

LAPORAN TAHUNAN
2020

INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN DI MASA PANDEMI COVID-19



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2021

**LAPORAN TAHUNAN
BADAN LITBANG PERTANIAN
2020**

**Inovasi Teknologi Pertanian
Di Masa Pandemi Covid-19**

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Kata Pengantar



Sejak Februari 2020 masyarakat dunia kalang kabut karena penularan virus corona atau covid-19 yang berstatus pandemik. Selain menewaskan jutaan penduduk, bencana nonalam ini juga melumpuhkan sendi perekonomian di hampir semua negara. Dampak pandemi covid-19 terhadap perekonomian dunia antara lain banyak perusahaan yang tidak beroperasi sesuai kapasitas dan sebagian bahkan gulung tikar yang berujung pada pengurangan tenaga kerja hingga pemutusan hubungan kerja sehingga menambah angka pengangguran dan kemiskinan.

Menghadapi sepak terjang virus yang mematikan ini, Pemerintah Indonesia pada tahun 2020 lebih fokus pada upaya pengendalian pandemi covid-19 agar tidak menimbulkan dampak yang lebih besar terhadap kemanusiaan dan perekonomian. Kebijakan pemotongan anggaran pembangunan di semua kementerian/lembaga pemerintah dan BUMN menjadi keniscayaan karena dialihkan untuk upaya pengendalian perkembangan wabah penyakit yang berbahaya tersebut. Dalam kondisi anggaran terbatas, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) tetap berupaya menghasilkan inovasi teknologi dan kelembagaan yang diperlukan petani dalam berproduksi.

Selama ini petani memang dihadapkan kepada berbagai masalah dan kendala dalam berusaha tani. Secara umum, masalah utama pengembangan pangan dan pertanian antara lain konversi lahan, terutama lahan sawah produktif, untuk penggunaan nonpertanian, degradasi sebagian lahan sawah irigasi, keterbatasan lahan subur, belum optimalnya pencetakan sawah baru dan pemanfaatan lahan suboptimal, kelangkaan tenaga kerja muda di bidang pertanian, dan perubahan iklim yang dampaknya lebih terasa di sektor pertanian. Kendala dan masalah tersebut tentu perlu dicarikan jalan keluarnya agar obsesi untuk menjadikan Indonesia sebagai lumbung pangan dunia dan negara eskportir utama produk pertanian tropis menjadi kenyataan.

Meskipun terjadi pengurangan anggaran yang signifikan, Balitbangtan pada tahun 2020 tetap menghasilkan berbagai inovasi teknologi dan kelembagaan yang perlu segera disosialisasikan kepada khalayak pengguna, terutama penyuluh dan petani yang menjadi ujung tombak pembangunan pertanian di perdesaan. Inovasi yang telah dihasilkan berkaitan dengan pengelolaan dan optimalisasi penggunaan lahan, air, formula pupuk dan ameliorasi lahan, serta rekomendasi pemupukan. Selain itu Balitbangtan telah menghasilkan inovasi varietas unggul dan perbenihan, inovasi teknologi pertanian berkelanjutan, inovasi mekanisasi, pascapanen, dan pengelolaan hasil pertanian, inovasi kelembagaan dan rekomendasi kebijakan. Diseminasi teknologi dan inovasi manajemen tidak dapat dipisahkan dari upaya pengembangan inovasi teknologi hasil penelitian dan pengkajian.

Pengkajian teknologi spesifik lokasi di Riau menunjukkan varietas Inpari-43 beradaptasi baik pada lingkungan suboptimal yang diperbaiki. Varietas Inpara Pelalawan beradaptasi baik pada lahan Alluvial dan gambut tetapi tidak toleran rendaman/banjir. Di Jambi, jagung hibrida varietas JH-37 dan JH-45 adaptif pada kondisi cekaman naungan, sedangkan varietas Jakarin, Jharing-I A, dan Bima-30 URI adaptif pada kondisi cekaman kekeringan. Di Gowa Sulawesi Selatan, jagung yang dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan dalam pola tanam ganda meningkatkan pendapatan petani.

Inovasi mekanisasi, pascapanen, dan pengelolaan hasil pertanian diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, meningkatkan mutu dan nilai tambah produksi, serta memberdayakan petani. Saat ini telah tersedia teknologi memperpanjang umur simpan buah salak untuk ekspor. Beberapa prototipe *Eucalyptus* dari nanoteknologi dalam bentuk gel-inhaler dan teknologi nanoenkapsulasi dalam bentuk serbuk

yang menghasilkan produk aromaterapi telah digunakan masyarakat secara luas di masa pandemi covid-19. Teknologi aplikasi dan produk nanobiosilika serbuk dari sekam padi telah dikembangkan untuk menggantikan silika impor komersial dalam produksi sol sepatu (*biosneakers*) dan sandal ramah lingkungan.

Teknologi pregelatinisasi menghasilkan tepung ubi kayu bertekstur halus, warna cerah, produk olahan mengembang dan renyah (sebagai alternatif substitusi tepung terigu). Balitbangtan juga telah menghasilkan teknologi *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan bawang merah. Selain itu telah dihasilkan pula teknologi pengolahan nib kakao menjadi makanan kaya antioksidan.

Diseminasi teknologi berperan penting dalam mempercepat proses adopsi teknologi oleh pengguna hasil penelitian dengan memanfaatkan berbagai media. Hal ini diharapkan dapat mempercepat modernisasi pertanian guna meningkatkan nilai tambah, daya saing produksi, dan kesejahteraan petani. Balitbangtan terus berupaya memperbaiki manajemen organisasi untuk meningkatkan efektivitas serta mempercepat dan meningkatkan mutu pelayanan publik, sejalan dengan tuntutan reformasi birokrasi dan perkembangan jaman di era digitalisasi.

Laporan Tahunan ini diterbitkan sebagai media informasi inovasi teknologi dan pertanggungjawaban atas penggunaan anggaran untuk penelitian dan pengembangan pertanian di tengah mewabahnya covid-19. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan dan penerbitan Laporan Tahunan 2020 Balitbangtan dengan topik “Inovasi Teknologi Pertanian di Masa Pandemi Covid-19” disampaikan penghargaan dan terima kasih.

Jakarta,

Kepala Badan,



Dr. Fadjry Djufry

Daftar Isi



KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
HIGHLIGHT INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN 2020	1
INOVASI PENINGKATAN POTENSI SUMBER DAYA LAHAN	7
Pengembangan Potensi Sumber Daya Lahan dan Air	7
Teknologi Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang	10
Inovasi Formula Pupuk	11
INOVASI VARIETAS UNGGUL DAN PERBENIHAN	15
Varietas Unggul Tanaman	15
Bibit dan Galur Unggul Ternak	20
Teknologi Perbenihan	21
INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN BERKELANJUTAN	23
Teknologi Budi Daya	23
Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman	24
Teknologi Spesifik Lokasi	26
Teknologi Pengelolaan Pakan dan Pengendalian Penyakit Ternak	28

INOVASI MEKANISASI, PASCAPANEN, DAN PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN	33
Alat-Alat Mesin Pertanian	33
Teknologi Peningkatan Daya Saing, Daya Simpan, dan Diversifikasi	33
INOVASI KELEMBAGAAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN	39
DISEMINASI TEKNOLOGI	47
Diseminasi Teknologi Melalui Sistem Informasi	47
Model Pengembangan	51
Pameran dan Ekspose Teknologi	51
Unit Perbanyak Benih Sumber	60
Media Elektronik	62
INOVASI MANAJEMEN	65
Pengelolaan Anggaran	65
Aset Balitbangtan	65
Sumber Daya Manusia	66
Pengembangan Organisasi	68
Renstra Balitbangtan 2020-2024	75
Riset Inovatif Kolaboratif Balitbangtan	75
Kerja Sama	76
HKI Lisensi	80
Penghargaan	81
Teknologi Informasi dan Komunikasi Mendukung Manajemen Balitbangtan	82



Highlight Inovasi Teknologi Pertanian 2020

Meluasnya penyebaran covid-19 ke berbagai negara di dunia berdampak sistemik dan multidimensional. Meski demikian, dampaknya terhadap sektor pertanian lebih kecil dibandingkan dengan sektor lain karena aktivitas produksi dilakukan di luar ruangan, pada lahan relatif luas, sehingga tidak terjadi kerumunan yang dapat mempercepat penularan covid-19 pada petani.

FAO memprediksi akan terjadi krisis pangan global akibat dampak pandemi covid-19. Kenyataannya Indonesia pada tahun 2020 tidak mengimpor beras meskipun dalam kondisi pandemi covid-19. Artinya sektor pertanian tetap *survive* di saat masyarakat dunia dilanda bencana nonalam dahsyat yang telah merenggut nyawa jutaan manusia itu.

Dalam kondisi pandemi covid-19, produksi sebagian komoditas pertanian mengalami kenaikan. Pada tahun 2020 pada triwulan dua, PDB sektor pertanian tumbuh 16,24% dan triwulan tiga tumbuh lagi 2,15%. Berdasarkan angka sementara Badan Pusat Statistik, nilai ekspor pertanian pada Januari-Oktober 2020 menyentuh angka Rp 359,5 triliun atau naik 11,6% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2019. Dalam hal ini, subsektor perkebunan menjadi penyumbang terbesar ekspor di sektor pertanian dengan kontribusi sebesar Rp 326,86 triliun atau 90,92%. Komoditas ekspor perkebunan pada Januari-Oktober didominasi oleh kelapa sawit, karet, kakao, kelapa, dan kopi. Volume ekspor

tertinggi terjadi pada bulan Oktober yang mencapai Rp 38,46 triliun dengan kenaikan 8,76% dari bulan sebelumnya.

Di Indonesia, pertanian adalah sumber ekonomi sebagian besar masyarakat, terutama di perdesaan. Oleh karena itu, pemerintah terus mendorong pembangunan pertanian melalui berbagai program. Di antara komoditas pertanian yang dikembangkan, padi, jagung, dan kedelai mendapat prioritas utama untuk memenuhi kebutuhan pangan sebagian besar penduduk. Komoditas pertanian lainnya juga diupayakan peningkatan produksinya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan permintaan ekspor yang terkait dengan peningkatan pendapatan petani dan devisa negara.

Dalam implementasinya, pembangunan pertanian dihadapkan kepada berbagai kendala dan masalah, antara lain tingginya laju pertumbuhan penduduk, konversi lahan, terutama lahan sawah irigasi ke penggunaan nonpertanian, degradasi lahan sawah, keterbatasan lahan subur, belum optimalnya pencetakan

sawah baru dan pemanfaatan lahan suboptimal, kelangkaan tenaga kerja muda di bidang pertanian, dan perubahan iklim yang tidak hanya berdampak terhadap pertanian tetapi juga pada aspek kehidupan lainnya, seperti kebakaran lahan dan hutan pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan. Di beberapa daerah juga terjadi pertumbuhan kerdil (*stunting*) yang umumnya menimpa anak-anak keluarga miskin.

Sebagian kendala dan masalah yang dihadapi petani dalam berproduksi dapat diatasi dengan penerapan inovasi teknologi. Oleh karena itu, Balitbangtan sebagai lembaga penelitian publik dituntut untuk terus menghasilkan teknologi yang mampu mengatasi kendala dan masalah pertanian. Didukung oleh beberapa unit kerja (UK) dan unit pelaksana teknis (UPT) penelitian dan pengkajian yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia, Balitbangtan berupaya menghasilkan inovasi teknologi dan kelembagaan untuk memecahkan masalah yang dihadapi masyarakat pertanian dalam berproduksi dan pemasaran produk.

Pada tahun 2020, Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi, antara lain teknologi penginderaan jauh untuk pemutakhiran data lahan baku sawah dan teknologi pengembangan lahan rawa. Lahan sawah diketahui sebagai tulang punggung pengadaan produksi padi. Dalam beberapa dekade terakhir telah terjadi alih fungsi sebagian lahan sawah yang berdampak pada penurunan luas areal tanam. Oleh karena itu, pemerintah berupaya memanfaatkan lahan rawa untuk pengembangan pertanian. Dalam hal ini, Balitbangtan berperan penting sebagai penyedia teknologi adaptif dan modern pada agroekosistem lahan rawa.

Balitbangtan juga menghasilkan teknologi pengelolaan hara dan air yang digerakkan oleh robot fertigasi pada budi daya lada, teknologi perbaikan kualitas tanah untuk budi daya tebu, teknologi rehabilitasi lahan bekas tambang, dan inovasi formula pupuk. Dalam upaya peningkatan produksi pertanian dan pangan telah dilepas sembilan varietas unggul padi, dua jagung hibrida, satu varietas kentang, satu varietas jeruk, dan dua varietas tanaman hias. Selain itu dilepas pula dua domba unggul, satu kambing unggul, satu itik unggul, dan satu kelinci unggul. Di bidang perbenihan, Balitbangtan telah menghasilkan teknologi perbaikan induksi dan regenerasi kalus tanaman tebu selain menyediakan benih sumber berbagai komoditas untuk diproduksi lebih lanjut oleh penangkar sebelum dikembangkan petani.

Varietas unggul padi yang dilepas pada tahun 2020 adalah Bioni-63 Ciherang Agritan, Biosalin-1

Agritan, Biosalin-2 Agritan, Biobestari Agritan, Inpari Arumba, Varietas Inpari-47 WBC, Inpari-48 Blas, Inpari Gemah, dan Inpago-13 Fortiz. Varietas Bioni-63 Ciherang Agritan mampu berproduksi 7 ton/ha, tekstur nasi pulen, tahan hama wereng cokelat, penyakit hawar daun bakteri (HDB), dan penyakit tungro. Varietas Biosalin-1 Agritan memiliki potensi hasil 8,75 ton/ha dan Biosalin-2 Agritan 9,06 ton/ha. Kedua varietas agak tahan hama wereng batang cokelat, HDB, penyakit blas, dan toleran cekaman salinitas pada fase bibit.

Varietas Biobestari Agritan berdaya hasil 7,46 ton/ha, agak tahan hama wereng batang cokelat, tahan penyakit HDB, tahan dan agak tahan penyakit blas, agak tahan penyakit tungro, toleran keracunan Al, dan agak toleran kekeringan. Varietas Inpari Arumba agak tahan dan tahan hama wereng cokelat, agak tahan penyakit blas daun, tekstur nasi pulen, aromatik, dan hasilnya dapat mencapai 10 ton/ha. Varietas Inpari-47 WBC berumur 121 hari setelah sebar dengan hasil rata-rata 7,71 ton/ha, lebih tahan terhadap wereng batang cokelat dibanding varietas padi yang dilepas sebelumnya.

Potensi hasil Inpari-48 Blas 9,13 ton/ha, tingkat ketahanan terhadap hama wereng batang cokelat lebih baik dibanding varietas Inpari-30. Varietas unggul baru ini agak tahan HDB dan tahan penyakit blas, dan tekstur nasi pulen, setara dengan varietas Ciherang yang masih populer di sebagian petani. Varietas Inpari Gemah mampu berproduksi 10,46 ton/ha, agak tahan hama wereng batang cokelat,

agak tahan HDB, tahan dan agak tahan penyakit blas, tungro, dan tekstur nasi pera. Inpago-13 Fortiz adalah varietas unggul baru padi gogo dengan potensi hasil 8,11 ton/ha, tahan-agak tahan penyakit blas, agak tahan hama wereng batang cokelat, agak toleran keracunan Al dan kekeringan, dapat dibudidayakan pada lahan sawah tadah hujan dengan pengairan terbatas.

Dua jagung hibrida yang dilepas adalah varietas JH-31 dan JH-32. mampu berproduksi 13,6 ton/ha, tahan penyakit bulai, agak tahan penyakit hawar daun (*Helminthosporium maydis*), karat daun (*Puccinia polysora*), dan beradaptasi dengan baik pada dataran rendah sampai tinggi (17-1024 m dpl).

Kentang unggul baru dilepas sebagai varietas Golden Agrihorti, daya hasil tinggi (22,11-24,67 ton umbi/ha), bentuk umbi panjang, dan warna daging umbi kuning. Daerah pengembangannya adalah di dataran tinggi pada musim kemarau. Varietas Golden Agrihorti cocok untuk bahan baku *french fries*. Jeruk unggul baru diberi nama ProkSi1 Agrihorti, produktivitas tinggi, masa produktif panjang, dan daya simpan buah cukup lama. Hasil jeruk unggul ini pada umur 2,5 tahun berkisar antara 58,72-84,00 kg buah/pohon.

Dua varietas tanaman hias yang dilepas berupa bunga pacar air masing-masing diberi nama Tara Agrihorti dan Impala Agrihorti. Varietas Tara Agrihorti memiliki bunga berwarna putih bercampur pink sedangkan varietas Impala Agrihorti berwarna orange,

masing-masing memiliki daya tarik tersendiri.

Dua domba unggul dilepas dengan nama Komposit Garut Agrinak (KGA) dan Bahtera Agrinak (BA). Domba KGA merupakan rumpun baru hasil pemuliaan Balitbangtan. Bobot badan pada umur satu tahun berkisar antara 29,96-35,45 kg. Domba BA memiliki bentuk tubuh oval. Bobot badan domba jantan pada umur satu tahun 21,76+0,61 kg, sementara domba betina 17,02+0,45 kg.

Kambing Boerka Galaksi Agrinak memiliki daya adaptasi tinggi pada lingkungan tropis, ukuran tubuh dan performan lebih besar. Kemampuan hidup, selang umur beranak, dan laju reproduksi lebih baik daripada kambing kacang. Bobot badan kambing Boerka Galaksi Agrinak pada umur satu tahun mencapai 35 kg/ekor. Itik unggul dilepas dengan nama PMp Agrinak yang merupakan itik tipe pedaging, warna tubuh dominan putih dengan postur tubuh gemuk dan tidak terlalu tegak, bobot badan pada umur 4 bulan 2.049+247 g untuk jantan dan 2.028+282 g untuk betina, mampu bertelur 180-200 butir/tahun dengan bobot 55,5+7,5 g/butir, dan pertama kali bertelur pada umur 5,5-6,0 bulan. Kelinci Reza Agrinak memiliki warna tubuh beragam, dari putih, putih hitam, cokelat, dan hitam dengan bulu halus dan mengkilat. Bobot dewasa jantan 2.838 g, bobot induk beranak 3.001 g.

Penelitian dari aspek keberlanjutan produksi telah menghasilkan teknologi budi daya, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), teknologi spesifik lokasi, serta pengelolaan pakan dan

pengendalian penyakit ternak. Teknologi budi daya terdiri atas tanam larik ganda untuk meningkatkan produktivitas lada, teknologi rawat ratun tebu, dan teknologi polikultur pada budi daya jeruk organik. Teknologi OPT meliputi insektisida nabati berbahan asap untuk pengendalian hama *Helopeltis*, biopestisida untuk pengendalian hama penggerek batang padi, biopestisida presisi tinggi untuk pengendalian penyakit utama padi, dan deteksi cepat penyakit tungro pada tanaman padi.

Pengkajian teknologi spesifik lokasi di Riau menunjukkan varietas Inpari-43 beradaptasi baik pada lingkungan suboptimal yang diperbaiki dengan rata-rata hasil 5,63 ton/ha. Varietas Inpara Pelalawan beradaptasi baik pada lahan Alluvial dan gambut tetapi tidak toleran rendaman/banjir dengan rata-rata hasil 5,73 ton/ha. Di Jambi, jagung hibrida JH-37 (6,1 ton/ha) dan JH-45 (5,9 ton/ha) adaptif pada kondisi naungan, sementara varietas Jakarin (5,8 ton/ha), Jharing-I A (5,8 ton/ha), dan Bima-30 URI (6,1 ton/ha) pada kondisi kekeringan. Di Gowa Sulawesi Selatan, hasil jagung yang dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan dalam pola ganda mencapai lebih dari 9 ton/ha.

Di bidang peternakan dihasilkan teknologi pengelolaan pakan dan pengendalian penyakit ternak yang mencakup potensi rumput *S. secundatum* varietas Steno Agrinak yang merupakan hijauan unggul toleran naungan dengan produksi dan nilai nutrisi tinggi. Rumput ini dihasilkan melalui beberapa tahapan seleksi dengan

metode seleksi massa positif dan diuji adaptasi pada dataran rendah dan dataran tinggi. Penggunaan hijauan pakan lokal yang memiliki kualitas nutrisi tinggi sebagai bahan baku konsentrat meningkatkan produktivitas ternak kambing. Protein dalam konsentrasi tinggi pada *Indigofera zollingeriana* (25-31%) mudah larut sehingga cepat terdegradasi dalam reticulo-rumen menjadi ammonia.

