutuhan pupuk P dan K juga dapat ditetapkan berdasarkan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS).

Tabel 8. Rekomendasi pemupukan tanaman padi berdasarkan pengujian pada petak omisi.

Target hasil (t/ha)	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	
Tanpa P (t/ha)	Dosis SP-36 (kg/ha)					Tanpa K (t/ha)	Dosis KCl (kg/ha)				
3	50	100	150	◆	◆	3	75	125	175	◆	◆
4	40	60	100	150	◆	4	50	100	150	200	◆
5		50	70	100	150	5		75	125	175	225
6			60	80	125	6			100	150	200
7				70	100	7				125	175
8					80	8					150

Dengan database yang diperoleh berdasarkan alat-alat bantu pemupukan tersebut, kebutuhan pupuk tanaman padi juga dapat dihitung menggunakan perangkat lunak berbasis IT, seperti HP (*hand phone*) atau dapat 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). Teknologi ini ditujukan untuk para penyuluh pertanian dan teknisi BPTP yang kantornya dilengkapi dengan fasilitas komputer dan internet. Penyuluh menggunakan kuesioner yang berisikan 16 pertanyaan untuk PHSL dan 20 pertanyaan untuk LKP. Perangkat lunak LKP telah diberi muatan untuk menyiasati agar tanaman terhindar dari kemungkinan gangguan OPT selain menentukan dosis pupuk yang sesuai. Rekomendasi dari teknologi berbasis web ini dapat digunakan sebagai dasar penyusunan RDKK, yaitu jumlah kebutuhan pupuk untuk masing-masing petani, sesuai kepemilikan lahan dan musim tanam.

Pemberian pupuk N berdasarkan BWD telah diterapkan di 28 kabupaten percontohan PTT pada tahun 2002 dan 2003. Dari 20 kabupaten contoh, 13 di antaranya menggunakan pupuk urea lebih rendah daripada takaran rekomendasi 250 kg/ha atau kebiasaan petani. Penggunaan pupuk SP36 dan KCl juga dapat dihemat masing-masing hingga 50 kg/ha. Hal ini akan mengurangi biaya produksi dan pupuk yang dihemat dapat dimanfaatkan untuk daerah lain.

Hasil verifikasi terhadap *software* PHSL yang diakses melalui internet dan HP di dua kabupaten di Jawa Barat dan tiga kabupaten di DIY menunjukkan: (1) validitas *software* untuk penentuan dosis pupuk cukup baik, (2) efisiensi agronomi mencapai > 10 kg gabah/kg pupuk N yang digunakan, dan (3) variasi capaian hasil dan efisiensi N tersebut disebabkan oleh perbedaan teknik budi daya petani, bukan faktor pengelolaan pupuk.

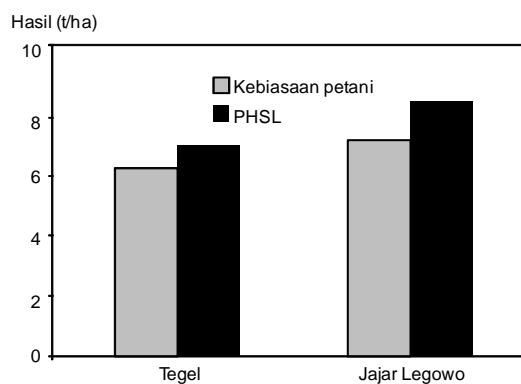
Penerapan PHSL pada sistem tanam jajar legowo di Kecamatan Bajeng dan Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, memberikan hasil 8,50 t/ha, lebih tinggi dibanding sistem tanam tegel dengan hasil gabah 6,36 t/ha. Penerimaan usahatani padi dari sistem tanam jajar legowo mencapai >Rp 2 juta/ha/musim, sedangkan

dari sistem tanam tegel hanya Rp 1,2 juta. Penerapan PHSL pada pertanaman padi dengan sistem tanam jajar legowo memberikan hasil 16% lebih tinggi dibandingkan dengan cara tanam petani.

Validasi lapang penerapan PHSL telah dilakukan di 10 provinsi di Indonesia (Sumut, Sumsel, Riau, Jabar, Jateng, Jatim, NTB, Sulsel, Sultra, dan Kalbar). Penghematan penggunaan pupuk di Jawa berturut-turut 52% pupuk N (urea), 41% pupuk P, dan 28% pupuk K, sedangkan di luar Jawa adalah 24% pupuk N dan 21% pupuk P. Peningkatan hasil padi pada 10 provinsi tersebut berkisar antara 0,3-0,5 t/ha dengan peningkatan pendapatan petani Rp 1,0-1,5 juta/ha/musim.

Melalui PHSL, efisiensi *recovery* (perbandingan jumlah hara asal pupuk yang diserap tanaman dengan jumlah hara pupuk yang diberikan) dan efisiensi agronomi (perbandingan kenaikan hasil panen dengan 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. Ketidaktepatan pemupukan menyebabkan tanaman rebah dan diskolorasi warna gabah sehingga menimbulkan susut hasil lebih besar dan menurunkan mutu fisiko kimia beras. Pemberian hara dalam jumlah yang tepat dan berimbang meningkatkan jumlah gabah bemas, mengurangi beras patah, dan bulir lebih seragam.

Pemberian pupuk N yang sesuai dengan kebutuhan tanaman yang disertai dengan pupuk K dalam jumlah yang cukup dapat menghindarkan tanaman dari gangguan OPT dan tidak mudah rebah. Gabah tanaman padi



Perbandingan hasil gabah antara cara tanam tegel dengan jajar legowo.

yang diberi cukup pupuk K tidak mudah rontok, warna lebih bening, dan rendemen beras tinggi.

Pemilihan varietas padi yang rendah emisi GRK seperti Ciharang, Way Apoburu, Cisantana, dan Tukad Balian disertai pemupukan berdasarkan PHSL dapat menekan emisi GRK dari lahan sawah sekitar 16%. Peningkatan biomass akar dan jumlah anakan akibat pemberian pupuk N yang berlebih dapat meningkatkan emisi GRK melalui tanaman.

Sumber hara yang juga berfungsi sebagai bahan amelioran rendah emisi GRK adalah pupuk hijau dari tanaman *Gliricidea sapium* (gamal), *Leucaena leucocephala* (lamtoro), *Calliandra calothyrsus* (kaliandra), dan *Sesbania sesban* (turi) maupun pupuk kandang dari kotoran ternak ruminansia pemakan jerami padi terfermentasi. Pemilihan varietas dan bahan amelioran tersebut merupakan salah satu strategi dalam mengurangi pencemaran lingkungan melalui penerapan inovasi PHSL.

Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Perbaikan Sistem Tanam

Sistem tanam jajar legowo adalah penanaman padi dengan cara berselang-seling antara dua atau lebih baris tanaman dan satu baris kosong. Arah barisan tanaman terluar memberikan ruang tumbuh yang lebih longgar dengan populasi yang lebih tinggi.

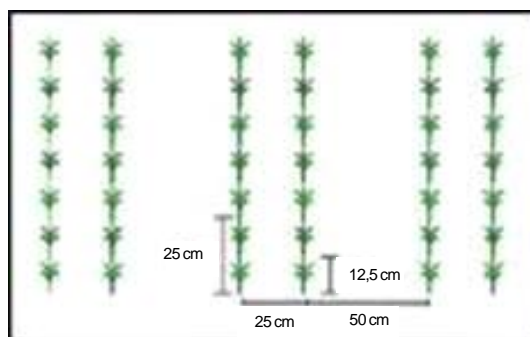
Sistem tanam jajar legowo memberikan sirkulasi udara dan pemanfaatan sinar matahari yang lebih baik bagi tanaman. Selain itu, pemeliharaan tanaman seperti penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, serta

pemupukan menjadi lebih mudah. Baris tanaman (dua atau lebih) dan baris yang kosong (setengah lebar di kanan dan kiri) disebut satu unit legowo. Bila terdapat dua baris tanam per unit legowo maka disebut legowo 2:1, sementara jika empat baris tanam per unit legowo disebut legowo 4:1, dan seterusnya.

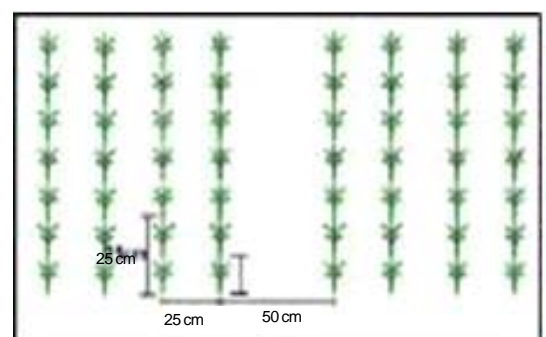
Sistem jajar legowo adalah suatu rekayasa teknologi untuk mendapatkan populasi tanaman lebih dari 160.000 per ha. Penerapan sistem tanam jajar legowo selain bertujuan untuk meningkatkan populasi juga memberi akses yang lebih baik bagi tanaman untuk berfotosintesis. Penerapan sistem tanam legowo disarankan menggunakan jarak tanam (25 x 25) cm antar-rumpun dalam baris; 12,5 cm jarak dalam baris; dan 50 cm jarak antar-barisan/lorong atau ditulis (25 x 12,5 x 50) cm.

Jarak tanam yang sangat rapat, misalnya (20 x 10 x 40) cm atau lebih, menyebabkan jarak dalam baris sangat sempit. Sistem tanam legowo 2:1 akan menghasilkan populasi tanaman 213.300 rumpun/ha, sehingga meningkatkan populasi tanaman 33,3% dibanding cara tanam tegel (25 x 25) cm dengan populasi tanaman hanya 160.000 rumpun/ha (Tabel 9). Dengan sistem tanam jajar legowo, seluruh barisan tanaman akan mendapat tanaman sisipan.

Populasi tanaman merupakan salah satu faktor penentu hasil yang dapat dicapai. Penampilan tanaman padi pada kondisi jarak tanam lebar dengan cukup hara dan air merupakan ekspresi genetik varietas, sedangkan pada kondisi jarak tanam sempit merupakan ekspresi genetik x lingkungan x pengelolaan. Dengan demikian, populasi optimal dapat diperoleh melalui pengaturan sistem penanaman dan jarak tanam.



Sistem tanam padi jajar legowo 2:1.



Sistem tanam padi jajar legowo 4:1.

Tabel 9. Perbandingan populasi tanaman padi dengan cara tanam tegel dan jajar legowo.

Tegel		Legowo			Kenaikan populasi (%)
Jarak tanam (cm)	Populasi (rmp/ha)	Tipe/jarak tanam (cm)		Populasi (rmp/ha)	
20 x 20	250.000	2 :1	25 x 12,5 x 50	213.333	33,33
25 x 25	160.000		20 x 10,0 x 40	333.333	108,33
27 x 27	137.174		30 x 15,0 x 50	166.666	4,17
30 x 30	111.111	4:1 Tipe 1 (semua barisan disisipi)	25 x 12,5 x 50	256.000	60,00
			24 x 12,5 x 40	278.260	73,91
			20 x 10 x 40	400.000	150,00
		4:1 Tipe 2 (semua barisan disisipi)	25 x 12,5 x 50	213.333	33,33
			24 x 12,5 x 40	231.884	44,93
			20 x 10 x 40	333.333	108,33

Alat tanam diperlukan untuk mengatasi kesulitan dan kelangkaan tenaga kerja tanam. Drum seeder adalah alat tanam yang diisi benih siap sebar sekitar 40 kg/ha yang dalam operasionalnya membutuhkan tenaga kerja 5 HOK. Benih direndam dan diperam masing-masing selama 24 dan 48 jam sebelum dimasukkan ke dalam alat tanam.

Jika menggunakan bibit, tanam dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan mesin tanam. Caplak dibutuhkan untuk membuat alur barisan memanjang dan membujur sesuai dengan jarak tanam yang ditentukan. Dibutuhkan 26 HOK tenaga tanam secara manual dan 3 HOK jika menggunakan mesin transplanter (1 operator 2 pengangkut bibit).

Dalam menentukan produksi padi per satuan luas diperlukan teknik ubinan yang representatif. Ubinan perlu memenuhi syarat luas minimum, namun tidak selalu konsisten memuat rumpun per ubinan bilamana jarak tanam berbeda. Beberapa tahapan dalam pengubinan pada sistem tanam jajar legowo adalah sebagai berikut:

1. Penentuan luas ubinan (minimal 10 m²), batas ubinan ditempatkan pada pertengahan jarak antartanam. Pada sistem tanam jajar legowo 2:1 (25 x 12,5 x 50) cm ada tiga alternatif yang dapat dilakukan (Tabel 10).
2. Tandai luasan yang akan diubin dengan ajir.
3. Panen dengan cara dirontok atau diiles maupun menggunakan thresher. Kemudian bersihkan gabah dari kotoran.

Tabel 10. Alternatif penentuan luas ubinan tanaman padi sistem tanam jajar legowo.

Alternatif 1 (A)	2 set tanaman legowo sepanjang 10 m	10 m x (6 x 0,25) m luas= 15 m ² (320 rumpun)
Alternatif 2 (B)	3 set tanaman legowo sepanjang 5 m	5 m x (9 x 0,25) m luas= 11,25 m ² (240 rumpun)
Alternatif 3 (C)	4 set tanaman legowo sepanjang 4 m	4 m x (12 x 0,25) m luas= 12 m ² (256 rumpun)

Tabel 11. Perbandingan komponen hasil padi yang ditanam dengan tegel dan jajar legowo.

Variabel	Legowo 2:1 (25 x 12,5 x 50) cm		Tegel (25 x 25) cm	
	MH	MK	MH	MK
Tinggi tanaman (cm)	100,4	104,1	103,1	105,0
Jumlah anakan (rumpun)	23,6	19,2	18,8	14,8
Jumlah malai (rumpun)	20,1	17,2	18,9	15,9
Jumlah gabah (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 (14%)	8,08	8,60	7,31	7,45

4. Pengubinan dilakukan minimal 2-3 kali.
5. Penimbangan dan pengukuran kadar air gabah, konversi hasil dari ubinan ke hektar pada ka 14% (GKG).

Tanam jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam (25 x 12,5 x 50) cm meningkatkan hasil padi 9,63-15,44% dibanding tanam tegel. Jumlah anakan per rumpun dan jumlah malai/rumpun adalah komponen yang mendukung peningkatan hasil tersebut (Tabel 11).

Pada pertanaman padi dengan sistem tanam jajar legowo serangan penyakit *leaf smut*, *sheath blight*, dan hawar daun bakteri lebih rendah karena kondisi iklim mikro di bawah kanopi tanaman kurang mendukung perkembangan patogen. Pada kondisi ini, hama wereng hijau kurang aktif berpindah antar-rumpun tanaman, sehingga penyebaran penyakit tungro terbatas. Selain itu, pertanaman jajar legowo kurang disukai tikus. Sistem tanaman berbaris ini memberi kemudahan bagi petani mengelola pertanaman seperti pemupukan susulan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

Tata Kelola Air Mikro Spesifik di Lahan Rawa untuk Budi Daya Padi

Pengelolaan air merupakan kunci keberhasilan budi daya pertanian di lahan rawa pasang surut. Penyiapan lahan pasang surut berbeda dengan lahan sawah irigasi. Kendala usahatani padi di lahan pasang surut lebih beragam, sehingga penyiapan lahan memerlukan teknologi yang relatif berbeda. Penyiapan lahan dapat menerapkan teknologi tanpa olah tanah (TOT) dan traktor. Upaya peningkatan produktivitas padi di lahan rawa memerlukan pengelolaan lahan dan hara secara terpadu berdasarkan pemupukan berimbang dan perbaikan tanah dalam jangka panjang. Pemanfaatan gerakan pasang dan surut air untuk irigasi dan drainase sudah diketahui seiring dengan dibukanya lahan rawa oleh petani, dengan membuat saluran masuk air yang menjorok dari pinggir sungai ke arah pedalaman yang disebut parit kongsi. Sistem pengairan dan pengatusan yang diterapkan petani dengan hanya memanfaatkan satu saluran handil (tersier) untuk masuk dan keluarnya air disebut aliran dua arah (*two flow system*).

Dalam prakteknya, tidak semua komponen teknologi dapat diterapkan sekaligus pada usahatani padi lahan pasang surut, terutama di lokasi yang memiliki masalah spesifik. Ada enam komponen teknologi yang dapat diterapkan secara bersamaan (*compulsory technology*) sebagai penciri pendekatan PTT, yaitu: 1) varietas unggul baru yang sesuai di lokasi setempat; 2) benih bermutu; 3) tata air mikro, 4) jumlah bibit 1-3 bibit per lubang dengan sistem tegel 25 cm x 25 cm, atau sistem legowo 2:1, atau 4:1, atau

dengan sistem tabela, 5) pemberian urea granul/tablet dosis 200 kg/ha, pemupukan P dan K berdasarkan status hara tanah (PUTS), ameliorase lahan dengan aplikasi 1-2 t/ha kapur pertanian, dan 6) PHT.

Tata kelola air di lahan rawa pasang surut merupakan upaya untuk memperbaiki kualitas air yang masuk ke saluran tersier atau petakan sawah bergantung pada kualitas air pada saluran sekunder. Pada pola aliran satu arah (*one flow system*), yaitu dengan menentukan secara terpisah antara saluran masuk dan keluar dengan memasang pintu air (*flapgate*) pada masing-masing muara saluran sehingga terjadi aliran searah diperoleh hasil padi yang lebih tinggi dibanding dengan aliran dua arah. Pada dasarnya pengaruh tata air pada skala mikro dipengaruhi oleh kondisi pengaturan air pada skala makro.

Pengelolaan dan penerapan teknologi yang tepat, lahan rawa dengan tingkat kesuburan rendah dapat menjadi lahan pertanian produktif. Tingkat produktivitas tanah di lahan rawa umumnya rendah, hal ini disebabkan oleh tingginya kemasaman tanah (pH rendah), kelarutan Fe, Al, dan Mn, serta rendahnya ketersediaan P dan K serta kejenuhan basa yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Takaran bahan amelioran secara tepat selain bergantung kepada kondisi lahan terutama pH tanah dan kandungan Al, Fe, SO₄, dan H⁺, serta jenis tanaman. Pengelolaan air merupakan kunci keberhasilan dalam budi daya pertanian di lahan rawa pasang surut. Genangan air di lahan rawa berfluktuasi dan sulit diprediksi baik tata air makro maupun mikronya belum dapat dikendalikan

Pengelolaan tata air mikro merupakan faktor penting untuk memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produktivitas lahan rawa. Hasil penelitian pola aliran satu arah (*one flow system*) dengan menentukan secara terpisah antara saluran masuk dan keluar diperoleh hasil padi lebih tinggi dibandingkan dengan aliran dua arah. Teknologi tata air mikro padi rawa pasang surut yang sinergis dapat meningkatkan produktivitas dan produksi padi di lahan rawa pasang surut.

Kesimpulannya, tata air mikro dengan parit keliling ditambah dengan parit kemalir dapat meningkatkan hasil padi lahan rawa.

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 lahan sawah rawa lebak. Jamur *P. grisea* dapat menginfeksi pada semua fase pertumbuhan tanaman padi, mulai dari persemaian sampai menjelang panen. Pada fase pertumbuhan vegetatif, *P. grisea* menginfeksi bagian daun dan menimbulkan gejala penyakit berupa bercak coklat berbentuk belah ketupat yang disebut blas daun. Pada fase pertumbuhan generatif, penyakit blas berkembang pada tangkai malai, disebut blas leher.

Pada lingkungan yang kondusif, pengembangan blas daun dapat 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. Infeksi blas leher yang parah dapat mencapai bagian bulir sehingga patogen dapat terbawa gabah sebagai patogen tular benih (*seed borne*). Penyakit blas di daerah endemis sering menyebabkan tanaman padi menjadi puso, seperti yang terjadi di Lampung dan Sumatera Selatan.

Persawahan di lahan rawa umumnya banyak ditumbuhi semak dan gulma yang menjadi inang alternatif patogen blas. Kondisi ini membuktikan sumber inokulum selalu tersedia di sekitar persawahan lahan rawa. Hal lain yang perlu diwaspadai adalah pengadaan benih dari daerah setempat, karena keterbatasan benih bermutu maka kebanyakan petani selalu menanam varietas padi yang sama terus menerus. Benih yang telah terkontaminasi spora *Pyricularia grisea* menjadi salah satu pemicu perkembangan penyakit blas. Dinamika populasi spora udara dan perkembangan penyakit blas selama satu musim pada pertanaman padi di lahan rawa lebak disajikan Tabel 12.

Spora jamur *P. grisea* dapat ditangkap sebelum ada tanaman padi di lapang. Hal ini membuktikan terdapat tanaman inang penyakit blas selain padi. Seiring dengan pertumbuhan tanaman padi, populasi spora blas di udara semakin banyak. Populasi spora meningkat tajam di lingkungan pertanaman padi antara fase anakan maksimum dan

Tabel 12. Perkembangan populasi spora dan penyakit blas di lahan rawa lebak Sumatera Selatan.

Fase 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

Tabel 13. Waktu aplikasi fungisida untuk pengendalian penyakit blas.

Waktu aplikasi (HST) ¹⁾	Keberadaan (%)	
	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

primordia serta antara fase pengisian gabah dan masak susu. Kondisi seperti ini dapat digunakan dalam menyusun strategi pengendalian penyakit blas dengan fungisida.

Peluang keberhasilan pengendalian penyakit blas tinggi jika aplikasi fungisida didasarkan pada fase kritis tanaman padi atau disesuaikan dengan populasi spora di udara. Populasi spora di udara berkaitan erat dengan perkembangan penyakit di pertanaman. Pengendalian penyakit blas dapat lebih efektif bila waktu aplikasi fungisida disesuaikan dengan saat kondisi populasi inokulum awal (tangkapan spora) tinggi. Waktu aplikasi fungisida pada tanaman bertepatan dengan stadium kritis karena populasi spora tinggi disajikan pada Tabel 13.

Pertanaman yang tidak disemprot fungisida terkena gangguan penyakit blas dengan kategori parah seperti pada petak kontrol. Hal ini mengindikasikan kondisi lingkungan lahan sawah tempat pengujian

sesuai bagi perkembangan penyakit blas. Aplikasi fungisida pada fase vegetatif bertujuan untuk menekan perkembangan penyakit blas daun, sedangkan aplikasi fungisida pada fase generatif untuk menekan penyakit blas daun dan blas leher.

Penyemprotan fungisida sebanyak satu kali, pada saat tanaman berumur 35, 55, dan 75 HST, tidak mampu menekan perkembangan penyakit blas daun maupun blas leher. Penyemprotan dua kali pada 35 dan 55 HST dapat menekan penyakit blas daun 33,3% dan blas leher 21,4%. Jika penyemprotan dua kali dilakukan pada 55 dan 75 HST menekan penyakit blas daun 53,3% dan blas leher 46,4%. Perkembangan penyakit blas seiring dengan pertumbuhan tanaman. Pada fase generatif, blas makin cepat berkembang karena didukung oleh ketersediaan jaringan tanaman segar yang makin banyak dan kondisi lingkungan fisik (suhu dan kelembaban) yang cocok di sekitar tanaman. Penyemprotan fungisida dua kali pada fase generatif lebih efektif menekan penyakit blas.

Di daerah endemis penyakit blas seperti pada agroekosistem lahan rawa lebak Sumatera Selatan, perkembangan penyakit blas umumnya tinggi. Aplikasi fungisida sebanyak tiga kali pada umur 35 HST (fase anakan maksimum/vegetatif), 55 dan 75 HST

Tabel 14. Respon dua varietas padi lahan rawa terhadap penyakit blas

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

Tabel 15. Fungisida anjuran untuk pengendalian penyakit blas.

Fungisida	Dosis/aplikasi	Volume semprot (l/ha)
Isoprotiolan	1 l	400-500
Trisiklazole	1 l/kg	400-500
Kasugamycin	1 kg	400-500
Thiophanate methyl	1 kg	400-500

(fase bunting-pengisian/generatif) lebih efektif melindungi tanaman dari gangguan penyakit blas. Cara ini dapat dikombinasikan dengan teknik pengendalian yang lain. Penggunaan varietas tahan, misalnya, merupakan cara pengendalian yang murah dan mudah diterapkan petani. Varietas tahan mampu menekan penyakit blas melalui pengurangan inokulum awal dan laju perkembangan penyakit. Pengurangan inokulum awal dapat terjadi karena salah satu mekanisme ketahanan melalui penekanan perkecambahan spora yang menempel di tanaman. Perkembangan penyakit dapat terhambat bila patogen gagal menginfeksi tanaman inang. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan varietas yang diuji memberikan respon yang berbeda terhadap penyakit blas (Tabel 14). Penggunaan varietas tahan dapat menekan tingkat kerusakan tanaman dan kehilangan hasil. Varietas tahan yang terkena gangguan penyakit blas leher masih mampu menghasilkan gabah yang bernas.

Anjuran pengendalian penyakit blas pada tanaman padi di lahan rawa lebak adalah sebagai berikut:

1. Sanitasi lingkungan untuk menjaga kebersihan lahan sawah dari gulma yang mungkin menjadi inang alternatif dan membersihkan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi, karena patogen dapat bertahan pada inang alternatif dan sisa-sisa tanaman.
2. Penggunaan varietas tahan.
3. Penggunaan benih sehat.
4. Penyemprotan fungisida. Bila penyemprotan dua kali dianjurkan pada 55 dan 75 HST, dan bila tiga kali pada 35, 55, dan 75 HST. Fungisida yang dianjurkan untuk mengendalikan penyakit blas disajikan pada Tabel 15.