Sapi peranakan ongol (PO) yang diberi pakan suplemen mengandung *rumen protected lipid* memiliki pertumbuhan yang baik. Penggunaan suplemen sebaiknya dicampur dengan pakan konsentrat agar dapat dikonsumsi seluruhnya dan tidak ada kesempatan bagi ternak untuk memilih pakan yang lain. Balitbangtan juga telah merakit alat deteksi penyakit *African swine fever* (ASF) pada babi. Alat deteksi ini diperlukan untuk mengantisipasi berjangkitnya penyakit ASF pada ternak di Indonesia.

Inovasi mekanisasi, pascapanen, dan pengelolaan hasil pertanian diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, meningkatkan mutu dan nilai tambah produk, serta memberdayakan petani. Saat ini telah tersedia teknologi untuk memperpanjang umur simpan buah salak dengan perlakuan ekstrak lengkuas dengan konsentrasi 5%. Perlakuan ini dapat memperpanjang umur simpan buah salak untuk tujuan ekspor dari semula 5-6 hari menjadi 21 hari.

Balitbangtan telah membuat beberapa prototipe Eucalyptus dengan nanoteknologi dalam

bentuk gel-inhaler dan teknologi nanoenkapsulasi dalam bentuk serbuk yang menghasilkan produk aromaterapi dengan mekanisme lepas lambat (*slow release*) untuk mengendalikan pelepasan senyawa aromaterapi. Teknologi tersebut dilisensi oleh PT Eagle Indo Pharma dan produk yang dihasilkan telah digunakan masyarakat secara luas di masa pandemi covid-19.

Silika berperan dalam meningkatkan kekuatan jaringan tanaman, efisiensi penguapan air dari jaringan tanaman, dan efektivitas fotosintesis sehingga tanaman tidak mudah rebah, lebih tahan terhadap serangan hama penyakit dan dampak kekeringan, serta memberikan potensi hasil lebih tinggi. Teknologi aplikasi dan produk nanobiosilika serbuk dari sekam padi telah dikembangkan bersama dan digunakan oleh PT Triangkasa Lestari Utama untuk menggantikan silika impor komersial dalam produksi sol sepatu (*biosneakers*) dan sandal ramah lingkungan dengan kelenturan dan daya cengkeram yang lebih baik.

Tepung kasava pregel merupakan inovasi terkini di bidang teknologi pangan. Tepung diproses dari ubi kayu melalui perlakuan pengeringan pada suhu subgelatinisasi (70-80°C) dengan kadar air terbatas. Teknologi pregelatinisasi yang dikembangkan menghasilkan tepung ubi kayu bertekstur halus, warna cerah, produk olahan mengembang dan renyah (sebagai alternatif substitusi tepung terigu). Teknologi produksi tepung pregel telah dikembangkan oleh sejumlah mitra industri pangan

yaitu PT Infiad, PT Javaindo Maju sejahtera, PT Gluten Free Indonesia, PT Pachira Distrinusa, CV Fiva Food & Meat Supply, PT Kong Guan, CV Vianda Food, dan UMKM Putri Sagu.

Bawang merah merupakan bahan pangan yang banyak dibutuhkan konsumen. Harganya fluktuatif, bergantung pada musim. Pada musim hujan produksi bawang merah umumnya rendah sehingga langka di pasaran yang berdampak pada tingginya harga. Pada musim kemarau, produksi melimpah sehingga harganya tidak menguntungkan petani. Salah satu kelemahan bawang merah adalah cepat busuk sehingga diperlukan teknologi pelapisan untuk memperpanjang masa simpan. Balitbangtan telah menghasilkan teknologi *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan bawang merah.

Balitbangtan juga telah menghasilkan teknologi pengolahan nib kakao yang menghasilkan makanan ringan tinggi antioksidan. Proses pengolahan biji kakao yang cukup panjang untuk dapat dikonsumsi berpotensi mengurangi kandungan polifenol dan antioksidan. Pengolahan nib kakao dengan tekanan *puffing* dapat menjadi solusi dalam menjaga kandungan antioksidan dan polifenol serta dapat diadopsi petani karena tidak membutuhkan mesin dan peralatan yang mahal dan tidak memerlukan bahan tambahan. Tepung gandum lokal memiliki karakter fisikokimia yang sesuai dengan produk yang tidak membutuhkan terigu impor. Penggunaan tepung gandum lokal diarahkan untuk produk kue kering dan sejenisnya,

mie jajanan, cemilan gorengan, dan brownies.

Dalam mempercepat pengembangan inovasi teknologi usaha tani, Balitbangtan terus berupaya menghasilkan inovasi kelembagaan dan rekomendasi kebijakan pertanian. Implementasi kebijakan pertanian pada prinsipnya bertujuan mempercepat peningkatan produksi, mengembangkan produk komoditas dalam negeri, dan meningkatkan kesejahteraan petani sebagai pelaku utama pembangunan pertanian. Inovasi kelembagaan pertanian dan kebijakan juga diperlukan untuk menjamin suplai, stabilitas harga, meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk.

Dampak perubahan iklim merupakan ancaman yang serius terhadap penurunan produksi pertanian. Sementara itu laju pertumbuhan penduduk menuntut kebutuhan pangan yang semakin meningkat sehingga perluasan lahan pertanian termasuk pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan gambut menjadi keniscayaan. Pemanfaatan lahan gambut secara masif memerlukan upaya adaptasi, antara lain melalui pengelolaan air untuk mempertahankan dan meningkatkan kadar air tanah guna meminimalisasi kebakaran lahan dan mereduksi emisi sebagai co-benefitnya. Berbagai kegiatan adaptasi telah dilakukan Kementerian Pertanian maupun masyarakat. Mulai tahun 2020, Indonesia harus melaporkan upaya adaptasi dalam *National Determined Contribution* (NDC), sehingga perlu dilakukan penilaian adaptasi, baik yang dilakukan pemerintah maupun masyarakat. Penilaian belum dilakukan secara

komprehensif karena adanya kebijakan pemotongan anggaran untuk penanganan covid-19.

Bedasarkan hasil penelitian emisi gas rumah kaca (GRK) telah ditentukan opsi inovasi dan kebijakan pertanian mendukung mitigasi perubahan iklim untuk menekan dampak dan bahkan mempertahankan produksi pertanian. Total emisi GRK dari sektor pertanian mencapai 98,39 juta ton CO₂e dari pembakaran biomas, lahan sawah, pemberian kapur, pupuk urea, N₂O langsung dan tidak langsung dari pengelolaan lahan, dan peternakan. Pengurangan emisi terbesar berasal dari penggunaan varietas unggul yang rendah emisi, yaitu 11,09 juta ton CO₂e.

Perhatian pemerintah terhadap keberlanjutan usaha tani sawit masih rendah. Beberapa rekomendasi untuk percepatan peremajaan adalah: (1) mengubah target pencapaian produktivitas dalam program peremajaan sawit rakyat, (2) merancang peningkatan nilai tambah dalam program peremajaan, (3) menyiapkan benih unggul dengan produktivitas tinggi, (4) mengembangkan kebijakan pendukung yang dapat mendorong peningkatan daya saing, antara lain berkaitan dengan pengembangan industri pengolahan limbah tanaman sebagai pakan ternak, kompos atau briket energi.

Untuk mempercepat penyediaan benih komoditas perkebunan seperti kelapa dengan memanfaatkan teknologi kultur jaringan diperlukan langkah strategis: (1) mengundang narasumber yang menguasai teknologi perbanyak benih kelapa dengan kultur jaringan;

(2) meningkatkan kolaborasi antarinstansi lingkup Balitbangtan dan menjalin kolaborasi dengan institusi lain yang memiliki kemampuan merakit teknologi kultur jaringan; 3) melaksanakan *focus group discussion* (FGD) yang bersifat teknis operasional; 4) memprioritaskan percepatan dan peningkatan status teknologi kultur jaringan untuk perbanyak benih komoditas strategis, termasuk kelapa.

Petani jambu mete umumnya tidak melakukan pengolahan produksi, tetapi menjual langsung dalam bentuk gelondong ke pedagang pengumpul dan selanjutnya ke eksportir. Hal ini mengakibatkan ekspor mete dalam bentuk gelondong hanya ± 68%, sehingga nilai jual per unit produk menjadi kecil. Akibatnya, pelaku industri pengolahan domestik mengalami kesulitan mendapatkan bahan baku, sehingga banyak yang menutup usahanya. Kebijakan peningkatan kinerja agribisnis dan nilai tambah jambu mete mencakup reorientasi fungsi tanaman jambu mete dari tanaman hutan komoditas pertanian komersial dan penyusunan program peningkatan kinerja agribisnis dan nilai tambah jambu mete.

Rekomendasi yang diperlukan dalam pengembangan teknologi pengendalian hama penyakit kakao yang efisien adalah: (a) Menetapkan peraturan turunan atau peraturan lain untuk mendukung pelaksanaan Perppem No. 6 tahun 1995 terkait perlindungan tanaman kakao, (b) Menetapkan peraturan turunan atau peraturan lain untuk mendukung pelaksanaan

Permentan No. 67 tahun 2014 terkait persyaratan mutu dan pemasaran atau harga biji kakao, (c) Melakukan revisi Permentan No. 43 tahun 2019 dengan memisahkan aturan penanganan pestisida nabati dari pestisida sintesis, termasuk kemudahan ijin pengujian dan produksi di daerah, (d) Melakukan penghitungan efisiensi pengendalian hama penyakit kakao dan pemilahan komponen yang sesuai pada musim kemarau atau musim hujan berkepanjangan, (e) Menentukan ambang ekonomi hama penyakit pada kondisi musim kering atau basah berlebihan.

Upaya massalisasi adopsi VUB tanaman pangan dapat dipercepat dengan beberapa cara, yaitu (1) Instruksi Menteri Pertanian melalui surat penugasan Nomor 86/HK.410/M/4/2015 kepada Balitbangtan untuk melaksanakan perbanyak benih sumber padi, jagung, dan kedelai yang bermutu untuk keperluan diseminasi sampai Desember 2019; (2) Memperkokoh jaringan produksi benih sumber antara Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) di Balit Komoditas dan UPBS BPTP dengan kelompok desa mandiri benih/penangkar lokal sangat penting.

Komoditas porang kini populer karena dapat diekspor. Komoditas ini mudah dibudidayakan, toleran naungan, produktivitas tinggi, jenis hama/penyakit yang menyerang relatif sedikit, permintaan pasar baik, dan bernilai ekonomi yang tinggi. Pengolahan porang terutama untuk mendapatkan komponen glukomannan. Kabupaten Madiun merupakan salah satu sentra pengembangan

porang. Pada awal tahun 2020, varietas lokal porang Madiun-1 telah dilepas oleh Kementerian Pertanian berdasarkan usulan Pemerintah Kabupaten Madiun dengan pendampingan penuh dari Balitbangtan. Usaha tani porang memberikan keuntungan finansial yang berbeda antarumur panen dan antartipe lahan. Budi daya porang di bawah naungan penuh memberi keuntungan lebih besar seiring dengan bertambahnya umur tanaman, berkisar antara Rp 29-129 juta.

Dalam mewujudkan Indonesia sebagai pengeksport jagung melalui korporasi, petani diharapkan mampu memproduksi benih jagung secara mandiri atau kemitraan melalui langkah-langkah berikut: (1) Pengembangan sistem produksi benih berbasis korporasi melalui konsolidasi manajemen usaha tani perbenihan, (2) Pembentukan kelembagaan korporasi petani yang berbadan hukum agar

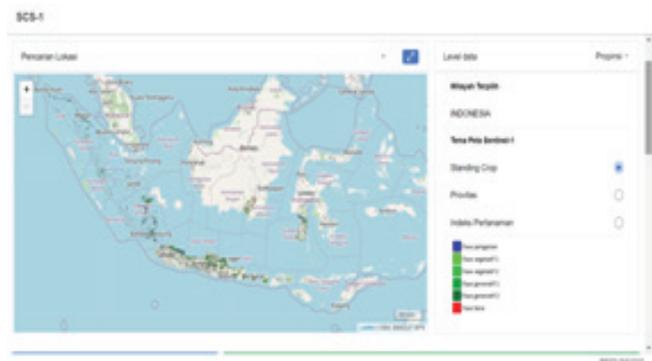
memiliki akses ke sumber modal, baik dalam bentuk korporasi mandiri atau kemitraan, (3) Menggunakan model Desa Mandiri Benih (DMB) dalam penerapan sistem produksi benih berbasis korporasi. Ke depan, kebijakan pertanian tanaman pangan terutama yang terkait dengan pengembangan sistem produksi benih jagung berbasis korporasi sebaiknya dibangun dari bawah. Dalam pengadaan dan distribusi benih di tingkat DMB maupun Wilayah Mandiri Benih (WMB) hendaknya memenuhi aspek tepat jenis, tepat jumlah, tepat waktu, tepat lokasi, tepat kualitas, tepat sasaran, dan tepat selera dan keinginan petani pengguna untuk meningkatkan *Willingness to Accept* (WTA) terhadap inovasi teknologi yang ditawarkan.

Diseminasi teknologi diperlukan untuk mempercepat proses adopsi teknologi oleh pengguna hasil penelitian melalui berbagai

media, antara lain memanfaatkan teknologi informasi, pameran, temu lapang, promosi dan komersialisasi paket teknologi. Hal ini diharapkan dapat mempercepat modernisasi pertanian untuk meningkatkan nilai tambah, daya saing produksi, dan kesejahteraan petani.

Pembangunan pertanian menghadapi berbagai tantangan dalam pemanfaatan potensi sumber daya. Oleh karena itu, dalam mewujudkan pembangunan pertanian berkelanjutan yang berdaulat dan mandiri diperlukan kebijakan yang terintegrasi antara di tingkat kabupaten/kota dengan tingkat provinsi dan pusat. Balitbangtan terus berupaya memperbaiki manajemen organisasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan publik, sejalan dengan tuntutan reformasi birokrasi dan perkembangan jaman.

Inovasi Peningkatan Potensi Sumber Daya Lahan



Di Indonesia masih tersedia sumber daya lahan untuk pengembangan pertanian. Di sisi lain, semakin derasnya kebutuhan lahan untuk pertanian maupun nonpertanian menuntut kehati-hatian penggunaannya. Ke depan semakin ketat kompetisi penggunaan lahan, baik untuk mempertahankan ketahanan pangan maupun pengembangan bioenergi, sehingga memerlukan pembagian yang proporsional dan pengelolaan yang optimal. Peningkatan produktivitas (intensifikasi), perluasan areal baru berbasis arahan peruntukan yang tepat, dan pengembangan inovasi teknologi unggulan adalah beberapa upaya yang berperan penting untuk mengatasi masalah pengelolaan sumber daya lahan pertanian.

A. PENGEMBANGAN POTENSI SUMBER DAYA LAHAN DAN AIR

Teknologi penginderaan jauh untuk pemutakhiran data lahan baku sawah

Pengembangan model fase pertumbuhan padi atau *standing crop* (SC) untuk pemutakhiran data lahan baku sawah telah dilakukan secara bertahap sejak 1997/98. Model ini diimplementasikan sejak 2014 dan saat ini telah menggunakan

data satelit dengan spesifikasi yang semakin baik. Pada tahun 2020, Balitbangtan bekerja sama dengan Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh (Pusfatja) LAPAN mengembangkan model SC menggunakan data Synthetic Aperture Radar (SAR) Sentinel-1 dengan resolusi spasial 10 m. Sebelumnya menggunakan MODIS Terra, Landsat-8, dan Sentinel-2, ketiganya merupakan data satelit optik yang masih mempunyai kekurangan jika obyek tertutup awan. Melalui kerja sama ini dikembangkan

model menggunakan data SAR yang dapat menembus awan. Pengembangan model SC Sentinel-1 diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih aktual sehingga dapat berkontribusi dalam pencapaian target swasembada beras dan perencanaan pemanfaatan lahan pertanian mendukung ketahanan pangan nasional.

Output dari kegiatan tersebut terdiri atas model fase pertumbuhan tanaman padi (SC) Sentinel-1, prototipe



Standing crop (SC), sistem informasi berbasis web dan android untuk mengetahui luas lahan sawah per fase pertumbuhan tanaman padi, estimasi luas dan waktu panen, produktivitas dan produksi padi, indeks pertanaman, estimasi rekomendasi kebutuhan pemupukan.

model produktivitas Sentinel-1, otomatisasi identifikasi indeks pertanaman (IP) aktual turunan dari informasi SC, dan sistem informasi SC yang populer disebut SISCrop 1,0. Klasifikasi SC dibagi ke dalam enam fase, yaitu penggenangan/pengolahan lahan, vegetatif-1, vegetatif-2, generatif-1, generatif-2, dan panen/bera. Estimasi produktivitas dianalisis berdasarkan biomassa. *Overall accuracy* bervariasi, baik SC maupun produktivitas, beberapa lokasi SC mencapai 90,32% di tingkat provinsi dan 90,91% di tingkat kabupaten, sedangkan produktivitas mencapai 81% di tingkat provinsi.

Sistem informasi data satelit telah dikembangkan berbasis *website* dan android. Informasi yang disajikan adalah luas per fase

pertumbuhan tanaman padi (enam fase pertumbuhan), estimasi luas dan waktu panen, produktivitas dan produksi, indeks pertanaman, estimasi rekomendasi kebutuhan pemupukan. *Update* informasi SC dilakukan setiap 10-15 hari. Sistem informasi ini dibuat untuk dapat dikembangkan pada komoditas lain dan tidak hanya menggunakan data satelit Sentinel-1.

Pengembangan lahan rawa berkelanjutan

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian pada tahun 2019-2020 melaksanakan program pengembangan lahan rawa dengan semangat “Selamatkan Rawa, Sejahterahkan Petani” (#SERASI) yang disempurnakan menjadi Program Optimalisasi Lahan,

diarahkan pada peningkatan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas guna meningkatkan produksi padi. IP diharapkan meningkat dari 100 menjadi 200 atau dari 200 menjadi 300.

Peningkatan produksi dan produktivitas padi serta komoditas lainnya dalam sistem usaha tani terpadu akan meningkatkan pendapatan yang berdampak pada peningkatan kesejahteraan petani. Usaha yang ditempuh melalui program #SERASI atau optimalisasi lahan antara lain: (1) meningkatkan pemanfaatan potensi lahan rawa atau optimalisasi tata kelola air untuk menjamin kualitas air mendukung usaha tani padi dan tanaman pangan lainnya (proses pencucian optimal), (2) meningkatkan peran petani dan kelompok tani dalam pengelolaan lahan rawa secara partisipatif, (3) menerapkan teknik budi daya padi yang modern dan presisi pada lahan rawa dengan memanfaatkan alat-mesin pertanian (alsintan) pra dan pascapanen.

Balitbangtan berperan penting dalam penyediaan teknologi adaptif dan modern pada lahan rawa, pendampingan dan pengawalan pelaksanaan program optimalisasi lahan dilaksanakan oleh dinas teknis terkait. Kegiatan ini melibatkan antar instansi internal dan eksternal Balitbangtan sehingga diperlukan koordinasi yang handal untuk menjamin keberlanjutan pengembangan lahan rawa.

Demfarm #SERASI mengimplementasikan seluruh paket teknologi terpadu hasil penelitian Balitbangtan, terutama teknologi

pengelolaan lahan dan air serta budi daya padi yang dikemas dalam Teknologi Panca-Kelola Lahan Rawa dalam paket Teknologi Rawa Intensif Super dan Aktual (RAISA). Produktivitas padi pada Demfarm #SERASI Balitbangtan seluas 110 ha di Banyuasin, Sumatera Selatan, disajikan pada Tabel 1. Kegiatan ini tidak lagi menjadi prioritas terkait dengan kebijakan pemotongan anggaran tetapi demfarm masih dapat dilakukan di Desa Puntik Dalam, Kalimantan Selatan, serta Desa Sumber Hidup dan Telang Makmur, Sumatera Selatan (Tabel 2).

Teknologi pengelolaan hara dan air dengan robot fertigasi pada budi daya lada

Perbaikan tata air dan hara merupakan salah satu faktor pengungkit dalam meningkatkan

efisiensi pada budi daya tanaman lada. Fertigasi sebagai teknik pemberian hara yang sinergis dengan irigasi telah digunakan secara meluas pada komoditas tertentu bernilai ekonomi tinggi, seperti beberapa tanaman hortikultura. Meskipun fertigasi memiliki keunggulan dalam pengelolaan hara, namun belum banyak diterapkan pada budi daya lada. Anggapan kurang ekonomis dan menambah beban pembiayaan untuk pengadaan jaringan pipa pada sistem fertigasi statis merupakan salah satu alasan.

Teknologi fertigasi robotik portabel merupakan opsi alternatif untuk menghindari beban kebutuhan jaringan pipa. Modifikasi robot fertigasi 2018 dan 2019 menghasilkan bentuk robot yang terpisah antara unit ferigator dengan unit distributor air dan hara ke tanaman.

Model robot fertigasi 2020 memungkinkan unit fertigator dengan stok air dan larutan hara dalam volume besar cukup ditaruh dan ditinggalkan di tepi jalan blok kebun, sedangkan unit distributor bergerak lincah menuju ke pertanaman lada untuk mencari target tanaman yang akan disiram air atau larutan hara. Unit distributor dilengkapi dengan alat rol selang yang gerakan melepas atau menarik selang disesuaikan dengan gerakan roda penggerak unit distributor. Dilengkapi kamera wifi dan *wireless system*, operator dapat mengontrol gerakan unit distributor dari kejauhan dengan radius 250 m. Blok tanaman dengan perlakuan irigasi dan fertigasi nyata lebih baik pertumbuhan vegetatif dan produksinya dibandingkan dengan tanaman kontrol. Secara keseluruhan, teknik fertigasi robotik berpotensi diterapkan

Tabel 1. Produktivitas beberapa varietas unggul baru (VUB) padi di lokasi Demfarm #SERASI pada MH 2019/2020 di Kecamatan Muara Telang, Banyuasin, Sumatera Selatan

Desa	Produktivitas VUB (ton/ha)				
	Inpari-22	Inpari-30	Inpari-32	Inpari-42	Inpari-43
Telang Rejo	6,96	7,18	6,66	-	6,68
Telang Makmur	-	5,53	5,46	5,93	5,98
Sumber Hidup	-	4,99	5,66	6,36	-

Tabel 2. Produktivitas padi di lokasi demfarm Maju, Mandiri, Modern, MK 2020

Desa	Produktivitas (ton GKP/ha)	Keterangan
Puntik Dalam, Kalsel	6,752	Rata-rata dari lima lokasi ubinan, varietas Inpara-2 dan Inpari-32
Sumber Hidup, Sumsel	1,276	Serangan hama tikus dan pertumbuhan gulma yang sulit dikendalikan, varietas Inpari-22 dan Inpari-30
Telang Makmur, Sumsel	3,020	Varietas Inpari-43 dan Inpari-30



Konstruksi robot fertigasi 2018 (A), robot fertigasi 2019 (B), modifikasi robot fertigasi 2020 (C), pengamatan panjang sulur dan jumlah sulur lada (D)

dalam pengelolaan hara dan air yang lebih presisi pada budi daya lada, dan aplikasi fertigasi selama musim kemarau berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi lada.

Teknologi perbaikan kualitas tanah untuk budi daya tebu

Aplikasi bahan pembenah tanah pada tanah Entisol Asembagus saat panen tebu RC1 pada tahun 2019 meningkatkan kemampuan tanah memegang air dan sifat kimia/kesuburan tanah (C-organik, bahan organik, N-total, P tersedia, K-dd, dan KTK). Pada saat tanaman tebu berumur 5 bulan dihitung taksasi potensi produksi berdasarkan jumlah batang, panjang batang, bobot batang, dan faktor juring. Berdasarkan taksasi tersebut, perlakuan biomassa *Crotalaria juncea* sebanyak 10 ton/ha yang ditanam di pangkal tanaman dapat meningkatkan potensi hasil tebu (70,76 ton/ha), lebih baik dari perlakuan

bahan pembenah tanah lainnya. Kombinasi bahan pembenah tanah yang diproses melalui pembakaran (biochar, abu ketel) dan bahan pembenah tanah yang masih memiliki asam organik (serasah, kompos, *C. juncea*, blotong), relatif lebih baik pengaruhnya dalam memperbaiki kualitas tanah berpasir untuk pertumbuhan tebu. Kedua jenis bahan pembenah tanah ini bersinergi meningkatkan kualitas tanah untuk mendukung pertumbuhan tebu. Perlakuan kombinasi abu ketel 5 ton/ha + blotong 5 ton/ha memberikan hasil lebih tinggi (69,51 t/ha) dibanding perlakuan lainnya.

B. TEKNOLOGI REHABILITASI LAHAN BEKAS TAMBANG

Demplot rehabilitasi lahan bekas tambang (LBT) timah dibangun di Desa Bukit Kijang, Kabupaten Bangka Tengah. Lokasi penelitian sebagian besar berupa tailing

pasir dan di sekitarnya terdapat kolam-kolam bekas galian atau kolong. Penelitian pada tahun 2020 merupakan kelanjutan dari penelitian tahun sebelumnya dalam upaya pemantapan dan pemulihan kondisi lahan agar sesuai untuk pertanian berkelanjutan. Tujuan penelitian adalah mendemonstrasikan teknologi rehabilitasi LBT timah untuk pertanian pada skala demplot dan memverifikasi komponen teknologi ameliorasi dari sumber daya lokal untuk perbaikan kualitas tanah. Dalam jangka panjang, penelitian bertujuan mengembangkan teknologi dan sosialisasi rehabilitasi LBT untuk pertanian guna mencegah degradasi lahan dan lingkungan. Kegiatan ini juga diharapkan sebagai media percontohan pengelolaan LBT untuk pertanian. Pengembangan teknologi tepat guna diyakini mampu mengurangi luas lahan terlantar bekas tambang dan berubah menjadi lahan pertanian produktif.



Pertumbuhan tebu dengan aplikasi bahan organik pembenah tanah

Kegiatan penelitian meliputi: (1) Pengembangan dan pemeliharaan demplot yang terdiri atas berbagai jenis *cover crop*, hijauan pakan ternak, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, dan tanaman pangan di areal seluas sekitar 8 ha untuk memperlihatkan kinerja teknologi rehabilitasi LBT; (2) Super imposed pengujian komponen teknologi pembenah tanah organik lokal terhadap perbaikan kualitas tanah dan produktivitas jagung.

C. INOVASI FORMULA PUPUK

Penguatan tim dan rekomendasi teknis penggunaan pupuk dan pestisida

Upaya peningkatan produksi dan kualitas komoditas pertanian memerlukan ketersediaan sarana produksi yang memadai, khususnya pupuk dan pestisida dengan mutu terjamin dan efektif meningkatkan produksi serta tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan pupuk dan pestisida masih dihadapkan pada berbagai permasalahan, baik dari aspek formulasi maupun kualitas, produksi, pendaftaran,

distribusi, penggunaan, pengawasan, peredaran, kualitas, dan legalitas. Tim Pupuk dan Pestisida Balitbangtan bertugas mempelajari dan mencermati pupuk dan pestisida, serta memberikan rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi dan/atau penelitian. Hasil analisis pupuk diperlukan untuk pengawasan mutu dalam kaitan perlindungan konsumen berdasarkan Undang-Undang No. 22/2019 tentang Sistem Budi Daya Tanaman dan Undang Undang No. 8/1999 tentang Perlindungan Konsumen.

Hasil kegiatan Tim Pupuk dan Pestisida Balitbangtan adalah sebagai berikut:

1. Draft rekomendasi teknis penggunaan pupuk anorganik dari perusahaan PT Sentani Sejahtera dengan produk Urea dengan Sulfur.
2. Petunjuk teknis (Juknis) pengambilan contoh pupuk dan pembenah tanah untuk para pengguna, terutama pengambil kebijakan seperti

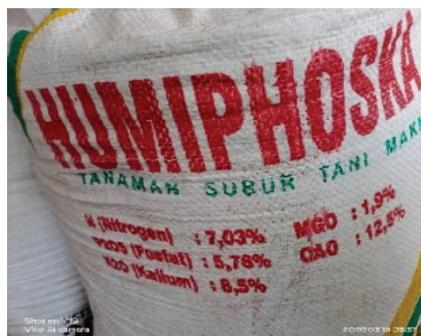
Prasarana dan Sarana Pertanian, Petugas Pengambil Contoh, perusahaan pupuk, dan penyuluh pertanian.

Pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas kelapa rakyat

Penggunaan pupuk organik belum nyata meningkatkan produktivitas kelapa dan



Petunjuk teknis (Juknis) pengambilan contoh pupuk dan pembenah tanah



Contoh pupuk hasil survei Tim Pupuk dan Pestisida Balitbangtan



Bobokor sebelum aplikasi pupuk (A), seludang pertama Kelapa Dalam Mapanget setelah aplikasi pupuk organik (B)

memberikan respon yang berbeda berdasarkan umur tanaman. Perlakuan takaran pupuk organik yang dicoba berkisar antara 10-30 kg/pohon/tahun. Hasil terbaik diperoleh dari Kelapa Dalam Mapanget umur 8 tahun pada perlakuan pemupukan 30 kg/pohon/tahun yang menghasilkan tandan bunga betina pertama. Keunggulan teknologi ini antara lain mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga ramah lingkungan.

Perlakuan benih padi pada lahan rawa

Balitbangtan telah menghasilkan paket teknologi peningkatan

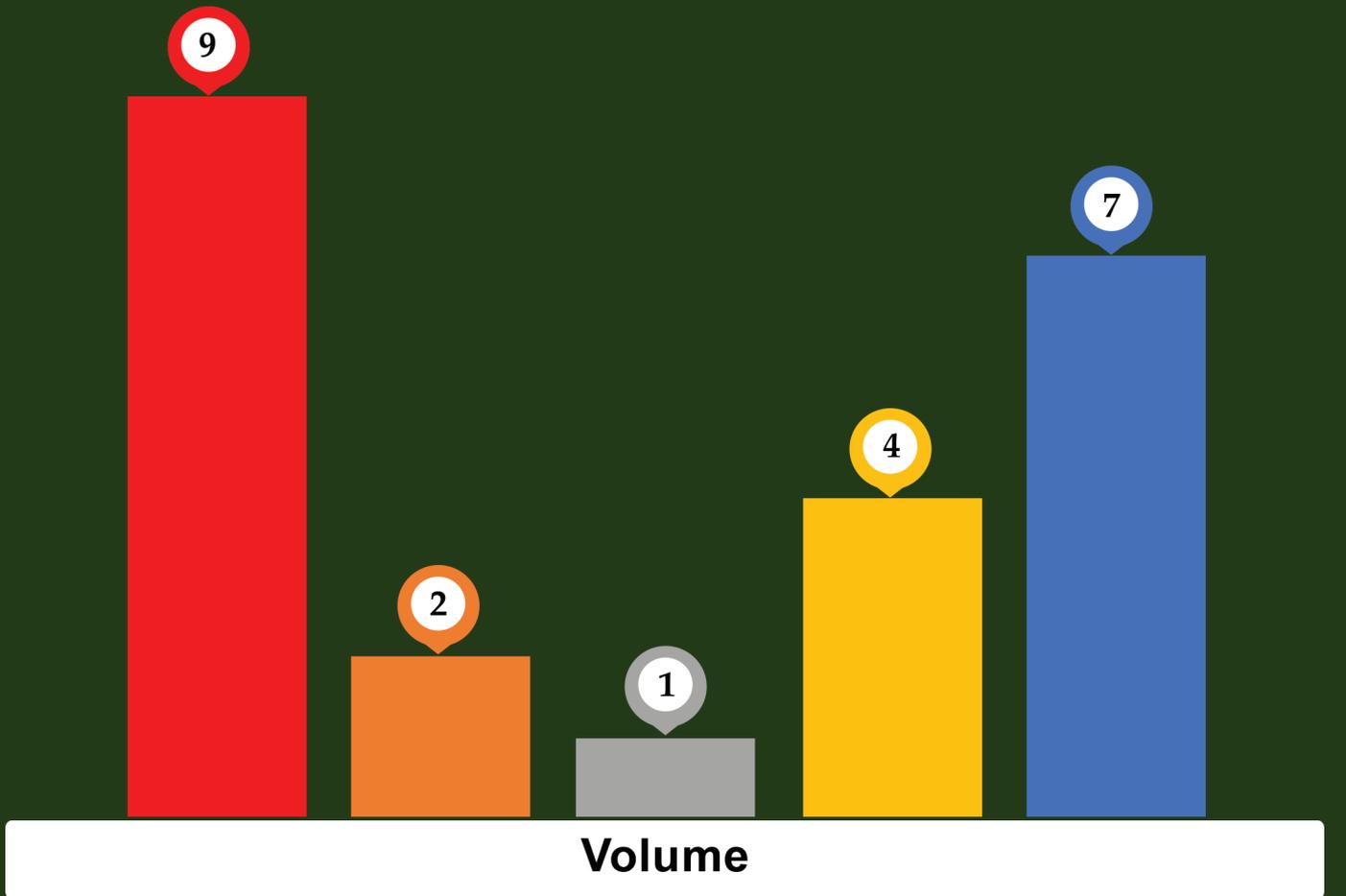
produksi padi pada lahan rawa melalui perbaikan adaptasi cekaman biotik dan abiotik (Al, Fe, rendaman, dan gulma). Benih ditanam langsung pada kondisi cekaman air di lahan rawa. Hasil penelitian menunjukkan:

- Benih padi varietas Inpara-9 memiliki persentase perkecambahan yang lebih baik dalam kondisi tergenang maupun pertumbuhan awal kecambah dibandingkan dengan galur KHO maupun varietas IR42.
- Perbedaan antartetiga varietas/galur selain dipengaruhi oleh faktor genetik juga diduga dipengaruhi oleh umur simpan dan mutu benih.

- Perlakuan benih berpengaruh nyata terhadap persentase kecambah dan pertumbuhan awal kecambah.
- Berdasarkan enam variabel yang dievaluasi terpilih 19 perlakuan terbaik, yang perlu dikonfirmasi keefektifannya melalui pengujian daya tumbuh benih pada kondisi cekaman air di rumah kaca.
- Tiga perlakuan benih terbaik untuk merangsang perkecambahan dalam kondisi cekaman air di laboartorium adalah hardening dengan GA3, thermo-treatment 40°C+NaOCl, dan priming dengan air selama 48 jam.



VARIETAS UNGGUL BALITBANGTAN



Varietas Unggul Baru Padi



Varietas Unggul Baru Jagung



Varietas Unggul Baru Porang



Varietas Unggul Baru Hortikultura



Galur Unggul Ternak dan TPT



Inovasi Varietas Unggul dan Perbenihan

Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul baru (VUB) adalah salah satu penentu keberhasilan budi daya tanaman. Benih bersertifikat diperlukan petani karena potensial meningkatkan produktivitas. Pemerintah telah mengembangkan sistem perbenihan dengan mengoptimalkan setiap subsistem yang mendukung. Ketersediaan benih dengan potensi hasil tinggi dan tahan serangan hama dan penyakit menentukan keberhasilan budi daya VUB.

A. VARIETAS UNGGUL TANAMAN

Pada tahun 2020 Balitbangtan melepas sembilan varietas unggul padi, dua jagung hibrida, satu varietas kentang, satu varietas jeruk, dan dua varietas tanaman hias.

Padi varietas Bioni-63 Ciherang Agritan

Varietas Bioni-63 Ciherang Agritan berasal dari persilangan Ciherang/Swarnalata//3*Ciherang, yang memiliki potensi hasil 7 ton/ha dengan rata-rata 5-7 ton/ha. Keunggulan dari varietas ini adalah tekstur nasi pulen, tahan terhadap hama wereng batang cokelat populasi lapang S1 Bekasi



Padi unggul baru varietas Bioni-63 Ciherang Agritan, potensi hasil 7 ton/ha

dan JWDL Klaten, tahan penyakit hawar daun bakteri (HDB) patotipe IV, dan penyakit tungro strain Muara, Bogor.

Padi varietas Biosalin-1 Agritan

Varietas Biosalin-1 Agritan berasal dari iradiasi kalus varietas Ciherang dengan sinar gamma 22.468 Gy. Varietas unggul baru ini berpotensi hasil 8,75 ton/

ha dengan rata-rata 7,16 ton/ha. Biosalin-1 Agritan agak tahan terhadap hama wereng batang cokelat biotipe 1, HDB patotipe IV, dan penyakit blas ras 033 dan 133, serta toleran cekaman salinitas pada fase bibit (skor 3,33). Padi unggul ini sesuai dikembangkan pada ekosistem lahan sawah dengan cekaman salinitas yang umumnya terjadi di kawasan pesisir yang terpapar air laut.



Padi unggul varietas Biosalin-1 Agritan, potensi hasil 8,75 ton/ha dan toleran salinitas



Padi varietas Biosalin-2 Agritan

Biosalin-2 Agritan berasal dari iradiasi kalus varietas Inpari-13 dengan sinar gamma 23.124 Gy. Potensi hasilnya 9,06 ton/ha dengan rata-rata 7,62 ton/ha. Padi unggul ini agak tahan terhadap hama wereng batang cokelat



Padi unggul varietas Biosalin-2 Agritan, potensi hasil 9,06 ton/ha dan toleran salinitas

biotipe 1, 2, dan 3, HDB patotipe IV, tahan penyakit blas ras 073 dan agak tahan ras 033, toleran salinitas pada fase bibit (skor 3). Varietas Biosalin-2 Agritan cocok dikembangkan pada ekosistem lahan sawah dengan cekaman salinitas.

Padi varietas Biobestari Agritan

Varietas Biobestari Agritan dirakit dari IR64 yang diirradiasi dengan sinar gamma 50 Gy. Varietas unggul ini mampu memproduksi 7,46 ton GKG/ha dengan rata-rata hasil 5,84 t GKG/ha pada kadar air 14%. Tanaman agak tahan terhadap hama wereng batang cokelat biotipe 1, 2, dan 3, tahan HDB patotipe III dan IV pada fase vegetatif, agak tahan terhadap HDB patotipe III dan tahan HDB patotipe IV pada fase generatif. Tanaman juga tahan penyakit blas ras 133, 013, 041, 131, dan 053 serta agak tahan ras 073 dan 173, agak tahan penyakit tungro. Varietas Biobestari Agritan toleran keracunan Al hingga konsentrasi 40 ppm, agak toleran kekeringan, dan sesuai dikembangkan pada lahan kering dengan ketinggian lokasi di bawah 600 m dpl dengan

mengikuti kaidah pengelolaan tanaman terpadu (PTT).

Padi varietas Inpari Arumba

Perakitan VUB Inpari Arumba bertujuan untuk memenuhi kebutuhan akan beras sehat. Arumba berasal dari kata “arum atau wangi dan abang atau merah”. Varietas unggul ini merupakan

hasil persilangan antara varietas padi aromatik Sintanur dengan Bahbutong yang berasnya berwarna merah. Inpari Arumba tahan hama wereng cokelat biotipe 1, agak tahan biotipe 2 dan 3, agak tahan terhadap empat ras utama penyakit blas daun. Tekstur nasi pulen dengan aroma wangi sehingga melunturkan stigma di tengah masyarakat bahwa beras merah cenderung kurang nikmat. Varietas Inpari Arumba memiliki kandungan senyawa fenolik tinggi ($450,90 \pm 9,74$ ppm), potensi hasil 10,67 ton/ha dengan rata-rata 6,12 ton/ha.

Padi varietas Inpari-47 WBC

Salah satu ancaman bagi petani padi adalah serangan hama seperti wereng cokelat yang tidak bisa diprediksi. Perubahan iklim memperburuk tingkat serangan hama karena adanya



Padi gogo varietas Biobestari Agritan, potensi hasil 7,46 ton GKG/ha, tahan-agak tahan penyakit blas, toleran keracunan Al hingga konsentrasi 40 ppm



Bentuk gabah dan beras varietas Biobestari Agritan

perubahan hubungan antara hama dan tanaman dalam kurun waktu tertentu. Varietas Inpari-47 WBC tahan hama wereng batang cokelat yang dirakit dengan memanfaatkan beberapa tetua, yaitu galur introduksi Pusa Basmati, varietas lokal Pandan Wangi, dan varietas unggul lama Bahbutong yang tahan terhadap hama wereng batang cokelat. Varietas Inpari 47 WBC berumur 121 hari setelah sebar dengan hasil rata-rata 7,71 ton/ha. Ketahanan varietas Inpari 47 WBC terhadap wereng cokelat lebih baik dibanding varietas padi yang dilepas sebelumnya.