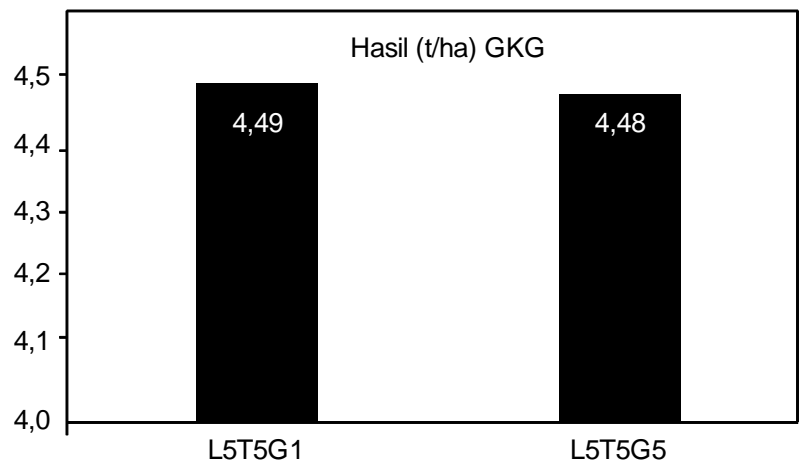
Pengendalian Gulma pada Padi Gogo di Bawah Tegakan Tanaman Perkebunan

Gulma perlu dikendalikan terutama pada usahatani tanaman pangan di lahan kering seperti padi gogo. Jenis dan macam gulma sangat beragam, bahkan pada saat awal tumbuh mempunyai kemiripan antara yang satu dengan yang lain walau berbeda spesies. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan tentang pengelolaan gulma.

Pertumbuhan gulma pada kondisi basah-kering (lembab) seperti pada kondisi padi gogo di lahan kering yang basah kering karena hujan, maka pertumbuhan gulma akan lebih cepat dan lebih banyak. Beberapa spesies gulma yang teridentifikasi pada penyiangan umur 35 HST dan 70 HST antara lain dari golongan gulma berdaun lebar seperti *Monochoria vaginalis*, *Borreria laevis*, *Sphenoclea zeylanica*, *Borreria ocymoides*, dan *Alternanthera sessilis*. Golongan gulma rumput antara lain *Leptochloa chinensis*, *Digitaria ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Panicum repens*, dan *Paspalum distichum*. Gulma dari golongan teki antara lain *Cyperus difformis*, *Cyperus halpan*, *Scirpus juncooides*, *Fimbristylis dichotoma*, *Cyperus iria*, dan *Cyperus rotundus*.

Pada kawasan pertanaman hutan jati dengan jarak tanam antarbaris 6 m dan dalam baris 3 m, padi gogo dapat ditumpangsarikan di antara sela-sela tanaman jati muda sampai berumur 5-6 tahun. Pada agroekosistem ini, pengendalian gulma dimulai sebelum gulma berkembang atau beberapa hari setelah padi gogo tumbuh. Aplikasi herbisida sebaiknya setelah biji gulma berdaun lebar atau berdaun sempit tumbuh atau berkecambah. Penyemprotan herbisida hanya pada bidang lahan yang akan diolah. Jarak bidang olah tanah dengan tanaman pokok minimal 0,50-0,75 cm sehingga penyemprotan herbisida dan pengolahan tanah tidak mengganggu tanaman pokok. Pengendalian gulma secara manual sebaiknya dilakukan lebih awal. Penyiangan pertama dilakukan 10-15 setelah tumbuh atau menjelang pemupukan pertama. Penyiangan kedua pada umur 30-45 hari setelah tumbuh atau menjelang pemupukan urea susulan pertama.

Penyiangan sebaiknya menggunakan kored, ada atau tidak ada gulma tanah tetap dikored agar dapat memotong akar primer tanaman padi dan selanjutnya akan menstimulasi pertumbuhan akar baru. Penyiangan juga berfungsi sebagai pembumbunan tanaman dan memotong saluran air (semacam pipa kapiler didalam tanah) yang dapat menyebabkan terjadinya penguapan dari dalam tanah. Penyiangan dengan kored selain dapat mengurangi pertumbuhan gulma juga menjadi *self mulching*.



Hasil padi gogo t/ha GKG pada cara penyiangan manual dan herbisida, Banten, MH 2014/2015.

Keterangan:

L5T5G1=OTM, Tanam sebar dalam barisan, Penyiangan manual 2 kali

L5T5G5=OTM, Tanam sebar dalam barisan, Penyiangan herbisida + manual 1 kali

Untuk memudahkan cara pengendalian gulma, padi sebaiknya ditanam dengan sistem jajar legowo pada jarak tanam $\{(20 \times 10) \times 30\}$ cm. Pada bagian lorong yang luas (30 cm), penyiangan gulma dapat menggunakan cangkul dan pada bagian yang sempit (20 cm) dapat menggunakan kored. Pada bagian yang sempit juga dapat digunakan untuk larikan pupuk dasar dan pupuk susulan pertama.

Pada lahan yang diolah dengan alat garpu pada musim kemarau untuk membalik tanah, 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 kalah bersaing dengan padi gogo yang ditanam. Hasil padi gogo tidak berbeda nyata antara perlakuan penyiangan manual dua kali dan menggunakan herbisida yang dilanjutkan dengan penyiangan manual (kored) satu kali. Artinya, kedua cara penyiangan ini dapat diterapkan dalam mengendalikan gulma pada pertanaman padi gogo di lahan kering tumpangsari dengan perkebunan/HTI muda.

Teknologi Penggilingan Padi

Masyarakat umumnya menyukai beras berwarna putih (beras sosoh sempurna). Namun, di pasaran berkembang beras pecah kulit dari beras biasa atau beras/ketan berpigmen (berwarna). Beras pecah kulit

dianggap baik karena masih mengandung protein, lemak, serat dan beberapa vitamin dalam kadar yang relatif tinggi. Beras/ketan berpigmen mengandung antioksidan/antosianin pada lapisan bekatul (*bran layers*). Namun beras/ketan tersebut bila digiling/disosoh sempurna akan menjadi beras putih. Dengan demikian, aplikasi teknologi penggilingan perlu melihat karakteristik padi yang akan digiling.

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) telah menghasilkan berbagai varietas unggul padi sawah irigasi (Inpari), padi hibrida (Hipa), padi gogo (Inpago), dan padi rawa (Inpara). Selain beras putih seperti Cihorang dan Inpari 30, sebagian varietas unggul padi tersebut berupa beras/ketan berpigmen, seperti beras merah Aek Sibundong, Inpari 24 Gabusan, Inpago 7 dan Inpari 7, serta ketan hitam Setail dan ketan merah Inpari 25.

Gabah kering giling perlu memenuhi beberapa persyaratan agar memiliki rendemen dan mutu beras yang tinggi. Kadar air gabah perlu dijaga pada angka sekitar 14% bila akan digiling. Jika kadar air gabah lebih besar atau kurang dari 14%, maka beras yang dihasilkan memiliki banyak butir patah dan rendemennya rendah. Gabah juga perlu bersih

dari kotoran seperti kerikil, pasir dan potongan daun/jerami. Sebelum digiling, gabah perlu dibiarkan minimal 24 jam.

Prinsip kerja penggilingan padi adalah pengupasan kulit sekam dan dilanjutkan dengan penyosohan lapisan bekatul untuk menghasilkan beras sosoh. Berdasarkan prinsip kerjanya, terdapat dua tipe mesin penggilingan padi, yaitu:

- Penggilingan padi *single pass*. Pada proses ini pemecahan kulit (*dehusking*) dan penyosohan (*polishing*) menyatu. Proses kerjanya, gabah masuk pada hopper (pemasukan) keluar menjadi beras pecah kulit (BPK). Selanjutnya BPK dimasukkan lagi pada hopper, kemudian keluar menjadi beras sosoh.
- Penggilingan padi *double pass*. Proses penggilingan berlangsung dua tahap, yaitu proses pemecahan kulit dan penyosohan. Unit penggilingan padi *double pass* terdiri atas dua jenis mesin yang memiliki kegunaan spesifik (pemecah kulit atau penyosoh). Dibandingkan dengan penggilingan *single pass*, penggilingan *double pass* menghasilkan beras dengan mutu lebih baik.

Susut hasil pada tahapan penggilingan umumnya disebabkan oleh penyetelan *blower* penghisap, penghembus sekam dan bekatul. Penyetelan yang tidak tepat dapat menyebabkan banyak gabah yang terlempar ke dalam sekam atau beras yang terbawa ke dalam dedak, yang mengakibatkan rendemen giling rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susut pascapanen pada tahapan penggilingan padi pada agroekosistem lahan irigasi rata-rata 2,16%, pada agroekosistem lahan tadah hujan 2,35%, dan pada agroekosistem lahan pasang surut 2,60%.

Proses penggilingan padi, terutama lama/derajat sosoh, mempengaruhi komposisi proksimat/kimia beras sosoh (Tabel 16). Lama penyosohan 30 dan 60 detik, cenderung mengurangi kadar protein, lemak dan abu, tetapi meningkatkan kadar amilosa beras sosoh. Pada beras beras varietas Aek Sibundong, beras putih varietas Inpari 24, Inpago 7, dan Inpara 7 terlihat semakin lama penyosohan semakin pudar warna merah beras. Padahal kadar pigmen antosianin/antioksidan secara kasar dapat dilihat dari

Tabel 16. Pengaruh lama penyosohan terhadap komposisi kimia beras

Varietas/lama sosoh	Komposisi kimia (%)			
	Amilosa	Protein	Lemak	Abu
Cihorang				
Beras pecah kulit	19,20	9,25	2,07	1,67
Sosoh 30 detik	20,41	9,21	1,71	1,38
Sosoh 60 detik	21,04	8,92	1,20	1,15
Aek Sibundong				
Beras pecah kulit	19,43	8,55	2,06	1,00
Sosoh 30 detik	20,13	8,22	1,55	0,96
Sosoh 60 detik	20,96	8,05	1,24	0,69
Inpari 24				
Beras pecah kulit	15,69	8,76	2,49	1,20
Sosoh 30 detik	16,87	8,42	1,81	0,86
Sosoh 60 detik	17,66	8,35	1,26	0,56
Inpago 7				
Beras pecah kulit	19,70	8,26	2,05	1,30
Sosoh 30 detik	19,90	8,14	1,70	1,25
Sosoh 60 detik	20,21	8,01	1,17	0,98
Inpara 7				
Beras pecah kulit	19,03	10,28	1,95	1,34
Sosoh 30 detik	19,62	9,86	1,55	1,06
Sosoh 60 detik	19,78	9,61	1,25	0,97

warna merah butir berasnya. Hal ini mengindikasikan bahwa beras merah (atau ketan berpigmen) lebih baik dikonsumsi dalam bentuk beras pecah kulit (BPK). Lebih lanjut, bila diperlukan BPK tersebut dapat disosoh selama 30 atau 60 detik. Beras sosoh sempurna hanya cocok untuk beras putih seperti varietas Ciherang, Mekongga, dan Inpari 30.

Sebagian besar mineral seperti vitamin dan lipida, terdapat pada bagian luar biji, terutama di lapisan aleuron dan lembaga. Makin ke tengah, kandungan mineral dan vitamin makin menurun. Distribusi mineral dan vitamin dalam biji beras mirip dengan distribusi protein, yaitu konsentrasi tertinggi pada lapisan luar biji dan makin ke dalam makin menurun, sehingga makin tinggi derajat sosoh makin rendah kadar mineral dan vitamin pada beras.

Pengendalian Terpadu Biointensif Penyakit Tungro

Penelitian dilakukan dengan menanam varietas tahan dan rentan tungro pada dua tempat, yaitu petak biointensif (tanaman berbunga dan aplikasi andrometa) dan petak konvensional. Dibanding petak biointensif, populasi wereng hijau relatif lebih rendah dibandingkan dengan populasi wereng hijau pada petak konvensional (Tabel 17). Aplikasi andrometa tidak berpengaruh secara langsung terhadap kepadatan populasi predator dan fluktuasi kepadatan populasi wereng hijau, namun diduga menghambat proses infeksi virus tungro.

Insidensi tungro yang terjadi merupakan bawaan dari wereng hijau yang ditemukan di pertanaman pada awal fase vegetatif dengan kepadatan populasi yang cukup tinggi. Insidensi tungro di lahan petani dipengaruhi oleh varietas dan waktu tanam. Tingkat penularan tungro pada petak biointensif lebih rendah daripada petak pengendalian secara konvensional (Tabel 18).

Pengelolaan Pestisida dalam Pengendalian Tungro

Pengujian bahan aktif pestisida berupa karbofuran dan thiametoksam dengan berbagai konsentrasi terhadap populasi

Tabel 17. Kepadatan populasi wereng hijau pada petak biointensif dan konvensional.

Perlakuan	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 bio-intensif; P2: Pengendalian konvensional; V1: TN1 (varietas peka); V2: IR 64 (varietas tahan wereng hijau); V3: Inpari 9 (varietas tahan tungro).

Tabel 18. Insidensi penyakit tungro pada petak biointensif dan petak pengendalian konvensional.

Perlakuan	Tingkat penularan 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 bio-intensif; P2: Pengendalian konvensional; V1: TN1 (varietas peka); V2: IR 64 (varietas tahan wereng hijau); V3: Inpari 9 (varietas tahan tungro).

wereng hijau dan insiden tungro telah dilakukan di lapangan. Aplikasi insektisida secara periodik mempengaruhi kepadatan populasi wereng hijau pada 8 MST dan pada MT I lebih rendah dibanding aplikasi insektisida yang didasarkan pada ambang ekonomi. Penggunaan insektisida dapat diatur berdasarkan informasi epidemiologi dan biologi wereng hijau, diaplikasikan pada saat populasi wereng hijau meningkat, yaitu pada minggu pertama bulan Maret dan minggu ketiga bulan Agustus.

Aplikasi insektisida karbofuran maupun thiametoksam pada persemaian yang diikuti oleh aplikasi di pertanaman secara tidak langsung menyebabkan kejadian tungro cenderung lebih rendah dan infeksi sekunder penularan tungro pada minggu-minggu berikutnya juga lebih rendah, meskipun tidak berbeda nyata dengan tanpa aplikasi di pertanaman.

Perbedaan tingkat resistensi wereng hijau yang terjadi pada koloni Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat disebabkan oleh intensitas aplikasi insektisida. Paparan bahan aktif tertentu pada suatu ekosistem akan mempengaruhi individu organisme secara fisiologis sebagai respon adaptasi. Dalam kurun waktu tertentu respon adaptasi ini dapat diturunkan pada generasi berikutnya. Dampak terjadinya resistensi ini terkait dengan persepsi dan kebutuhan petani dalam memperlakukan ekosistem sawah.

Bagi petani, pestisida sangat penting untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman sehingga tidak dapat dipisahkan dari kegiatan budi daya padi, walaupun dalam penggunaannya memerlukan keputusan yang bijaksana dengan pertimbangan kondisi perkembangan hama dan penyakit di lapangan.

Pengendalian Tungro di Daerah Endemis

Penelitian dilaksanakan dengan mengambil sumber inokulum dan vektor dari penyakit tungro pada tiga lokasi sebaran yaitu Jawa Timur, Lampung, dan Bengkulu dengan menggunakan delapan varietas yang telah diketahui tahan tungro dan varietas yang tidak memiliki gen ketahanan. Kemudian dilakukan inokulasi sehingga dapat diketahui kesesuaian varietas dengan tungro yang endemik di daerah tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan, ketiga lokasi isolat memberikan hasil yang beragam (Tabel 19). Isolat virus tungro asal Jawa Timur menginfeksi hampir seluruh varietas yang diuji (gejala tungro). Berbeda dengan kedua isolat virus yang lain, ekspresi virus tungro hanya

terlihat pada varietas pembanding (TN1) dan beberapa varietas uji. Pengamatan tingkat keparahan (DI) yang ditunjukkan oleh varietas uji berupa perubahan warna daun dari hijau menjadi kekuningan serta penurunan tinggi tanaman dibandingkan tanaman kontrol. Skor gejala per individu tanaman sebagian besar pada angka 3 dan 5 dan beberapa dengan skor 7.

Pengendalian Penyakit Kedelai dengan Biofungisida

Biofungisida BACTAG mengandung bahan aktif dari bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang diformulasikan dalam bentuk cair menggunakan air steril berisi nutrisi air kelapa atau formula berupa bentuk pellet mengandung biakan koloni bakteri dengan serbuk talk dan OMC. Produk BACTAG dicampur dengan benih kedelai sebelum tanam dengan dosis 1 g/kg benih. Biofungisida BACTAG efektif mengendalikan penyakit tular tanah yang disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, dan *Fusarium* sp pada tanaman kedelai dengan kondisi kelembaban tinggi. BACTAG juga efektif mengendalikan penyakit tular tanah pada tanaman aneka kacang. Pemanfaatan biofungisida BACTAG mampu menggantikan efikasi fungisida kimia hingga 100%.

Pengendalian Hama Kedelai dengan Bioinsektisida

Bioinsektisida SBM berasal dari serbuk biji mimba (*Azadirachta indica*) yang efektif mengendalikan berbagai jenis hama, antara lain penggerek polong kacang hijau *Maruca testulalis*, hama Thrips (*Megalurothrips sjostedti*), pengisap polong (*Clavirgralla* spp., *Aspavia armigera*, *Riptortus dentipes*). Cara

Tabel 19. Insidensi dan tingkat keparahan gejala tungro (DI) pada beberapa varietas 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

aplikasi SBM adalah dengan mencampurnya ke dalam air dan direndam selama 48 jam agar kandungan senyawa bioinsektisidanya terekspose sehingga lebih efektif membunuh serangga hama sasaran. Bioinsektisida SBM sangat efektif membunuh berbagai jenis hama, terutama hama pemakan daun maupun pengisap polong dan mampu menggantikan insektisida kimia.

Teknologi Budi Daya Kedelai pada Lahan Pasang Surut Tipe Luapan C

Paket teknologi budi daya kedelai di lahan pasang surut telah diteliti selama 4 tahun di Kalimantan Selatan pada MH II. Penerapan paket teknologi ini memberikan hasil kedelai 1,5-1,6 t/ha. Di tingkat nasional, hasil kedelai baru mencapai 1,4 t/ha.

Paket teknologi terdiri atas komponen: (1) pola tanam bera-kedelai, atau jagung-kedelai, atau padi-kedelai; (2) varietas yang berbiji besar Anjasmoro, Argomulyo, dan Panderman; (3) waktu tanam MH II (Maret-April) atau disesuaikan dengan kondisi setempat; (4) penyiapan lahan yang ditumbuhi semak belukar disemprot menggunakan herbisida kemudian dibakar, diolah dan dibajak, kemudian diratakan; (5) perlakuan benih menggunakan karbofuran/karbosulfan untuk menekan patogen tular tanah; (6) pemupukan atau ameliorasi menggunakan kapur 500 kg/ha; (7) drainase dengan membuat saluran selebar 25-30 cm, dalam 25 cm, 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 tanaman dari hujan; (12) pengendalian OPT menggunakan VIRGRA jika ada hama pemakan daun, dan BIOLEC jika terdapat hama pengisap polong; (13) panen dilakukan jika 95% polong telah kering yang ditandai oleh warna polong cokelat; (14) brangkasan yang telah dipanen segera dijemur untuk memperoleh kualitas biji yang baik.

Paket Budi Daya Kedelai untuk Lahan Sawah

Penelitian paket budi daya kedelai pada lahan sawah jenis tanah Vertisol dilakukan pada MK

II. Paket teknologi terdiri atas dua alternatif dengan membandingkan dengan teknologi petani setempat. Penerapan paket teknologi alternatif I memberikan hasil kedelai 1,78-2,23 t/ha, sementara paket alternatif II memberi hasil 2,30 t/ha, sedang paket teknologi petani setempat hanya mampu memberi hasil 1,4 t/ha.

Paket teknologi alternatif I terdiri atas: (1) lahan tanpa olah (TOT); (2) saluran drainase dengan lebar saluran 30 cm, dalam 20 cm; (3) tanam dengan cara tugal, jarak tanam 40 cm x 10-15 cm, 2-3 biji/lubang; (4) pemupukan menggunakan urea 50 kg, KCl 50 kg; (5) pengairan tiga kali pada saat tanam, fase berbunga, dan pengisian polong; (6) penyiangan tanaman secara optimal menggunakan herbisida atau manual sesuai kondisi setempat; (7) pengendalian OPT menggunakan insektisida kimia dengan volume semprot 400 l/ha sebanyak 3 kali selama musim tanam; (8) panen dilakukan pada saat tanaman masak dengan 95% polong telah berwarna cokelat.

Paket teknologi alternatif II menerapkan semua komponen teknologi seperti paket alternatif I, hanya pengendalian OPT menggunakan pestisida nabati dan agens hayati (tanpa insektisida kimia).

Teknologi Budi Daya Kedelai untuk Lahan Kering Masam

Paket teknologi teknologi dikaji di Kecamatan Bajuin, Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan) pada MH II. Penerapan paket teknologi ini mampu menghasilkan kedelai 2,14-2,16 t/ha.

Paket teknologi terdiri atas komponen; (1) pola tanam bera-kedelai atau jagung-kedelai atau padi gogo-kedelai; (2) varietas berbiji besar Anjasmoro atau Argomulyo; (3) waktu tanam MH II, pada minggu 2-4 (Maret); (4) lahan diolah sempurna dengan cara dibajak dan diratakan; (5) perawatan benih menggunakan karbofuran atau karbosulfan untuk mengendalikan penyakit tular tanah; (6) drainase dengan lebar 25-30 cm, dalam 25 cm; (7) jarak tanam 40 cm x 15 cm; (8) tanam dengan cara ditugal, 2-3 biji/lubang; (10) pengendalian gulma menggunakan herbisida sebelum tanam, penyiangan pertama pada

umur 15-20 HST dan penyiangan kedua pada umur 30-35 HST; (11) pemupukan menggunakan pupuk kandang 1,5-2 t/ha atau pupuk organik SANTAP atau pupuk PHONSKA 200-250 kg/ha; (12) pengairan tanaman dari air hujan; (13) pengendalian OPT dilakukan setelah melalui pemantauan di lapangan dan menggunakan bioinsektisida VIRGRA dan BIOLEC, insektisida kimia diberikan jika terjadi ledakan hama; (14) panen dilakukan jika 95% polong kering berwarna cokelat.

Pemupukan Spesifik Lokasi pada Tanaman Jagung

Rekomendasi pemupukan tanaman jagung bersifat umum, sementara agroekosistem pengembangan jagung beragam. Untuk memperoleh efisiensi pemupukan dengan hasil optimal diperlukan pemupukan spesifik lokasi yang selain dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pendapatan petani juga dapat berperan penting bagi keberlanjutan sistem produksi, kelestarian lingkungan, dan penghematan sumber daya energi.

Penelitian di Jeneponto, Sulawesi Selatan, menunjukkan hasil jagung dapat mencapai 9 t/ha dengan pemupukan 170-190 kg N, 30-60 kg P_2O_5 , dan 33-63 kg K_2O /ha. Apabila menggunakan rekomendasi pemupukan yang disarankan diperoleh keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan pemupukan yang digunakan petani, masing-masing Rp 15.942.000/ha dengan R/C ratio 3,43 dan Rp 9.622.000/ha dengan R/C ratio 1,71. Rekomendasi pemupukan spesifikasi lokasi di Kabupaten Jeneponto disajikan pada Tabel 20.

Di Bantaeng, Sulawesi Selatan, untuk mendapat hasil jagung 9 t/ha di lahan kering dan 11 t/ha di lahan sawah diperlukan pemupukan 170-190 kg N, 66-73 kg P_2O_5 , dan 33-55 kg K_2O /ha. Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi pada tanaman jagung di setiap kecamatan dapat dilihat pada Tabel 21. Analisis usahatani menunjukkan penerapan rekomendasi pemupukan memberikan keuntungan Rp 18.561.000 (Rp. 15.953.000-20.169.000/ha) dengan R/C rasio 3,59 (3,29-3,75), sedangkan jika menggunakan takaran pupuk yang digunakan petani keuntungan hanya Rp 9.036.000 (Rp 7.225.000-10.500.000/ha) dengan R/C rasio 1,62 (1,37-1,84).

Kombinasi Biopestisida Formulasi *B. subtilis* dan Pestisida Nabati

Biopestisida ini merupakan kombinasi antara formulasi *B. subtilis* dengan bahan nabati berupa ekstrak daun cengkeh, daun sirih, dan rimpang kunyit. Kombinasi biopestisida potensial digunakan untuk mengendalikan penyakit hawar pelepah jagung. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi pestisida hayati ini pada tanaman jagung dapat menekan insensitas penularan hawar pelepah

Tabel 20. Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi pada tanaman jagung di Kabupaten Jeneponto.

Kecamatan	Jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk		
	≤ 10 HST (kg/ha)		40-45 HST (kg/ha)
	Urea	Pupuk majemuk*	Urea
Bangkala	141	200	207
Bangkala Barat	76	333	185
Tamalatea	76	400	207
Bontoramba	120	200	185
Binamu	141	200	207
Turatea	98	333	207
Batang	98	333	207
Arungkeke	-	-	-
Tarawang	76	333	185
Kelara	141	200	207
Rumbia	120	200	185

* Pupuk majemuk yang banyak beredar di tingkat petani adalah Phonska dengan kandungan 15:15:15:10 (N, P_2O_5 , K_2O , dan S)

Tabel 21. Rekomendasi jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk pada tanaman jagung di Kabupaten Bantaeng.

Kecamatan	Jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk		
	≤ 10 HST (kg/ha)		40-45 HST (kg/ha)
	Urea	Pupuk majemuk*	Urea
Bissapu	87	367	207
Uluere	96	340	207
Sinoa	96	340	207
Bantaeng	113	220	185
Eremerasa	109	367	228
Tompobulu	-	-	-
Pa'jukukang	96	340	207
Gantarangkeke	109	367	228
Rata-rata	101	334	210

* Pupuk majemuk yang banyak beredar di tingkat petani adalah Phonska dengan kandungan 15:15:15:10 (N, P_2O_5 , K_2O , dan S)

jagung menjadi hanya 46%, tidak berbeda nyata dengan biopestisida tunggal *B. subtilis* tetapi berbeda sangat nyata dengan kontrol atau tanpa pengendalian.