Tanaman, gabah, dan beras varietas Inpari Arumba, potensi hasil 10,67 ton/ha

Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 20,99%. Varietas unggul baru ini cocok dikembangkan pada lahan sawah irigasi dataran rendah hingga dataran menengah (0-600 mdpl).

Padi varietas Inpari-48 Blas

Inpari-48 Blas merupakan hasil persilangan varietas yang tahan hama wereng batang cokelat dengan varietas lokal Omas yang tahan terhadap penyakit blas daun. Potensi hasil Inpari- 48 Blas 9,13 ton/ha dengan rata-rata 7,64 ton/ha, nyata lebih tinggi daripada varietas Inpari-30 dan setara dengan Inpari-32 dan Inpari-43. Varietas unggul baru ini memiliki tingkat ketahanan yang lebih baik terhadap hama wereng batang cokelat dibandingkan dengan varietas Inpari-30, Inpari-32, dan Inpari-43. Selain itu Inpari-48 Blas agak tahan terhadap HDB, dan tahan terhadap empat ras utama penyakit blas. Kulit gabahnya tipis dengan rendemen beras pecah kulit 77,8% dan beras kepala 95,1%. Varietas Inpari-48 Blas bertekstur nasi pulen dengan kadar amilosa setara Ciherang, yaitu 23,58%. Varietas unggul ini cocok dikembangkan pada lahan sawah irigasi.



Tanaman, gabah, dan beras varietas Inpari-47 WBC, rata-rata hasil 7,71 ton/ha



Tanaman, gabah, dan beras varietas Inpari-18 Blas, tahan penyakit blas dengan potensi hasil 9,13 ton/ha



Tanaman, gabah, dan beras varietas unggul Inpari Gemah, potensi hasil 10,46 ton/ha

Padi varietas Inpari Gemah

Varietas unggul Inpari Gemah merupakan hasil persilangan antara varietas Membramo/ Inpari-9//Hare Kwa, umur 118 hari, potensi hasil 10,46 ton/ha dengan rata-rata 7,75 ton/ha.



Jagung hibrida varietas JH-31, potensi hasil 13,6 ton/ha, adaptif pada dataran rendah dan tinggi

Varietas unggul ini agak tahan terhadap hama wereng batang cokelat biotipe 1, 2, dan rentan biotipe 3 serta populasi lapang Sukamandi, agak tahan HDB patotipe III, IV dan VIII, tahan penyakit blas ras 033, agak tahan ras 073, 133, dan rentan ras 173, rentan penyakit tungro inokulum garut dan purwakarta, bobot 1.000 butir 27,10 g dengan tekstur nasi pera.

Padi Gogo varietas Inpago-13 Fortiz

Upaya untuk meningkatkan kandungan gizi beras dapat dilakukan melalui fortifikasi atau biofortifikasi (perakitan varietas kaya hara tertentu). Perakitan tanaman padi yang mengacu pada kebutuhan gizi masyarakat merupakan pendekatan yang paling visible dan ekonomis untuk mengatasi masalah kekurangan gizi.

Varietas unggul padi sawah kaya Zn yang dilepas pada tahun 2019 diberi nama Inpari IR Nutri Zinc. Melalui konsorsium padi nasional, Balitbangtan pada tahun 2020 melepas varietas padi gogo kaya Zn dengan kandungan zinc 34 ppm pada beras pecah kulit, serta kandungan protein cukup tinggi (9,83%). Varietas unggul padi gogo ini dihasilkan dari persilangan antara varietas lokal dengan varietas unggul. Inpago-13 Fortiz berpotensi hasil 8,11 ton/ha dengan rata-rata 6,53 ton/ha. Keunggulan lain dari varietas ini adalah tahan-agak tahan terhadap delapan ras utama penyakit blas di lahan kering, agak tahan hama wereng batang cokelat, agak toleran keracunan Al hingga 40 ppm, dan agak toleran kekeringan. Selain adaptif pada lahan kering, varietas Inpago-13 Fortiz juga dapat dibudidayakan pada lahan sawah tadah hujan dengan sistem pengairan terbatas.

Jagung hibrida varietas JH-31

Varietas hibrida JH-31 merupakan hasil persilangan antara galur murni CI301032 sebagai tetua betina dengan galur murni G102612 sebagai tetua jantan. Potensi hasil varietas unggul baru ini 13,6 ton/ha dan bobot 1.000 biji 320 g pada kadar air 15%, kadar karbohidrat 68,33%, protein 9,27%, dan lemak 5,71%. Varietas JH-31 tahan penyakit bulai jenis patogen *Peronosclerospora philippinensis*, agak tahan jenis patogen *P. maydis*, agak tahan hawar daun (*Helminthosporium maydis*), karat daun (*Puccinia polysora*), dan beradaptasi baik pada dataran rendah sampai tinggi (17-1.024 m dpl).

Jagung hibrida varietas JH-32

Jagung hibrida unggul baru varietas JH-32 dihasilkan melalui persilangan antara galur murni CI272022 sebagai tetua betina dengan galur murni G102612 sebagai tetua jantan. Jagung hibrida ini mampu memproduksi 13,6 ton/ha pipilan kering, bobot 100 biji 322,7 g pada kadar air 15%, kadar karbohidrat 69,75%, protein 8,96%, lemak 4,85%, tahan terhadap penyakit bulai jenis patogen *P. philippinensis* dan agak tahan jenis patogen *P. maydis*. Varietas JH-32 agak tahan



Tanaman, gabah, dan beras varietas unggul Inpago-13 Cortiz, kaya Zn dan potensi hasil 8,11 ton/ha

hawar daun (*H. maydis*) dan karat daun (*P. polysora*), beradaptasi baik pada dataran rendah sampai tinggi (17-1024 m dpl).

Kentang varietas Golden Agrihorti

Kentang unggul baru ini berdaya hasil tinggi (22,11-24,67 ton umbi/ha), dengan penciri utama penampang batang segi empat, bentuk umbi panjang, dan warna daging umbi kuning. Daerah pengembangannya di dataran tinggi pada musim kemarau. Varietas Golden Agrihorti cocok untuk bahan baku french fries.

Jeruk varietas ProkSi1 Agrihorti

ProkSi1 Agrihorti adalah jeruk tipe baru hasil pemuliaan *in vitro* melalui fusi protoplas antara jeruk siam madu dengan keprok Satsuma-*seedless*. Teknologi fusi protoplas ini sudah dipatenkan pada tahun 2017 dengan nomor



Jagung hibrida varietas JH-32, potensi hasil 13,6 ton/ha, adaptif pada dataran rendah dan tinggi



Jeruk unggul varietas ProkSi1 Agrihorti berumur 2,5 tahun memberi hasil 58,72-84,00 kg buah/pohon

IDS000001902. Keunggulan jeruk ProkSi1 Agrihorti antara lain produktivitas tinggi, masa produktif panjang, dan daya simpan buah cukup lama. Pengujian di KP Pacet, Jawa Barat, pada lokasi dengan ketinggian ±1.100 mdpl, jeruk ProkSi1 Agrihorti berumur 2,5 tahun memberi hasil 58,72-84,00 kg buah/pohon.

Tanaman hias unggul baru

Balitbangtan pada tahun 2020 melepas dua tanaman hias berupa pacar air (*impatiens*) varietas Tara Agrihorti dan Impala Agrihorti. Varietas Tara Agrihorti memiliki bunga berwarna putih bercampur pink sedangkan varietas Impala Agrihorti berwarna orange, masing-masing memiliki daya tarik tersendiri.



Kentang unggul baru varietas Golden Agrihorti, daya hasil 22 11-24, 67 ton umbi/ha



Pacar air varietas Tara Agrihorti (1) dan Impala Agrihorti (2)



Domba komposit Garut Agrinak dewasa betina (kiri) dan jantan (kanan)

B. BIBIT DAN GALUR UNGGUL TERNAK

Ternak merupakan sumber protein yang diperlukan oleh masyarakat selain sumber pendapatan bagi peternak. Pada tahun 2020 telah dilepas dua domba unggul, satu kambing unggul, satu itik unggul, dan satu kelinci unggul.

Domba Komposit Garut Agrinak

Domba Komposit Garut Agrinak (KGA) memiliki komposisi genotipe 25% domba Moulton Charolais, 25% domba St. Croix, dan 50% domba Garut. Domba unggul ini merupakan rumpun baru hasil pemuliaan Balitbangtan. Sifat kualitatif domba KGA diantaranya warna tubuh dominan putih dan cokelat pucat dengan bentuk badan oval, silinder dan tegap, garis punggung lurus, dan ukuran telinga medium. Domba betina tidak bertanduk dan domba jantan sebagian besar bertanduk. Sifat kuantitatif antara lain bobot lahir $2,85 \pm 0,04$ kg, bobot sapih $12,14-13,17$ kg, dan bobot badan pada umur satu tahun $29,96-35,45$ kg. Jumlah anak sekelahiran rata-rata $1,5-1,8$ ekor/induk beranak.

Domba Bahtera Agrinak

Domba Bahtera Agrinak (BA) memiliki komposisi genotipe



Domba Bahtera Agrinak dewasa jantan (kiri) dan betina (kanan)

50% domba Barbados Blackbelly dan 50% domba Sumatera. Sifat kualitatif domba BA diantaranya memiliki warna tubuh dominan cokelat muda sampai cokelat tua, bentuk tubuh oval, dan garis punggung agak cekung. Bentuk telinga medium, domba betina tidak bertanduk dan sebagian besar domba jantan bertanduk. Sifat kuantitatif domba jantan antara lain bobot lahir $2,27 \pm 0,06$ kg, bobot sapih $9,06 \pm 0,25$ kg, dan bobot badan pada umur satu tahun $21,76 \pm 0,61$ kg. Sifat kuantitatif domba betina antara lain bobot lahir $2,22 \pm 0,06$ kg, bobot sapih $11,35 \pm 0,37$ kg, dan bobot badan pada umur satu tahun $17,02 \pm 0,45$ kg. Jumlah anak sekelahiran rata-rata $1,47 \pm 0,06$ ekor/induk beranak.

Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Kambing Boerka Galaksi Agrinak merupakan hasil persilangan

antara pejantan kambing Boer dan betina kambing Kacang. Produksi kambing potong unggul ini mengikuti kambing Boer (asal Australia) yang merupakan kambing potong unggul, sedangkan reproduksi mengikuti kambing Kacang (lokal asli Indonesia) yang bersifat prolif. Beberapa keunggulan kambing Boerka Galaksi Agrinak yaitu daya adaptasi tinggi pada lingkungan tropis, ukuran tubuh dan performan lebih besar dibanding kambing kacang, kemampuan hidup, selang beranak, dan laju reproduksi lebih baik daripada kambing



Tabel 3. Bobot badan kambing Kacang, kambing Boerka Galaksi Agrinak, dan kambing Boer

Umur	Bobot badan (kg)			
	Kambing kacang	Kambing Boerka Galaksi Agrinak		Kambing Boer
		Jantan	Betina	
Lahir	1,82±0,43	2,41±0,55	2,25±0,41	3,33±0,73
3 bulan	8,0 ±1,58	10,4±1,89	9,61±1,68	14,50±1,99
6 bulan	13,08±1,34	17,15±2,54	14,38±1,44	19,32±2,46
9 bulan	16,22±1,66	26,53±2,26	22,44±1,85	29,34±3,11
12 bulan	18-22	30-35	26-32	34-40
> 18 bulan	>28	>45	>35	>60

kacang. Satu ekor pejantan Boerka Galaksi dapat mengawini 20-50 ekor induk kambing. Bobot badan kambing Boerka Galaksi Agrinak pada umur satu tahun mencapai 35 kg, nilai karkas 49-51%, litter size 1,62, dan tingkat kematian 7,2%.

Itik unggul

Pada tahun 2015 Balitbangtan sudah melepas dua galur itik Alabimaster-1 Agrinak sebagai galur itik betina unggul dan itik Mojomaster-1 Agrinak sebagai galur itik jantan unggul untuk menghasilkan itik hibrida Master. Itik Master adalah tipe pedaging. Pada tahun 2020, Balitbangtan melepas satu rumpun itik hasil pemuliaan dengan nama PMP

Agrinak, komposisi genotipe 50% itik Peking dan 50% itik Mojosari Putih.

Itik PMP Agrinak merupakan itik tipe pedaging dan nyata lebih unggul dibanding rumpun itik lokal. Sifat kualitatif itik PMP Agrinak diantaranya warna tubuh dominan putih dengan postur tubuh gemuk dan tidak terlalu tegak, kaki berwarna kuning, dan kerabang telur berwarna putih kebiruan. Sifat kuantitatif itik PMP Agrinak antara lain bobot badan pada umur 4 bulan 2.049+247 g untuk jantan dan 2.028+282 g untuk betina, bobot badan pada umur sehari (*day old duck*) 50-51 g, produksi telur selama 6 bulan 67-68% atau 180-200 butir setahun dengan bobot telur

55,5+7,5 g/butir, dan pertama kali bertelur pada umur 5,5-6,0 bulan.

Kelinci unggul

Kelinci unggul hasil pemuliaan ini diberi nama Reza Agrinak, merupakan hasil persilangan antara kelinci Rex jantan dengan kelinci Satin betina. Sifat kualitatif kelinci Reza Agrinak diantaranya berwarna tubuh beragam, dari putih, putih hitam, cokelat, dan hitam dengan bulu halus dan mengkilat. Profil muka oval seperti buah pir dengan bentuk telinga tegak dan oval. Sifat kuantitatif diantaranya bobot dewasa jantan 2.838 g, bobot induk beranak 3.001 g, bobot lahir 53,6 g, bobot saph 553 g, litter size hidup 5,87 ekor/induk, dan litter size saph 4,79 ekor/induk.



Koloni itik PMP Agrinak, bobot badan nyata lebih unggul dibanding rumpun itik lokal

C. TEKNOLOGI PERBENIHAN

Teknologi kultur jaringan, baik melalui jalur organogenesis maupun embriogenesis maupun embriogenesis somatik, terbukti lebih unggul untuk memperbanyak bahan tanaman dibanding teknik memperbanyak secara konvensional. Beberapa



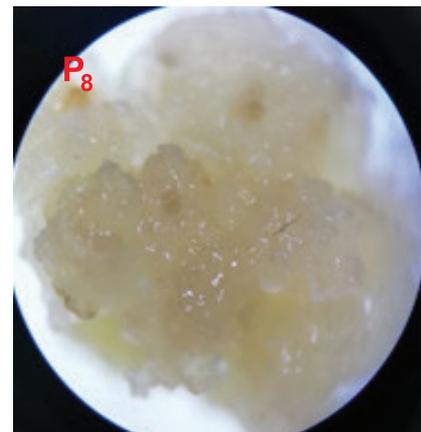
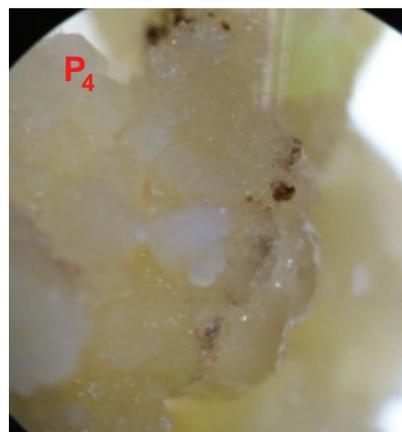
Kelinci Reza Agrinak, warna tubuh beragam, bobot dewasa jantan 2.838 g, bobot induk beranak 3.001 g

keunggulan teknik perbanyak kultur jaringan antara lain tidak bergantung pada musim, daya multiplikasi tinggi, tanaman yang dihasilkan seragam, dan bebas dari penyakit seperti bakteri dan jamur.

Media P4 yang terdiri atas MS + 6 mg/l 2,4 D + 10% air kelapa merupakan perlakuan kombinasi terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan kalus tebu. Terdapat satu kombinasi perlakuan terbaik untuk memacu pembentukan kalus lebih cepat, yaitu media P8 yang terdiri atas MS + 7,5 mg/l 2,4 D + 2 mg/l TDZ + 10% air kelapa. Khusus untuk beberapa varietas diduga memiliki fenolik tinggi kombinasi ZPT yang sesuai, yaitu 6 mg/l + 300 mg/l PVP untuk karakter warna dan tekstur kalus. PSMLG-2 merupakan varietas yang mampu

merespon pemberian beberapa jenis ZPT berdasarkan karakter yang diamati. Perlakuan terbaik untuk tahap regenerasi kalus tebu menggunakan kombinasi adalah menggunakan media P3 yang terdiri atas MS + 1 mg/l NAA + 0,5 mg/l Kinetin + 2 mg/l casein hidrolisa + 10% air kelapa untuk

karakter jumlah tunas, jumlah daun, panjang daun, dan bobot plantlet. Implementasi teknologi perbaikan perbanyak benih tebu dengan induksi dan regenerasi kalus, melalui kombinasi media terpilih, menurunkan harga benih tebu G0 dari Rp 2.124 menjadi Rp 1.563.



Pertumbuhan kalus tebu varietas PSMLG 2 AGRIBUN pada perlakuan induksi kalus P4 dan P8

Inovasi Teknologi Pertanian Berkelanjutan



Pertanian merupakan pondasi dasar ekonomi Indonesia. Keberhasilan pembangunan pertanian tidak lepas dari penerapan inovasi teknologi yang dihasilkan melalui penelitian strategis dan terencana. Ketersediaan lahan subur untuk pertanian di Indonesia semakin terbatas. Oleh karena itu, inovasi teknologi berperan penting meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan mengingat upaya peningkatan produksi melalui perluasan lahan (ekstensifikasi) dihadapkan kepada terbatasnya lahan subur. Penerapan konsep pertanian berkelanjutan menjadikan usaha tani mampu memproduksi stabil sepanjang tahun.

A. TEKNOLOGI BUDI DAYA

Tanam larik ganda untuk meningkatkan produktivitas lada

Tanam larik ganda pada lada merupakan sistem penanaman dengan modifikasi jarak tanam yang memberikan ruang cukup luas untuk dapat ditanami tanaman semusim tanpa mengurangi populasi tanaman lada. Penelitian tanam larik ganda pada lada bertujuan untuk mendapatkan pola tanam larik ganda yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan hara dan meningkatkan produktivitas lahan mendukung keberlanjutan produksi dan pendapatan. Penelitian menunjukkan, penerapan teknologi tanam larik ganda pada lada menghasilkan tanaman dengan tinggi berkisar antara 127,94-172,0 cm, jumlah

sulur rata-rata tiga buah, dan jumlah cabang buah berkisar antara 10,33-15,61 cabang.

Teknologi rawat ratun tebu lebih dari tiga kali

Penelitian aplikasi bahan organik pembenah tanah pada tebu ratun RC5, RC7, dan RC9 menunjukkan pertumbuhan

tanaman lebih baik dibanding kontrol atau tanpa bahan organik pembenah tanah. Aplikasi biochar tempurung kelapa dengan takaran 10 ton/ha menghasilkan panjang batang terbaik, jumlah ruas dan jumlah batang terbanyak. Aplikasi biochar serasah tebu dengan takaran 10 ton/ha menghasilkan diameter batang terbesar.



Lada yang ditanam dengan teknik larik ganda memberikan ruang cukup luas untuk dapat ditanami tanaman semusim tanpa mengurangi populasi tanaman lada

Produktivitas tertinggi tebu ratun RC5, RC7, dan RC9 juga terdapat pada perlakuan aplikasi biochar serasah tebu dengan takaran 10 ton/ha. Pada tebu ratun RC5, produktivitas tebu dengan perlakuan biochar serasah tebu 71,09 ton/ha (hablur 5,13 ton/ha). Pada tebu ratun RC7, produktivitas dengan perlakuan biochar serasah tebu mencapai 99,13 ton/ha (hablur 4,90 ton/ha). Pada tebu ratun RC9, produktivitas tebu dengan perlakuan biochar serasah tebu 91,46 ton/ha (hablur 5,27 ton/ha). Pada tebu ratun RC5, RC7, dan RC9, aplikasi biochar serasah tebu 10 ton/ha meningkatkan produktivitas rata-rata 41,94 ton/ha dengan hablur rata-rata 2,81 t/ha, atau masing-masing 92,62% dan 122,72% dibanding perlakuan petani (kontrol).

Teknologi polikultur pada budi daya jeruk organik

Pada tahun 2020 telah dirakit teknologi polikultur untuk kebun jeruk organik. Paket teknologi polikultur dengan manajemen nutrisi kebun jeruk organik meliputi tanaman utama (jeruk, tanaman semusim (kedelai atau kacang hijau), pengolahan tanah, penanaman, panen, cara panen, dan pemanfaatan limbah kedelai/



Teknologi polikultur pada budi daya jeruk organik

kacang hijau. Tanaman semusim yang dianjurkan untuk polikultur jeruk organik adalah kedelai dan kacang tanah. Prototipe pupuk organik padat yang dihasilkan dari penelitian ini berbentuk granul dan serbuk yang sudah dianalisis kandungannya di laboratorium. Pupuk organik padat tersebut selanjutnya diberi nama Biojestro dengan karakter sebagai berikut: bahan organik 27,5%, pH 8; 0,33% N; 4,02% P; 0,69% K; 0,0001% Ca; 0,58% Mg; 0,147% Na; 7,88% S; 1,37 ppm Fe; 0,07 ppm Zn; 0,233 ppm Cu; dan 0,23 ppm Mn.

B. TEKNOLOGI PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN

Insektisida nabati berbahan asap cair dari limbah perkebunan untuk mengendalikan hama *Helopeltis*

Helopeltis sp. merupakan hama buah kakao yang sampai saat ini belum dapat dikendalikan

sepenuhnya. Hama ini menyerang pucuk dan buah kakao dengan cara menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan sel. Gejala serangan *Helopeltis* berupa bercak-bercak cekung berukuran 3-4 mm, berwarna cokelat kehitaman. Penggunaan asap cair sebagai pengendali hama telah banyak dilaporkan. Hasil penelitian pada tahun 2020 menunjukkan keefektifan toksisitas asap cair kulit buah kakao menunjukkan mortalitas 85% jika disemprot pada serangga uji. Jika disemprot pada pakan, asap cair tempurung kelapa menunjukkan mortalitas 66,7%. Penggunaan asap cair berbagai bahan limbah perkebunan (tempurung kelapa, kulit buah kakao, kayu/ranting kakao, serbuk gergaji) dengan konsentrasi 5%, mortalitas serangga uji tidak berbeda nyata dibanding perlakuan pestisida kimia.

Biopestisida untuk pengendalian hama penggerek batang padi

Paket teknologi pengendalian hama utama padi ramah lingkungan ini memanfaatkan



Tanaman tebu RC tiga kali ratun masih produktif

ekstrak tanaman untuk atraktan musuh alami penggerek batang padi. Dari kegiatan penyediaan bahan ekstrak diperoleh serbuk daun padi sehat sebanyak 1.423 gram, serbuk batang padi sehat 990 gram, dan serbuk daun jagung sehat 872 gram. Selain itu diperoleh pula serbuk daun padi sakit 2.559 gram, serbuk batang padi sakit 2.069 gram, dan serbuk daun jagung sakit 1.350 gram. Semua bahan ekstrak tersebut siap untuk proses ekstraksi.

Biopestisida presisi tinggi untuk mengendalikan penyakit utama padi

Pemanfaatan biopestisida dalam pengendalian hama utama padi ramah lingkungan adalah sebagai berikut:

Kinerja pestisida nabati dalam mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (HDB)

- Ekstrak daun kipahit dan ekstrak daun sirsak belum terlihat kinerjanya dalam menekan penyakit HDB, namun mampu meningkatkan hasil gabah, terutama jika diaplikasikan pada waktu yang tepat.

Aktivitas biokontrol dan pupuk silikat untuk menekan perkembangan penyakit blas

- Penambahan bahan organik yang belum mengalami dekomposisi dapat memicu terbentuknya seklerosia baru yang berperan sebagai inokulum awal penyakit.

Peningkatan produktivitas padi varietas unggul dengan memanfaatkan pestisida nabati dan agens hayati untuk menekan

keparahan penyakit hawar pelepah

- Penambahan bahan organik yang belum mengalami dekomposisi dapat memicu terbentuknya seklerosia baru yang berperan sebagai inokulum awal penyakit.

Peningkatan ketahanan varietas unggul padi terhadap virus kerdil dengan sistem induksi resistensi

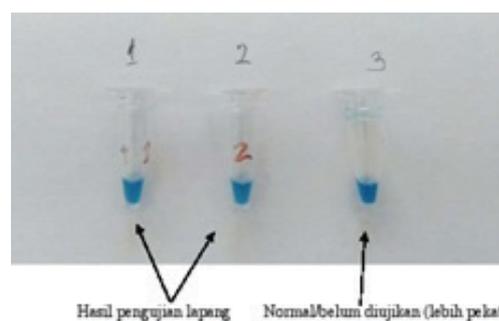
- Isolat elisitor yang diperoleh dari isolasi di laboratorium berupa 26 sampel bakteri dan lima sampe jamur.
- Isolat yang diuji efektivitasnya di rumah kaca hanya berasal dari 15 isolat bakteri.

Teknologi deteksi cepat penyakit tungro melalui metode LAMP

Berbagai metode sederhana pengujian deteksi tungro antara lain menggunakan metode iodium, namun metode ini memiliki kekurangan dimana hasil deteksi yang menunjukkan perubahan warna daun setelah diuji dimungkinkan tanaman terjangkit virus lain (tidak hanya tungro). Reaksi warna yang ditunjukkan oleh iodium akibat akumulasi karbohidrat/pati merupakan ciri dari aktivitas virus tanaman. Pengujian dengan ELISA dan PCR pun memerlukan waktu

dan biaya yang tidak sedikit, selain itu dilakukan dalam skala laboratorium.

Melalui alat deteksi sederhana yaitu dengan metode LAMP (*Loopmediated isothermal amplification*), virus tungro yang menginfeksi tanaman akan cepat dideteksi dan dapat diaplikasi langsung di lapang dalam waktu singkat. Metode ini telah diaplikasikan untuk mendeteksi virus CVPD yang menginfeksi tanaman jeruk dan mendeteksi virus tungro yang menginfeksi tanaman padi. Pada tahun 2020, pengujian dilakukan di lapang dan peralatan yang digunakan masih menggunakan alat pendukung seperti *drybath* (pemanas) dan *cooler box*. Ke depan, alat deteksi cepat dalam bentuk kit deteksi akan lebih sederhana dan aplikatif. Pengujian dilakukan di BPP Pulau Petak, Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah. Sampel tanaman yang teridentifikasi tertular tungro diambil di lapangan. Pengujian sampel memerlukan waktu sekitar 60-70 menit. Hasil pengujian dapat diketahui apakah tanaman yang terindikasi tertular virus tungro berbentuk spiral (RTBSV) atau berbentuk basil (RTBV).



Pengujian deteksi penyakit tungro pada tanaman padi di BPP Pulau Petak, Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah

Penampakan sampel uji yang positif menunjukkan warna biru cerah/muda, perubahan terlihat ketika sampel uji berwarna biru pekat/tua berubah menjadi biru muda/cerah setelah dipanaskan dalam *drybath* selama sekitar 60 menit untuk melihat reaksi dari enzim yang telah dibuat sebelumnya.

C. TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI

Kajian adaptif VUB padi sawah spesifik lokasi di Riau

Padi merupakan salah satu komoditas penting setelah kelapa sawit dan karet di Provinsi Riau. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2018), produktivitas padi di Riau adalah 4,125 ton/ha. Angka ini masih rendah, sehingga produksi secara keseluruhan belum mampu memenuhi kebutuhan beras bagi penduduk di provinsi ini. Beberapa tantangan dalam usaha tani di

Riau adalah masih dominannya pertanian tradisional, tingkat penggunaan varietas unggul baru masih rendah (kurang dari 30%), lahan suboptimal, faktor sosial budaya, dan terbatasnya aksesibilitas. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan introduksi VUB spesifik lokasi, perbaikan teknik budi daya (penggunaan ameliorasi, pemupukan, biodekomposer, pupuk hayati dan cara tanam). Beberapa VUB padi yang berdaya hasil tinggi antara lain Inpari-29, Inpari-30, Inpari-33, Inpara Pelalawan, Bono Pelalawan, dan Mendol Pelalawan.

Pengkajian bertujuan untuk mendapatkan VUB padi sawah spesifik lokasi pada beberapa agroekosistem lahan sawah di Riau. Pengkajian dilakukan pada bulan Januari-Desember 2020 pada dua tipe lahan, yaitu pada lahan gambut dan lahan Alluvial. Pada lahan gambut, pengkajian dilakukan di Desa

Muara Kelantan Kecamatan Sungai Mandau Kabupaten Siak seluas 1 ha, sedangkan pada lahan Alluvial di Desa Muara Kelantan, Kecamatan Sungai Mandau, Kabupaten Siak dan Desa Pangkalan Serik, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Di Desa Muara Kelantan, penelitian dilakukan pada lahan Alluvial yang mengalami keracunan besi seluas 3 ha. Di Desa Pangkalan Serik, penelitian dilakukan pada lahan Alluvial bukaan baru.

Varietas padi yang dikaji adalah Inpari-30, Inpari-33, Inpari-43, Inpari-45, Inpara-9, Inpara-10, Inpara Pelalawan, Bono Pelalawan, dan Mendol Pelalawan. Selain itu digunakan amelioran, pupuk kandang, kompos, kapur pertanian, pupuk Urea, TSP, KCl, CUSO₄, ZnSO₄, dan pupuk hayati. Tahapan pelaksanaan pengkajian dimulai dengan pengolahan tanah, pengelolaan air, persemaian, penanaman dengan sistem legowo 4:1,

Tabel 4. Hasil (ton/ha) varietas unggul baru padi pada berbagai agroekosistem

Varietas	Alluvial Keracunan Fe	Alluvial dengan Si	Gambut	Rawa Bukaan Baru	Keterangan
Inpari 30	2,58	5,42	4,35	5,35	
Inpari 43	3,35	7,48	5,01	6,67	
Inpari 45	3,26	6,06	4,48	4,52	Rumpun besar, banyak hampa
Inpara 9	2,88	4,64	6,33	3,94	Blas leher
Inpara 10	4,24	-	3,12	5,28	Blas daun
Mantap	0	-	3,15	3,03	Hawar daun
Mendol Pelalawan	4,83	5,13	2,66	6,02	
Inpara Pelalawan	5,18	6,96	7,03	3,77	
Bono Pelalawan	4,23	7,20	4,92	9,62	Hawar daun
Inpari 33	-	5,78	-	-	Hawar daun, blas leher

pemupukan, dan panen. Hasil pengkajian menunjukkan varietas Inpari-43 beradaptasi baik pada lingkungan suboptimal yang diperbaiki dengan rata-rata hasil 5,63 ton/ha. Varietas Inpara Pelalawan beradaptasi baik pada lahan Alluvial dan gambut tetapi tidak toleran rendaman/banjir dengan rata-rata hasil 5,73 ton/ha. Selain itu ditemukan varietas dengan mekanisme membentuk stolon dan tanpa stolon dengan rumpun membesar pada kondisi pascarendaman akibat banjir.

Uji adaptasi jagung hibrida toleran kekeringan dan naungan di Jambi

Peningkatan produksi jagung dapat diupayakan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Keterbatasan lahan subur mengalihkan upaya perluasan areal tanam ke lahan marginal, antara lain lahan kering dan lahan di antara tanaman perkebunan dengan kondisi kekurangan sinar matahari karena ternaungi. Hasil pengkajian menunjukkan VUB jagung hibrida yang adaptif pada demplot toleran cekaman naungan adalah JH-37 (6,1 ton/

ha) dan JH-45 (5,9 ton/ha). VUB jagung hibrida yang adaptif pada demplot toleran cekaman kekeringan adalah Jakarin (5,8 ton/ha), Jharing-I A (5,8 ton/ha), dan Bima-30 URI (6,1 ton/ha). Pengendalian ulat grayak *Spodoptera frugiperda* pada fase vegetatif yang dimulai pada 1 minggu setelah tanam (MST) melalui monitoring/pengamatan intensif, cara mekanis, ambang kendali, dan aplikasi insektisida kimia menurunkan populasi hama ini di bawah ambang kendali.

Pola tanam ganda berbasis jagung pada lahan sawah tadah hujan di Gowa

Sulawesi Selatan memiliki agroekosistem lahan sawah tadah hujan seluas 228.605 ha, potensial untuk pengembangan jagung. Guna meningkatkan produksi pada lahan sawah tadah hujan perlu diupayakan pola tanam ganda berbasis jagung sebagai komoditas unggulan daerah. Hasil pengkajian di Kabupaten Gowa menunjukkan hasil jagung mencapai lebih dari 9 ton/ha dengan perlakuan pola tanam

jagung strip cropping kacang tanah, jagung strip cropping kacang hijau, dan jagung strip cropping ubi jalar.

Paket teknologi budi daya padi produksi tinggi pada agro-ekosistem lahan sawah

Kegiatan perakitan paket teknologi budi daya padi produksi tinggi spesifik agro-ekosistem (SAE) secara ringkas diuraikan sebagai berikut:

Olah tanah kering di lahan sawah untuk mempercepat waktu tanam dan meningkatkan efisiensi pengairan.

- Pertanaman padi ratun salibu-2 (tanaman padi ke-3) tumbuh baik dan berhasil dipanen. Rendahnya serangan hama-penyakit dan dukungan iklim mikro turut membantu perkembangan tanaman padi ratun salibu-2.
- Varietas Batang Piaman memberikan hasil tertinggi pada ratun salibu-2 (musim ke-3).
- Dosis pemupukan nitrogen pada padi ratun salibu-2 yang memberikan hasil optimal adalah 100% dari

Tabel 5. Pengaruh pola tanam ganda berbasis jagung terhadap hasil jagung monokultur, jagung tumpangsari, strip monokultur, dan strip tumpangsari pada lahan sawah tadah hujan di Kab. Gowa, Sulawesi Selatan

Perlakuan	Jagung monokultur (t/ha)	Jagung tumpangsari (t/ha)	Strip monokultur (t/ha)	Strip tumpangsari (t/ha)	NKL
A	9,22	5,92	2,07	1,33	1,28
B	9,20	5,10	0,30	0,03	0,65
C	8,80	5,62	1,80	0,87	1,12
D	9,05	5,50	10,3	6,95	1,28
E	7,97	0,00	0,00	0,00	0,00



Rumput *S. secundatum* varietas Steno Agrinak, toleran naungan dan produksi tinggi

rekomendasi (d4) dan 125% dari rekomendasi (d5).

Pemupukan N, P dan K jangka panjang: Respon padi sawah terhadap produktivitas dan keseimbangan hara lahan sawah.

- Keseimbangan antara kebutuhan hara tanaman dengan penambahan pupuk (baik anorganik maupun organik) tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tetapi juga status hara tanah.
- Secara morfologi, gejala defisiensi P tampak nyata dengan berkurangnya jumlah anakan, dan kondisi daun yang lebih *erect* dan lebih hijau dibandingkan dengan petakan yang mendapat tambahan pupuk P.
- Defisiensi fosfor (khususnya pada perlakuan NK tanpa P) sudah tampak sejak awal pertumbuhan tanaman, terutama berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah anakan.

Kajian agronomis perbenihan produksi tinggi-perlakuan benih untuk meningkatkan daya kecambah dan kebernasan benih.

- Perlakuan pemupukan P4 (145 kg N, 50 kg P₂O₅, 135 kg K₂O, 17 kg S) merupakan perlakuan terbaik untuk

mendapatkan hasil benih dan mutu benih tertinggi pada MH 2020.

- Perlakuan benih terbaik pada MH 2020 adalah T2 (perendaman benih selama 24 jam, ditiriskan dan aplikasi Thiram 2 g/kg benih) dan memungkinkan digunakan sebagai perlakuan rekomendasi produksi benih padi pada musim hujan.

Verifikasi lapangan untuk prediksi panen dan pengembangan model *standing crop* Sentinel-1

- Informasi *standing crop* Sentinel-1 hasil cukup akurat, hal ini terbukti setelah dilakukan survei verifikasi lapangan.
- Sistem informasi *standing crop* bermanfaat terutama dalam memprediksi fase pertumbuhan dan produksi padi mendukung swasembada pangan nasional.

D. TEKNOLOGI PENGELOLAAN PAKAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT TERNAK

Stenotaphrum secundatum varietas Steno Agrinak

Rumput *S. secundatum* dikenal dengan nama umum *buffallo*

grass (Australia) atau *St. Agustine grass* (Amerika Serikat), termasuk famili *gramineae* dengan subfamili *panicoideae*. *S. secundatum* dapat tumbuh baik pada intensitas cahaya rendah/toleran naungan, mudah berkembang dan tumbuh cepat. Tanaman ini memiliki rhizoma dan stolon yang padat, perakaran sangat kuat, mampu berkompetisi dengan gulma, dan tahan penggembalaan berat.

Rumput *S. secundatum* varietas Steno Agrinak merupakan hijauan unggul toleran naungan dengan produksi dan nilai nutrisi tinggi. Rumput ini dihasilkan melalui beberapa tahapan seleksi dengan metode seleksi massa positif dan diuji adaptasi pada dua elevasi berbeda (dataran rendah dan dataran tinggi).

Rumput unggul ini cocok diintegrasikan pada areal perkebunan, produktivitas segar 152,7 ton/ha/tahun di dataran rendah dan 98,3 ton/ha/tahun di dataran tinggi, sangat disukai oleh ternak (konsumsi bahan kering mencapai 3,25% dari bobot hidup), nilai nutrisi tinggi (BK +17,76%, protein kasar +14,19%, dan energi +4.425 K.Kal/kg), dan pencernaan nutrisi berkisar antara 60,7-72,8%. Produksi segar rumput *S. secundatum* varietas

Steno Agrinak hasil pemuliaan lebih tinggi 153% dibanding varietas asal.

Teknologi pakan pelet hijau untuk induk kambing laktasi

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing adalah menggunakan hijauan pakan lokal yang memiliki produksi dan kualitas nutrisi tinggi sebagai bahan baku konsentrat. Protein dalam konsentrasi tinggi pada *Indigofera zollingeriana* (25-31%) mudah larut (*soluble*), sehingga cepat terdegradasi dalam reticulo-rumen menjadi ammonia.

Ammonia hasil degradasi protein dalam rumen tidak seluruhnya dapat dikonversi menjadi protein mikroba, apalagi jika substrat



Proses pencacahan dan penjemuran pakan hijau *I. zollingeriana*

penghasil energi kurang tersedia. *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) merupakan hasil samping dari kelapa sawit yang mengandung asam lemak tinggi. Teknologi sabun kalsium banyak digunakan untuk memproteksi lemak dan asam amino agar by pass rumen. Agar potensi kandungan protein yang tinggi pada *I. zollingeriana* dapat dimanfaatkan secara maksimal diperlukan inovasi teknologi pakan pelet hijau yang

diproteksi sabun kalsium lemak PFAD plus metionin. Protein *I. zollingeriana* mudah larut menjadi protein mikroba dalam reticulo-rumen yang selanjutnya digunakan ternak sebagai sumber protein yang lebih berkualitas dan sekaligus menyediakan energi yang optimal bagi induk kambing untuk memproduksi susu secara maksimal. Hal ini berperan penting menurunkan angka kematian anak kambing pra dan pascasapih.



Pelet hijauan yang diproteksi sabun kalsium lemak PFAD plus asam amino metionin



Suplemen yang mengandung rumen protected lipid



Percobaan pemberian suplemen mengandung rumen protected lipid pada sapi potong jantan penggemukan di Loka Penelitian Sapi Potong, Grati Pasuruan, Jawa Timur

Suplemen mengandung rumen protected lipid sebagai pakan sapi potong

Salah satu pakan dari hasil samping tanaman kelapa sawit adalah rumen protected lipid (RPL), digunakan sebagai suplemen sumber energi. Pembuatan suplemen mengandung RPL melalui proses saponifikasi dengan kalsium menghasilkan sabun kalsium berbentuk butiran. Prosesnya yaitu dengan mereaksikan 0,164 mole (47,15 gram) asam lemak (PFAD) yang dipanaskan pada suhu 60°C hingga mencair. Lalu ditambahkan tepung kapur tohor 0,148 mole (8,29 gram) sambil terus diaduk sampai menjadi pasta coklat. Sesudah tercampur rata, tambahkan air 7-10 ml sambil diaduk, temperatur dinaikkan hingga 120°C hingga terbentuk butiran warna putih kekuningan. Modifikasi dilakukan dengan menambahkan lysine sebagai bahan tambahan untuk memperkaya asam amino bagi

ternak. Hasil penelitian ini telah diuji pada sapi potong.