Teknologi Olahan Pangan Fungsional Berbasis Jagung Ungu

Jagung ungu kaya akan komponen antosianin yang termasuk flavonoid, karotenoid, antoxantin, betasianin. Sebagai komponen pangan fungsional, antosianin mempunyai fungsi kesehatan yang sangat baik, antara lain sebagai antioksidan, antikanker, dapat mencegah penyakit jantung koroner. Secara kimiawi, antosianin merupakan turunan dari struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin yang terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi atau glikosilasi. Karakter fisikokimia tepung jagung ungu dapat dilihat pada Tabel 22.

Untuk menjadikan sebagai pangan superior, jagung ungu dapat diolah menjadi produk pangan dengan konsentrasi antosianin terjaga (tidak mengalami penurunan drastis), mulai panen masak susu sehingga dapat diolah menjadi berbagai produk, antara lain ekstrak susu jagung, jus jagung ungu, es krim, dan puding. Sentuhan teknologi pengolahan pangan instanisasi dibutuhkan untuk pemasarannya. Selanjutnya biji kering dapat diolah menjadi bahan setengah jadi untuk bahan aneka ragam produk spesifik seperti dodol dan brownies. Komposisi bahan dan waktu pemasakan olahan dodol tepung jagung ungu serta komposisi kimia produk olahan dodol tepung jagung ungu dapat dilihat pada Tabel 23 dan 24.

Tabel 22. Karakter fisikokimia tepung jagung ungu.

Tepung jagung ungu	Komposisi
Kadar air (%)	11,12
Kadar abu (%)	1,22
Kadar protein (%)	8,24
Kadar antosianin (µg/g)	36,74
Serat pangan (%)	9,16
Kadar amilosa (%)	6,54
Kadar amilopektin (%)	93,46
KPA pada 27°C (g air/g bahan)	0,856
KPM pada 27°C (g minyak/g bahan)	0,796

Tabel 23. Komposisi bahan dan waktu pemasakan olahan dodol tepung jagung ungu.

Bahan	Olahan I	Olahan II
Tepung jagung (g)	125	125
Air (ml)	400	400
Gula pasir (g)	155	155
Santan kental (ml)	125	125
Vanili (sdt)	0,5	0,5
Waktu pemasakan	15 menit	30 menit

Tabel 24. Komposisi kimia produk olahan dodol tepung jagung ungu.

Olahan dodol	Olahan I	Olahan II
Kadar air (%)	56,53	39,90
Kadar abu (%)	0,67	0,49
Kadar protein (%)	8,12	7,80
Kadar antosianin (µg/g)	13,00	8,00

Rekomendasi Kebijakan Pengembangan

Sistem Jajar Legowo pada Padi

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi padi menuju swasembada beras secara berkelanjutan antara lain menerapkan teknologi spesifik lokasi dengan pendekatan pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT). Salah satu komponen teknologi PTT adalah sistem tanam jajar legowo.

Hasil penelitian menunjukkan sistem tanam jajar legowo 2:1 memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam jajar legowo 4:1 dan sistem tegel. Untuk memudahkan petani dalam operasional penanaman bibit di lapang telah tersedia alat tanam jajar legowo (*jarwo transplanting*) 2:1. Oleh karena itu, ke depan sebaiknya menggunakan sistem tanam jajar legowo 2:1 (25 cm x 12,5 cm) x 50 cm atau legowo 2:1 (20 cm x 10 cm) x 40 cm. Hal ini akan memudahkan diseminasi teknologi oleh BPTP, penyiapan materi penyuluhan oleh penyuluh lapangan, dan memudahkan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) pelaksanaan ubinan. BB-Padi diharapkan dapat membuat petunjuk teknis jajar legowo 2:1 yang selanjutnya diperbanyak oleh BPTP di setiap provinsi dalam upaya mendukung Gerakan Tanam Jajar Legowo melalui Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian.

SOP teknik ubinan sistem tanam jajar legowo 2:1 disarankan disusun bersama oleh BPS, Badan Litbang Pertanian, dan Dinas Pertanian yang mencakup:

- a. Ketelitian dalam pengukuran plot ubinan (tidak melewati batas 2,5 m x 2,5 m); ketepatan waktu panen; peletakan alat ubinan/penentuan posisi batas areal ubinan (setengah jarak tanam atau tepat di pangkal batang); dan menghitung populasi tanaman/petak ubinan.
- b. Khusus untuk sistem tanam jajar legowo padi sawah, jika dimungkinkan dikompromikan dengan BPS penggunaan alat ubinan 2,5 m x 2,5 m dan 2,0 m x 3,0 m (dengan sistem bongkar pasang) pada

sistem tanam legowo 2:1 (25 cm x 12,5 cm) x 50 cm maupun legowo 2:1 (20 cm x 10 cm) x 40 cm.

Sosial Ekonomi Usahatani Padi Sistem Jajar Legowo

Komponen teknologi pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT) yang telah dihasilkan perlu terus diperbaiki sesuai kebutuhan petani dan diperluas penerapannya. Dalam upaya mencapai target swasembada beras, selain melalui UPSUS, Kementerian Pertanian juga melaksanakan Gerakan Penerapan PTT (GP-PTT). GP-PTT merupakan tindak lanjut dari program Sekolah Lapangan PTT (SL-PTT). Telah dilakukan kajian pengembangan PTT padi dari aspek sosial ekonomi.

Budi daya padi dengan sistem tanam jajar legowo 2:1 mampu meningkatkan hasil padi 21% (9,5 t/ha) dibandingkan dengan sistem tegel yang hanya memberi hasil 7,8 t/ha. Kelebihan lain penerapan sistem jajar legowo 2:1 adalah efisien penggunaan tenaga kerja, hanya 11 HOK/ha, sementara sistem tanam yang biasa diterapkan petani memerlukan tenaga kerja 124 HOK/ha. Biaya penggunaan pestisida yang dapat dihemat pun hampir separuh penghematan penggunaan pupuk urea.

Dari pengamatan di sekitar demplot sebelum maupun sesudah pelaksanaan Gerakan Pengembangan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT) diketahui hasil padi petani rata-rata 5,1 t/ha. Hal ini menunjukkan difusi teknologi PTT yang diterapkan di demplot tidak seperti yang diharapkan, walaupun sudah dibantu dengan subsidi benih, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja.

Penambahan tenaga kerja dalam sistem tanam jajar legowo 2:1 dialokasikan pada kegiatan pemasangan kelambu di persemaian, monitoring OPT, dan pemeliharaan tanaman bunga sebagai bentuk rekayasa ekologi untuk mengembangkan musuh alami.

Rendahnya hasil padi petani dengan sistem tanam jajar legowo disebabkan oleh tidak sesuainya penerapan di lapangan dengan petunjuk teknis yang dibuat. Kebanyakan petani tidak menambah jumlah rumpun yang disisipkan dalam barisan tanaman sehingga populasi tanaman tidak meningkat dibandingkan dengan sistem tanam tegel. Pengembangan sistem tanam jajar legowo 2:1 memerlukan bimbingan intensif dari penyuluh.

Pengembangan Teknologi Budi Daya Jagung

Berdasarkan ramalan II Badan Pusat Statistik, produksi jagung pada tahun 2014 diperkirakan 19,13 juta ton atau meningkat 3,33% dibanding tahun 2013 dengan produksi 18,51 juta ton pipilan kering. Kenaikan produksi diperkirakan karena peningkatan luas panen seluas 58,72 ribu ha (1,54%) dan produktivas 850 kg/ha (1,75%) dari sebelumnya 4,84 t/ha menjadi 4,93 t/ha. Kementerian Pertanian optimistis target produksi jagung pada tahun 2015 sebesar 20 juta ton dapat tercapai.

Upaya peningkatan produksi jagung salah satunya dengan penerapan sistem tanam jajar legowo. Berbeda dengan padi, tanaman jagung tidak membentuk anakan, sehingga penerapan sistem legowo pada tanaman jagung lebih diarahkan pada upaya: 1) peningkatan volume intensitas cahaya matahari pada daun dan diharapkan meningkatkan hasil asimilasi agar proses pengisian biji optimal, dan 2) optimalisasi pemeliharaan tanaman, terutama pada kegiatan penyiangan gulma (secara manual atau dengan herbisida), pemupukan, dan pengairan tanaman.

Sistem tanam jajar legowo pada jagung dapat diterapkan di lahan sawah maupun lahan kering dengan tingkat kesuburan tanah dan ketersediaan air yang cukup. Penggunaan sistem tanam logowo pada tanaman jagung tidak hanya untuk meningkatkan hasil, tetapi dikaitkan dengan upaya peningkatan indeks pertanaman (IP), sehingga hasil panen meningkat dan lahan menjadi lebih produktif.

Populasi jagung dengan sistem tanam legowo berkisar antara 66.000-71.000 tanaman/ha. Dengan demikian, jarak tanam jagung diatur pada 75 cm x 20 cm (1 tanaman/

lubang) atau 70 cm x 20 cm (1 tanaman/lubang). Pada daerah yang kekurangan tenaga kerja, sistem tanam jajar legowo dapat diterapkan dengan jarak tanam 75 cm x 40 cm (2 tanaman/lubang) atau 70 cm x 40 cm (2 tanaman/lubang). Jika penanaman dilakukan dengan cara tanam legowo dengan populasi tanaman 66.000-71.000 tanaman/ha, maka jarak tanam yang diterapkan adalah (100 - 50) cm x 25 cm (satu tanaman/lubang) atau (100 - 50) cm x 50 cm (dua tanaman/lubang), dengan populasi populasi 66.000 tanaman/ha.

Hasil uji lapang pada areal seluas 2 ha menggunakan varietas jagung hibrida memperlihatkan sistem tanam legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 cm x (50-100) cm (satu tanaman/lubang) nyata memberikan produktivitas lebih tinggi dibanding sistem tanam legowo 4:1 (jarak tanam 25 cm x (50-100) cm (satu tanaman/lubang), namun tidak berbeda nyata dengan sistem tanam tegel 40 cm x 70 cm, dua tanaman/lubang. Memperhatikan hasil ini, legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 cm x (50-100) cm (satu tanaman/lubang) perlu diperbaiki/dikoreksi untuk memberikan jumlah populasi tanaman yang lebih tinggi lagi sehingga mampu menghasilkan produktivitas nyata lebih tinggi. Sebagai alternatif disarankan jarak tanam 20 cm x (50-100) cm (satu tanaman/lubang) atau 40 cm x (50-100) cm, dua tanaman/lubang.



Perbandingan efek tanaman pinggir terhadap produktivitas jagung antara sistem tanam jajar legowo 2:1 dan 4:1.

Penerapan sistem tanam jajar legowo 2:1 memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibanding sistem tanam jajar legowo 4:1, karena adanya efek tanaman pinggir pada sistem tanam jajar legowo 2:1.

Pada sistem tanam jajar legowo 2:1, populasi tanaman dengan efek pinggir 50% lebih tinggi dibanding sistem tanam jajar legowo 4:1. Adanya pengaruh efek pinggir menguntungkan dan memungkinkan bagi tanaman dapat tumbuh maksimal karena lebih besarnya peluang penerimaan intensitas matahari.

Aspek Sosial Ekonomi Usahatani Jagung

Jagung saat ini bukan hanya sebagai komoditas pangan tetapi juga diperlukan bagi industri pakan, bahkan mulai digunakan sebagai bahan bakar alternatif (biofuel). Permintaan jagung terus mengalami peningkatan, sebagai dampak dari peningkatan kebutuhan pangan, konsumsi protein hewani dan energi.

Budi daya jagung dengan sistem jajar legowo 2:1 mampu meningkatkan hasil 10,2%, dari 9,1 t/ha dengan sistem tegel menjadi 10,04 t/ha dengan jajar legowo. Hasil jagung petani rendah, rata-rata 5,6 t/ha pipilan kering, karena tanaman didera kekeringan.

Pengurangan tenaga kerja pemeliharaan tanaman jagung dengan sistem tanam jajar legowo 2:1 disebabkan oleh pengurangan alokasi tenaga kerja pada persiapan lahan, pemupukan, penyemprotan, dan panen. Dalam upaya penerapan sistem jajar legowo untuk meningkatkan produksi jagung, perlu memperhatikan musim selain aspek sosial dan teknologi.

Pengembangan PTT Kedelai dari Aspek Teknologi Budi Daya

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia setelah padi dan jagung, mengingat komoditas ini mempunyai

banyak fungsi, baik sebagai bahan pangan, pakan ternak maupun sebagai bahan baku industri skala besar hingga rumah tangga. Oleh karena itu, kebutuhan kedelai terus meningkat setiap tahun. Rata-rata kebutuhan kedelai setiap tahun mencapai 2,3 juta ton, sedangkan produksi kedelai dalam negeri hanya mampu memenuhi sekitar 30-40%, dan kekurangannya sebesar 60-70% harus diimpor. Pada tahun 2011, produksi kedelai dalam negeri 851 ribu ton atau 29% dari total kebutuhan, sehingga kekurangannya 71% harus diimpor. Hal yang sama juga terjadi pada tahun 2012, kebutuhan kedelai 2,2 juta ton, sementara produksi hanya 851 ribu ton, sehingga harus diimpor sekitar 1,3 juta ton atau 61%.

Rendahnya produksi kedelai di Indonesia dalam satu dekade terakhir akibat ketidakpastian harga pembelian kedelai oleh pemerintah dan cenderung kurang memberikan insentif bagi petani. Pada tanggal 13 Juni 2013, akhirnya pemerintah menetapkan harga beli petani (HBP) untuk kedelai sebesar Rp 7.000 per kg melalui Permendag No. 25/M-DAG/PER/6/2013 tentang penetapan harga pembelian kedelai petani dalam rangka program stabilisasi harga kedelai. Melalui kebijakan ini diharapkan mampu mendorong produksi kedelai di Indonesia sehingga ketergantungan terhadap kedelai impor dapat dikurangi.

Dengan refocusing penerapan teknologi PTT dapat meningkatkan produktivitas kedelai sebanyak 1 t/ha di lahan sawah Kabupaten Sragen. Varietas Grobogan sangat cocok untuk dikembangkan pada lahan sawah MK-II dalam kondisi persediaan air terbatas, karena berumur sangat genjah (72 hari), sehingga dapat terhindar dari kekeringan.

Pemberian pupuk organik/pupuk kandang menyebabkan tanah dapat mengikat air lebih lama, tanah tidak mudah kering, dan tanaman kedelai tumbuh lebih subur. Dengan merapatkan jarak tanam (40 cm x 10 cm) di samping dapat meningkatkan populasi tanaman per hektar juga dapat menjaga kelembaban tanah, mengurangi penguapan air tanah dan dapat meningkatkan hasil kedelai. Penerapan teknologi peningkatan produksi kedelai akan dilakukan petani bila ada insentif harga jual kedelai yang menguntungkan.

Pengembangan PTT Kedelai dari Aspek Sosial Ekonomi

Dalam upaya mencapai target swasembada kedelai, selain dengan mencanangkan UPSUS, Kementerian Pertanian juga melaksanakan Gerakan Penerapan PTT (GP-PTT). Karenanya, teknologi PTT yang telah dihasilkan perlu terus diperbaiki sesuai kebutuhan petani dan diperluas penerapannya.

Permintaan bahan pangan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Kondisi ini terkendala dengan adanya perubahan iklim akibat pemanasan global, berdampak pada terganggunya produksi pangan. Indonesia harus mampu mencapai swasembada kedelai secara berkelanjutan serta mengurangi impor kedelai agar ketahanan pangan tidak terganggu. Di sisi lain, ketersediaan bahan pangan pada tingkat harga yang tidak memberatkan konsumen dan sekaligus memberikan keuntungan yang memadai kepada petani. Situasi ini hanya mungkin dicapai bila usahatani kedelai dapat mengoptimalkan efisiensi setiap penggunaan input. Tenaga kerja, air, benih, pupuk, dan pestisida merupakan input utama untuk memproduksi tanaman pangan.

Budi daya kedelai dalam GP-PTT mampu meningkatkan hasil kedelai sebesar 64% dari 1,4 ton/ha menjadi 2,3 ton/ha. Peningkatan hasil yang besar ini dicapai dengan perbaikan komposisi pupuk NPK, penambahan bahan organik, peningkatan populasi tanaman dan perbaikan drainase. Peningkatan intensifikasi pemeliharaan tanaman menyebabkan penyerapan tenaga kerja meningkat sebesar 35 HOK dari yang biasa diterapkan petani 57 HOK.

Berdasarkan hasil pemantauan di sekitar demplot hasil kedelai petani rata-rata 1,4 ton/ha. Rendahnya tingkat hasil yang dicapai petani disebabkan oleh kurang tersedianya air irigasi karena musim kemarau yang panjang.

Peningkatan tenaga kerja yang diperlukan dalam pemeliharaan tanaman kedelai, disebabkan oleh penambahan alokasi tenaga kerja pada kegiatan persiapan lahan, pembuatan saluran drainase, tanam, pengairan, dan panen. Penerapan teknologi peningkatan produksi kedelai akan dilakukan

petani bila ada insentif harga jual kedelai yang menguntungkan.

Pupuk Hayati Unggulan Nasional

Konsorsium Pengembangan Pupuk Hayati Nasional terbentuk tahun 2011 dalam rangka pengembangan Biofertilizer sebagai terobosan teknologi pertanian, dengan melibatkan Kementerian Pertanian, LIPI, dan IPB. Sejak pelaksanaan uji multilokasi yang dimulai tahun 2012, Komite Inovasi Nasional (KIN) telah merekomendasikan 9 jenis Pupuk Hayati Unggulan Nasional (PHUN) generasi pertama untuk dikembangkan di tingkat petani dan diproduksi masal dalam pengembangan komoditas padi, kedelai, dan cabai. Dari 9 PHUN tersebut, 3 produk dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian (agrimeth, agrisoy, dan gliocompost), 3 produk dihasilkan oleh LIPI (Kedelai Plus, Biovam, dan Startmix), 2 produk dihasilkan oleh BPPT (BOC-SRF dan Biopeat), dan 1 produk dihasilkan oleh IPB (Provibio).

Pengembangan dan penyebaran PHUN hingga 2015 melibatkan BPTP Jambi, BPTP Lampung, BPTP Banten, BPTP Jabar, BPTP Jateng, dan BPTP Jatim dengan luas pengembangan 1.300 ha. Pupuk hayati Agrimeth yang merupakan produk Badan Litbang dikembangkan seluas 462 ha, Provibio (produk IPB) seluas 340 ha, dan Biovam (produk LIPI) seluas 271 ha. Ketiga produk tersebut diaplikasikan pada tanaman padi dan kedelai. Aplikasi untuk tanaman cabai merah antara lain Gliocompost (9 ha), BOC-SRF dan Startmix masing-masing dengan luasan 6 ha.

Hasil pengujian efektivitas pupuk hayati unggulan baru (generasi ke dua) diperoleh 11 produk yang prospektif untuk dikembangkan di tingkat petani. Delapan (8) produk cocok untuk jagung yaitu Agrifit (Badan Litbang), Probio New dan Super Biost (IPB), Biopim dan Biocoat (BPPT), Biopadjar dan Bion-Up (Unpad), serta Beyonic (LIPI). Sedangkan yang cocok untuk tanaman bawang merah yaitu Biopadjar dan Bion-Up (Unpad), Probio New dan Super Biost (IPB), Biotrico dan Agrifit (Badan Litbang), Beyonic (LIPI), serta Bio-SRF (BPPT). Hasil dari demplot yang dilaksanakan

Tabel 25. Hasil aplikasi pupuk hayati pada jagung dan bawang merah, 2015.

Pupuk hayati	Hasil (t/ha)	
	Jagung	Bawang Merah
Agrifit	12,54	12,31
Superbiost	12,54	13,71
Biopadjar	12,76	12,27
Bionic +	12,54	-
Bion Up	12,67	-
Provibio	12,76	-
Probio New	-	13,58
Biotricho	-	13,13
Bio PF	-	12,21
Prochip	-	12,14
Bionic +	-	13,03
Bio SRF	-	11,70
Kontrol	12,19	11,49

pada 2014-2015 disajikan pada Tabel 25. Sampai saat ini sedang berlangsung pengembangan formula matriks pembawa PHUN yang berupa *tablet effervescent* agar tidak mudah rusak dalam transportasi dan distribusi.

Proses komersialisasi PHUN dengan mitra swasta sudah dilakukan dengan PT. AIM yaitu melisensikan ketiga produk PHUN Badan Litbang Pertanian (Agrisoj, Gliocompost, dan Agrimeth). Proses selanjutnya menunggu terbitnya Ijin Edar dari Kementerian Pertanian untuk produksi masal ketiga produk tersebut.

Isu Penting Tanaman Pangan

Verifikasi Metode Hazton Mendukung Peningkatan Produksi Padi

Verifikasi dan penyempurnaan metode Hazton pada dua tipologi lahan pertanian padi. Kegiatan dilaksanakan pada MT I (MH 2014/2015), di KP Sukamandi dengan perlakuan terdiri atas tiga model Hazton dan satu model PTT sebagai pembanding. Pada MT II (MK 2015) di KP Sukamandi perlakuannya terdiri dari atas tiga model Hazton, dua model SRI, dan tiga model PTT sebagai pembanding. Masing-masing perlakuan ditempatkan pada plot dengan luas 500-1.000 m² dan diulang tiga kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara visual penampilan pertanaman Hazton pada fase vegetatif awal memiliki vigoritas baik, namun kondisi ini menyebabkan iklim mikro di sekeliling tanaman menjadi lebih kondusif untuk perkembangan OPT antara lain wereng batang coklat (WBC) dan penggerek batang padi (PBP). Ditemukan empat jenis penyakit yang berkembang yaitu *Cercospora oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, virus tungro, dan penyakit hawar daun bakteri, serta pada stadia anakan maksimum dua jenis penyakit yaitu bercak coklat dan penyakit hawar daun bakteri.

Pada fase vegetatif, secara umum jumlah anakan per rumpun pada model Hazton mulai menurun pada umur 15 HST, sebaliknya pada model PTT dan SRI terjadi peningkatan jumlah anakan sampai umur 43-50 HST (model PTT) dan 64 HST (model SRI), selanjutnya jumlah anakan per rumpun menurun. Pada model Hazton jumlah malai per rumpun relatif lebih banyak dan bobot 1.000 butir gabah isi lebih tinggi, namun rata-rata panjang malainya pendek, jumlah gabah isi per malai dan persentase gabah isi lebih rendah.

Hasil gabah pertanaman model Hazton pada MT I di KP Sukamandi, relatif rendah berkisar 3,14-4,36 t/ha GKG, sedangkan PTT mencapai 4,86 t/ha GKG. Rendahnya hasil pada MT I disebabkan antara lain oleh tingkat kehampaan yang tinggi, populasi tanaman per ha rendah (133.333 rumpun/ha), dan serangan OPT yang tinggi (WBC dan PBP), serta disebabkan pula oleh masa pertanaman yang di luar musim (*off season*). Keuntungan yang diperoleh dari pertanaman Hazton berkisar antara Rp 2.520.000-Rp 7.120.000/ha dengan B/C rasio 0,25-0,69, sedangkan pada model PTT keuntungannya mencapai Rp 12.555.000/ha dengan B/C rasio 1,82.

Hasil gabah pertanaman pada MT II di KP Sukamandi baik pada model Hazton, SRI, dan PTT relatif lebih tinggi dibandingkan dengan musim sebelumnya. Pada MT II hasil gabah pertanaman model Hazton berkisar 6,24-7,13 t/ha GKG, model SRI berkisar 6,40-8,19 t/ha GKG, dan model PTT berkisar 6,34-6,89 t/ha. Pendapatan bersih tertinggi dari semua perlakuan dicapai oleh perlakuan SRI modifikasi, yaitu sebesar Rp 33.332.750, diikuti oleh perlakuan PTT sebesar Rp 29.855.750, dan Hazton sebesar Rp 27.754.000. Nilai B/C rasio

model Hazton berkisar 1,97-2,57, SRI 1,79-2,85, dan PTT 3,45-3,77.

Berdasarkan analisis usahatani, semua model budi daya layak dikembangkan, namun model PTT memiliki B/C rasio relatif lebih tinggi (3,45-3,77) sehingga lebih layak.

Monitoring Pertanaman Padi Metode Hazton 3 in 1

Metode Hazton 3 in 1 adalah cara pengelolaan tanaman padi dengan memadukan perlakuan Beka (dekomposer), Hazton (cara tanam bibit tua jumlah banyak), dan Pomi (pupuk hayati) yang dilakukan secara demfarm oleh PT Indo Acidatama Tbk bersama-sama dengan para kelompok tani (Sri Makmur, Tani Makmur, Krido Tani) di Kelurahan Sonorejo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo. Berdasarkan hasil monitoring terhadap keragaan pertanaman di lapang dan panen yang dilakukan pada fase matang fisiologi pada 26 September 2015, secara visual, sebagai berikut:

Demfarm pertanaman padi metode Hazton menggunakan varietas Inpari Sidenuk dan Way Apo Buru, dengan perlakuan utama meliputi: (1) perlakuan dekomposer Beka sebanyak 2-3 liter saat pengolahan tanah 2 minggu sebelum tanam ditambah 4 liter per ha pupuk hayati (Pomi) ke lahan siap tanam sehari sebelum tanam, (2) tanam bibit umur tua (25-30 HSS) dengan jumlah bibit 15-30 bibit per rumpun dan cara tanam Jajar legowo 4:1 jarak tanam 25 cm x 20 cm x 40 cm (populasi 160.000 rumpun per ha), dan (3) perlakuan aplikasi Pomi sebanyak 2 liter per ha pada saat pertanaman memasuki fase primordial.

Kondisi pertanaman 3 in 1 saat fase matang fisiologis secara visual relatif normal dengan jumlah anakan produktif berkisar antara 18-26 per rumpun. Kondisi perkembangan hama dan penyakit di lokasi demfarm dan petani sekitar secara umum relatif normal dengan tingkat serangan tergolong ringan hingga sedang. Insiden yang disebabkan oleh hama dan penyakit antara lain penggerek (beluk) sekitar 7%, serta blas leher, hawar daun bakteri dan hawar pelepah sekitar 5-10%.

Hasil panen riil yang diperoleh: (1) Lokasi 1, luas 3.000 m² diperoleh hasil 3.193 kg (hasil

konversi 10,64 ton/ha) GKP; (2) Lokasi 2, luas 6.200 m² diperoleh hasil 5.539 kg (hasil konversi 8,93 ton/ha) GKP; (3) Lokasi 3, luas 3.000 m², diperoleh hasil 2.870 kg (hasil konversi 9,57 ton/ha) GKP; (4) Lokasi 4 luas 6.855 m², diperoleh hasil 6.993 kg (hasil konversi 10,20 ton/ha) GKP; (5) Lokasi 5, luas 4.300 m², diperoleh hasil 4.229 kg (hasil konversi 9,83 ton/ha) GKP; (6) Rata-rata produksi riil varietas Way Apo Buru 9,17 t/ha GKP dan varietas Inpari Sidenuk 10,02 t/ha GKP; dan (7) Rata-rata di tingkat petani sekitar (di luar program) untuk varietas Way Apo Buru 8,30 t/ha GKP dan varietas Inpari Sidenuk 8,40 t/ha GKP.

Saran-saran Aplikasi Metode Hazton

Dari aspek budi daya model Hazton mempunyai keuntungan di antaranya tanaman lebih tahan terhadap hama keong mas, namun masih memiliki beberapa kelemahan antara lain: populasi tanaman yang tinggi menyebabkan kompetisi terhadap unsur hara tinggi, dan kelembaban iklim mikro di sekitar kanopi lebih tinggi sehingga rentan terhadap OPT (Blas, HDB, dan WBC). Selain itu, bibit masih menghasilkan anakan baru sehingga malai beragam dan bibit yang berada di tengah banyak yang mati, yang berkembang hanya yang berada di pinggir. Oleh sebab itu, diperlukan penyesuaian penggunaan jumlah bibit per rumpun dan populasi optimal per hektar (minimal 150.000 rumpun/ha) dan umur bibit tertua (hingga tidak memberikan anakan) untuk mendapatkan pertumbuhan serta hasil dan komponen hasil (malai dan gabah) yang lebih baik.

Pengembangan budi daya padi model Hazton dilakukan secara spesifik lokasi, antara lain pada lahan yang subur, intensitas radiasinya cukup tinggi, pada daerah endemik keong mas dan orong-orong, serta menggunakan varietas dengan anakan jumlah sedikit-sedang. Sistem pertanaman padi metode ini (bibit padat dan umur tua) juga dapat di lahan-lahan suboptimal, seperti rawa lebak dan pasang surut (spesifik lokasi).

Badan Litbang Pertanian telah menerbitkan buku Pedoman Teknologi Budi Daya Hazton pada Tanaman Padi versi 1.0 dengan Nomor ISBN: 978-979-540-097-4 yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam budi daya padi dengan metode Hazton.

Verifikasi Padi Sistem Ratun atau “Salibu”

Budi daya padi *Salibu* (tanaman setelah ibu) atau ratun, merupakan tanaman padi yang tumbuh lagi setelah batang sisa panen atau tunggul padi dipotong, tunas akan muncul dari buku terendah dari permukaan tanah. Tunas tersebut akan mengeluarkan akar baru yang segera dapat masuk ke dalam tanah sehingga kebutuhan nutrisi tidak lagi bergantung pada persediaan hara pada batang lama. Dari fenomena inilah yang diduga mengakibatkan pertumbuhan dan hasil gabahnya bisa sama bahkan lebih dibanding tanaman pertama atau ibunya. Beberapa faktor penunjang yang dapat mempengaruhi teknologi Salibu dan diverifikasi antara lain: tinggi dan saat pemotongan batang sisa panen, varietas, pemupukan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit.

Perlakuan untuk verifikasi sistem Salibu yang dilakukan di Sukamandi dan Muara yaitu Tinggi Pemotongan: 3-5 cm, 8-10 cm, dan 18-20 cm dari pangkal batang; Waktu Pemotongan: 3 dan 8 hari setelah panen (HSP); Takaran Pemupukan: 0, 50%, 75%, 100% dan 125% R (Rekomendasi Permentan 40); Frekuensi pengendalian OPT: Penyemprotan interval 5 hari, 10 hari, dan berdasarkan ambang kendali. Varietas yang digunakan Ciherang dan Hipa Jatim 2 yang ditanam menggunakan sistem tanam Jajar legowo 2:1.

Tinggi dan saat pemotongan tanaman.

Tanaman pokok (ibu) di Sukamandi berada pada saat *off season*, maka pada stadia pengisian timbul serangan hama wereng coklat, lembing batu, dan hama burung yang sulit dikendalikan sehingga hasil yang diperoleh tidak optimal. Varietas Ciherang hasilnya berkisar antara 4,00-4,78 t/ha dan 3,29-4,08 t GKG/ha untuk Hipa Jatim 2. Waktu tanam di Muara pada musim penghujan akibatnya aplikasi pestisida dan bakterisida kurang efektif. Tanam pokok terinfeksi penyakit tungro pada awal pertumbuhan dan pada stadia pengisian biji terinfeksi penyakit hawar daun bakteri. Hasil yang diperoleh varietas Ciherang berkisar antara 4,59-5,58 t/ha dan 4,06-4,68 t GKG/ha untuk varietas Hipa Jatim 2.

Pertanaman Salibu I di Sukamandi terinfeksi virus kerdil rumput dan kerdil hampa,

untuk mencegah penularan virus ke tanaman yang sehat maka dilakukan eradikasi, sehingga jumlah rumpun berkurang. Hasil ratun I berkisar antara 3,72-4,44 t GKG/ha (Ciherang) dan 3,78-4,90 t GKG/ha (Hipa Jatim 2). Umur tanaman pokok 110 HSS menjadi 76 HSP pada Salibu I (Ciherang) dan dari 107 HSS menjadi 83 HSP (Hipa Jatim 2). Di Muara, Salibu I terserang keong mas terutama pada pemotongan tunggul 3-5 cm. Pada pertumbuhan selanjutnya beberapa rumpun tanaman terinfeksi virus kerdil rumput dan kerdil hampa seperti yang terjadi di Sukamandi. Hasil ratun berkisar antara 3,65-4,21 t GKG/ha (Ciherang) dan untuk Hipa Jatim 2 (1,09-2,15 t GKG/ha). Umur tanaman pokok 127 HSS menjadi 73-83 HSP pada Salibu I (Ciherang) dan dari 125 HSS menjadi 63-85 HSP (Hipa Jatim 2). Semakin tinggi pemotongan tunggul padi umur panennya semakin cepat.

Hasil panen Salibu I di Sukamandi cukup baik, sebaliknya di Muara sudah menurun bila dibandingkan dengan hasil tanaman pokoknya, terutama pada varietas Hipa Jatim 2. Pada pertanaman Salibu II maupun III, hasil gabah dan umur tanaman semakin menurun. Hasil tertinggi Salibu dicapai dengan tinggi dan waktu pemotongan jerami masing-masing 3-5 cm dan 3 hari setelah panen. Makin tinggi posisi pemotongan tunggul padi, hasil gabah keringnya semakin menurun.

Takaran pupuk. Takaran pupuk yang diperlukan tanaman padi ratun Salibu cukup 75% dari ketetapan dosis pupuk menurut Permentan 40 (R). Untuk di Sukamandi adalah 225 kg Urea + 56 kg SP 36 + 75 kg KCl per ha dan di Muara 225 kg Urea + 56 kg SP 36 + 37,5 kg KCl per ha. Berkurangnya kebutuhan pupuk terkait dengan umur Salibu yang lebih pendek. Pada takaran pupuk tersebut Salibu menghasilkan jumlah anakan produktif tertinggi (13,1-17,2 per rumpun), kandungan khlorofil di atas ambang kritis (41,5-41,8 SPAD), dan tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh takaran pupuk.

Hasil Salibu I dengan dosis pupuk 75% R di Sukamandi 5,23 t/ha (51,59% dari kontrol) dan di Muara 3,71 t/ha (50,20% dari kontrol). Hasil tersebut tidak berbeda nyata dibanding hasil yang dicapai pada takaran pupuk 125% R. Varietas Hipa Jatim 2 hasilnya lebih tinggi dari Ciherang di Sukamandi tetapi yang dicapai di Muara tidak menunjukkan adanya perbedaan

hasil yang signifikan di antara kedua varietas tersebut.

Pertanaman Salibu II dan III tidak optimal, populasi tanaman berkurang karena setelah dilakukan pemotongan jerami tidak seluruhnya rumpun dari pertanaman Salibu I dapat menghasilkan tunas. Kejadian serupa bahkan tampak sejak Salibu I pada kondisi di Rumah Kaca, baik di Sukamandi maupun di Muara. Sulitnya mengendalikan OPT pada kondisi *off season* di lapangan merupakan salah satu faktor yang cukup dominan mempengaruhi keberhasilan Salibu.

Pengendalian OPT. Hama yang dijumpai pada pertanaman Salibu antara lain penggerek padi kuning, wereng coklat, wereng punggung putih, dan kepinding tanah. Wereng coklat menyerang pertanaman Salibu I hingga Salibu III. Beberapa penyakit yang dijumpai di lapangan antara lain busuk batang *Helmithosporium sigmoideum*, hawar pelepah *Rhizoctonia solani*, bercak daun *Cercospora oryzae*, hawar daun bakteri (HDB) *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, dan *Bacterial Leaf Streak* (BLS).

Penyakit dominan pada tanaman Salibu I fase vegetatif yaitu kerdil hampa dan busuk batang, sedangkan pada fase generatif adalah busuk batang, bercak daun *Cercospora* (BDC), HDB, dan BLS. Penyakit pada Salibu II fase vegetatif yaitu kerdil hampa, sedangkan pada fase generatif yaitu hawar pelepah dan kerdil hampa. Penyakit dominan pada Salibu III fase vegetatif dan generatif yaitu kerdil rumput. Wereng coklat merupakan vektor bagi penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa. Semakin meningkatnya intensitas serangan penyakit, populasi hama menurun terutama untuk penggerek. Hal ini disebabkan serangga membutuhkan tanaman inang yang sehat untuk berkembangbiak. Sebagian wereng coklat yang menyerang Salibu I hingga III adalah bertipe makroptera atau wereng migran yang bersayap.

Interval aplikasi insektisida berpengaruh terhadap populasi hama dan predator, tetapi tidak terhadap keparahan semua penyakit padi, terutama pada interval 5 hari penyemprotan. Populasi hama dan keberadaan penyakit diperparah akibat pertanaman *off season* hingga penyemprotan dengan interval sangat singkat (5 hari) tidak

mampu mengendalikan OPT di atas, walaupun sejak tanaman utama hingga pertanaman Salibu III varietas Ciherang tampak lebih tahan terhadap bercak daun *Cercospora*, hawar daun bakteri, dan kerdil rumput.

Saran dan tindak lanjut. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasi ratun sistem Salibu, antara lain:

- 1) Ketepatan varietas (selain mempunyai potensi ratun tinggi, juga tahan terhadap hama dan penyakit tertentu).
- 2) Kemudahan pengelolaan dan ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun dan bukan merupakan daerah endemis OPT (hama maupun penyakit utama padi seperti tikus, wereng, hawar daun, dll).
- 3) Pertanaman pertama (ibu) harus baik dan bebas OPT, karena pertanaman salibu ditentukan oleh kondisi pertanaman utamanya. Waktu panen yang sesuai agar dapat dihasilkan ratun yang optimal, yaitu ketika batang padi pertanaman pertama (ibu) masih hijau (tidak melebihi matang fisiologis).
- 4) Pada hamparan sawah yang ketersediaan airnya 5-7 bulan dalam setahun dan keberhasilan padi kedua (MK) tidak pasti akibat kekurangan air, sistem ratunisasi memberikan peluang untuk diterapkan.
- 5) Sekalipun teknologi ratun dapat dikaitkan dengan peningkatan IP, namun diharapkan dapat menghindari kontinuitas ratunisasi untuk menekan infestasi hama dan patogen, terutama di wilayah endemik OPT.

Model Pengembangan Wilayah Perbatasan

Wilayah perbatasan sangat kompleks, baik dilihat dari segi sosial ekonomi dan kebudayaan, politik, keamanan, dan teritorial. Wilayahnya terpencil, ketersediaan infrastruktur sangat terbatas, sulit akses secara fisik maupun informasi, sehingga masyarakat terisolasi secara sosial dan ekonomi. Di samping itu, wilayah perbatasan yang luas, serta sangat beragamnya sumber daya fisik (agroekosistem), khususnya yang terkait dengan pembangunan sektor pertanian. Sektor ini adalah sektor utama pembangunan masyarakat setempat, termasuk pengentasan

kemiskinan di wilayah perbatasan darat, yang tentu jauh berbeda dengan wilayah perbatasan laut.

Pendekatan pembangunan wilayah perbatasan yang dilakukan selama berpuluh tahun adalah pendekatan politik terutama teritorial dan keamanan, sehingga yang menjadi sektor utama adalah Kementerian Pertahanan atau Kementerian Luar negeri. Hal itu, karena secara politik maupun keamanan sangat sensitif. Pendekatan ekonomi sangat minim, khususnya sektor riil yang mampu menggerakkan masyarakatnya keluar dari kemiskinan. Masyarakat di sana memecahkan persoalan ekonomi, khususnya pangan dengan kemampuan sendiri tanpa banyak tersentuh dengan program-program pembangunan pemerintah, baik pusat maupun pemerintah daerah.

Baru akhir-akhir ini, terutama sejak pemerintahan Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Jusuf Kalla memberi perhatian cukup intensif dalam membangun infrastruktur untuk memecahkan keisolasian masyarakat perbatasan, menggerakkan wilayah pinggiran dalam kerangka Negara kesatuan. Pemerintah telah menetapkan 9 agenda prioritas dalam Nawacita, salah satu di antaranya yang penting adalah kawasan perbatasan. Pada 2012, pemerintah sebelumnya juga telah merintis membangun lembaga Badan nasional Pengelol Perbatasan (BNPP) guna memfokuskan dan mempercepat pembangunan sektor riil di wilayah perbatasan. Lembaga itu difungsikan oleh pemerintah sebagai regulator, koordinator, akselerator, dan dinamisator pembangunan wilayah perbatasan.

Isu Strategis dan Arah Kebijakan Nasional

Salah satu isu dari 4 isu strategis wilayah perbatasan adalah pembangunan kawasan perbatasan. Isu pembangunan itu sendiri meliputi 4 aspek yaitu (1) pertumbuhan ekonomi, (2) infrastruktur, (3) sosial dan SDM pendukung daya saing, serta (4) aspek lingkungan hidup. Khusus, yang terkait dengan aspek ekonomi adalah mendorong peningkatan nilai tambah, peran sarana dan prasarana ekonomi dalam mendukung

produksi, pengolahan, serta pemasaran di lokasi prioritas.

Pemerintah telah mengarahkan kebijakan nasional untuk wilayah perbatasan pada 3 hal yaitu: (i) penguatan keutuhan wilayah NKRI dan mengatasi keterisolasian serta ketertinggalan kawasan sebagai fokus pengelolaan, (ii) konsentrasi pada lokasi pengelolaan PKS (Penanganan Pusat Kegiatan Strategis Nasional) dan lokasi prioritas, dan (iii) bertumpu pada keterkaitan fungsional dan konektivitas jaringan infrastruktur dengan keterkaitan erat PKS dengan lokasi prioritas.

Kunjungan Kerja Tematik

Memperhatikan kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dilakukanlah Kunjungan kerja oleh tim lintas disiplin ilmu, serta kombinasi peneliti muda dan peneliti senior, khususnya para profesor riset sesuai dengan bidang keahliannya. Sebelum ke lapangan telah dilakukan sejumlah kegiatan pengumpulan data/ informasi, serta menggali melalui diskusi terfokus dengan para ahli yang telah banyak menangani wilayah perbatasan.

Berbekal dengan pemahaman itu, selanjutnya dilakukan sejumlah diskusi yang berjenjang dari tingkat nasional BNPP, tingkat propinsi (terutama Pemda dan Bappeda Tk. 1), kabupaten (pemda dan Bappeda Tk. 2), sehingga tersusun prioritas daerah dalam pembangunan wilayah perbatasan, termasuk di dalamnya sejumlah tantangan dan peluang pembangunan pertanian. Kajian tersebut mempertimbangkan: (i) prioritas BNPP dengan penetapan lokasi dan sinkronisasi antar-sektor, (ii) Pemda dengan prioritasnya dari tingkat propinsi, kabupaten/kota, kecamatan, hingga desa/kampung. Terakhir yang tidak kalah pentingnya adalah kegiatan/ aktivitas ekonomi utama yang dilakukan oleh masyarakat lokal, sebagai titik awal dari rancangbangun perencanaan dan implementasi program yang perlu diprioritaskan.

Pemerintah telah menetapkan fokus lokasi pengembangan, 10 pusat kegiatan strategis nasional (PKSN) yang menjadi konsentrasi pengembangan, serta ditambah dengan 16 PKS yang masih dalam tahapan

pengembangan. Seterusnya ditetapkan 187 kecamatan sebagai lokasi prioritas (Lokpri) sebagai unit terendah pengembangan, yang berada di 41 Kabupaten/Kota di 13 propinsi. Perbatasan darat mengambil pangsa 63% (70 Lokpri) dari total 187 kecamatan yang berada di wilayah perbatasan.

Berdasarkan data/informasi yang diperkuat dengan hasil diskusi, dengan mempertimbangkan prioritas nasional dan daerah, serta diputuskan untuk melakukan pemilihan daerah pengkajian lintas disiplin keilmuan seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Dengan mempertimbangkan keterbatasan tenaga peneliti, tim FKPR memilih 14 Lokpri dalam periode 2012-2015. Lokpri terpilih itu menyebar di 6 propinsi dan 10 kabupaten perbatasan. Daerah tersebut tersebar di Pulau Sumatera (Pulau Natuna dan Bintan), di Pulau Kalimantan (Kec. Paloh dan Kec. Sajingan Besar di Kab. Sambas; Kec. Krayan dan Pulau Sebatik di Kab. Nunukan), Nusatenggara Timur (Kab. Belu dan Kab. TTU); dan Papua (Kec. Muara Tami di Kab. Jayapura; distrik Kombut di Kabupaten Boven Digoel; Kec. Distrik di Kab. Merauke); Pulau Natuna dan Bintan Propinsi Riau, serta Morotai Maluku Utara.

Hasil Kunker dan Prioritas

Kec. Paloh dan Sajingan Besar, Kab. Sambas.

Dasar pertimbangan pemilihan model adalah: (i) membangun kemandirian input produksi melalui integrasi tanaman dan ternak, (ii) membangun kelembagaan input dan penyaluran output, (iii) sinergi dan/atau mengisi program pembangunan pertanian yang telah ada, dan (iv) membangun laboratorium lapangan bersama untuk padi, lada, hortikultura, dan ternak.

Subsektor hortikultura difokuskan pada: (i) pengembangan lahan pekarangan dengan 3 (tiga) strata yaitu strata satu (sayuran dan palawija), strata dua (sayuran, palawija, lada, dan unggas), serta strata 3 (sayuran, palawija, unggas, ikan, babi, dan sapi).

Subsektor ternak, dengan perbaikan sistem budi daya ternak kandang. Pada saat yang sama, diintroduksi teknologi pembuatan kompos, serta penggunaan bibit unggul ternak babi, sapi, dan ayam.

Kec. Krayan dan Pulau Sebatik, Kab. Nunukan. Dasar utama fokus di Kecamatan Krayan adalah pengembangan padi lokal (padi Adan yang telah mendapatkan Indikasi Geografis pada 2011, ekspor utama ke Sabah), namun belum diolah/digiling dengan baik. Semua nilai tambah dinikmati oleh Malaysia. Padi organik tersebut harus terintegrasi dengan kerbau lokal yang populasinya semakin berkurang, karena tidak terbendung di ekspor ke Malaysia.

Subsektor padi diprioritaskan untuk meningkatkan produktivitas, daya saing dan nilai tambah padi melalui: (i) perbaikan budi daya, pengaturan pola tanam, serta pemurnian padi lokal, dan (ii) peningkatan daya saing (kualitas beras) dan nilai tambah beras Adan, dengan meningkatkan kualitas penggilingan padi, penanganan pascapanen, termasuk pengemasan dan labeling.

Subsektor peternakan dengan prioritas pada kerbau lokal melalui: (i) seleksi kerbau unggulan lokal, (ii) perbaikan genetis, (iii) peningkatan produktivitas, serta (iv) perbaikan pakan serta sistem pemeliharaan.

Perlu dilakukan juga penguatan posisi tawar petani melalui: (i) mengorganisir pemasaran beras Adan, (ii) mengembangkan pengemasan dan pelabelan sesuai dengan IG yang dikelola oleh asosiasi masyarakat adat (Amapba), (iii) transaksi penjualan dengan pembeli via asosiasi masyarakat adat, dan (iv) jangka panjang asosiasi masyarakat adat dapat berperan sebagai STA (subterminal agribisnis) yang telah diperkuat permodalan dan sistem logistiknya.

Pulau Sebatik adalah wilayah perbatasan yang paling banyak dikunjungi dan paling banyak program yang dibuat pemerintah. Pulau ini terbelah dua, sebagian masuk wilayah Indonesia dan sebagian Malaysia. Pada umumnya, masyarakat lokal bekerja sebagai nelayan, sedangkan pertanian banyak dilakukan oleh warga pendatang yang telah menetap lama, khususnya masyarakat Sulawesi. Lokasi lebih mudah dijangkau, karena tersedia transportasi laut, serta tidak jauh dari kota Kabupaten Nunukan. Hampir seluruh hasil tangkapan ikan dan hasil pertanian (produk primer) diekspor ke Malaysia, satu-satunya wilayah pemasaran yang paling dekat, mudah, dan murah biayanya.

Fokus wilayah perbatasan di Pulau Sebatik terkait dengan sektor pertanian adalah: (i) peningkatan produktivitas tanaman utama (kakao) dan sela (pisang dan durian), (ii) peningkatan pascapanen kakao, pisang, dan durian melibatkan agroindustri skala rumah tangga, (iii) integrasi tanaman kakao dengan ternak yang saling membutuhkan dengan pemanfaatan pupuk organik, dan (iv) memperkuat fungsi STA (subterminal agribisnis) dalam pemasaran produk pertanian, dengan melibatkan SMK dan alumninya bagi pembangunan pertanian.

Kab. Belu dan Kec. Bikomi Utara, dan Noemuti Timur, Kab TTU, dan Kec. Kobalima dan Kec. Malaka Tengah, Kab. Belu. Wilayah di kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan Negara Timor Leste (RTDL), di mana wilayah Indonesia relatif “lebih makmur” dibandingkan dengan Timor Leste. Hal itu sangat berbeda dengan daerah yang berbatasan dengan Malaysia sebagai negara tetangga yang lebih kaya.

Pengembangan pertanian difokuskan pada sinergitas yang terintegrasi: (i) komoditas unggulan, yaitu padi, jagung, ternak sapi, kemiri, mete, dan kelapa, (ii) mengoptimalkan bendungan Benonaik berkapasitas 12 ribu ha, namun baru dimanfaatkan 14% (1.700 ha), (iii) meningkatkan pengawasan produk bernilai ekonomi yang diekspor dan diimpor Indonesia, agar berkurang perdagangan ilegal, dan (iv) membina dan mengembangkan kegiatan produktif pedagang kecil. Selanjutnya perlu dirancang pula program Litkajibangrap/ Laboratorium Lapang untuk komoditas utama padi, jagung, kacang hijau, dan ternak sapi.

Distrik Naukenjerai, Kab. Merauke. Masyarakat lokal mengharapkan pengembangan kelapa untuk konservasi lahan pantai, serta mengembalikan komoditas ulayat yang mampu mendorong pengembangan ekonomi masyarakat. Pangan nonberas dapat dikembangkan, seperti gambili, komoditas ulayat (pinang dan umbi patatas) di bawah kelapa. Kelapa dengan produk turunannya dapat menjadi basis pengembangan bioindustri. Pengembangan kelapa ternak dapat menghasilkan biomassa hijauan di bawah pohon kelapa sebagai pakan ruminansia, unggas dan babi.

Perlu sinergitas kegiatan antar-instansi pertanian di daerah yaitu BPTP Papua, Distan, dan Dishutbun. BPTP melaksanakan kegiatan laboratorium lapang (LL) tanaman di bawah pohon kelapa (seperti ubi, jahe merah). Distan mengembangkan pascapanen tepung ubi dan pembuatan roti khas Merauke, serta Dishutbun menyediakan jahe merah, pengembangan pascapanen jahe merah.

Distrik Kombut, Kab. Boven Digoel. Fokus pengembangan pertanian adalah integrasi tanaman karet dengan tanaman pangan. Sejumlah aktivitas yang perlu dilakukan adalah: (i) perbaikan kebun karet dengan mengatur jarak tanam yang dapat memproduksi getah optimal, (ii) pengembangan klon unggul pada kebun bukaan baru atau peremajaan karet rakyat, (iii) perbaikan teknik budi daya, penyadapan, pemeliharaan kebun karet, (iv) perbaikan teknik pengolahan getah agar diperoleh bahan olahan yang berkualitas, dan (v) pengembangan komoditas tanaman pangan yang dapat dibudidayakan di sela tanaman utama, karet.