Hasil penelitian menunjukkan sapi PO yang diberi pakan suplemen mengandung rumen protected lipid memiliki pertumbuhan yang baik, dosis yang dianjurkan adalah 0,6 g/kg bobot badan sapi. Penggunaan suplemen sebaiknya dicampurkan dengan pakan konsentrat agar dapat dikonsumsi seluruhnya dan tidak ada kesempatan bagi ternak untuk memilih pakan.

Pengembangan alat deteksi penyakit African swine fever

African swine fever (ASF) atau dikenal dengan demam babi Afrika merupakan penyakit infeksius bersifat hemoragik yang disebabkan oleh virus DNA beruntai ganda, dalam famili Asfarviridae dan genus Asfivirus. ASF cepat menyebar dan sebagian besar negara tetangga Indonesia telah tertular,

ancaman ASF masuk ke Indonesia sangat nyata. Selain memperketat pengawasan pemeriksaan barang, terutama produk makanan asal babi di bandara dan pintu masuk, antisipasi berjangkitnya penyakit ini di Indonesia juga sangat diperlukan. Sistem pengendalian membutuhkan alat diagnosis yang dapat diandalkan untuk mengidentifikasi ternak yang terinfeksi.

Dari penelitian diperoleh antigen untuk ELISA berupa protein virus ASF yang diproduksi melalui teknologi rekombinan menggunakan sintetik gen. Protein virus ASF yang dipilih adalah yang paling imunogenik P72, P30, P54, dan AA sequence dipilih dari gen bank. Hasil SDS PAGE berat molekul P30 yaitu 30 kDa, P54 sekitar 25 kDa, dan P72 sekitar 70 kDa. Ketiga rekombinan protein pada membran nitroselulose bereaksi dengan serum babi terinfeksi ASF dan tidak bereaksi pada serum babi normal. Hasil

ELISA yang dianalisis dengan Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve menunjukkan nilai AUROC 0,936 yang masuk kategori *very good*. Hasil analisis

Kappa P54 menunjukkan cut off OD > 0,790 dengan ELISA IdVet sebagai “golden” tes. Hal ini menunjukkan ELISA antibodi ASF berbasis prokaryotic dengan

natif rekombinan P54 mempunyai performan yang sangat baik dan dapat digunakan sebagai alat untuk pengendalian ASF di Indonesia.



Gejala penyakit infeksius African swine fever pada babi



TEKNOLOGI BALITBANGTAN

	<i>Kegiatan</i>	<i>Volume</i>
1	Teknologi Berbasis Bioteknologi dan Bioprospeksi, serta Teknologi Pengelolaan SDG	2
2	Teknologi Pasca Panen Pertanian	6
3	Teknologi Sumber Daya Lahan Pertanian	14
4	Teknologi untuk Lahan Eks Pertambangan	2
5	Teknologi Adaptasi Perubahan Iklim	1
6	Teknologi Mitigasi Perubahan Iklim	1
7	Teknologi Spesifik Lokasi	93
8	Teknologi Mekanisasi Pertanian	3
9	Teknologi dan Inovasi Peningkatan Produksi Tanaman	4
10	Teknologi Produksi Bawang Merah dan Cabai	1
11	Teknologi Tanaman Perkebunan	15
12	Teknologi peternakan dan veteriner	25
13	Teknologi produksi padi	4
14	Teknologi budidaya jagung	1
15	Teknologi pertanian tanaman	3



Inovasi Mekanisasi, Pascapanen, dan Pengolahan Hasil Pertanian

Inovasi mekanisasi, pascapanen, dan pengelolaan hasil pertanian merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, meningkatkan mutu dan nilai tambah produk, serta pemberdayaan petani. Perkembangan alat-mesin pertanian di Indonesia memerlukan pemetaan yang baik, terutama yang berkaitan dengan kebutuhan dan ketersediaan, serta kelembagaan untuk meningkatkan efektivitas. Penggunaan alat-mesin pertanian berperan penting menekan biaya usaha tani dan memberikan keuntungan bagi petani.

A. ALAT-ALAT MESIN PERTANIAN

Pengembangan dan penerapan alat-mesin pertanian budi daya tebu

Hasil pengujian menunjukkan alat-mesin pertanian (alsintan) untuk budi daya tebu masih dalam kondisi baik dan berfungsi. Sementara itu, uji fungsional pompa air android menunjukkan mekanisme kerjanya dipengaruhi oleh sinyal pada *smartphone* yang digunakan pada saat memberi perintah. Sinyal berbasis 4G maupun HSDPA cenderung lebih cepat mengirim data ke panel kontrol dan dieksekusi lebih cepat (responsif) dibanding saat *smartphone* digunakan dalam kondisi sinyal 3G atau di bawahnya. Waktu delay sinyal 4G adalah 3 detik, sinyal HSDPA 5 detik, dan sinyal 3G 8 detik.

B. TEKNOLOGI PENINGKATAN DAYA SAING, DAYA SIMPAN, DAN DIVERSIFIKASI

Teknologi memperpanjang umur simpan buah salak untuk ekspor

Salah satu sifat produk hortikultura adalah berumur simpan pendek. Banyak teknologi yang sudah dihasilkan untuk memperpanjang umur simpan produk hortikultura, diantaranya untuk buah salak dengan perlakuan berupa pemberian ekstrak lengkuas dengan konsentrasi 5%. Perlakuan ini dapat memperpanjang umur simpan buah salak untuk tujuan ekspor dari semula/kondisi normal 5-6 hari menjadi 21 hari. Hasil pengamatan pada hari ke-21 menunjukkan buah salak yang diberi perlakuan ekstrak lengkuas dan dikemas dengan kertas koran dan plastik berlubang



Implementasi alat-mesin kepras tebu setelah diperbaiki

memberikan hasil terbaik. Pada prinsipnya, umur simpan buah salak dapat diperpanjang jika suhu dan kelembaban selama penyimpanan dapat terjaga dengan baik. Kelembaban yang terlalu tinggi menyebabkan buah salak menjadi cepat busuk. Jika kelembaban rendah, kulit buah salak cepat mengering sehingga proses pelepasan kulit menjadi sulit dan daging buah



Penanganan pascapanen untuk memperpanjang umur simpan buah salak

tidak lagi segar. Teknologi ini telah dimanfaatkan untuk ekspor buah salak ke Thailand bekerja sama dengan PT Agri Bumindo Cakrawala (Agrifresh).

Teknologi nanoemulsi gel-inhaler dan nanoenkapsulasi serbuk minyak Eucalyptus

Tanaman Eucalyptus mengandung senyawa aktif 1,8-cineole (*eucalyptol*). Kandungan tertinggi senyawa 1,8-sineol dimiliki oleh Eucalyptus globulus. Senyawa 1,8-sineol memiliki karakteristik segar, aroma camphor, rasa pedas yang memiliki bioaktivitas, dan banyak manfaatnya. Balitbangtan telah membuat beberapa prototipe Eucalyptus dengan nanoteknologi dalam bentuk gel-inhaler dan teknologi nanoenkapsulasi dalam bentuk serbuk yang menghasilkan produk aromaterapi dengan

mekanisme lepas lambat (*slow release*) untuk mengendalikan pelepasan senyawa aromaterapi. Teknologi tersebut telah dilisensi oleh PT Eagle Indo Pharma dan produknya telah digunakan masyarakat luas.

Teknologi produksi dan aplikasi nanobiosilika serbuk dari sekam padi

Balitbangtan telah mengembangkan teknologi sol-gel energi rendah skala semi pilot untuk memproduksi silika dari sekam padi dengan ukuran partikel berskala nanometer (20-200 nm) yang kemudian dinamakan nanobiosilika. Produk nanobiosilika dapat dihasilkan dari sekam, arang sekam atau abu sekam. Produk nanobiosilika dari abu sekam dapat dihasilkan dengan rendemen lebih dari 50% dengan kemurnian/kandungan

silika mencapai 97%. Silika berperan dalam meningkatkan kekuatan jaringan tanaman, efisiensi penguapan air dari jaringan tanaman, dan efektivitas fotosintesis, sehingga tanaman tidak mudah rebah, lebih tahan terhadap serangan hama penyakit dan dampak kekeringan, serta memberikan potensi hasil lebih tinggi.

Teknologi aplikasi dan produk nanobiosilika serbuk dari sekam padi telah dikembangkan bersama dan digunakan oleh PT Triangkasa Lestari Utama untuk menggantikan silika impor komersial dalam produksi sol sepatu (*biosneakers*) dan sandal ramah lingkungan dengan kelenturan dan daya cengkeram yang lebih baik, sehingga memberikan fleksibilitas dan kenyamanan yang lebih baik.

Teknologi pengolahan tepung ubi kayu pregelatinisasi untuk bahan baku industri pangan

Ubi kayu adalah satu di antara pangan lokal yang banyak peminat. Tidak hanya dikonsumsi dalam bentuk asli, atau dibuat tepung tapioka, ubi kayu juga dapat diolah menjadi tepung kasava



Gel-inhaler dan nanoenkapsulasi serbuk minyak eucalyptus



Produksi dan aplikasi nanobiosilika serbuk dari sekam padi

Teknologi pelapisan untuk memperpanjang umur simpan bawang merah

Bawang merah dibutuhkan oleh banyak konsumen dengan harga yang fluktuatif, bergantung musim. Pada musim hujan produksi komoditas ini umumnya rendah dengan kualitas yang juga rendah dan cepat membusuk. Pada saat tertentu, ketersediaan bawang merah langka di pasaran sehingga harganya melonjak. Balitbangtan telah menghasilkan teknologi pelapisan untuk memperpanjang umur bawang merah. Pemanfaatan teknologi pelapisan ini diharapkan dapat mengatasi kelangkaan bawang merah di pasaran.

Pelapis (*edible coating*) bawang merah dapat bersumber dari bahan alami sehingga aman bagi kesehatan dan pencemaran lingkungan. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan untuk menekan laju respirasi dan mencegah pertumbuhan mikroba adalah lidah buaya (*Aloe vera*) dan daun cincau (*Cyclea barbata Miers*). Gel *Aloe vera* memiliki sifat antibakteri, antimikroba, dan dapat menyembuhkan luka jaringan. Keunggulan daun cincau adalah dapat membentuk

pregel yang dapat mensubstitusi terigu. Tepung kasava pregel merupakan inovasi terkini di bidang teknologi pangan. Tepung diproses dari ubi kayu melalui perlakuan pengeringan pada suhu subgelatinisasi (sekitar 70-80°C) dengan kadar air terbatas. Teknologi pregelatinisasi yang dikembangkan menghasilkan tepung ubi kayu bertekstur halus, warna cerah, produk olahan mengembang dan renyah (sebagai alternatif substitusi tepung terigu).

Teknologi produksi dan produk tepung pregel telah digunakan dan dikembangkan oleh

sejumlah mitra industri pangan yaitu PT Infiad, PT Javaindo Maju sejahtera, PT Gluten Free Indonesia, PT Pachira Distrinusa, CV Fiva Food & Meat Supply, PT Kong Guan, CV Vianda Food, dan UMKM Putri Sagu. Pemanfaatan tepung pregel kasava di bidang industri pangan dinilai penting karena tidak mengandung gluten sehingga produk yang dihasilkan dapat diberikan kepada konsumen berkebutuhan khusus. Selain itu, tepung ini dijadikan sebagai bahan pengisi pangan spesial lainnya seperti mayonais rendah lemak, *less sugar spread*, dan aneka olahan pangan lainnya.



Berbagai macam hasil olahan tepung pregel kasava



Sosialisasi teknologi edible coating



Pelapisan/coating pada bawang merah

komponen gel sehingga dapat melindungi bawang merah dengan membentuk lapisan tipis yang memiliki sifat rekat dan tembus pandang.

Hasil penelitian teknologi *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan bawang merah menunjukkan perbandingan terbaik larutan *Aloe vera* dengan daun cincau adalah 1:1 dengan nilai viskositas 408,33 cP. Perlakuan *edible coating* daun cincau dengan *Aloe vera* merupakan perlakuan terbaik dengan masa simpan bawang merah hingga 3 bulan. Bawang merah yang mendapat perlakuan teknologi ini memiliki susut bobot 39,90%; kerusakan umbi 6,77%; kekerasan umbi 3,45 kg/cm²; TSS 8,92°Brix dan kadar air umbi 84,42%. Secara ekonomi, penggunaan teknologi *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan bawang merah dapat diterapkan.

Teknologi pengolahan nib kakao sebagai makanan ringan kaya antioksidan

Proses pengolahan biji kakao yang cukup panjang agar dapat dikonsumsi berpotensi mengurangi kandungan polifenol dan antioksidan. Pengolahan nib kakao dengan tekanan *puffing* dapat menjadi solusi menjaga kandungan antioksidan, polifenol, dan dapat diadopsi petani karena tidak membutuhkan mesin dan peralatan terlalu mahal dan tidak memerlukan bahan tambahan. Bahan dasar dan tekanan *puffing* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai kesukaan rasa dan aroma nib kakao *puff*. Pengaruh nilai kesukaan paling tinggi terhadap rasa dan aroma terdapat pada perlakuan bahan dasar biji kakao fermentasi dengan tekanan *puffing* 3 bar. Nilai kesukaan paling rendah terhadap rasa dan aroma terjadi pada perlakuan bahan

dasar biji kakao nonfermentasi dengan tekanan *puffing* 3 bar. Perlakuan lainnya menunjukkan nilai kesukaan tidak berbeda nyata, baik nilai tertinggi maupun terendah. Penggunaan teknologi *puffing* dengan kandungan kimia, warna, dan citarasa yang ideal adalah pada perlakuan tekanan *puffing* 4 kg/cm² untuk jenis biji fermentasi (A1B1) dengan aktivitas antoksidan >80%.

Teknologi pengolahan tepung gandum lokal mendukung diversifikasi pangan fungsional

Untuk mendapatkan produk olahan dari tepung gandum lebih sulit dan relatif mahal dibanding terigu. Bagi masyarakat yang memahami pentingnya komponen pangan fungsional akan memilih olahan tepung gandum dibanding terigu. Teknologi sederhana pengolahan tepung gandum lokal telah dimanfaatkan oleh sebagian kecil

GURI-3 (Dataran tinggi)	GURI-4 (Dataran tinggi)	GURI-3 (Dataran rendah)	GURI-4 (Dataran rendah)

Keragaan penampakan tepung gandum dari varietas Guri-3 dan Guri-4

masyarakat untuk menghasilkan tepung gandum bernutrisi tinggi dengan nilai tambah berupa komponen pangan fungsional. Penepungan dapat dilakukan dengan metode langsung (kering) dan metode basah (perendaman). Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kelemahan. Metode basah, misalnya, menghasilkan tekstur tepung yang halus dengan rendemen lebih tinggi. Metode

langsung tanpa perendaman menghasilkan komponen nutrisi dan fungsional lebih tinggi dibanding metode basah tetapi tekstur tepung agak kasar dengan rendemen tepung lebih rendah.

Tepung gandum lokal memiliki karakter fisikokimia yang sesuai dengan produk yang tidak membutuhkan terigu. Penggunaan tepung gandum lokal diarahkan

untuk produk kue kering dan sejenisnya, mie jajanan, cemilan gorengan, dan brownies sehingga mengurangi penggunaan terigu impor. Produk yang mengandung fitosterol termasuk produk pangan fungsional. Biji gandum varietas Guri-3 dan Guri-4 yang ditanam pada dataran rendah dan dataran tinggi menjadi sampel uji dalam pengolahan tepung gandum dengan teknologi pengolahan sederhana.



REKOMENDASI KEBIJAKAN BALITBANGTAN



- 1** Rekomendasi Hasil Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian **9** Volume
- 2** Rekomendasi Kebijakan Pascapanen Pertanian **2** Volume
- 3** Rekomendasi Hasil Sumber Daya Lahan Pertanian **1** Volume
- 4** Rekomendasi Hasil Pengkajian dan Percepatan Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian **18** Volume
- 5** Rumusan Kebijakan Pengembangan Mekanisasi Pertanian **1** Volume
- 6** Rekomendasi Kebijakan Komoditas Hortikultura **1** Volume
- 7** Rekomendasi Kebijakan Perkebunan **4** Volume
- 8** Rekomendasi Kebijakan Peternakan **5** Volume
- 9** Rekomendasi Hasil Litbang Tanaman Pangan **5** Volume

Inovasi Kelembagaan dan Rekomendasi Kebijakan



Implementasi kebijakan pertanian pada prinsipnya bertujuan untuk meningkatkan produksi, mengembangkan produk komoditas dalam negeri, dan meningkatkan kesejahteraan petani sebagai ujung tombak pembangunan pertanian. Dalam hal ini, inovasi kelembagaan

pertanian dan kebijakan berperan penting meningkatkan produksi guna menjamin suplai, stabilitas harga, meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk.

Opsi inovasi dan kebijakan pertanian mendukung adaptasi perubahan iklim

Dampak perubahan iklim merupakan ancaman yang serius terhadap penurunan produksi pertanian. Laju pertumbuhan penduduk juga menuntut kebutuhan pangan yang semakin meningkat sehingga perluasan lahan pertanian termasuk pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan gambut menjadi keniscayaan. Pemanfaatan lahan gambut secara masif memerlukan upaya adaptasi antara lain melalui pengelolaan air untuk mempertahankan dan meningkatkan kadar air tanah guna meminimalisasi kebakaran lahan dan mereduksi emisi sebagai co-benefit. Berbagai kegiatan adaptasi telah dilakukan oleh Kementerian Pertanian dan masyarakat. Mulai tahun 2020, Indonesia harus melaporkan upaya adaptasi dalam *National Determined Contribution* (NDC), sehingga perlu dilakukan penilaian adaptasi, baik yang dilakukan

pemerintah maupun masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Menilai adaptasi dan co-benefit sektor pertanian, (2) Menyusun rekomendasi teknologi adaptasi sektor pertanian menghadapi perubahan iklim, (3) Menganalisis hubungan muka air tanah dengan adaptasi dan mitigasi pada lahan gambut. Sebagian tujuan penelitian tidak terealisasi terkait dengan kebijakan pemotongan anggaran untuk penanganan covid-19.

Hasil pengukuran fluks CO₂ pada empat blok penelitian yaitu OE12, OE13, OE14, dan BM27 pada perkebunan kelapa sawit di Siak, Riau, berkisar antara 51-63 ton/ha/tahun dengan tinggi muka air tanah bervariasi antara 32-62 cm

dari permukaan tanah. Fluks CO₂ tertinggi berada dekat saluran drainase. Fluks CO₂ relatif lebih besar terdapat pada titik dekat saluran. Hal ini dapat disebabkan karena lahan gambut dekat saluran lebih bersifat oksidatif. Ditinjau dari segi kedalaman muka air tanah tidak ada pola yang teratur berdasarkan jarak dari saluran karena kelembaban tanah cukup menentukan kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap volume fluks CO₂.

Opsi inovasi dan kebijakan pertanian mendukung mitigasi perubahan iklim

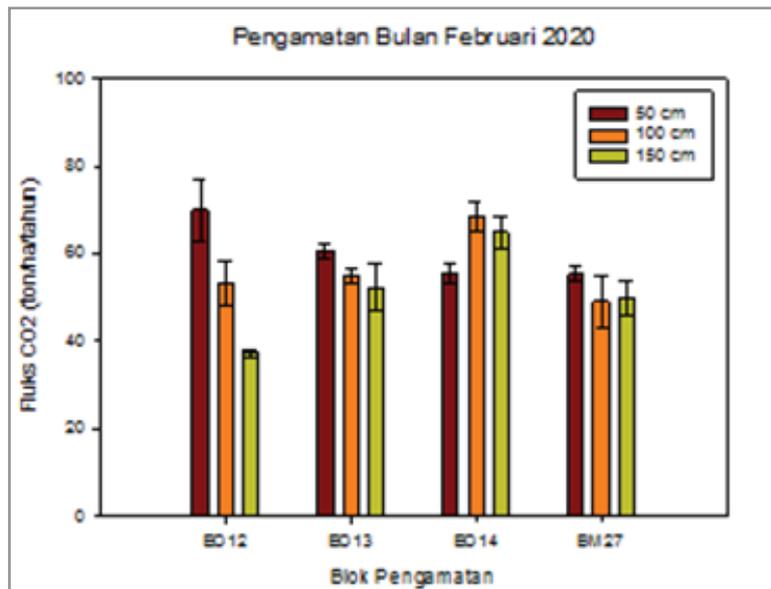
Beberapa kegiatan dan inovasi yang dihasilkan melalui



Rapat kordinasi kegiatan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim pada 5-7 Februari 2020



Proses pengecekan dan reinstall alat perekam kelembaban tanah



Fluks CO₂ pada empat blok perkebunan sawit di Kabupaten Siak, Riau, pengamatan pada 15,16, dan 17 Februari 2020

penelitian mampu menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK). Kegiatan dan inovasi tersebut adalah BATAMAS, UPPO, dan pengelolaan bahan organik, desa organik, varietas rendah emisi, perbaikan kualitas pakan sapi perah, pemupukan berimbang, dan pengelolaan muka air tanah (MAT) pada lahan gambut. Sektor pertanian mempunyai target penurunan emisi sebesar 9 juta ton CO₂e sesuai CM1 dan ditambah 4 juta ton CO₂e apabila sesuai dengan target CM2. Total emisi GRK dari sektor pertanian mencapai 98,39 juta ton CO₂e yang dihasilkan dari pembakaran biomas, lahan

sawah, pemberian kapur, pupuk urea, N₂O langsung dan tidak langsung dari pengelolaan lahan, dan dari subsektor peternakan. Pengurangan emisi terbesar berasal dari penggunaan varietas unggul rendah emisi yaitu 11,09 juta ton CO₂e (Tabel 6). Penyumbang mitigasi berikutnya 7,83 juta ton CO₂e berasal dari pengaturan muka air tanah pada lahan pertanian yang didrainase pada lahan gambut. Total penurunan emisi pada tahun 2019 sekitar 19,35 juta ton CO₂e atau 1,26% dari komitmen penurunan emisi menjelang tahun 2030 secara *unconditional*.

Survei lokasi lahan untuk pengambilan tanah dan contoh tanah utuh di Kec. Dramaga, Bogor, prosesing tanah, dan contoh tanah yang telah diprosesing

Reformulasi indikator keberlanjutan peremajaan sawit rakyat

Perhatian pemerintah terhadap atribut keberlanjutan usaha tani sawit masih minim sebagaimana tercermin dari program peremajaan tanaman perkebunan. Program yang mendukung percepatan peremajaan sawit rakyat tidak menyatu dengan

Tabel 6. Perkiraan penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) sektor pertanian Indonesia tahun 2019

Sumber kegiatan	Penurunan emisi (juta ton CO ₂ e)
Mitigasi emisi CH ₄ melalui pemanfaatan biogas kotoran ternak (BATAMAS)	0,1027
Peningkatan cadangan karbon tanah melalui penggunaan pupuk organik sebagai dampak penggunaan UPPO dan pengelolaan bahan organik	0,0103
Desa organik	0,0035
Penanaman padi varietas rendah emisi	11,0924
Perbaikan kualitas pakan sapi perah	0,1038
Pemupukan berimbang	0,2088
Pengelolaan muka air tanah (MAT) lahan gambut	7,8305
Total	19,3520

program peremajaan yang lebih menitikberatkan pada sistem pembiayaan dan model.

Beberapa rekomendasi untuk percepatan peremajaan sawit dengan atribut keberlanjutan sebagai titik unkit, selain model pembiayaan dan sudah ada perubahan persyaratan dari 14 menjadi delapan dan sekarang tinggal dua, namun masih diperlukan segera modifikasi perubahan beberapa hal berikut:

1. Mengubah target pencapaian produktivitas dalam program peremajaan sawit rakyat.
2. Menghadirkan program peningkatan nilai tambah

dalam program peremajaan sawit.

3. Menyiapkan benih unggul sesuai dengan target produktivitas yang tinggi.
4. Mengembangkan kebijakan pendukung yang dapat mendorong peningkatan daya saing, antara lain berkaitan dengan pengembangan industri pengolahan limbah tanaman sebagai pakan ternak, kompos atau briket energi.
5. Menyiapkan personel manajemen yang mendalami dan memahami persoalan perkebunan sawit, tidak hanya sekadar paham tentang finansial.

Percepatan penyediaan benih komoditas perkebunan dengan teknik kultur jaringan

Untuk meningkatkan status dan mempercepat pemanfaatan teknologi kultur jaringan beberapa komoditas perkebunan penting seperti kelapa diperlukan langkah strategis, yaitu: (1) mencari masukan dengan mengundang narasumber yang menguasai teknologi perbanyakan benih kelapa dengan teknik kultur jaringan, baik dari dalam maupun luar negeri; (2) meningkatkan kolaborasi antarinstansi lingkup Balitbangtan dan menjalin kolaborasi dengan institusi lain



Survei lokasi lahan untuk pengambilan tanah dan contoh tanah utuh di Kec. Dramaga, Bogor, prosesing tanah, dan contoh tanah yang telah diprosesing

yang memiliki kemampuan merakit teknologi kultur jaringan sehingga dapat menghasilkan protokol perbanyak benih lebih cepat, dengan memanfaatkan dan meningkatkan peran koordinasi UPBUP Puslitbangbun; (3) melaksanakan *focus group discussion* (FGD) yang bersifat teknis operasional dan menjalin sinergisme dengan institusi di luar Balitbangtan dalam mengimplementasikan teknologi kultur jaringan untuk pengembangan benih tanaman perkebunan secara massal, cepat, dan berkualitas; (4) memprioritaskan percepatan dan peningkatan status teknologi kultur jaringan untuk perbanyak benih pada komoditas perkebunan, terutama kelapa, agar dapat mendukung program strategis Kementan 2019-2024.

Pengembangan sistem agribisnis mendorong peningkatan nilai tambah dan daya saing jambu mete

Petani jambu mete umumnya tidak melakukan pengolahan produksi, tetapi menjual langsung dalam bentuk gelondong ke pedagang pengumpul dan selanjutnya ke eksportir. Hal ini mengakibatkan ekspor mete dalam bentuk gelondong hanya ± 68%, sehingga nilai jual per unit produk menjadi kecil. Akibatnya, pelaku industri pengolahan domestik mengalami kesulitan mendapatkan bahan baku, sehingga banyak yang menutup usahanya. Sebagian industri pengolah *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) dan produk turunannya mengimpor bahan baku. Rekomendasi kebijakan yang ditawarkan untuk mengatasi masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Kebijakan peningkatan kinerja agribisnis dan nilai tambah jambu mete
 - Reorientasi fungsi tanaman jambu mete dari tanaman hutan menjadi tanaman pertanian komersial: (a) perbaikan tata kelola tanaman, (b) pengolahan buah dan gelondong menjadi aneka produk agribisnis/industri.
 - Fasilitasi dan pembinaan pengembangan agribisnis jambu mete di sentra produksi (mendekatkan industri dengan bahan baku).
 - Mendorong penerapan Standard Nasional Indonesia (SNI) disertai insentif harga dan bantuan modal usaha berorientasi SNI.
 2. Program peningkatan kinerja agribisnis dan nilai tambah jambu mete
 - Pencanaan gerakan peremajaan dan rehabilitasi pertanaman jambu mete di daerah penghasil utama disertai bimbingan dan pendampingan teknis secara intensif oleh Kementerian Pertanian.
 - Pengembangan agroindustri mete berbasis perdesaan untuk pengolahan primer dalam upaya mempertahankan mutu untuk pengolahan lanjutan, dengan dukungan teknologi dalam bentuk mesin dan peralatan, dukungan teknologi proses produksi, fasilitasi kerja sama dengan industri pengolahan lanjut, serta pendampingan dan perluasan akses pasar.
- Sinergi pemerintah dan industri pengolahan untuk mengatasi kelangkaan bahan baku di tengah dominasi ekspor gelondong mete dengan melakukan “gerakan serap gelondong” pada musim panen di daerah penghasil utama jambu mete. Perlu diinisiasi skim tataniaga berupa pengaturan harga dengan memperhatikan biaya pokok produksi (BPP) di tingkat petani. Gerakan tersebut perlu didukung oleh regulasi Kementerian Perdagangan yang membatasi ekspor gelondong mete, dengan mewajibkan eksportir mengeksport gelondong dan kacang mete dalam proporsi tertentu. Kementerian Perindustrian agar menciptakan iklim yang kondusif bagi perkembangan industri pengolahan mete nasional.
 - Sinergi pemerintah pusat dengan pemerintah daerah dalam mengimplementasikan “Gerakan Peremajaan dan Rehabilitasi serta Gerakan Serap Gelondong”.
 - Penugasan kepada lembaga penelitian dan/atau perguruan tinggi, sesuai dengan tugas dan fungsinya, menyediakan inovasi teknologi yang diperlukan untuk gerakan peremajaan dan rehabilitasi, serta keberlanjutan agribisnis jambu mete nasional, misalnya sistem perbenihan, varietas unggul baru dengan kualitas CNSL tinggi, teknologi

rehabilitasi dan peremajaan jambu mete, alat-mesin pengolah kacang mete, dan produk samping yang efisien.

Pengendalian hama kakao terpadu mengantisipasi dampak perubahan iklim

Meskipun berbagai teknologi pengendalian telah dihasilkan, termasuk pestisida nabati yang lebih ramah lingkungan, tingkat serangan hama dan penyakit pada pertanaman kakao terutama kakao rakyat masih relatif tinggi. Di beberapa sentra produksi kakao pada perkebunan rakyat, petani hanya memilih komponen pengendalian yang mudah dilaksanakan, murah, dan dapat diterapkan pada semua musim. Dalam upaya mengantisipasi dampak perubahan iklim terhadap perkembangan populasi hama pada tanaman kakao, penerapan teknologi pengendaliannya harus didasarkan pada kajian ekologi dan ekonomi. Dalam hal ini perlu pemahaman agroekosistem pada musim tanam sebelumnya dan pemantauan pada musim tanam saat ini, sehingga tindakan pengendalian secara teknis dan finansial layak dilakukan.

Rekomendasi yang diperlukan untuk mengembangkan teknologi pengendalian hama penyakit kakao yang efisien adalah: (a) Menetapkan peraturan turunan atau peraturan lain untuk mendukung pelaksanaan Perppem No. 6 tahun 1995 terkait perlindungan tanaman kakao, (b) Menetapkan peraturan turunan atau peraturan lain untuk mendukung pelaksanaan Permentan No. 67 tahun 2014 terkait persyaratan

mutu dan pemasaran atau harga biji kakao, (c) Revisi Permentan No. 43 tahun 2019 dengan memisahkan aturan penanganan pestisida nabati dari pestisida sintetis, termasuk kemudahan ijin pengujian dan produksi di daerah, (d) Melakukan penghitungan efisiensi pengendalian hama penyakit kakao dan pemilahan komponen yang sesuai pada musim kemarau atau musim hujan berkepanjangan, (e) Melakukan penentuan ambang ekonomi hama penyakit pada kondisi musim kering atau basah berlebihan.

Pengendalian hama kakao yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim berdasarkan teknis dan finansial, diantaranya melalui langkah-langkah antisipasi dampak perubahan iklim terhadap serangan hama penyakit kakao untuk memudahkan pengendalian agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah dengan tindakan berikut: (a) mengidentifikasi faktor iklim yang berpengaruh terhadap perkembangan dan persebaran hama, (b) pemantauan terhadap dinamika populasi hama, (c) peramalan atau pemodelan prediksi dan validasi model prediksi serangan hama, (d) pembangunan sistem peringatan dini (*early warning system*), (e) pembentukan kelembagaan yang tepat dan akurat, (f) peningkatan peran penyuluh pertanian khususnya hama penyakit serta mendorong peningkatan kemampuan petani untuk dapat melakukan evaluasi terhadap perubahan iklim, (g) pengembangan penelitian prediksi iklim dan permodelan, (h) penerapan sistem budi daya tanaman sehat yang diintegrasikan

dengan teknologi pengelolaan hama dan penyakit tanaman secara terpadu.

Desentralisasi produksi benih sumber untuk massalisasi adopsi varietas unggul baru tanaman pangan

Ketersediaan benih yang cukup merupakan keniscayaan dalam pengembangan varietas unggul. Upaya massalisasi adopsi VUB tanaman pangan dapat dipercepat melalui beberapa cara berikut:

- a) Menteri Pertanian menerbitkan surat penugasan Nomor 86/HK.410/M/4/2015 kepada Balitbangtan untuk melaksanakan perbanyakan benih sumber padi, jagung, dan kedelai yang bermutu untuk keperluan diseminasi sampai Desember 2019. Surat penugasan tersebut memberikan kerangka hukum bagi UPBS BPTP Balitbangtan dalam memproduksi benih sumber VUB yang dilepas 10 tahun terakhir dan belum tersedia di pasaran. Dengan berakhirnya masa berlaku Kepmentan tersebut, kemampuan Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) BPTP dipertahankan bahkan ditingkatkan sebagai produsen benih sesuai peraturan yang berlaku.
- b) Memperkokoh jaringan produksi benih sumber antara UPBS di Balit Komoditas dan UPBS BPTP dengan kelompok desa mandiri benih/penangkar lokal sangat penting. Pengembangan jaringan nasional sistem produksi benih yang terintegrasi diharapkan menjadi solusi dalam

meningkatkan kemampuan petani/kelompok petani memproduksi benih bermutu VUB yang sesuai preferensi konsumen. Langkah dalam mewujudkan penyediaan benih *in-situ* dimulai dengan mengembangkan jaringan perbenihan formal dan informal yang memungkinkan bagi petani memproduksi sendiri benih varietas yang adaptif dan disenangi.

- c) Permintaan varietas yang akan diproduksi benihnya dari UPBS BPTP ke UPBS Balit belum sepenuhnya berdasarkan kajian adaptasi dan preferensi petani. Uji preferensi disarankan tetap dilaksanakan disamping uji adaptasi sebagai masukan kepada Balit Komoditas untuk mendistribusikan benih sumber dan reorientasi target pemuliaan.

Usaha tani porang di Madiun, pijakan awal menuju *center of excellence*

Tanaman porang populer dalam beberapa tahun terakhir karena dapat diekspor, selain mudah dibudidayakan, toleran naungan, produktivitas tinggi, jenis hama/penyakit yang menyerang relatif sedikit, permintaan pasar baik, dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Pengolahan porang terutama bertujuan untuk mendapatkan komponen glukomannan. Produk porang yang biasa diolah dan dipasarkan dari umbi segar adalah *chips*, tepung porang (*konjac flour*), dan tepung glukomannan (*konjac glucomannan*).

Kabupaten Madiun merupakan salah satu sentra pengembangan

porang. Pada awal tahun 2020, varietas lokal porang Madiun-1 telah dilepas oleh Kementerian Pertanian atas usulan Pemerintah Kabupaten Madiun dengan pendampingan penuh dari Balitbangtan.

Madiun-1 adalah varietas lokal porang yang berasal Desa Klargon, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun. Pemerintah Kabupaten Madiun menjadikan wilayahnya sebagai sentra produksi dan pengembangan porang, sehingga Balitbangtan memandang perlu mendorong daerah ini sebagai *center of excellence* (pusat unggulan) porang di Indonesia. Selaku sumber inovasi, Balitbangtan berperan penting memperkuat subsistem hulu (produksi), diantaranya dengan pendampingan teknologi produksi dan efisiensi usaha tani.

Setelah varietas Madiun-1 dilepas, Desa Klargon sebagai pusat pertumbuhan dan pengembangan komoditas porang perlu menyiapkan infrastruktur produksi benih sumber agar varietas tersebut dapat disebarluaskan ke seluruh wilayah Indonesia. Ke depan, komoditas porang diharapkan dikelola secara *corporate farming*. Dengan sistem ini, efisiensi budi daya, standardisasi mutu, efektivitas dan efisiensi manajemen pemasaran menjadi solusi bagi keberlanjutan usaha tani porang yang menguntungkan bagi petani dan pihak lain yang terlibat.

Balitbangtan terus berupaya mengeksplorasi, konservasi, dan karakterisasi tanaman porang di Indonesia hingga diperoleh varietas porang dengan karakter yang lebih unggul dan dapat dikembangkan.

Dalam budi daya porang dianjurkan melakukan pemisahan penggunaan lahan antara pembibitan dan pembesaran (produksi). Hal ini terutama untuk memudahkan pengaturan pemanenan secara rutin. Ditinjau dari efisiensi usaha tani, budi daya porang memberikan keuntungan finansial yang berbeda antarumur panen dan antartipe lahan. Budi daya porang di bawah naungan penuh memberikan produksi yang tinggi seiring dengan bertambahnya umur tanaman, dengan keuntungan berkisar antara Rp 29-129 juta.

Mewujudkan Indonesia sebagai pengekspor jagung melalui korporasi petani

Dalam upaya peningkatan produksi jagung nasional, penyediaan benih VUB jagung hibrida yang diperkenalkan kepada petani melalui program batuan benih perlu dipertimbangkan dari sisi keberlanjutannya. Keberlanjutan penyediaan benih jagung bagi petani akan terwujud apabila sesuai dengan pilihan dan selera mereka. Petani diharapkan mampu memproduksi benih jagung secara mandiri atau kemitraan melalui langkah-langkah berikut:

- a) Pengembangan sistem produksi benih berbasis korporasi melalui konsolidasi manajemen usaha tani perbenihan.
- b) Pembentukan kelembagaan korporasi petani berbadan hukum agar memiliki akses ke sumber modal, baik dalam bentuk korporasi mandiri atau korporasi kemitraan sebagai berikut:

- o Korporasi petani mandiri: Konsolidasi manajemen sistem usaha tani dalam bentuk lembaga korporasi yang melaksanakan kegiatan usaha tani yang dibentuk oleh, dari, dan untuk petani guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, baik yang sudah maupun yang belum berbadan hukum.
- o Korporasi kemitraan: Lembaga korporasi yang dibentuk oleh, dari, dan untuk petani sebagai plasma yang bermitra dengan swasta sebagai inti dengan syarat *contract agreement* yang dikehendaki oleh kedua pihak saling menguntungkan, dan berbagi keuntungan dengan risiko secara proposional.
- c) Menggunakan model Desa Mandiri Benih (DMB) dalam penerapan sistem produksi benih berbasis korporasi, baik dalam bentuk korporasi mandiri maupun kemitraan.
- d) Ke depan, kebijakan pertanian tanaman pangan terutama yang terkait dengan pengembangan sistem produksi benih jagung berbasis korporasi sebaiknya dibangun dari bawah melalui pemanfaatan empat keterkaitan yaitu: (1) keterkaitan kelembagaan petani/kelompok tani, swasta, BUMN, BUMD, sumber modal dll; (2) keterkaitan horizontal (diversifikasi produksi perbenihan); (3) keterkaitan vertikal (penciptaan nilai tambah di tingkat petani produsen benih); (4) keterkaitan regional (pemanfaatan jalur benih antar- lapang dan musim, Jabalsim), baik di tingkat kawasan maupun antarkawasan sentra produksi.
- e) Dalam pengadaan dan distribusi benih di tingkat DMB maupun Wilayah Mandiri Benih (WMB) hendaknya memenuhi tujuh tepat yaitu: (1) tepat jenis, (2) tepat jumlah, (3) tepat waktu, (4) tepat lokasi, (5) tepat kualitas, (6) tepat sasaran, dan (7) tepat selera dan keinginan petani pengguna untuk meningkatkan *Willingness to Accept* (WTA) terhadap inovasi teknologi yang ditawarkan.