Dalam kaitan itu, diperlukan kerja sama dan sinergitas subsektor di kabupaten setempat, serta peran pemerintah pusat (khususnya Ditjenbun dan Badan Litbang Pertanian).

Kec. Muara Tami, Kota Jayapura. Kecamatan ini memiliki sarana Bendung Tami untuk mengairi persawahan seluas 5 ribu ha dengan saluran yang tertata mulai primer, sekunder, dan tersier. Namun, masalah kualitas air dan sedimentasi saluran pengairan dari Bendungan Tami harus mendapat perhatian khusus.

Dengan optimalisasi Bendung Tami dan saluran irigasinya, maka potensi penanaman padi, jagung, dan kedelai produktivitasnya dapat dioptimalkan. Pada waktu yang sama, pemanfaatan tanaman perkebunan, khususnya kelapa, kakao dan pinang, serta ternak menjadi kombinasi yang mampu menggerakkan ekonomi masyarakat setempat, di mana pasar komoditas tersebut relatif terbuka.

Kab. Morotai, Maluku Utara. Wilayah ini baru dilakukan studi permulaan pada 2014, sehingga laporan di wilayah tersebut masih

Tabel 26. Potensi pertanian wilayah menurut subsektor.

Propinsi	Perkebunan	Pangan	Hortikultura	Peternakan
Kalbar	Lada, karet, kelapa	Jagung, padi	Lidah buaya, langsung, durian, jeruk	Sapi
Kaltara/ Kaltim Papua	Kakao, sawit, aren, lada, karet Sagu, kelapa, karet	Padi, ubi kayu padi, jagung, umbi-umbian	Durian, pisang Tan. mobat, bunga pepaya	Kerbau, sapi, ayam Sapi, babi
NTT	Kelapa, kemiri, kopi, kakao, jambu mete	Padi, jagung, aneka kacang	Kacang, wortel, bawang putih, bawang merah, jeruk, alpukat	Sapi, babi, kambing
Maluku Utara	Kelapa, cengkeh, pala	Padi, palawija	-	Sapi, kerbau
Kep. Riau	Kelapa, sagu, cengkeh, karet	Jagung, padi, ubikayu, ubijalar	Sayuran, nenas	Babi, sapi, kambing, ayam

umum, belum sampai pada penentuan prioritas. Namun, sektor pertanian adalah kedua terpenting, setelah sektor perikanan. Pengembangan pertanian akan terkendala dengan ketersediaan air, sarana produksi, serta kualitas lahan yang berbukit. Di wilayah perbatasan lainnya, pada umumnya dilakukan studi lebih dari 3 kali dan sangat intensif berdiskusi dengan berbagai pihak sejak dari propinis, kabupaten, hingga kecamatan prioritas.

Pulau Natuna dan Bintan, Propinsi Kepri.

Model yang diperlukan di Natuna adalah: (i) pengembangan sistem kecukupan pangan, khususnya beras melalui revitalisasi bendungan dan saluran irigasi, serta sawah terlantar, sehingga produksi dapat dioptimalkan, dan (ii) diperlukan memperkuat cadangan beras, membangun gudang pemerintah/Bulog yang memadai, untuk mengantisipasi instabilitas suplai beras karena iklim.

Ringkasan potensi dan prioritas pembangunan pertanian wilayah perbatasan di 6 propinsi disajikan pada Tabel 26.

Pembelajaran dan Prospek Pendekatan Lintas Disiplin Keilmuan

Sejumlah pembelajaran penting dapat dipetik dari 4 tahun (periode 2012-2015) FKPR melakukan studi di wilayah perbatasan di antaranya adalah:

- Tingginya ketidakseragaman sumber daya alam (SDA), sumber daya manusia (SDM), infrastruktur dan aksesibilitas daerah, sehingga hal ini mengharuskan pemecahannya secara terintegrasi dan terfokus, serta tidak boleh diseragamkan satu wilayah dengan wilayah lain. Masalah itu haruslah dilihat oleh tim lintas disiplin keilmuan, bukan dilakukan secara terpilah-pilah oleh masing-masing bidang keilmuan.
- Pertanian merupakan sektor yang mampu mempercepat pembangunan ekonomi dan pengentasan kemiskinan masyarakat lokal. Hanya dengan cara pembangunan pertanian itulah, maka keinginan masyarakat lokal dapat terwujud, sehingga partisipasi dalam pembangunan menjadi tinggi. Peran Forum Komunikasi Profesor Riset (FKPR), khususnya dalam kaitan dengan memperkenalkan teknologi/ inovasi pertanian hanya memperkuat dan mempercepat apa yang telah ada, sehingga masyarakat lokal lebih mudah menerima dan lebih mampu dalam pelaksanaannya;
- Keberhasilan pembangunan sektor pertanian yang berkelanjutan sangat bergantung pada dukungan sektor nonpertanian, terutama infrastruktur, perdagangan/logistik, serta manufaktur yang mendukungnya. Khususnya dukungan politik lokal dalam pengalokasian dana APBD untuk pembangunan di wilayah perbatasan.

- Peran Pemda sangat penting dalam menggerakkan dan melaksanakan pembangunan di wilayah perbatasan, tidak cukup hanya peran dari pemerintah pusat. Peran pemerintah pusat haruslah sebagai komplemen bukan sebagai pengganti peran Pemda. Pemda harus mampu merancang prioritas pengembangan dan alokasi APBD dalam jumlah yang memadai, serta melaksanakan prioritas tersebut secara konsisten. Hal ini menjadi salah satu tantangan dalam otonomi daerah, yang kepala daerahnya sering berganti.
- Peran peneliti senior (FKPR) yang netral menjadi penentu dalam penyusunan prioritas yang bebas dari kepentingan politik/sektoral, sehingga lebih dapat diterima oleh daerah.

Prioritas Pembangunan Wilayah Perbatasan dan Peran PEMDA

FKPR/tim lintas bidang keilmuan telah menyusun fokus/prioritas pembangunan yang tidak seragam antar-wilayah perbatasan. Prioritas pembangunan wilayah perbatasan disusun dengan memadukan keinginan/kemampuan masyarakat lokal, dengan mempertimbangkan SDA dan SDM, serta tidak pula mengesampingkan prioritas pembangunan daerah itu sendiri.

Model pendekatan ini akan mendapat dukungan masyarakat lokal, karena pemerintah telah merealisasikan keinginan masyarakat, sehingga partisipasi masyarakat dalam pembangunan menjadi lebih tinggi. Itulah sebabnya, diperkenalkan konsep “mempercepat dan memperkuat” yang telah ada, bukan suatu yang sama sekali baru.

Peran Pemda sangatlah penting dalam mewujudkan prioritas pembangunan wilayah perbatasan yang telah direncanakan, serta melaksanakan seperti yang diprioritaskan. Prioritas pengembangan yang ditawarkan FKPR kepada Pemda dapat memperkuat Pemda dalam penentuan prioritas pembangunan di daerahnya, sehingga dapat dihindari bias sektoral dan/atau subsektoral.

Tantangannya adalah bagaimana Pemda mampu mensinergikan dan menggiring sektor nonpertanian (perdagangan/logistik,

manufaktur, infrastruktur) dalam kerangka merealisasi pembangunan pertanian di wilayah perbatasan. Dalam kaitan dengan itu, diperlukan dukungan politik lokal yang tinggi, khususnya dalam alokasi APBD.

Peran dan dukungan Pemerintah Pusat haruslah sebagai komplemen, bukan sebagai pengganti peran Pemda setempat.

Prospek Pendekatan FKPR

Pada saat Pemda sulit menentukan prioritas pembangunan di wilayah perbatasan, karena kerap terjadi tarik menarik politik lokal, kepentingan sektor atau sub-sektor, maka peran “ahli dari luar” seperti FKPR menjadi penting. Pendapat ahli dari FKPR adalah netral tanpa kepentingan, sehingga saran-sarannya bisa diterima lintas sektor/sub-sektor.

Model pendekatan lintas disiplin keilmuan yang dipakai oleh FKPR dalam menetapkan prioritas PWP menjadi lebih “fair” dalam menentukan prioritas, tanpa bias disiplin keilmuan.

Tugas FKPR selesai setelah berhasil menyusun dan mensosialisasikan prioritas pembangunan di wilayah perbatasan, diterima Pemda, dan diadopsi oleh Pemerintah pusat, khususnya Kementan dan BNPP dalam menetapkan dan mengalokasikan anggaran, serta penyusunan program pembangunan di wilayah perbatasan. Selanjutnya, FKPR diikutsertakan dalam memonitor/mengevaluasi perkembangan program setiap 2-3 tahun.

Kesimpulan dan Saran

Setiap wilayah perbatasan darat memiliki karakter dan potensi spesifik sebagai titik picu percepatan pembangunan pertanian kawasan. Karakteristik ini mengharuskan merancang program pengembangan secara berbeda antar satu kawasan dengan kawasan lain walau pada sektor yang sama pertanian. Implementasi program pembangunan pertanian haruslah terintegrasi dengan sektor lain. Semakin besar ego sektoral, semakin kecil kemungkinan keberhasilan pembangunan pertanian di perbatasan. Perencanaan dana haruslah relatif detail, sehingga terlihat keterkaitan dan besaran dana sesuai dengan kepentingannya.

Koordinasi dalam pelaksanaan sangatlah penting, bukan saja dalam tahap perencanaan. Peran pimpinan daerah (Gubernur dan Bupati) sangat menentukan keberhasilan dalam mencapai target pembangunan pertanian wilayah perbatasan yang lintas sektoral sifatnya.

Pembangunan pertanian sebagai sektor riil utama di wilayah perbatasan mampu mempercepat pembangunan masyarakat lokal dan mengurangi kemiskinan. Pembangunan wilayah perbatasan haruslah dilihat dalam dimensi luas bukan sekedar perhitungan ekonomi dan jumlah penduduk. Pada saat titik pandangan sama tentang pembangunan pertanian wilayah perbatasan, maka probabilitas keberhasilannya akan lebih cepat dan mudah terwujudkannya. Demikian juga, fokus tersebut haruslah terus berkelanjutan dalam jangka panjang, sehingga dapat diperoleh hasil nyata, bukan hanya sebatas proyek/program jangka pendek. Pembangunan wilayah perbatasan hendaknya mengedepankan pertanian sebagai *leading sector* yang menjadi dasar pembangunan wilayah PKSN, maupun Lokpri darat.

Keunikan dan kekhasan wilayah baik sosial, ekonomi, budaya, politik, keamanan haruslah menjadi pertimbangan utama dalam pembangunan di wilayah perbatasan. Oleh karena itu, tidak dianjurkan untuk merancang dan mengimplementasikan pembangunan di wilayah perbatasan yang seragam atau sama untuk semua wilayah perbatasan.

Peran Pemda sangatlah sentral dan sangat strategis, hal ini haruslah mampu dikelola sinergitasnya dengan peran pemerintah pusat. Peran pemerintah pusat tidak boleh menggantikan peran Pemda. Seluruh upaya pembangunan di wilayah perbatasan hendaknya tetap berdasarkan orientasi kepada keutuhan NKRI yang masyarakatnya semakin makmur dan kemiskinan semakin berkurang.

Pengembangan Model Desa Mandiri Benih Padi, Jagung, dan Kedelai

Benih bermutu dari varietas unggul spesifik lokasi berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan produksi padi, jagung, dan kedelai dalam kondisi luas areal panen yang

tidak bertambah, bahkan semakin menyusut karena konversi lahan pertanian dan meningkatnya cekaman lingkungan biotik hama penyakit maupun abiotik iklim ekstrim sebagai dampak perubahan iklim.

Benih bermutu dengan kemurnian genetik dengan daya tumbuh yang tinggi berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas varietas unggul baru. Dengan kata lain pergantian varietas yang lebih unggul dari varietas eksisting besar sumbangannya dalam peningkatan produktivitas. Misalnya pergantian varietas lokal ke varietas IR8, pergeseran Cisadane ke IR64, begitu pula dari IR64 ke Ciherang, meningkatkan produktivitas aktual di lapangan.

Penyediaan benih bermutu memiliki peran strategis sebagai sarana pembawa teknologi untuk mendukung peningkatan produksi karena memiliki sifat penting, antara lain: a) daya hasil tinggi, b) toleran terhadap gangguan biotik dan abiotik tertentu, c) umur panen yang dapat disesuaikan dengan pola tanam untuk meningkatkan indeks pertanaman, d) keunggulan dan kesesuaian hasil panen dengan permintaan pasar. Sistem produksi, sertifikasi, dan peredaran benih bina telah diatur melalui Peraturan Menteri Pertanian No.02/Permentan/SR.120/1/2014. Namun pelaksanaannya di lapangan masih terjadi beberapa masalah di antaranya a) penyediaan benih terlambat sehingga tidak sesuai dengan musim tanam, b) jumlah kebutuhan benih tidak terpenuhi, c) kualitas benih kurang baik, d) varietas yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan petani, dan e) mutu benih kurang baik.

Penggunaan benih varietas unggul bersertifikat yang diproduksi oleh penangkar benih berorientasi bisnis (penangkar komersial) dari sektor swasta pada tahun 2013 untuk padi 47,52% dari kebutuhan 163.040 ribu ton, jagung 47,55% dari 33.384 ribu ton dan kedelai 38% dari 15.713 ribu ton. Sisanya bersumber dari benih yang dihasilkan petani penangkar (calon penangkar) dengan sistem perbenihan berbasis masyarakat yang menjadi target pengembangan model Desa Mandiri Benih, khususnya benih padi, jagung, dan kedelai.

Pada tahun 2015 Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan

Pertanian mendapatkan alokasi anggaran *refocusing* untuk membuat model desa mandiri benih. Hal ini mendukung program pemerintah yang akan mengembangkan 1.000 desa berdaulat benih, yang selanjutnya dalam RPJM 2015-2019 menjadi pengembangan 1.000 desa mandiri benih yang dilaksanakan oleh Ditjentan mulai tahun 2015.

Sesuai arahan Presiden, pengembangan model desa mandiri benih berdasarkan sistem perbenihan berbasis masyarakat yang dikembangkan oleh *Consortium for Unfavourable Rice Environment (CURE)*, IRRI yang terdiri dari tiga subsistem (Tabel 27).

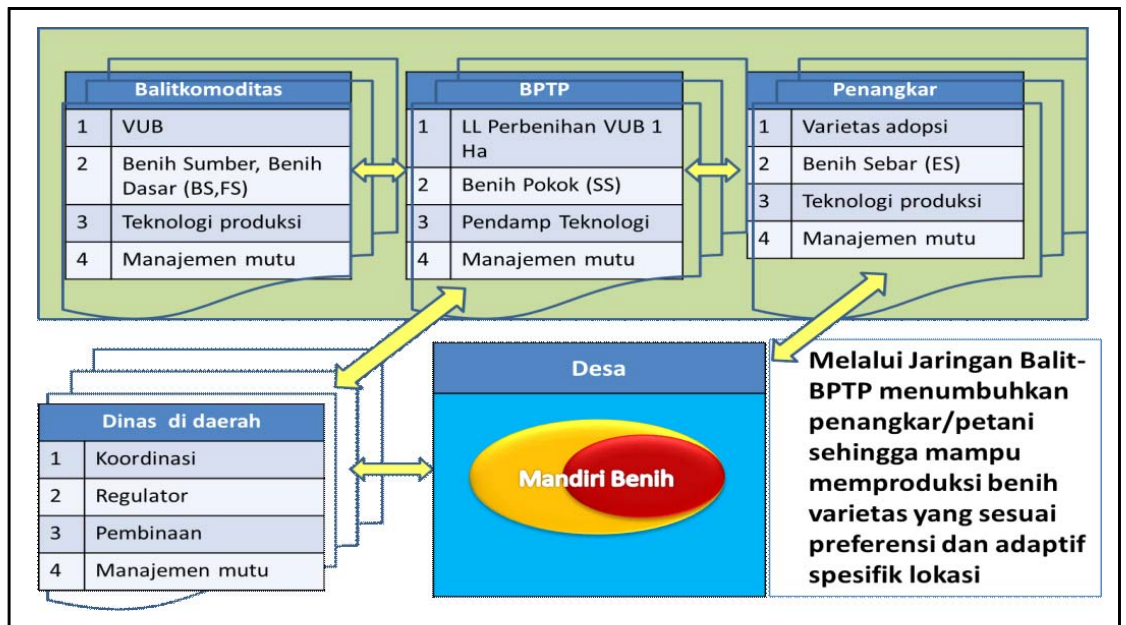
Menggunakan referensi Model Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat yang dikembangkan oleh *Consortium Unfavourable*

Rice Environment (CURE-IRRI) kemudian dikembangkan model Desa Mandiri Benih yang melibatkan jaringan Balitkomoditas, BPTP, dan Calon Penangkar berkoordinasi dengan Dinas terkait di daerah. Model desa mandiri benih yang dikembangkan Balitbangtan adalah model penyediaan benih sumber menggunakan jaringan UPBS-Balitkomoditas-BPTP untuk memenuhi kebutuhan benih sebar di wilayah desa yang selama ini belum menggunakan benih bersertifikat. Peningkatan kapasitas calon penangkar (penangkar nonformal) sehingga mampu menghasilkan benih bermutu sebanding dengan benih sertifikat, dilakukan dengan menggunakan pola sekolah lapang produksi benih (SL-Produksi Benih). Rancangan satu unit Model Desa Mandiri Benih meliputi luasan areal

Tabel 27. Sistem perbenihan berbasis masyarakat.

Subsistem teknologi	Subsistem proses	Subsistem dukungan
<ul style="list-style-type: none"> Varietas baru adaptif DPI Manajemen kesehatan benih Pengelolaan tanaman terpadu 	<ul style="list-style-type: none"> Penilaian kebutuhan Pemilihan varietas Pelatihan 	<ul style="list-style-type: none"> Organisasi pelaksanaan Hubungan pasar (pengguna) <i>Local champion</i> (penangkar lokal andalan) Jaminan mutu
<ul style="list-style-type: none"> Tanaman dan manajemen sumberdaya alam 	<ul style="list-style-type: none"> Kunjungan lapangan 	

DPI: dampak perubahan iklim
 Sumber: CURE, IRRI (2013)



Model desa mandiri benih berbasis masyarakat.

produksi benih untuk memenuhi kebutuhan benih sebar satu desa yang didalamnya terdapat minimal 1 ha *super-impose* sebagai laboratorium lapang (LL) tempat mengenalkan varietas unggul dan teknologi produksi benih. BPTP bertugas melaksanakan LL, sedangkan Balitkomoditas menyediakan benih varietas unggul yang akan didiseminasikan dan memberikan bimbingan teknis produksi benih.

Berdasarkan hasil kegiatan pengembangan model desa mandiri benih padi, jagung, dan kedelai di 26 provinsi dan melalui serangkaian kegiatan *review* kebijakan perbenihan, koordinasi/workshop, monev dan FGD dengan para pemangku kepentingan) diperoleh masing-masing empat variasi pelaku dan target pengguna dalam pengembangan model desa mandiri benih padi, jagung, dan kedelai. Keempat variasi pelaku merupakan keinginan (*willingness*) petani/calon penangkar dalam mengembangkan model desa mandiri benih. Tidak semua pelaku berkeinginan untuk berbisnis benih, tetapi cukup swasembada benih. Keinginan pelaku perlu dipertimbangkan agar desa mandiri benih berkelanjutan.

Pengembangan model desa mandiri benih berjalan paralel dengan pengembangan 1.000 Desa Mandiri Benih yang dikembangkan oleh Ditjentan (Kementan). Beberapa masukan dari model untuk pengembangan desa mandiri benih antara lain: 1) luasan unit desa mandiri benih disesuaikan dengan keinginan pelaku, apakah cukup swasembada atau mendukung kemandirian kawasan; 2) memanfaatkan jaringan UPBS Balitkomoditas-BPTP untuk mendapatkan benih sumber varietas unggul baru; dan 3) meningkatkan kapasitas produksi benih dengan integrasi dalam sekolah lapang mandiri benih.



Variasi model mandiri benih padi.



Variasi model mandiri benih jagung.



Variasi model mandiri benih kedelai.

Diseminasi dan Kerja Sama Penelitian

Hasil penelitian perlu dikomunikasikan kepada pengguna teknologi yang terdiri atas penyuluh pertanian, peneliti, akademisi, pengusaha agribisnis, petani, penentu kebijakan, dan pihak lain yang terkait. Melalui kegiatan diseminasi hasil penelitian diharapkan terjadi alih teknologi yang berperan penting dalam pengembangan iptek dan membuka kesempatan bagi pengguna hasil penelitian untuk berpartisipasi memberikan umpan balik yang diperlukan dalam penyempurnaan penelitian lebih lanjut.

Kegiatan diseminasi hasil penelitian dapat berupa seminar, pameran, penelusuran informasi, dan konsultasi. Kerja sama penelitian juga berperan penting dalam alih teknologi dan meningkatkan efisiensi penelitian.

Seminar Penelitian

Di lembaga penelitian sebagaimana halnya Puslitbang Tanaman Pangan, seminar diperlukan untuk mengkomunikasikan hasil penelitian dan menjangkau umpan balik dari berbagai pihak yang terlibat seminar. Pada tahun 2015 telah diselenggarakan seminar penelitian di Bogor yang membahas 25 makalah hasil penelitian (Tabel 28). Pemakalah adalah peneliti dari UK/UPT lingkup Puslitbang Tanaman Pangan. Seminar dihadiri oleh tidak kurang dari 50 orang pada setiap penyelenggaraan. Mereka terdiri atas peneliti, penyuluh pertanian, penentu kebijakan, aparat pemerintahan, swasta, dan media massa.

Seminar Nasional Aneka Kacang dan Umbi

Mengacu pada keinginan pemerintah untuk mewujudkan swasembada pangan, termasuk kedelai, Puslitbang Tanaman Pangan menyelenggarakan Seminar Nasional Hasil Penelitian Aneka Kacang dan Umbi di Malang, Jawa Timur, pada 19 Mei 2015. Seminar

bertujuan untuk menelisis teknologi aneka kacang dan umbi yang dapat diterapkan untuk mendukung upaya peningkatan produksi pangan nasional.

Dibuka oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, yang diwakili oleh Kepala Balitkabi, Dr Didik Harnowo, Seminar membahas makalah utama: (1) Kendala dan langkah strategis sistem pertanian dalam prespektif kedaulatan pangan oleh Ir Rita Mezu, MM, Kasubdit Kedelai, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, (2) *Lesson Learned Agro Techno Park* dan *Agro Science Park* mendukung program kedaulatan pangan oleh Dr Sam Herodian, Dekan Fateta, Institut Pertanian Bogor.

Selain itu, seminar juga membahas sejumlah makalah hasil penelitian aneka kacang dan umbi yang dipresentasikan. Diikuti oleh 168 peserta dari Badan Litbang Pertanian, Dinas Pertanian, Perguruan Tinggi, dan pihak terkait lainnya dari beberapa daerah di Indonesia, seminar merumuskan beberapa hal berikut :

- Salah satu misi pemerintah dalam periode 2015-2019 adalah mewujudkan kedaulatan pangan berbasis agribisnis kerakyatan. Negara dituntut mandiri menentukan kebijakan penyediaan pangan yang cukup bagi rakyat sesuai dengan ketersediaan sumberdaya lokal.
- Tanaman aneka kacang dan umbi mempunyai potensi besar mendukung kedaulatan pangan nasional, karena komoditas ini dapat dikembangkan menjadi berbagai produk pangan, diantaranya berfungsi sebagai suplemen beras, penganekaragaman dan perbaikan mutu pangan.
- Produksi tanaman aneka kacang dan umbi di Indonesia, terutama kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi kayu masih rendah dan belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga masih diperlukan upaya peningkatan produksi secara berkelanjutan.

Tabel 28. Judul dan pemateri seminar ilmiah Puslitbang Tanaman Pangan (Januari-Desember 2015).

Tanggal	Pemateri	Judul seminar	Moderator
15-1-2015	Dr. Hadidjah (Balitsereal) Dr. Lalu Z., MP (BB Padi)	Adopsi Varietas Unggul Jagung dalam Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu Derajat Gangguan Gulma pada Tiga Sistem Budi Daya Padi Sawah	Dr. R. Heru Praptana
26-2-2015	Prof.Dr.A.Karim M. (Anjak) Prof. Dr. Marwoto (Balitkabi)	Setting Budi Daya Padi Berbasis Sains Upaya Peningkatan Produksi Kedelai	Prof. Dr. Zulkifli Zaini
26-3-2015	Ir. M. Yasin HG MSc (Balitsereal) Drs. Lukman Hakim (Anjak)	Kajian Bima Provit A1 Jagung Berkualitas Beta Carotene Efektivitas Bantuan Benih Bersubsidi terhadap Peningkatan Produksi Padi Nasional	Hermanto, S.Sos.
23-4-2015	Prof. Dr. Subandi (Balitkabi) Ir. I Putu Wardana, MSc (Anjak)	Program “Ke-Ja-Sa”: Suatu Alternatif Pendekat Baru Dalam Upaya Meningkatkan Produksi Kedelai Nasional Pendapatan Usahatani Pangan dalam Pola Tanam Setahun di Lahan Sawah Irigasi dan Peluang Peningkatannya	Hermanto, S.Sos.
28-5-2015	Dr. Amin Nur (Balitsereal) Rina Hapsari W., MP (BB Padi) Ir. Heriyanto, MS (Balitkabi)	Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Indeks Sensivitas Karakter Agronomi Genotipe Gandum Introduksi di Agrosistem Tropis di Jawa Barat Pemuliaan Tanaman Padi Tahan Hawar Daun Bakteri 0,44% APBN Impian Swasembada Kedelai Dapat Terwujud	Hermanto, S.Sos.
11-6-2015	Ir. Fachrur R. MS (Balitkabi) Dr. Indrastuti A.R (BB Padi)	Kemampuan Daya Saing Komoditas Kedelai Terkini pada Wilayah Perluasan Areal Tanam Perakitan Galur Multikarakter pada Padi Rawa	Dr. Eko Srimulyani
30-7-2015	Dr. Marcia B.P (Balitsereal) Dr. Aris Hairmansis (BB Padi)	Karakterisasi 5 Set Inbrida Jagung dan Prediksi Heterosis Berdasarkan Kelompok Heterotik dan Nilai Jarak Genetik Menggunakan Marka Mikrosatelit Perakitan Varietas Unggul Padi Adaptif di Lahan Kering	Dr. R. Heru Praptana
20-8-2015	Dr. Sholihin (Balitkabi) Dr. M. Muhsin (Anjak)	Telaah Hasi Penelitian Ubi Kayu Mendukung Swasembada Pangan dan Peningkatan Daya Saing Upaya Penanggulangan Wereng Coklat dan Virus yang ditularkannya di Negara-Negara Asia	Hermanto, S.Sos.
10-9-2015	Dr. Heru Kuswanto (Balitkabi) Dini Yuliani, SP (BB Padi)	Pengembangan Kedelai di Lahan Suboptimal untuk Mendukung Swasembada Kedelai Komposisi dan Sebaran Patotipe <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri di Sentra Produksi Padi di Indonesia	Ir. Ikhwani
8-10-2015	Nur Rosida SP, MP (Lolit Tungro) Dr. Buang Abdullah (BB Padi)	Preferensi Wereng Hijau (<i>Nipotettix virescens</i>) terhadap Galur-galur Padi Tahan Tungro Perakitan Varietas Unggul “Basmati”	Dr. R. Heru Praptana
19-11-2015	Ir. Jumali (BB Padi) Prof. Dr. Zulkifli Z. (Anjak)	Perubahan Karakteristik Mutu Gabah/Beras Beberapa Varietas Unggul Padi Selama Penyimpanan Budidaya Padi Sawah Tanam Jajar Legowo: Tinjauan Metodologi untuk Mendapatkan Hasil Optimal	Ir. Sri Sunarti, MSc
10-12-2015	Ir. Sri Sunarti, MSc (Balitsereal) Dr. Untung Susanto (BB Padi)	Hasil Jangka Pendek “Technology Advances in Agricultural Production, Water and Nutrient Management” di USA Pengujian Galur-galur Padi Sawah dengan Kandungan Zn Tinggi	Hermanto, S.Sos.

- Upaya peningkatan produksi tanaman aneka kacang dan umbi hingga mencapai swasembada melalui ekstensifikasi dan intensifikasi memerlukan varietas unggul dan paket teknologi budi daya spesifik lokasi. Varietas unggul dan paket teknologi spesifik lokasi yang sudah ada perlu terus diperbaiki dan dikembangkan.

Kebijakan penelitian dan pengembangan tanaman aneka kacang dan umbi diarahkan untuk:

- Penguatan inovasi tanaman aneka kacang dan umbi melalui teknik budi daya dan perakitan varietas unggul dengan potensi hasil 10-20% lebih tinggi, umur sangat genjah, mampu beradaptasi pada lahan-lahan terkena dampak perubahan iklim seperti kekeringan, genangan, dan salinitas tinggi dengan memanfaatkan biosains dan bioengineering.
- Pengembangan jejaring kerja sama kemitraan dengan dunia usaha, Pemerintah Daerah, Lembaga Penelitian dalam dan luar negeri, yang mampu menghasilkan teknologi peningkatan potensi hasil dan mengurangi emisi gas rumah kaca.
- Percepatan alih teknologi, peningkatan produktivitas, dan distribusi benih sumber tanaman aneka kacang dan umbi kepada pengguna.
- Optimalisasi kapasitas unit kerja, profesionalisme SDM, dan peningkatan efektivitas rekomendasi kebijakan untuk memecahkan berbagai masalah dan isu-isu pembangunan pertanian tanaman aneka kacang dan umbi yang sedang berkembang.

Untuk mempercepat alih teknologi, Badan Litbang Pertanian mulai tahun 2015 akan membangun Taman Sains Pertanian (TSP) di tingkat provinsi, dan Taman Teknologi Pertanian (TTP) di tingkat kabupaten. Selanjutnya, ASP akan dibangun di tiap provinsi dan ATP di 100 kabupaten/kota.

Pembangunan TSP diarahkan sebagai: (1) penyedia pengetahuan terkini oleh dosen universitas setempat, peneliti dari lembaga litbang pemerintah, dan pakar teknologi yang siap diterapkan untuk kegiatan ekonomi; (2) penyedia solusi-solusi teknologi yang tidak terselesaikan di TTP; dan (3) pusat

pengembangan aplikasi teknologi lanjut bagi perekonomian lokal.

Pembangunan TTP diarahkan sebagai: (1) pusat penerapan teknologi di bidang pertanian, peternakan, perikanan, dan pengolahan hasil (pascapanen) yang telah dikaji oleh lembaga penelitian, swasta, perguruan tinggi untuk diterapkan dalam skala ekonomi; dan (2) tempat pelatihan, pemagangan, pusat diseminasi teknologi, dan pusat advokasi bisnis ke masyarakat luas.

Makalah yang dipresentasikan dalam seminar ini akan diterbitkan dalam bentuk Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.

Seminar Nasional Serealia

Seminar Nasional 'Peningkatan Peran Penelitian dan Pengembangan Serealia Mendukung Swasembada Pangan' yang diselenggarakan di Maros, Sulawesi Selatan, pada 30 April 2015, antara lain membahas hasil penelitian jagung hibrida silang puncak toleran kekeringan. Dalam kondisi tercekam kekeringan, beberapa galur masih mampu berproduksi 3,7-4,3 t/ha, sementara varietas pembanding Bima-11, BISI-2, Bima-3, dan P21 gagal panen. Pengembangan galur-galur ini diharapkan dapat mengatasi dampak kemarau panjang yang masih berlangsung hingga saat ini terhadap penurunan areal tanam dan produksi jagung.

Diinisiasi oleh Puslitbang Tanaman Pangan, seminar nasional ini dihadiri oleh 250an peserta dari kalangan peneliti, penyuluh pertanian, dosen, mahasiswa, pengusaha agribisnis, praktisi pertanian, dan perwakilan kelompok tani. Badan Litbang Pertanian terus berupaya menghasilkan dan mengembangkan teknologi yang mampu meningkatkan produksi mendukung swasembada pangan. Pengembangan PTT jagung dengan komponen teknologi yang diyakini mampu meningkatkan produksi. Inovasi ini menjadi bagian penting dari program Kementerian Pertanian untuk meningkatkan produksi jagung nasional dengan nama GP-PTT. Dalam pengembangan GP-PTT, penggunaan varietas unggul dan penangkaran benih mandiri menjadi sangat strategis dan relevan dengan program 1.000 desa mandiri benih.

Dalam pengembangan jagung ke depan, peneliti dari Universitas Hasanuddin lebih menyoroti ketersediaan dan kondisi lahan. Di Indonesia terdapat 102 juta ha lahan kering yang bersifat masam yang perlu diteliti pemanfaatannya secara optimal untuk produksi tanaman pangan. Untuk mengatasi masalah ini direkomendasikan penggunaan kompos 10 t/ha. Universitas Hasanuddin sebenarnya mendapat mandat dari DIKTI untuk pengembangan jagung. Oleh karena itu, kerja sama dengan Badan Litbang Pertanian yang telah dibangun selama ini perlu terus ditingkatkan untuk menjawab tantangan pengembangan jagung di masa yang akan datang.

PT. Golden Indonesia Seed yang merupakan mitra Badan Litbang Litbang telah berperan aktif mengembangkan jagung hibrida Bima-3 Bantimurung, rakitan pemulia Balai Penelitian Tanaman Sereal. Produksi benih F1 yang dihasilkan telah disebarluaskan dan mampu berproduksi 8,3 t/ha di tingkat petani. Di tingkat kelompok petani binaan Balitsereal di beberapa lokasi di Jawa, hasil varietas Bima-3 Bantimurung lebih tinggi lagi, berkisar 11-13 t/ha. Di salah satu lokasi pengembangan di Jawa Tengah, Presiden RI, Joko Widodo, turut memanen jagung unggul ini. Bima-3 Bantimurung juga telah berkembang di Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Sulawesi Barat, dan NTB.

Peneliti juga mengungkapkan keberhasilan pengembangan sistem produksi benih jagung berbasis komunal sejak tahun 2003 di Nusatenggara Timur, Sulawesi Tengah, dan Nusatenggara Barat. Pemanfaatan limbah jagung dalam pola tanam jagung-padi yang diintegrasikan dengan ternak sapi menguntungkan petani. Teknologi fermentasi jerami-dedak dengan perbandingan 9:1 dan penggunaan asam laktat sebagai starter menghasilkan pakan yang bermutu untuk ternak sapi setelah 3 minggu fermentasi.

Di Sumatera Selatan, pendapatan yang diperoleh dari penerapan pola tanam jagung-padi yang diintegrasikan dengan ternak sapi mencapai Rp 20 juta/ha, sedangkan tanpa ternak hanya Rp 13 juta/ha. Penampilan Bima-3 di lahan pasang surut di Sumatera Selatan menggembirakan. Hasil Demfarm PTT mencapai 11,2 t/ha. Kajian penggunaan kompos dari limbah sawit sebanyak 10 t/ha

memberikan hasil 9,8 t/ha. Bima-3 juga sudah dijadikan benih yang berbantuan di Sumatera Barat. Oleh karena itu, program Kawasan Desa Mandiri Benih perlu dipadukan dengan program tersebut.

Pengembangan Paket Teknologi dan Varietas Unggul di Daerah Perbatasan

Pengembangan teknologi hasil penelitian yang menyentuh langsung kebutuhan petani di lapang diupayakan dalam bentuk Laboratorium Lapang Inovasi Pertanian (LLIP). LLIP adalah unit percontohan yang mengimplemetasikan program korporasi berskala pengembangan agribisnis pada luasan tertentu, bersifat holistik dan komprehensif, dan sebagai ajang pengkajian bagi perbaikan teknologi dan sekaligus diseminasi inovasi teknologi kepada petani/pengguna dengan dukungan kelembagaan.

Sasaran LLIP adalah 1) percepatan alih teknologi dalam pembangunan pertanian perdesaan; 2) perluasan jangkauan inovasi teknologi ke pengguna (petani dan stakeholder); 3) optimalisasi penggunaan sumber daya pertanian dan kelestarian/perbaikan lingkungan; dan 4) peningkatan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan petani (pemberdayaan masyarakat dan desa).

Pada tahun 2015 Badan Litbang Pertanian mengembangkan LLIP di beberapa daerah di Indonesia, di antaranya di Desa Tohe Kecamatan Raihat, Desa Lamaksenu, dan Desa Makir, Kecamatan Lamaknen, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur (NTT). Sejalan dengan penanganan dan pengelolaan wilayah perbatasan, Kabupaten Belu yang berbatasan dengan Republik Demokratik Timor Leste (RDTL) dipilih menjadi salah satu lokasi pengembangan LLIP.

Dalam pengembangan teknologi pertanian, LLIP digerakkan oleh organisasi pelaksana dari lintas dan multidisiplin, dengan melibatkan stakeholder Pusat, Propinsi, Kabupaten, penyuluh pertanian dan petani. Dalam hal ini, Puslitbang Tanaman Pangan ditugaskan sebagai penanggungjawab LLIP Kabupaten Belu dan BPTP NTT sebagai

pelaksana lapang yang bekerja sama dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Belu. Dalam pelaksanaannya di lapang, LLIP melibatkan peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian sesuai dengan keahliannya dan penyuluh pertanian di daerah setempat. Kegiatan ini mendapat dukungan penuh dari Pemda, DPRD, Bappeda, Distanbunhort, BP4K, BKP, Dinas PU, Dinas Koperasi, Badan Pengelolaan Wilayah Perbatasan Nasional dan pihak terkait lainnya di Kabupaten Belu.

Komoditas unggulan yang dikembangkan melalui LLIP sesuai dengan keinginan masyarakat setempat, antara lain varietas unggul padi, jagung, kacang hijau, dan kacang tanah pada lahan seluas hampir 100 hektar dengan melibatkan 19 kelompok tani dan 64 petani. Sesuai dengan permintaan masyarakat setempat, dikembangkan pula formulasi pakan sapi dan teknologi budi daya beberapa jenis sayuran.

Padi sawah varietas Inpari 1, Inpari 6, Inpari 10, dan Inpari 30, serta padi gogo varietas Inpago 9 dan Situbagendit menjadi pilihan petani untuk dikembangkan di lokasi LLIP karena dua tahun sebelumnya BPTP NTT juga telah memperkenalkan VUB padi di daerah ini. Jagung varietas Lamuru menjadi primadona masyarakat setempat. Di daerah ini, jagung merupakan makanan pokok selain beras. Sebagian masyarakat mengusahakan jagung yang dikombinasikan dengan kacang hijau. Kacang hijau varietas Vima 1 sudah dikembangkan di NTT sebelumnya, namun belum menyentuh daerah perbatasan. Selain Vima 1, juga dikembangkan varietas Vima 2 dan Vima 3. Kacang tanah varietas Tuban juga diperkenalkan di salah satu lokasi LLIP. Di Desa Tohe terdapat kawasan hortikultura sekitar 25 hektar dan dilakukan pendampingan budi daya cabai, terung, tomat dan paria seluas 5 hektar. Di lokasi ini juga dikembangkan tanaman lamtoro taramba toleran kekeringan seluas 10 hektar untuk penyediaan pakan bagi ternak penduduk pada musim kemarau.

Masyarakat pertanian di wilayah perbatasan menaruh harapan yang tinggi terhadap teknologi yang dikembangkan melalui LLIP guna meningkatkan produktivitas dan pendapatan. Mereka menyadari pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian dalam meningkatkan produksi.

Varietas Inpari 6 dan Inpari 30 yang menjadi andalan petani setempat mampu berproduksi di atas 8 t/ha pada MT I 2015. Kacang hijau varietas Vima 3 dan kacang tanah varietas Tuban juga memberikan hasil yang tinggi. Selama ini mereka menggunakan varietas lokal dengan berbagai keterbatasan, antara lain daya hasil yang rendah dan berumur panjang. Semua petani di sekitar LLIP berikrar mengembangkan teknologi pertanian lebih lanjut sesuai dengan pengalaman mereka dalam kegiatan LLIP.

Pengembangan Varietas Unggul Kedelai di Jawa Timur

Badan Litbang Pertanian terus berupaya mengembangkan teknologi produksi kedelai melalui gelar teknologi dalam berbagai bentuk, termasuk di lahan petani dalam skala luas. Dalam hal ini pendampingan teknologi oleh peneliti dan penyuluh pertanian memegang peranan penting. Di Banyuwangi, Jawa Timur, Puslitbang Tanaman Pangan mengembangkan varietas unggul kedelai di lahan petani seluas 100 ha di antara hamparan lahan seluas 500 ha pada MK II 2015. Varietas unggul kedelai yang dikembangkan di lahan sawah setelah panen padi adalah Burangrang, Dena 1, Anjasmoro, Grobogan, Devon-1, Argomulyo, Dering dan Dewah. Sebelumnya, petani setempat menggunakan varietas lokal Maroloyo atau Glugud atau Geek atau Jeprik dengan produktivitas yang sangat beragam, berkisar antara 1,0-2,0 t/ha.

Pengembangan varietas unggul kedelai di Banyuwangi melibatkan 234 petani dari lima kelompok tani. Selain varietas unggul baru, teknologi yang dikembangkan meliputi 1) benih bermutu; 2) pemupukan sesuai dengan status hara tanah; 3) pengelolaan air irigasi bagi tanaman kedelai pada musim kemarau, dan 4) pengelolaan hama dan penyakit tanaman. Bimbingan dan pembinaan langsung oleh peneliti dan penyuluh di lapang dilakukan secara terus menerus agar teknologi yang diintroduksi dapat diadopsi dengan baik. Pendampingan teknologi bagi petani diikuti oleh bimbingan teknis di lapang.

Pengembangan teknologi produksi kedelai di Banyuwangi berbuah manis. Hal ini ditandai oleh produktivitas varietas unggul yang

dikembangkan berkisar antara 2,86-3,78 t/ha pada MK II, sementara varietas lokal yang biasa digunakan sebelumnya oleh petani hanya menghasilkan 1,8 t/ha. Hasil tertinggi 3,78 t/ha diberikan oleh varietas Burangrang. Varietas Dena 1 memberikan hasil 3,55 t/ha. Varietas Devon 1 dan Anjasmoro masing-masing mampu memproduksi 3,19 t/ha dan 3,0 t/ha. Sementara varietas Argomulyo memberi hasil 2,97 t/ha, Dewah 2,92 t/ha, Dering 2,99 t/ha, dan Grobogan 2,86 t/ha.

Panen raya kedelai dan temu lapang di lokasi pengembangan pada 7 November 2015 adalah bagian dari pengembangan teknologi produksi kedelai. Kegiatan ini diikuti oleh berbagai kalangan, terutama petani, penyuluh pertanian, dan pemangku kepentingan di daerah dan pusat. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Dr Made Jana Mejaya dalam temu lapang menegaskan bahwa penggunaan varietas unggul berperan penting dalam meningkatkan hasil kedelai, termasuk penggunaan sarana produksi secara optimal. Hal yang tidak kalah pentingnya menurut Dr Made Jana Mejaya adalah pendampingan petani secara intensif dalam menerapkan teknologi.

Direktur Budi Daya Aneka Kacang dan Ubi Kementerian Pertanian yang hadir dalam acara ini juga optimistis produksi kedelai dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi. Optimistis ini tentu terkait dengan produktivitas kedelai yang dikembangkan mampu menyentuh angka di atas 3 t/ha. Angka ini dua kali lipat produktivitas nasional yang baru mencapai 1,5 t/ha.

Dalam acara ini, Kepala Puslitbang Tanaman Pangan menyerahkan bantuan benih varietas unggul baru kedelai kepada perwakilan petani se-Kabupaten Banyuwangi untuk ditangkarkan dan dikembangkan lebih lanjut.

Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Padi

Temu lapang dan gelar teknologi pertanian bioindustri tanaman padi dilaksanakan di Desa Tumpukan, Kecamatan Karangdowo, Jawa Tengah, pada 8 Juli 2015. Desa Tumpukan merupakan salah satu sentra pengembangan

padi di Kab. Klaten dengan sistem irigasi teknis dengan mayoritas masyarakatnya adalah petani peternak (padi-sapi).

Temu lapang dan gelar teknologi melibatkan kelompok tani sebagai petani pelaksana lapangan, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan BP3K sebagai pendamping pelaksana, Kelti Anjak Puslitbang Tanaman Pangan sebagai sumber teknologi, KSPHP Puslitbang Tanaman Pangan sebagai pelaksana diseminasi, BB Padi sebagai narasumber teknologi, BPTP Jateng sebagai penggerak diseminasi dan Pemda Klaten sebagai pendukung dan penggerak masyarakat dalam adopsi dan pengembangan teknologi.

Gelar teknologi dalam bentuk demplot dan super impose pada lahan seluas 12,8 ha. Materi gelar teknologi terdiri dari: 1) varietas spesifik lokasi dan benih bersertifikat (Inpari 33); 2) sistem tanam tegel 20 x 20 cm, tegel 25 x 25 cm, jajar legowo 2:1 (25 x 12,5 cm) x 25 cm dan jajar legowo 4:1 (25 x 12,5 cm) x 25 cm; 3) pemupukan (berdasarkan target hasil dan pemupukan hara spesifik lokasi serta penggunaan pupuk organik dan anorganik dan pendampingan pembuatan kompos dari limbah sisa pertanaman padi); 4) PHT dengan pengaturan aplikasi pestisida dan penerapan rekayasa ekologi (tanpa aplikasi pestisida sampai 30 HST, penanaman bunga Tagetes di sekeliling pematang serta pemasangan pagar plastik dan bubu perangkap untuk mengendalikan tikus).

Masyarakat Desa Tumpukan dan sekitarnya mengapresiasi dan menerapkan teknologi yang diperkenalkan dalam gelar teknologi untuk peningkatan produktivitas padi dan pada musim tanam berikutnya mereka akan menanam padi secara serempak dengan sistem jajar legowo 2:1 dan empat komponen PTT yang telah meningkatkan produksi dan lebih efisien dalam praktek di lapangan. Pembuatan kompos dari limbah tanaman padi dan kotoran ternak sapi dapat dilakukan dengan mudah oleh petani dan sangat bermanfaat karena sebelumnya pemanfaatan limbah tanaman padi hanya untuk pakan. Pendampingan teknologi dari lembaga penelitian diharapkan berlanjut dan tidak hanya dalam proses produksi namun hingga pemasaran produksi.

Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Jagung

Ketersediaan varietas unggul dan benih yang bermutu mutlak diperlukan dalam pemberdayaan penangkar benih di wilayah pengembangan. Oleh karena itu, Puslitbang Tanaman Pangan menyelenggarakan gelar teknologi pengembangan pertanian bioindustri berbasis jagung dilaksanakan di Desa Bunga, Palolo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Masyarakat Desa Bunga dan sekitarnya merupakan petani jagung lahan kering, pekebun kakao dan peternak sapi sesuai dengan kondisi lahan dan sebaran lahan di sebagian wilayah Kab. Sigi.

Kegiatan ini melibatkan kelompok tani Desa Bunga sebagai pelaksana lapangan, BP3K Kab. Sigi sebagai pendamping lapangan, BPTP Sulteng sebagai penanggung jawab teknologi, KSPHP Puslitbang Tanaman Pangan sebagai pelaksana, Balitsereal dan BPTP Sulawesi Tengah sebagai narasumber teknologi dan Pemda Kab. Sigi sebagai penggerak masyarakat dalam adopsi dan pengembangan teknologi. Teknologi yang digelar adalah varietas jagung komposit (Lamuru), hibrida, sekaligus VUB jagung hibrida (Bima 20-URI) seluas 5 ha. Kegiatan ini berperan penting dalam pengembangan varietas unggul, pendampingan produksi benih jagung bagi penangkar benih, dan pengembangan ternak sapi.

Diseminasi Pertanian Bioindustri Berbasis Kedelai

Temu lapang dan gelar teknologi pertanian bioindustri tanaman kedelai dilaksanakan di Desa Sidomulyo Ray 3, Kec. Tamban Catur, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah pada lahan sub-optimal (lahan rawa pasang surut) 5 November 2015.

Kegiatan ini melibatkan kelompok tani sebagai pelaksana lapangan, BP3K Kec. Tamban Catur sebagai pendamping, Balitra dan Balitkabi sebagai sumber teknologi, KSPHP Puslitbang Tanaman Pangan sebagai pelaksana, BPTP Kalteng sebagai narasumber dan Pemda Kapuas sebagai penggerak masyarakat untuk adopsi dan pengembangan

teknologi. Di dalam temu lapang dan gelar teknologi pengembangan pertanian bioindustri tanaman kedelai ditampilkan dan didiskusikan beberapa materi meliputi: 1) VUB kedelai (12 VUB); 2) teknologi budi daya kedelai di lahan pasang surut; 3) teknologi peningkatan IP di lahan pasang surut (pola padi-padi-kedelai); dan 4) dukungan teknologi untuk bioindustri kedelai-padi-ternak.

Kegiatan ini membuka wawasan baru bagi petani dalam meningkatkan pemanfaatan lahan dan pendapatan. Penggunaan pupuk organik kompos dari sisa tanaman padi, kedelai dan limbah kotoran ternak meningkatkan nilai kemanfaatan dan nilai tambah yang selama ini belum maksimal. Ketersediaan lahan yang cukup luas, keterbukaan petani kooperator dalam menerima dan menerapkan inovasi baru, kerja sama yang baik antara petani dan pemangku kebijakan dengan peneliti merupakan pendorong bagi keberhasilan pelaksanaan program dan capaian yang ditargetkan.

Diseminasi Pengendalian Penyakit Tungro Mendukung Pertanian Bioindustri

Temu lapang dan gelar teknologi pengendalian penyakit tungro dilaksanakan di Matakali, Polewali Mandar pada 9 September 2015, melibatkan kelompok tani sebagai pelaksana lapangan, BP3K dan BPP Matakali sebagai pendamping pelaksana lapangan, BB Padi, Lolittungro dan LPTP Sulbar sebagai sumber teknologi, KSPHP Puslitbang Tanaman Pangan sebagai pelaksana dan Pemda Polewali Mandar sebagai penggerak masyarakat dalam adopsi dan pengembangan teknologi.

Materi gelar teknologi adalah: 1) VUB padi tahan tungro; 2) teknologi PTT padi lahan kering (teknologi budi daya padi amfibi); dan 3) bioindustri padi-ternak. Selain dapat mengenal VUB padi tahan tungro, teknologi budi daya padi amfibi serta pemanfaatan sisa tanaman padi untuk pakan ternak dan pupuk organik. Salah satu kelompok tani sudah melakukan budi daya padi organik dengan memanfaatkan pupuk organik dan pestisida hayati. Petani berharap agar bisa memproduksi benih padi tahan tungro dan padi amfibi dengan didampingi oleh peneliti.

Pameran dan Ekspose

Puslitbang Tanaman Pangan senantiasa mengikuti kegiatan pameran/ekspose hasil peneliti, sesuai dengan kebutuhan dan prioritas, terutama yang berkaitan dengan promosi teknologi tanaman pangan. Kegiatan ini berperan penting sebagai media penyebarluasan informasi hasil penelitian kepada khalayak pengguna tertentu, terutama pihak swasta, mahasiswa, pelajar, dan penentu kebijakan. Pameran dan ekspose yang diikuti pada tahun 2015 adalah:

- (1) Pameran Jakarta Food Security Summit 3 (JFSS) di Assembly Hall, Jakarta Convention Centre, Jakarta, 12-14 Februari 2015.
- (2) Pameran Gelar Penerapan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian di Kantor Pusat Kementerian Pertanian, Jakarta, 24-26 Februari 2015.
- (3) Pameran dalam Rangka Kerja Sama Selatan-Selatan (SSC Forum 2015) di Kantor Kementerian Luar Negeri, Jakarta, 17 Maret 2015.
- (4) Pameran 9th Agrinex Expo 2015 di Assembly Hall, Jakarta Convention Center, Jakarta, 20-22 Maret 2015.
- (5) Pameran 5th Indonesia Climate Change Education Forum & Expo Assembly, Jakarta Convention Center, Jakarta, 14-17 Mei 2015.
- (6) *Research, Innovation, and Technology Exhibition* (Ritech) Expo 2015 Memperingati Hari Kebangkitan Teknologi Nasional ke-20 di Lapangan D, Senayan, Jakarta, 7-10 Agustus 2015.
- (7) Agro Inovasi Fair 2015 di Botani Square, Bogor, 30 September-4 Oktober 2015.
- (8) Pameran Hari Pangan se-Dunia XXXV di Jakabaring Sport City, Palembang, 17-20 Oktober 2015.
- (9) Pameran pada Soft Launching Taman Teknologi Pertanian-Taman Sains Pertanian TTP-TSP di Auditorium III (Gedung Sinema) BBSDLP Cimanggu, Bogor, 1-3 Desember 2015.

Materi hasil penelitian yang disajikan dalam pameran/ekspose adalah varietas unggul baru, teknologi budi daya, teknologi penanganan pascapanen primer, dan publikasi hasil penelitian. Pada pameran tertentu juga dipamerkan berbagai produk hasil penelitian

tanaman pangan. Pada berbagai kesempatan, kegiatan pameran/ekspose juga dihadiri oleh Presiden, Menteri Kabinet Kerja, dan pihak penting lainnya.

Publikasi Hasil Penelitian

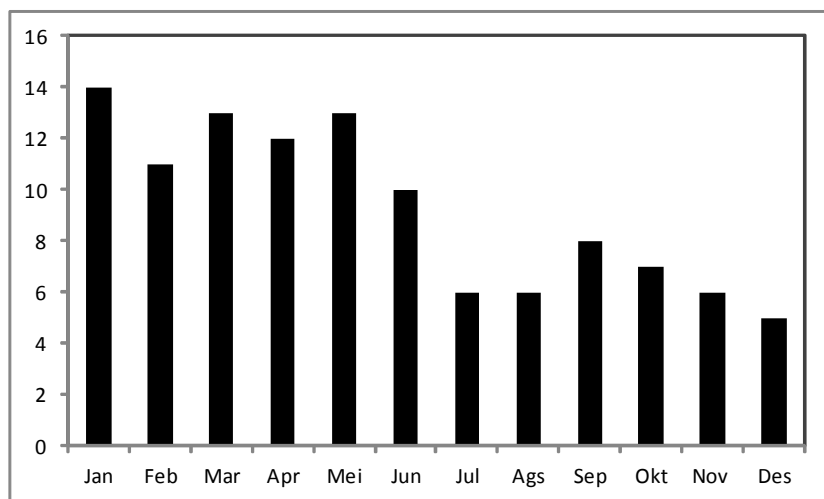
Pada tahun 2015 telah diterbitkan beberapa publikasi hasil penelitian, antara lain: tiga nomor Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, dua nomor Iptek Tanaman Pangan, tiga nomor Berita Puslitbangtan. Publikasi lainnya diterbitkan dan dicetak ulang disajikan berikut ini.

1. Laporan Tahunan 2014 Penelitian dan Pengemb. Tanaman Pangan
2. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan (Vol. 34 No. 1)
3. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan (Vol. 34 No. 2)
4. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan (Vol. 34 No. 3)
5. Buletin Iptek Tanaman Pangan (Vol 10 No. 1)
6. Buletin Iptek Tanaman Pangan (Vol 10 No. 2)
7. Berita Puslitbangtan (No. 58)
8. Berita Puslitbangtan (No. 59)
9. Berita Puslitbangtan (No. 60)
10. Pedoman Umum PTT Padi Sawah (Revisi)
11. Pedoman Umum PTT Jagung (Revisi)
12. Pedoman Umum PTT Kedelai (Revisi)
13. Tanaman Porang: Pengenalan, Budidaya dan Pemanfaatannya
14. Pengembangan Model Kawasan Mandiri Benih Pajale (Revisi)
15. Pedoman Umum Produksi Benih Sumber Padi Sawah (Revisi)
16. Pedoman Umum Produksi Benih Sumber Jagung (Revisi)
17. Pedoman Umum Produksi Benih Sumber Kedelai (Revisi)
18. Buku Saku Masalah Lapang Hama, Penyakit, Hara pada Padi (cetak ulang)
19. Buku Saku Petunjuk Lapang Hama, Penyakit, Hara pada Jagung (cetak ulang)
20. Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan 2009-2014

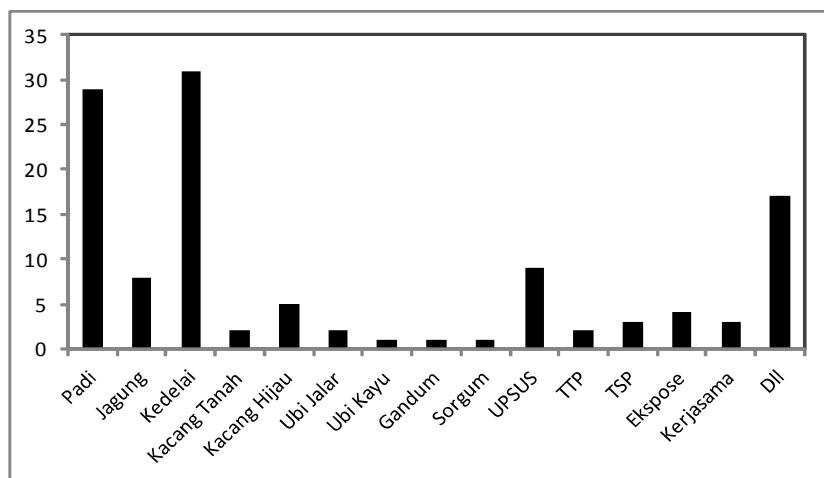
21. Rencana Aksi Puslitbang Tanaman Pangan 2015-2019
22. Perakitan Jagung Fungsional (cetak ulang)
23. Juknis Pengendalian Tungro Terpadu Secara Alami, Konservasi Musuh Alami, dan Varietas unggul Tahan Tungro

Website

Dalam melayani masyarakat memberikan informasi terkait dengan inovasi tanaman pangan dikembangkan melalui website. Pada tahun 2015 Puslitbang Tanaman Pangan memuat berita inovasi teknologi dan berita diseminasi sebanyak 111 konten berita dengan kedelai dan padi, komoditas yang banyak diberitakan sebanyak 31 dan 29 berita.



Konten berita yang dimuat di Web Puslitbang Tanaman Pangan dari Januari-Desember 2015.



Berita yang dimuat di Web Puslitbang Tanaman Pangan berdasarkan komoditas dari Januari-Desember 2015.

Kerja Sama Penelitian

Sebagai institusi penghasil berbagai inovasi tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam pembangunan pertanian, Puslitbang Tanaman Pangan terus berupaya mengembangkan potensi yang dimiliki melalui jejaring kerja sama dengan para pemangku kepentingan. Kerja sama sebagai upaya dalam mendukung pelaksanaan program Badan Litbang Pertanian yang meliputi kerja sama dalam negeri, luar negeri, dan alih teknologi.

Tujuan kerja sama penelitian pada dasarnya adalah: (1) memanfaatkan kekayaan intelektual dari inovasi pertanian yang dihasilkan; (2) mempercepat pematangan teknologi; (3) mempercepat diseminasi dan adopsi teknologi; (4) mempercepat pencapaian tujuan pembangunan pertanian; (5) *capacity building* bagi Unit Kerja/Unit Pelaksana Teknis (UK/UPT) lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian; (6) transfer teknologi; (7) mendapatkan umpan balik untuk penyempurnaan teknologi; (8) optimalisasi sumber daya; serta (9) menciptakan alternatif sumber pembiayaan.

Kerja Sama Dalam Negeri

Kerja sama dalam negeri merupakan suatu kesepakatan untuk melakukan penelitian dan pengembangan antara UK/UPT Badan Litbang Pertanian dengan mitra kerja sama di dalam negeri. Pada tahun 2015, kerja sama dengan mitra swasta nasional mencakup 15 kegiatan dengan total biaya Rp 1.062.119.571 (Tabel 29). Dari jumlah tersebut, 14 judul ditangani oleh BB Padi dan 1 judul dilakukan oleh Balitkabi. Jalinan kerja sama ini meliputi berbagai bidang kerja sama mulai dari uji *screening*, pengujian lapang, uji efikasi, evaluasi kemampuan pupuk pada tanaman pangan sampai dengan uji aplikasi penggunaan pupuk. Adapun masing-masing kegiatan tersebut adalah sebagian berstatus lanjutan dan sebagian lainnya akhir dari kerja sama.

Sementara itu, kerja sama yang terjalin antara balai penelitian lingkup Puslitbang Tanaman Pangan dengan Instansi Pemerintah selama tahun 2015 berjumlah 10 judul penelitian. Kerja sama tersebut dijalin oleh BB Padi sebanyak 7 judul dengan total biaya kerja sama Rp 367.495.000 dan Balitkabi sebanyak 3

Tabel 29. Kerja sama penelitian UPT Tanaman Pangan dengan pihak swasta dalam negeri periode Januari-Desember 2015.

No	Judul penelitian	Mitra/penanggung jawab penelitian	Register/periode penelitian	Dana kerja sama (Rp)
BB Padi				
1.	Pengujian Lapangan Efikasi Insektisida Fenoku 500 Ec, dengan Bahan Aktif BPMC untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Utama Pada Tanaman Padi	PT. Pupuk Kujang	2015-2016	43.674.000
2.	Uji <i>Screening</i> Terhadap Wereng Batang Coklat (WBC) dan Hawar Daun Bakteri (HDB) Pada 50 Aksesori Galur Padi Hibrida PT. Syngenta Indonesia	PT. Syngenta Indonesia	Oktober 2015- Maret 2016	71.428.571
3.	Uji <i>Screening</i> Terhadap Wereng Batang Coklat (WBC), Hawar Daun Bakteri (HDB) Pada 20 Aksesori Galur Padi Hibrida PT. Syngenta Indonesia	PT. Syngenta Indonesia	November 2015- April 2016	35.000.000
4.	Monitoring Resistensi Insektisida Rynaxypyr 50 SC erhadap Hama Penggerek Batang Padi Kuning, <i>Scirpophaga incertulas</i> (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae)	DuPont Agricultural Products Indonesia	Februari- Juli 2016	225.000.000
5.	Uji Petak Pembandingan Padi Hibrida 27P22	DuPont Indonesia (Pioneer)	Desember 2015- April 2016	82.000.000
6.	Uji Ketahanan Terhadap Wereng Coklat, Hawar Daun Bakteri dan Tungro Galur-Galur Padi Hibrida PT. DuPont Indonesia	DuPont Indonesia (Pioneer)	Desember 2015- Mei 2016	35.000.000
8.	Efikasi Pupuk Silika Terlarut dalam Air Terhadap Peningkatan Kesehatan dan Ketahanan Tanaman serta Hasil Padi Sawah	Novelvar	2015	45.000.000
9.	Pengujian Ketahanan Tujuh Galur Padi PT. BISI International, Tbk Terhadap Wereng Cokelat, Hawar Daun Bakteri, Blas, Tungro Serta Uji Mutu Gabah/Beras Sebagai Data Pelengkap Pelepasan Varietas Tanaman Padi	BISI International	2015	45.145.000
10.	Pengujian Kalayakan Pupuk Petro Kimiganik Humic Acid	Sinka Sinye Agrotama	2015	80.850.000
11.	Pengujian Lapangan Efikasi Bakterisida NORDOX® 56 WP (Bahan Aktif Tembaga Oksida 56%) Dengan Penyemprotan Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (<i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i>) Pada Tanaman Padi	Tritama Wirakarsa	2015	60.000.000
12.	Pengujian Lapangan Efikasi Fungisida KAMIKAZE 371 EC (Bahan Aktif: Isoprothiolane 318/l + Fenoxanil 53 g/l) terhadap <i>Pyricularia oryza</i> pada Tanaman Padi Sawah	Mitsubishi Corporation Indonesia	2016	34.000.000
13.	Uji Efektivitas Pupuk Mikro Anorganik Lengkap Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi	Mitra Kreasidharma	2015-2016	95.000.000
14.	Pengujian Insektisida Fenoku 500 EC Bahan Aktif BPMC terhadap Resurgensi Wereng Coklat Padi di Rumah Kaca	PT. Pupuk Kujang	2015-2016	33.000.000
	Total			885.097.571
Balitkabi				
1.	Introduksi Tanaman Guar Bean (<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>)	PT Binasawit Makmur/ Dr. Novita Nugrahaeni	Agustus 2015- Mei 2016	177.022.000
	Total			177.022.000

Tabel 30. Kerja sama penelitian UKT Tanaman Pangan dengan instansi pemerintah selama tahun 2015.

No	Judul penelitian	Mitra/penanggung jawab penelitian	Periode penelitian	Dana kerja sama (Rp)
A BB Padi				
1.	Pengujian Kompetensi Terhadap Hama dan Penyakit Serta Organoleptik Tiga Varietas Unggul Lokal dan Sepuluh Varietas Pembanding Milik Kabupaten Tanah Datar	Pemerintah Kab. Tanah Datar	2015	42.205.000
2.	Uji Resistensi Cekaman Biotik dan Abiotik Galur Padi Mutan Harapan Hasil Perbaikan Genetik Padi Lokal Sumatera Barat Terhadap Wereng Batang Cokelat, Hawar Daun Bakteri dan Tungro	Univ. Andalas	2015	35.000.000
3.	Uji Petak Pembanding di Lapangan Uji Terbatas (LUT) Sebagai Syarat Pelepasan Padi Unggul Produksi Rekayasa Genetika Tahan Penggerek Batang Padi Kuning (<i>Scirpophaga incertulas</i> Wlk)	LIPI	2015	200.000.000
4.	Uji Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit Utama Tiga Padi Lokal dan Dua Varietas Unggul Pembanding Serta Analisa Mutu Fisik dan Fisika Kimia Gabah/Beras Distan Kabupaten Agam Sumatera Barat	BPSB Sumatera Barat	2015	43.675.000
5.	Analisa Mutu Fisik dan Fisika Kimia Gabah/Beras Varietas Padi Sawah Distan Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat	Distan Kabupaten 50 Kota Sumbar	2015	3.675.000
6.	Pengujian Ketahanan Terhadap Wereng Coklat, Hawar, Daun Bakteri, Blasdan Tungro Serta Analisa Fisiko Kimia Galur Padi UPTD BPSBTPH Gorontalo	Pemprov. Gorontalo	2015	42.205.000
7.	Pengujian Mutu Varietas Padi Harum Milik Kabupaten Solok	Pemerintah Kab. Solok	2015	735.000
Total A				367.495.000
B Balitkabi				
1.	Pembiayaan Kegiatan Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek dan Pengembangan Pusat Eksibisi	Dr. Muchlish Adie	Feb-Des 2015	343.000.000
2.	Pengembangan Varietas Unggul Kedelai Balitbangtan	Dr. Didik Harnowo	Juli-Des 2015	917.450.000
3.	Denfarm Pengembangan Kacang Hijau Di Lahan Kering	Dr. Muchlish Adie	Okt-Des 2015	125.000.000
Total B				1.385.450.000

judul dengan total biaya kerjasama Rp 1.385.450.000 (Tabel 30). Terkait kerja sama lisensi, sejak 2010 hingga Desember 2015, kerja sama penelitian di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan disajikan pada Tabel 31.

Kerjasama Luar Negeri

Kerja Sama Luar Negeri merupakan suatu kesepakatan untuk melakukan kegiatan penelitian, perekayasa, pengkajian, pengembangan dan alih teknologi dalam bidang pertanian antara UK/UPT Badan Litbang Pertanian dengan mitra kerja sama luar negeri. Dalam konteks ini, kerja sama internasional menjadi sebuah keniscayaan. Oleh karena itu, Puslitbang Tanaman Pangan bersama dengan balai penelitian di lingkungannya terus meningkatkan hubungan kerja sama dengan berbagai lembaga internasional sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku.

Pada tahun 2015, beberapa lembaga internasional yang terlibat kerja sama antara lain: International Rice Research Institute (IRRI) Filipina, *Rural Development Administration* (RDA) Korea Selatan, International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT) Meksiko, Novozymes, dan Japan ASEAN Cooperation (Tabel 32).

Sebagai tindak lanjut dari adanya kerja sama luar negeri, pada tahun 2015 terdapat 15 judul kegiatan kerja sama penelitian yang dijalin oleh balai-balai lingkup Puslitbang Tanaman Pangan. 14 kegiatan dilakukan oleh BB Padi sedangkan Balitsereal 1 kegiatan. Beberapa kegiatan merupakan kerja sama lanjutan tahun sebelumnya dan sebagian besar merupakan kegiatan kerja sama baru.

Kerja sama dengan IRRI di tahun 2015 juga diwarnai oleh pelaksanaan *Workplan Meeting* antara Balitbangtan dengan IRRI pada 16-17

Tabel 31. Kerja sama lisensi lingkup Puslitbang Tanaman Pangan sampai tahun 2015.

No.	Nama Inovasi	Nama Lisensor	No. Perjanjian	Jangka Waktu
A BB Padi				
1.	Padi Hibrida Hipa 8	PT. Dupont Indonesia	1325/LB.150/I.2.1/11.9	2010-2020
2.	Padi Hibrida Hipa 9	PT. Metahelik Life Science	1326/LB.150/I.2.1/12.10	2010-2015
3.	Padi Hibrida Hipa 10	PT. Petrokimia Gresik	1327/LB.150/I.2.1/11.10	2010-2020
4.	Padi Hibrida Hipa 11	PT. Petrokimia Gresik	1328/LB.150/I.2.1/11.10	2010-2020
5.	Padi Hibrida HiPa 12	PT. Saprostan Benih Utama	1166/LB.150/I.2.1/10.11 117/SBU-ext/X/2011	2011-2031
6.	Padi Hibrida HiPa 14	PT. Saprostan Benih Utama	1167/LB.150/I.2.1/10.11 119/SBU-ext/X/2011	2011-2031
7.	Static Light Trap So-Cell	PT. Sainindo Kurniasejati	585/LB.150/I.2.1/06.12 001/ PL-SKW/VI/2012	2012-2017
8.	Moving Light Trap So-Cell	PT. Sainindo Kurniasejati	586/LB.150/I.2.1/06.12 002/ PL-SKW/VI/2012	2012-2017
9.	Padi Hibrida Hipa Jatim 1	Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur	618/LB.210/I.2.1/06.12 521.1/1661/113.24/2012	2012-2022
10.	Padi Hibrida Hipa Jatim 2	Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur	619/LB.210/I.2.1/06.12 521.1/1662/113.24/2012	2012-2022
11.	Padi Hibrida Hipa Jatim 3	Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur	620/LB.210/I.2.1/06.12 521.1/1663/113.24/2012	2012-2022
12.	Padi Hibrida Hipa 18	PT. Petrokimia Gresik	1693.HM.230/I.2.1/12/2015 2558/TU.04.06/27/SP/2015	2015-2016
B. Balitkabi				
1.	Formula Pupuk Hayati Iletrisoy	PT. Agro Indo Mandiri	5210/KL.420/I.2.2/12/2014	2014-2019
C. Balitserealia				
1.	Jagung Hibrida Bima 9	PT. Tosa Agro	159/SR.340/I.2.3/11/2010	2010-2015
2.	Jagung Hibrida Bima 10	PT. Tosa Agro	160/SR.340/I.2.3/11/2010 03/TAG/LEGAL/XI/2010	2010-2015
3.	Jagung Hibrida Bima 11	PT. Tosa Agro	161/SR.340/I.2.3/11/2010 04/TAG/LEGAL/XI/2010	2010-2015
4.	Jagung Hibrida Bima 7	PT. Biogene Plantation	228/SR.340/I.2.3/2011	2011-2016
5.	Jagung Bima 12Q	PT. Berdikari (Persero)	186/SM.340/I.2.3/10/2011	2011-2016
6.	Jagung Hibrida Bima 2 Bantimurung	PT Saprostan Benih Utama	92.A/SR.340/I.2.3/12/2012 096/SBU-ext/XII/2012	2012-2017
7.	Jagung Hibrida Bima 3	PT. Golden Indonesia Seed	79/SR.120/I.2.3/12/2012 0001/PHI-MLG/XII/2012	2012-2017
8.	Jagung Hibrida Bima 16	PT. Pusri	2294.1/Kpts/SR.120/2013 452/SP/DIR/2013	2013-2018
9.	Jagung Hbrida HJ 21 Agritan	PT. Golden Indonesia Seed	728/SR.340/I.2.3/05/2015 024/GIS-ADMINMLG/V/2015	2015-2018
10.	Jagung Hibrida Bima 9	PT. Srijaya Internasional	729/SR.340/I.2.3/05/2015 17/PT.SI/V/2015	2015-2018
11.	Jagung Hibrida HJ 22 Agritan	PT. Srijaya Internasional	730/SR.340/I.2.3/05/2015 18/PT.SI/V/2015	2015-2018
12.	Jagung Hibrida Bima 11	PT. Jafran Indonesia	842a/SR.340/I.2.3/06/2015 03/JFR/VI/2015	2015-2018
13.	Jagung Hibrida Bima 10	PT. Sang Hyang Seri	1720/SR.340/I.2.3/10/2015 SP.110/SHS.01/X/2015	2015-2020

Tabel 32. Kerja sama penelitian UPT Tanaman Pangan dengan mitra luar negeri selama tahun 2015.

No. Judul penelitian	Mitra kerja sama/peneliti	Periode	Dana mitra (\$/Rp)
A BB Padi			
1. Green super rice for the resource poor of Africa and Asia	IRRI-CURE/ Dr. Untung Susanto	2012-2015	US \$ 16.000 Rp 216,000,000
2. Multi-Location Hybrid Rice Yield Trial at Sukamandi, ICRR Farm, Indonesia	IRRI/ Dr. Indras A Rumanti	2014 - 2017	Rp 17,155,025
3. Development of elite Heat Tolerance Rice using the common gemplasm and anlysing QTIS related to Heat Tolerance	RDA/Dr. Untung S	2013 - 2016	USD \$ 28.500 Rp 384,750,000
4. Efication of Biological Fertilizer NZBBA9015, NZBBA 9023, NZBBA 9024 on Rice	Novozymes	2014-2015	US\$ 12.000 Rp 162,000,000
5. Cilmate Change Adaptation through Development of a Decision Support Tool to Guide Rainfed Rice Production (CCADS-RR)	IRRI	2016-2016	US\$ 19.000 Rp 256,500,000
6. Capacity Enhancement in Rice Production in Southeast Asia under Organic Agriculture Farming System	Japan-ASEAN Cooperation	2015-2017	US\$ 82.430 Rp 1,112,805,000
7. Reducing Risk and Raising Rice Livelihoods in Southeast Asia through the Consortium for Unfavorable Rice (CURE) Phase 2 (WG1)	IRRI	2015-2016	US\$ 6.000 Rp 81,000,000
8. Evaluation of Rice Bacterial Leaf Blight (BLB) Disease Resistance at Hotspots in Indonesia	IRRI	2015-2015	US\$ 3.600 Rp 48,600,000
9. Expanded GxE Experiments in Different Agro-Ecologies in Support of Bangladesh and Eastern India High-Zinc Rice Profiles: Multi-Location (Indonesia) Evaluation of Recombinant Inbred Lines for Identifying Most Adapted Line for Varietal Promotion	IRRI	2015-2015	US\$ 47.000 Rp 634,500,000
10. Breeding High Yielding Rice Varieties for the Rainfed Lowland of South-East Asia	IRRI	2014-2016	US \$ 12.000 Rp 162,000,000
11. Climate Change Adaptation Research in Rainfed Rice Area (CCARA)	IRRI	2014-2015	US\$ 11.000 Rp 148,500,000
12. Reducing Risk and Raising Rice Livelihoods in Southeast Asia through the Consortium for Unfavorable Rice (CURE) Phase 2 (WG2)	IRRI	2015-2016	US\$ 10.000 Rp 135,000,000
13. Reducing Risk and Raising Rice Livelihoods in Southeast Asia through the Consortium for Unfavorable Rice (CURE) Phase 2 (WG3)	IRRI	2015-2016	US\$ 7.000 Rp 94,500,000
14. Reducing Risk and Raising Rice Livelihoods in Southeast Asia through the Consortium for Unfavorable Rice (CURE) Phase 2 (WG4)	IRRI	2015-2016	US\$ 8,000 Rp 108,000,000
Total A			Rp 3,561,310,025
B Balitsereal			
1. Affordable, Accessible Asian (AAA) Drought Tolerant Maize	CIMMYT/Dr. M Azrai	2011-2015	Rp. 115.660.222
Total B			Rp. 115.660.222

Februari di Badan Litbang Pertanian. Melalui pertemuan ini, kedua pihak sepakat bahwa ruang lingkup kerja sama yang tertuang dalam MoU yang ditandatangani pada 2011 akan terus dilanjutkan. Termasuk di dalamnya ruang lingkup tersebut adalah: pertukaran sumber daya genetik, *genetic and varietal improvement, natural resources and crop*

management, serta development of next generation rice scientist. Dengan demikian, Badan Litbang Pertanian dan IRRI akan fokus pada tiga topik/area sebagai berikut: (a) mendukung program swasembada beras Indonesia, (b) kerja sama penelitian, dan (c) Pengembangan sumber daya manusia.

Kerjasama lainnya adalah keterlibatan Puslitbang Tanaman Pangan pada organisasi internasional *Developing-8 Country (D-8)* dan *Center For Alleviation Of Poverty Through Sustainable Agriculture (CAPSA)*. Terkait keanggotaan Indonesia pada D-8, Puslitbang Tanaman Pangan merupakan anggota sekaligus *focal point* dari *Working Group on Seed Bank*, salah satu working group kerja sama D-8 di bidang *Agriculture and Food Security*. Selain *Working Group on Seed Bank*, terdapat 4 working group lainnya yaitu: *Working Group on Fertilizers*, *Working Group on Animal Feed*, *Working Group on Standard and Trade Issues* serta *Working Group on Marine and Fisheries*.

Pada tahun 2015, dua kegiatan mengalami penundaan oleh pihak penyelenggara sampai batas waktu yang belum ditentukan yaitu workshop harmonisasi sertifikasi benih pada 14-16 September di Turki dan pertemuan *The 5th D-8 Agricultural Ministerial Meeting on Food* yang sedianya akan dilaksanakan pada 6-7 Desember, di Islamabad, Pakistan. Oleh karena itu, tindak lanjut dari pertemuan sebelumnya belum dapat dilakukan.

D-8 didirikan pada tahun 1997 dan merupakan sebuah organisasi pengembangan kerjasama di antara Bangladesh, Mesir, Indonesia, Iran, Malaysia, Nigeria, Pakistan, dan Turki. Tujuan pembentukan D-8 sendiri adalah untuk meningkatkan posisi negara-negara anggota D-8 dalam ekonomi global, menciptakan peluang baru serta mendorong partisipasi hubungan dagang maupun peningkatan kualitas hidup negara yang tergabung di dalamnya.

Sementara itu, kerjasama dengan *Center For Alleviation Of Poverty Through Sustainable Agriculture (CAPSA)*, pada tahun 2015 Puslitbang Tanaman Pangan kembali berkontribusi menjadi fasilitator penyelenggaraan *Governing Council (GC) CAPSA Meeting ke-11* yang berlangsung selama 12-13 Februari 2015 di aula Puslitbang Tanaman Pangan Bogor. Dibuka oleh Kepala PSE-KP Dr. Handewi P. Saliem yang mewakili Pemerintah RI, hadir pada pertemuan ini 32 peserta yang terdiri atas: 18 orang dari 9 negara anggota (Indonesia, Thailand, Papua New Guinea, Sri Lanka, Filipina, Pakistan, Mongolia, Malaysia, dan Fiji), 3 orang dari 3 anggota ESCAP (Bhutan, India, dan Jepang), 3 orang dari 3 organisasi

internasional (*Food and Agriculture Organization/FAO*, *Center on Integrated Rural Development for Asia and the Pacific/CIRDAP*, dan *Asia Pacific Association of Agricultural Research Institutions/APAARI*), serta 9 orang perwakilan dari CAPSA.

Pertemuan yang diselenggarakan setiap tahun ini bertujuan agar negara-negara anggota CAPSA dapat mengevaluasi/membahas: (i) pelaksanaan program kerja CAPSA di tahun 2014, (ii) rencana program kerja tahun 2015 serta (iii) status administrasi dan finansial. Selain itu, disampaikan pula perkembangan proyek *the Network for Knowledge Transfer on Sustainable Agricultural Technologies and Improved Market Linkages in South and South-East Asia (SATNET Asia)*.

Pertemuan ke-11 tersebut menghasilkan beberapa poin antara lain: (i) terpilih sebagai chairman GC CAPSA Meeting 2015 adalah Menteri Pertanian Fiji, Mr Inia Batikoto Seruiratu dan Kepala Puslitbangtan Dr Made J. Mejaya sebagai Vice Chair dari Indonesia; (ii) GC Meeting CAPSA berikutnya masih akan ditentukan kemudian setelah *commission session* serta menunggu anggota baru pada Mei 2015.

Terkait laporan kinerja CAPSA tahun 2014, peserta GC Meeting mengapresiasi hasil kerja CAPSA yang telah dilakukan sejak pertemuan sebelumnya. Peserta memandang penting kerjasama regional dan mendorong CAPSA untuk terus meningkatkan kerjasama antara negara-negara dan organisasi-organisasi agar dapat berbagi pengetahuan dan kekuatan masing-masing.

Mengenai rencana kerja 2015, CAPSA tetap melanjutkan kegiatan *knowledge management* dan akan memperluas serta memperdalam pengetahuan di kawasan ini melalui berbagi pengalaman *best practices* dan *cross-fertilize* dari dalam dan luar regional sebagaimana diamanatkan dalam kerangka kerja strategis ESCAP baru. *Capacity building* akan terus memainkan peran utama dalam kegiatan CAPSA. Di tematik 1 (pengentasan kemiskinan dan pangan), kegiatan subregional akan fokus pada *least developed countries* di Asia Tenggara, terutama Myanmar dan Timor-Leste. Sedangkan, tematik 2 (transfer teknologi untuk ketahanan pangan, produksi

berkelanjutan, dan konsumsi), CAPSA memastikan bahwa ilmu pengetahuan, teknologi dan inovasi berfungsi untuk kepentingan petani, perantara, pedagang dan konsumen. Sementara itu, tematik 3 (akses pasar untuk para petani kecil), akan dikonsolidasikan ke dalam *regional overview*. Lebih jauh, CAPSA juga bekerja sama dengan *sister institute* SIAP telah mendorong kegiatan kerja sama pengembangan *database* statistik dan memperkuat kapasitas pengguna atas data pertanian berkelanjutan, untuk memudahkan pemantauan dan akuntabilitas di wilayah tersebut serta implementasi *sustainable development agenda*.

Hal lainnya yang cukup krusial di dalam agenda GC CAPSA Meeting adalah pembahasan status finansial CAPSA yang

mengalami penurunan. Terkait hal tersebut, tiga opsi ditawarkan pada saat sidang, yang *pertama* adalah GC memandatkan CAPSA untuk terus menjalankan fungsinya sebagai lembaga pengentas kemiskinan melalui pertanian berkelanjutan dengan konsekuensi masing-masing negara anggota harus meningkatkan iuran kontribusi untuk menunjang operasional CAPSA. *Kedua* adalah merger antara badan-badan subsider ESCAP, misalnya CAPSA dengan CSAM. Dengan opsi ini maka dilakukan *review* statuta kedua badan tersebut serta perlu kesepakatan antara *host country* CAPSA (Indonesia) dan *host country* CSAM (China) tentang siapa yang akan menjadi *host* badan yang digabungkan tersebut. *Ketiga* adalah GC memandatkan dibubarkannya CAPSA.

Sumber Daya Penelitian

Dalam operasionalisasi penelitian dan pengembangan, unit kerja penelitian di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan didukung oleh sumber daya manusia (SDM), infrastruktur, dan pendanaan penelitian. Hal ini semakin penting artinya dikaitkan dengan program dan keinginan pemerintah dalam mewujudkan swasembada pangan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pembinaan SDM, perbaikan infrastruktur, dan rasionalisasi pendanaan penelitian perlu mendapat perhatian yang lebih besar ke depan.

Sumber Daya Manusia

Pada tahun 2015, SDM yang dimiliki Puslitbang Tanaman Pangan dan unit kerja penelitiannya berjumlah 814 orang (Tabel 33), 173 di antaranya merupakan tenaga fungsional peneliti (Tabel 34) dan 45 orang tenaga fungsional litkayasa (Tabel 35). Di antara tenaga fungsional peneliti, sembilan orang diantaranya telah dikukuhkan sebagai Profesor Riset setelah memberikan orasi ilmiah yang sesuai dengan kinerja penelitian dan disiplin ilmu masing-masing.

Tabel 33. Distribusi SDM di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan berdasarkan pendidikan, 31 Desember 2015.

Unit Kerja	S3	S2	S1	D3	D2	SLTA	SLTP	SD	Total
Puslitbang Tan. Pangan	8	9	18	7	0	42	6	4	94
BBPadi	15	26	60	10	1	103	7	27	249
Balitkabi	22	31	55	7	1	64	19	18	217
Balitsereal	16	31	39	14	-	69	19	32	220
Lolit Tungro	1	5	11	2	-	11	-	4	34
Jumlah	62	102	183	40	2	289	51	85	814

Tabel 34. Sebaran tenaga fungsional peneliti 2015.

Unit Kerja	Peneliti Utama	Peneliti Madya	Peneliti Muda	Peneliti Pratama	Jumlah
Puslitbang Tan. Pangan	3	3	2	1	9
BBPadi	4	7	20	26	57
Balitkabi	18	15	13	11	57
Balitsereal	7	18	8	12	45
Lolit Tungro	0	0	1	4	5
Jumlah	32	43	44	54	173

Tabel 35. Sebaran tenaga fungsional litkayasa 2015.

Unit Kerja	Litkayasa Penyelia	Litkayasa Penyelia Lanjutan	Litkayasa Pelaksana	Litkayasa Pemula	Jumlah
Puslitbang Tan. Pangan	0	0	0	0	0
BBPadi	9	6	14	0	29
Balitkabi	1	2	2	0	5
Balitsereal	1	5	0	1	7
Lolit Tungro	2	1	0	1	4
Jumlah	13	14	16	2	45

Pembinaan SDM di lingkup Puslitbang Tanaman terus diupayakan melalui pendidikan jangka pendek dan jangka panjang. Pendidikan jangka pendek ditempuh melalui pelatihan, seminar, dan workshop di dalam dan luar negeri. SDM yang mendapat kesempatan mengikuti pendidikan jangka panjang berjumlah 28 orang, 16 orang pada program S3 dan 12 orang pada program S2, beberapa diantaranya sudah menyelesaikan tugas belajar dan kembali bertugas sebagai peneliti. Tenaga fungsional peneliti terbanyak terdapat di BB Padi dan Balitsereal, masing-masing 57 orang. Tenaga peneliti senior lebih banyak terdapat di Balitkabi, sehingga diharapkan dapat melakukan pembinaan bagi peneliti senior di unit kerja penelitian setempat. Tenaga fungsional litkayasa lebih banyak terkonsentrasi di BB Padi, sementara di unit kerja penelitian lainnya tidak memadai. Kondisi ini diharapkan menjadi perhatian dalam rekrutmen tenaga pelaksana penelitian ke depan.

Penganggaran

Pada tahun 2015 Puslitbang Tanaman Pangan beserta unit kerja penelitiannya mendapat anggaran operasional penelitian dan pengembangan sebesar Rp 164.480.007.000 dengan realisasi penyerapan 98,07% hingga akhir tahun 2015 atau Rp 1.161.304.255.026 (Tabel 36). Angka ini melebihi capaian target 95,00% dengan perincian: belanja pegawai Rp 56.582.999.138 (98,66%), belanja barang Rp 67.863.208.660 (98,58%), dan belanja modal Rp 36.858.047.228 (98,07%).

Rincian realisasi penggunaan anggaran di masing-masing unit kerja penelitian dan pengembangan tanaman pangan menurut pos pembelanjaan pada tahun 2015 adalah sebagai berikut:

1. Puslitbang Tanaman Pangan menyerap anggaran Rp 22.305.902.714 (97,36%) dari total anggaran Rp. 22.909.994.000 yang terdiri atas Belanja Pegawai Rp 6.271.421.819 (99,51%), Belanja Barang Rp 12.902.739.895 (95,75%), dan Belanja Modal Rp 3.131.741.000 (99,97%).
2. BB Padi menyerap anggaran Rp 52.505.110.804 (99,44%) dari total anggaran Rp 52.800.708.000 yang terdiri atas Belanja Pegawai Rp 16.887.912.923 (99,77%), Belanja Barang Rp 27.677.412.653 (99,77%), dan Belanja Modal Rp 7.939.785.228 (97,62%).
3. Balitkabi menyerap anggaran Rp 36.399.805.602 (97,09%) dari total anggaran Rp. 37.491.304.000 yang terdiri atas Belanja Pegawai Rp 16.491.511.872 (97,86%), Belanja Barang Rp 12.562.194.730 (99,21%), dan Belanja Modal Rp 7.346.099.000 (92,08%).
4. Balitsereal menyerap anggaran Rp.44.631.432.642 (98,03%) dari total anggaran Rp. 45.527.496.000 yang terdiri atas Belanja Pegawai Rp 15.182.297.304 (98,59%), Belanja Barang Rp 12.333.045.338 (98,56%), dan Belanja Modal Rp 17.116.090.000 (97,17%).
5. Lolit Tungro menyerap anggaran Rp 5.462.003.264 (94,98%) dari total anggaran Rp 5.750.505.000 yang terdiri atas Belanja Pegawai Rp 1.749.855.220 (93,60%), Belanja Barang Rp 2.387.816.044 (97,47%), dan Belanja Modal Rp 1.324.332.000 (92,54%).

Sebagai institusi pengguna APBN, Puslitbang Tanaman Pangan beserta unit kerja penelitiannya berkewajiban menyetorkan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) ke kas negara. Target PNBP pada tahun anggaran 2015 di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan ditetapkan Rp 3.827.755.738 atau meningkat

Tabel 36. Pagu dan realisasi anggaran operasional penelitian dan pengembangan tanaman pangan 2015.

Unit kerja	Pagu (Rp)	Realisasi (Rp)	Persentase
Puslitbang Tanaman Pangan	22.909.994.000	22.305.902.714	97,36
BB Padi	52.800.708.000	52.505.110.804	99,44
Balitkabi	37.491.304.000	36.399.805.602	97,09
Balitsereal	45.527.496.000	44.631.432.642	98,03
Lolit Tungro	5.750.505.000	5.462.003.264	94,98
Total	164.480.007.000	161.304.255.026	98,07

Tabel 37. Target dan realisasi PNPB lingkup Puslitbang Tanaman Pangan, 2015.

Unit kerja	Target		Realisasi	
	Penerimaan umum	Penerimaan fungsional	Penerimaan umum	Penerimaan fungsional
Puslitbang Tanaman Pangan	3.567.000	0	5.270.289	0
BB Padi	75.000.000	2.500.000.000	193.826.354	2.492.233.250
Balitkabi	4.749.788	926.408.750	15.194.180	1.264.615.000
Balitsereal	6.685.200	267.300.000	46.767.230	431.133.000
Lolit Tungro	1.295.000	42.750.000	1.920.160	240.250.000
Total	91.296.988	3.736.458.750	262.978.213	4.428.231.250

32,60% dibandingkan dengan tahun 2014 (Rp 2.436.465.712). Kenyataannya, realisasi PNPB hingga 31 Desember 2015 mencapai Rp 4.691.209.463 atau 122,56% dari target yang ditetapkan. Rincian PNPB Puslitbang Tanaman Pangan serta unit kerja penelitiannya pada tahun 2015 disajikan pada Table 37.

Aset Perkantoran

Perhitungan pada semester II tahun 2015 menunjukkan nilai aset perkantoran lingkup Puslitbang Tanaman Pangan per 31 Desember 2015 adalah Rp 1.076.176.037.022 atau meningkat 1,25% dibanding tahun 2014 sebesar Rp 1.062.607.651.452 (Tabel 38).

Nilai aset Puslitbang Tanaman Pangan beserta unit kerja penelitian hingga akhir Desember 2015 meningkat 3,62% dari tahun 2014 (Tabel 39). Aset tersebut terdiri atas tanah, peralatan dan mesin, gedung dan bangunan, jalan, irigasi dan jaringan, aset tetap lainnya, konstruksi, aset tak berwujud, dan aset lain-lain.

Kebun Percobaan

Kebun percobaan berperan penting sebagai sarana operasionalisasi penelitian. Di lingkup Puslitbang Tanaman, luas kebun percobaan hingga akhir Desember 2015 adalah 841,46 ha dengan status hak pakai (Tabel 40).

BB Padi memiliki empat Kebun Percobaan yang terletak di Sukamandi, Muara, Pusakanegara dan Kuningan, Jawa Barat dengan total luas 509,26 ha. Selain itu, BB Padi juga memiliki sarana penelitian berupa 27 rumah kaca dan *screen field*, empat unit gudang prosesing. Kebun-kebun percobaan tersebut digunakan untuk kegiatan penelitian, visitor plot dan diseminasi hasil penelitian,

produksi benih sumber, pengelolaan plasma nutfah, dan kegiatan kerja sama dengan pihak ketiga (koperasi).

Balitkabi mengelola lima KP yang mewakili beberapa tipe agroekologi utama untuk tanaman palawija di Indonesia. Kelima KP tersebut terletak di Kendalpayak, Jambegede, Muneng, Genteng dan Ngale, Jawa Timur.

Balitsereal mengelola tiga Kebun Percobaan yang terletak di Bajeng, Bontobil, dan Maros, Sulawesi Selatan. Sementara Lolit Tungro hanya memiliki satu kebun percobaan yang terletak di Lanrang, Sulawesi Selatan.

Laboratorium

Laboratorium merupakan sarana penelitian yang diperlukan dalam menghasilkan teknologi yang akan diteliti lebih lanjut di kebun percobaan atau di tanah petani. Puslitbang Tanaman Pangan terus berupaya mendayagunakan dan meningkatkan status laboratorium yang sudah dimiliki guna mendukung kinerja dan kompetensi unit kerja penelitian sesuai dengan perkembangan dan kemajuan IPTEK dewasa ini. Jenis dan status laboratorium di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan disajikan pada Tabel 41.

Aset Penting Lainnya

Puslitbang Tanaman Pangan juga memiliki aset penting lainnya berupa rumah jabatan, mess dan guest house, rumah dinas, dan kendaraan dinas. Pada tahun 2015, jumlah rumah jabatan, mess dan guest house, dan rumah dinas lingkup Puslitbang Tanaman Pangan tercatat 339 unit (Tabel 42) dan kendaraan operasional berjumlah 173 unit (Tabel 43).

Tabel 38. Posisi aset lingkup Puslitbang Tanaman Pangan per 31 Desember 2015.

Asep	Jumlah nilai (Rp)		Kenaikan dan penurunan nilai	
	2015	2014	Jumlah	%
ASET LANCAR				
Kas di Bendahara Penerimaan	29.013	16.093	12.920	80,28
Kas Lainnya dan Setara Kas	296.972	1.672.326.486	-1.672.029.514	-99,98
Pendapatan yang Masih Harus Diterima	657.050.000	0	657.050.000	0,00
Piutang Bukan Pajak	0	619.000.000	-619.000.000	-100,00
Penyisihan Piutang Tidak Tertagih - Piutang Bukan Pajak	0	3.095.000	-3.095.000	-100,00
Piutang Bukan Pajak (Netto)	0	615.905.000	-615.905.000	-100,00
Persediaan	2.802.398.996	1.701.076.760	1.101.322.236	64,74
Jumlah	3.459.774.981	3.989.324.339	-529.549.358	-13,27
ASET TETAP				
Tanah	929.490.698.046	930.060.124.046	-569.426.000	-0,06
Peralatan dan Mesin	139.876.591.883	124.379.378.557	15.497.213.326	12,45
Gedung dan Bangunan	149.971.709.829	130.754.698.329	19.217.011.500	14,69
Jalan, Irigasi dan Jaringan	17.454.103.793	11.717.279.793	5.736.824.000	48,96
Aset Tetap Lainnya	1.490.849.708	1.346.898.708	143.951.000	10,68
Konstruksi Dalam Pengerjaan	2.200.000	59.200.000	-57.000.000	-96,28
Akumulasi Penyusutan	-165.624.159.613	-139.487.928.625	-26.136.230.988	18,73
Jumlah	1.072.673.193.646	1.058.829.650.808	13.843.542.838	1,30
ASET LAINNYA				
Aset Tak Berwujud	43.068.395	36.543.395	6.525.000	17,85
Aset Lain-lain	291.926.500	11.890.000	280.036.500	2355,22
Akumulasi Penyusutan/Amortisasi Aset Lainnya	-291.926.500	-11.890.000	-280.036.500	2355,22
Jumlah	43.068.395	36.543.395	6.525.000	17,85
TOTAL ASET	1.076.176.037.022	1.062.855.518.542	13.320.518.480	1,25
KEWAJIBAN JANGKA PENDEK				
Utang kepada Pihak Ketiga	220.229.522	1.863.981.859	-1.643.752.337	-88,18
Pendapatan Diterima Dimuka	85.200.000	42.600.000	42.600.000	100,00
Jumlah	305.429.522	1.906.581.859	-1.601.152.337	-83,98
KEWAJIBAN EKUITAS				
	305.429.522	1.906.581.859	-1.601.152.337	-83,98
Ekuitas	1.075.870.607.500	1.060.948.936.683	14.921.670.817	1,40
Jumlah	1.075.870.607.500	1.060.948.936.683	14.921.670.817	1,40
TOTAL KEWAJIBAN DAN EKUITAS	1.076.176.037.022	1.062.855.518.542	13.320.518.480	1,25

Tabel 39. Posisi aset tetap dan aset lainnya lingkup Puslitbang Tanaman Pangan per 31 Desember 2015.

Uraian	Per 31 Desember 2014	Per 31 Desember 2015	Naik/turun	(%)
Cadangan persediaan	0	2.802.407.496	2.802.407.496	100
Tanah	930.060.124.046	929.490.698.046	-569.426.000	-0,06
Peralatan dan mesin	124.076.523.857	139.876.591.883	15.497.213.326	12,45
Gedung dan bangunan	130.714.698.329	149.971.709.829	19.217.011.500	14,69
Jalan, irigasi dan jaringan	11.717.279.793	17.454.103.793	5.736.824.000	48,96
Aset tetap lainnya	1.346.898.708	1.490.849.708	143.951.000	10,68
Konstruksi dalam pengerjaan	59.200.000	2.200.000	-57.000.000	-96,28
Aset tak berwujud (software)	36.543.395	43.068.395	6.525.000	17,85
Aset lain-lain	11.890.000	291.926.500	280.036.500	2352,2
Total	1.198.023.158.128	1.241.423.555.650	43.400.397.522	3,62

Tabel 40. Luas dan status kebun percobaan di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan tahun 2015.

Unit Kerja	Luas (ha)	Bangunan (ha)	Jenis lahan				Lain-lain (ha)	Status Sertifikat
			Sawah (ha)	Tadah hujan (ha)	Lahan kering (ha)	Lahan rawa (ha)		
BB Padi	483,42	75,46	20,00	-	-	-	388,15	Hak pakai
Balitkabi	147,50	4,16	51,25	39,25	25,10	-	113,38	Hak pakai
Balitseal	167,94	0,32	145,21	-	-	-	22,32	Hak pakai
Lolit Tungro	42,60	1,20	37,50	-	-	-	-	Hak pakai
Jumlah	841,46	81,14	253,96	39,25	25,10	-	527,95	

Tabel 41. Jenis dan status laboratorium lingkup Puslitbang Tanaman Pangan.

Unit Kerja	Fungsi Laboratorium	Status
BB Padi	Laboratorium Hama/Parasitologi dan tikus	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Pemuliaan, Plasma Nutfah dan kultur jaringan	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Analisis Tanah dan Tanaman	Terakreditasi
	Laboratorium Analisis Flavor Beras	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Proksimat	Terakreditasi
	Laboratorium Mutu Benih	Terakreditasi
Balitkabi	Laboratorium Mutu Gabah	Terakreditasi
	Laboratorium Hama/Parasitologi	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Kimia Pangan	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Pemuliaan, uji BUSS dan benih	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Agronomi/Ekofisiologi	Belum Terakreditasi
Balitsereal	Laboratorium UPBS	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Uji Mutu Benih	Terakreditasi
	Laboratorium Hama/Parasitologi	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Pengujian Benih	Dalam Proses
	Laboratorium Pemuliaan & Uji BUSS	Belum terakreditasi
	Laboratorium Biologi Molekuler	Belum terakreditasi
	Laboratorium Tanah	Belum terakreditasi
Lolit Tungro	Laboratorium Pangan	Belum Terakreditasi
	Laboratorium Hama/parasitologi	Belum Terakreditasi
	Gudang Penyimpanan Benih Sumber	Tidak Terakreditasi

Tabel 42. Jumlah rumah jabatan, mess/guest house, dan rumah dinas lingkup Puslitbang Tanaman Pangan tahun 2015.

Unit kerja	Rumah jabatan	Mess/guest house	Rumah hunian/dinas	Jumlah
Puslitbang Tanaman Pangan	11	1	7	19
BB Padi	3	26	147	176
Balitkabi	1	1	19	21
Balitsereal	2	2	112	116
Lolit Tungro	1	1	5	7
Total	18	31	290	339

Tabel 43. Jumlah kendaraan dinas lingkup Puslitbang Tanaman Pangan tahun 2015.

Unit kerja	Roda 2	Roda 3	Roda 4	Roda 6	Jumlah
Puslitbang Tanaman Pangan	6	2	13	1	22
BB Padi	24	20	28	0	72
Balitkabi	8	11	20	1	40
Balitsereal	10	9	7	2	28
Lolit Tungro	3	3	5	0	11
Total	51	45	73	4	173

Alamat Kantor

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Jalan Merdeka 147 Bogor 16111
Telp.: 0251-8334089, 8332537/ Fax. 0251-8312755
E-mail: puslitbangtan@litbang.pertanian.go.id
<http://pangan.litbang.pertanian.go.id>

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Jalan Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat
Telp.:0260-520157/Fax.0260-520158
E-mail: bbpadi@litbang.pertanian.go.id
<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Jalan Raya Kendal Payak, Kotak 66, Malang, Jawa Timur
Telp.:0341-801468 /Fax. 0341-801496
E-mail: balitkabi@litbang.pertanian.go.id
<http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>

Balai Penelitian Tanaman Serealia

Jalan Ratulangi No. 274 Maros, Sulawesi Selatan
Telp.:0411-371016 /Fax. 0411-371961
E-mail: balitser@yahoo.com
<http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id>

Loka Penelitian Penyakit Tungro

Jalan Bulu Lanrang Rappang Sidrap, Sulawesi Selatan
Telp.: 0421-93702/Fax.0421-93701
E-mail: lokatungro@plasa.com
<http://lolitungro.litbang.pertanian.go.id>