DESIMINASI TEKNOLOGI INOVASI BALITBANGTAN

Kegiatan

Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan

29

Penelitian dan Pengembangan
Peternakan

11

Komoditas Tanaman
Perkebunan

14

Komoditas Hortikultura

27

Mekanisasi Pertanian

3

Pengkajian dan Percepatan
Diseminasi Inovasi Pertanian

196

Penelitian dan Pengembangan
Sumber Daya Lahan Pertanian

8

Penelitian dan Pengembangan
Pasca Panen Pertanian

6

Penelitian dan Pengembangan
Bioteknologi dan Sumber Daya
Genetik Pertanian

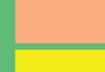
4



Satuan



Teknologi



Kegiatan



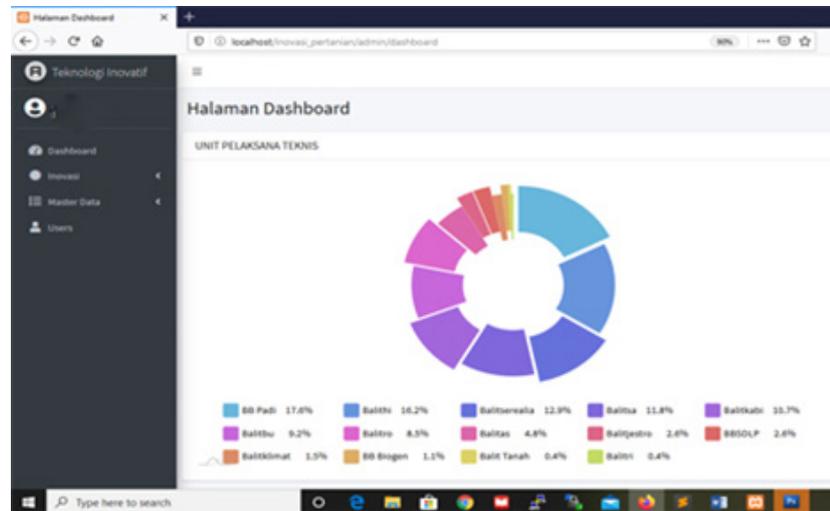
Paket Teknologi



Volume

Diseminasi Teknologi

Balitbangtan memiliki tugas dan fungsi untuk menghasilkan dan mendiseminasi teknologi pertanian kepada penggunanya. Teknologi yang telah dihasilkan perlu segera disampaikan kepada pengguna melalui berbagai media, antara lain media informasi elektronik, media cetak, pameran, ekspose, dan pertemuan. Kegiatan penyampaian informasi teknologi dipopulerkan sebagai diseminasi teknologi. Diseminasi



teknologi membantu masyarakat pertanian dalam meningkatkan produktivitas lahan, pengetahuan budi daya, penanganan panen dan pascapanen, pengembangan usaha tani, dan pemasaran produk. Hal ini diperlukan dalam mempercepat modernisasi pertanian, meningkatkan nilai tambah produksi dan pendapatan pelaku usaha tani.

A. DISEMINASI TEKNOLOGI MELALUI SISTEM INFORMASI

Pengembangan aplikasi deteksi tetua jagung hibrida berbasis AI

Seiring dengan perkembangan teknologi *deep learning recognition* terdapat peluang bagi perbanyakan benih tetua/F1 jagung. *Modern plant phenotyping* malai galur secara teknis dapat menggunakan teknologi *artificial intelligence* (AI) untuk membedakan malai tetua jantan dan tetua betina agar tidak terjadi kontaminasi dalam proses roguing umur berbunga kedua tetua. Karakter morfologi malai berbeda antargalur, termasuk *curvature* dan kekompakan malai yang sulit dibedakan dengan metode *image processing* tradisional.

Model deteksi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dikembangkan untuk mendeteksi tanaman tipe simpang pada proses pembentukan benih F1 jagung hibrida di lapangan. Nilai akurasi deteksi pada training stage mencapai 87,5% dan 84% pada tahapan validasi model. Setelah model melalui proses training dan validasi, proses selanjutnya adalah integrasi model ke *smartphone* sehingga dapat dioperasikan pada *handphone* android. Pengembangan *smartphone application* ini memiliki konsep *user-friendly*, dimana penerapan di lapangan tidak memerlukan keahlian khusus bidang pemuliaan tanaman atau teknologi produksi benih. Aplikasi android *maize detector* akan menampilkan *class labels* dan *confidence probability* terhadap jenis galur yang dideteksi.

Berdasarkan hasil pengujian secara *realtime* di lapangan, untuk menghasilkan akurasi prediksi yang tinggi dan meminimalkan kesalahan deteksi maka roguing lapangan disarankan pada saat malai jagung telah sempurna namun belum pecah. Cara ini dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam menunjang kegiatan produksi benih jagung hibrida skala luas, khususnya pada mitra lisensi jagung hibrida rakitan Balitbangtan yang tersebar, khususnya di Jawa Timur, Sulawesi Utara, Kalimantan Selatan, NTB, Sulawesi Selatan, dan daerah lainnya.

Pemeliharaan dan *updating* konten situs web Balitbangtan

Pengembangan dan penyempurnaan situs web Balitbangtan



Tampilan screenshots aplikasi maize detektor berbasis android

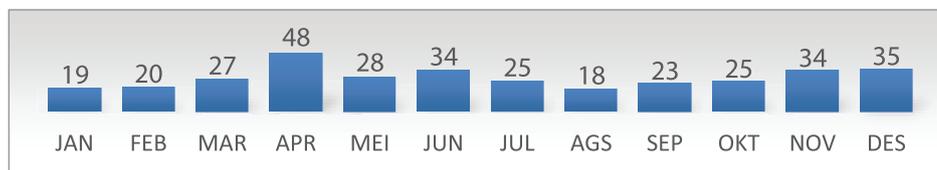
dimaksudkan untuk meningkatkan sistem komunikasi penelitian dengan memanfaatkan situs web guna mendukung kegiatan promosi, komersialisasi, diseminasi hasil penelitian, dan meningkatkan keefektifan manajemen penelitian lingkup Balitbangtan. Pengembangan *front office* yaitu dengan penambahan modul hasil penelitian, penataan

tampilan situs web Balitbangtan, dan penggantian halaman admin. Penambahan menu baru dan fitur sesuai dengan kebutuhan dan himbauan Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Hal ini sejalan dengan visi dan misi Balitbangtan dalam penyebaran informasi ke seluruh pengguna (*stakeholder*).

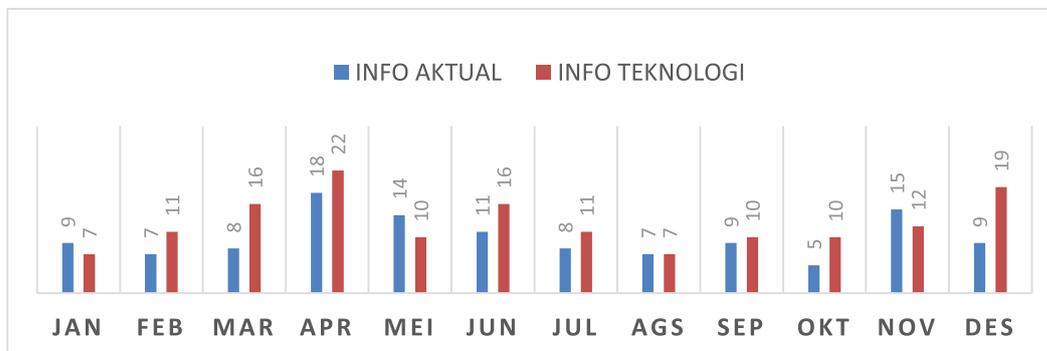
Web Balitbangtan dilengkapi dengan fitur info aktual dan info teknologi. Konten informasi tersebut dimutakhirkan setiap hari. Kebijakan *one day one news* situs web bertujuan untuk percepatan penyebaran informasi yang menarik bagi pengunjung situs. Sepanjang tahun 2020, situs web Balitbangtan menayangkan total berita sebanyak 322 tayangan dengan jumlah info aktual 120

dan info teknologi 151 tayangan. Total keseluruhan berita pada tahun 2020 menurun dari tahun 2019 yang mencapai 344 tayangan. Dalam memutakhirkan informasi, Tim Web berperan penting dalam mempertahankan komitmen *one day one news*.

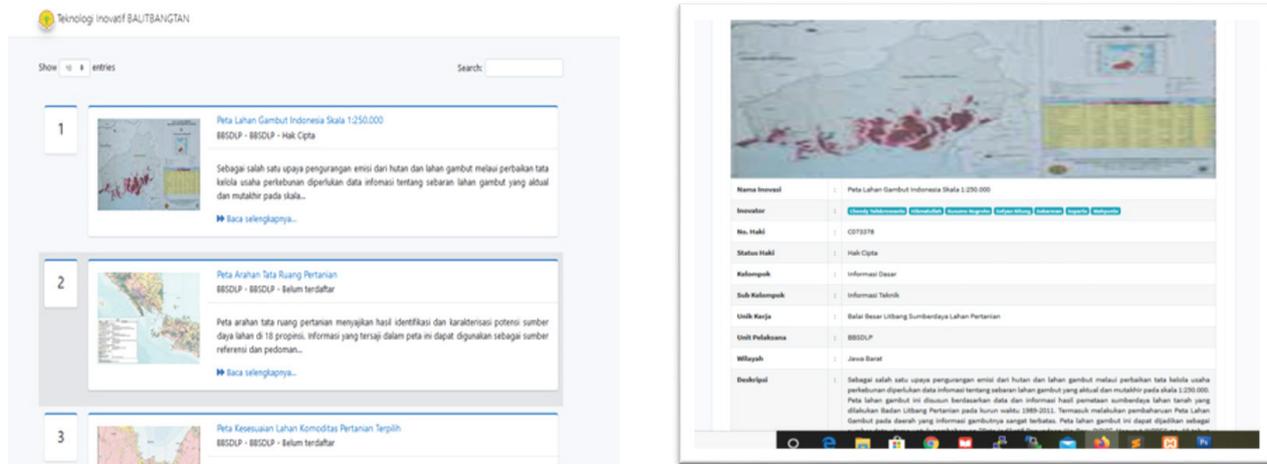
Pada tahun 2019, jumlah pengunjung hanya 1.201.069 orang. Pada tahun 2020 terjadi lonjakan jumlah pengunjung situs web Balitbangtan yang mencapai 2.701.685 orang. Dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, pengunjung situs web Balitbangtan pada tahun 2020 tertinggi sejak tahun 2012. Pengunjung tertinggi situs web Balitbangtan pada tahun 2020 terjadi pada bulan Oktober, mencapai 634.703 orang.



Updating konten situs web Balitbangtan per bulan pada tahun 2020



Perbandingan info aktual dan info teknologi pada web Balitbangtan per bulan pada tahun 2020



Keragaman tampilan pada aplikasi inovasi pertanian

Pengembangan aplikasi tanam

Aplikasi tanam versi kedua (V2) merupakan pembuatan ulang sekaligus pengembangan dari aplikasi tanam versi sebelumnya. Aplikasi tanam kedua tidak hanya berbasis android yang dikembangkan, namun juga berbasis *website* yang berfungsi sebagai *backend* dari aplikasi tanam berbasis android itu sendiri. Komunikasi antara data yang ada di database dan android terjadi melalui perantara API. Aplikasi tanam berbasis android dapat diunduh melalui *Google Play Store* dan *website* aplikasi tanam dapat melalui url: <http://tanam.litbang.pertanian.go.id>.

Pengembangan aplikasi inovasi pertanian

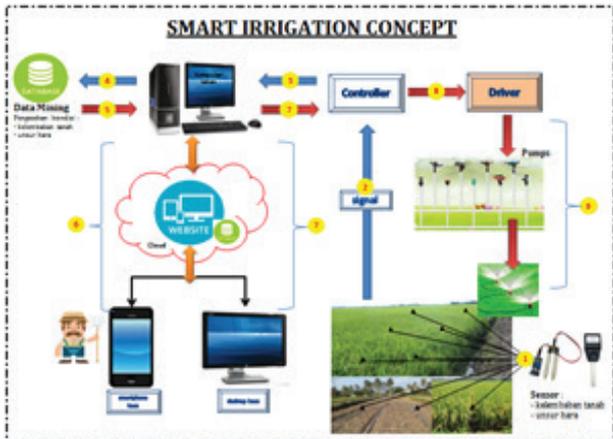
Aplikasi 600 Teknologi Inovatif Pertanian adalah sistem informasi berbasis *website* yang dikembangkan dengan tujuan memberikan nilai lebih dari sebuah buku yang telah dicetak dengan judul “600 Teknologi Inovatif Pertanian”. Buku ini merangkum representasi dari invensi-invensi unggulan yang

dihasilkan Balitbangtan. Dengan adanya aplikasi ini, pembaca tidak hanya dapat mengetahui teknologi inovasi yang telah dihasilkan Balitbangtan, tetapi juga mendapatkan informasi tentang jumlah inovasi yang dihasilkan oleh unit kerja dan unit pelaksana teknis di lingkungan Balitbangtan dan hak kekayaan intelektual (HKI) yang menyertai inovasi. Selain itu, para inovator juga dapat mengetahui kontribusi mereka terhadap penelitian pertanian, khususnya di lingkup Balitbangtan. Hal ini diharapkan menambah gairah unit kerja, unit pelaksana teknis, dan para inovator dalam menghasilkan lebih banyak inovasi-inovasi yang bermanfaat dalam pembangunan pertanian nasional.

Pada aplikasi inovasi pertanian terdapat dua layer untuk pengguna, yaitu untuk administrator dan pengguna umum. Pengguna umum dapat melihat secara detail inovasi yang telah dihasilkan Balitbangtan, seperti spesifikasi varietas unggul, status HKI, unit kerja penghasil inovasi, dan inovator yang telah menghasilkan inovasi.

Pengembangan model irigasi cerdas komoditas hortikultura

Balitbangtan sejak tahun 2019 telah mengembangkan *smart irrigation system* berbasis IoT. Pengembangan smart irrigation system ini mengandalkan sensor-sensor untuk mendeteksi kadar air tanah secara *real time* dan kemudian dilakukan pengambilan keputusan oleh sebuah program mikrokontroler untuk perlu atau tidak perlunya perlakuan penyiraman dan pemantauan kondisi lengas tanah secara *real time*. Kegiatan tersebut telah dikembangkan berbasis kontrol internet, menggunakan mikrokontroler ARDUINO yang telah diterapkan pada komoditas jeruk dan sayuran berumur pendek. Penggunaan mikrokontroler ARDUINO dan rekayasa web server telah berfungsi dengan baik. Namun sensor-sensor yang dapat kompatibel dengan sistem perangkat ARDUINO masih terbatas tingkat akurasi dan durabilitasnya, karena mikrokontroler ARDUINO diperuntukkan bagi pembuatan produk pada skala model/skala laboratorium.



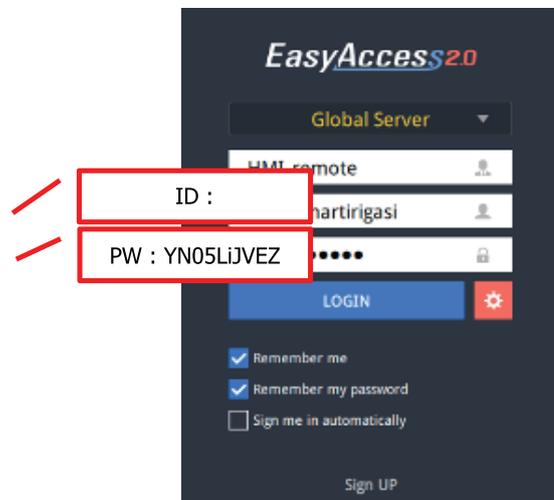
Skema smart irrigation system



Konsep irigasi cerdas sebagai bagian dari penerapan pertanian cerdas pada kawasan BBP Mektan, Bali



Desain rinci jaringan irigasi



Tampilan aplikasi easyaccess



Smart irrigation system di lahan kering untuk komoditas hortikultura



Tampilan display program PLC bunga sedap malam

Pada tahun 2020 telah dilakukan peningkatan (*upgrading*) sistem irigasi cerdas menggunakan desain mikrokontroler berbasis PLC (*Programable Logic Controller*) yang juga terintegrasikan dengan kontrol internet. PLC mikrokontroler umumnya banyak digunakan pada skala industri karena durabilitas dan jangkauan kerjanya lebih baik dan diharapkan dapat beroperasi lebih baik pada skala lapang.

B. MODEL PENGEMBANGAN

Pengembangan model alsintan hulu hilir untuk meningkatkan produksi dan menurunkan susut hasil

Penggunaan alat-mesin pertanian masih perlu ditingkatkan untuk meningkatkan efisiensi sistem produksi padi sehingga dapat bersaing dari segi kualitas dan harga. Penerapan mekanisasi pertanian, khususnya pada areal pertanaman padi dari hulu ke hilir, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas kerja pada setiap tahapan proses kegiatan untuk

menekan biaya produksi karena dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja (waktu, tenaga, biaya), menekan susut hasil, meningkatkan mutu produk dan indeks pertanaman (IP). Desain model pengembangan alat-mesin pertanian hulu-hilir untuk luasan 100 ha sudah dibuat dengan harapan mampu meningkatkan IP padi. Fabrikasi/modifikasi sudah dilakukan pada prototipe truk pengangkut, roda apung untuk traktor roda empat, unit pompa irigasi hybrid 4” dan sudah dilakukan uji fungsional terhadap prototipe modifikasi.

C. PAMERAN DAN EKSPOSE TEKNOLOGI

Tani Day

Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo memuji sistem pertanian di Bali. "Bali adalah pintu gerbang ekspor bagi hasil pertanian di Indonesia. Kita akan mulai dari Bali," kata Syahrul Yasin Limpo pada saat membuka *Tani Day* di Denpasar, Bali, Minggu 5 Januari 2020. Dalam rangka sosialisasi program Kementerian Pertanian, Menteri Pertanian melakukan kunjungan kerja ke Provinsi Bali pada 4-5 Januari 2020. Salah satu kegiatan adalah *Tani on Stage Tani's Day* dalam bentuk *talkshow*, pameran produk dan inovasi di bidang pertanian, yang bertempat di Lapangan Monumen Perjuangan Rakyat/Bajra Sandi Renon Denpasar, Bali. Menurut Menteri Pertanian, sistem pertanian di Bali layak dicontoh jika ingin menghadirkan pertanian yang lebih baik. Karena itu, Bali dinilai tepat sebagai lokomotif ekspor produk pertanian Indonesia. Dalam peringatan *Tani Day* tahun ini, Menteri Pertanian ingin



Aktivasi irigasi melalui aplikasi easyaccess dengan sistem online



Prototipe truk pengangkut yang sudah dimodifikasi



Prototipe pompa irigasi hybrid 4" modifikasi

menjadikan tahun 2020 sebagai tahun pertanian. Ia berharap pertanian di Indonesia lebih maju dan makin modern. Dikatakan, bilamana pertanian digarap maksimal dengan manajemen yang lebih baik dan penggunaan teknologi yang lebih canggih, akan membuka lapangan kerja yang luas di bidang pertanian, dan menjamin kesejahteraan rakyat menjadi lebih baik.

Talkshow 100 hari kerja menteri pertanian

Menurut Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo, nilai ekspor pertanian dalam periode November-Desember 2019 mencapai kurang lebih 100 triliun. Angka riil ini lebih kecil dibandingkan data ekspor yang dimiliki Karantina Kementerian Pertanian (Kementan), yakni sekitar 160 triliun untuk semua komoditas. "Insya Allah nanti bulan Maret akan diumumkan oleh Bapak Presiden. Jadi Alhamdulillah, selama saya dan juga seluruh jajaran bekerja di Kementan, nilai ekspor pertanian naik," ujar Syahrul dalam talk show 100 hari kerja Menteri Pertanian di Gedung PIA Kementan, 31 Januari 2020. Menurut Syahrul, kenaikan ini sebagian besar didorong oleh

program kerja Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks) yang dilakukan para petani, eksportir, dan para pengusaha. Program ini menuntut semua petani Indonesia bekerja lebih baik dari biasanya."Kalau naiknya hanya satu kali sudah pernah dicapai. Kalau naiknya dua kali, pejabatnya biasa-biasa saja. Tetapi kalau naiknya tiga kali, itulah yang kita harapkan bersama. Tiga kali itu ukuran yang layak untuk sebuah negara kaya seperti Indonesia. Untuk itu, saya akan intervensi semua komoditas pertanian agar semuanya tercatat dan mampu diekspor," katanya.

Menteri Pertanian juga mengharapkan adanya perubahan besar dari konsep gerakan tersebut. Perubahan yang dimaksud salah satunya ialah terbukanya lapangan pekerjaan secara luas.



Menteri Pertanian meninjau salah satu stand produk pertanian pada Tani Day



Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo beserta jajaran

"Itu yang kita harapkan, dimana program ini mampu membuka dan membentuk lapangan kerja secara luas. Intinya, kalau kita mau membenahi lapangan kerja secara pasti, ya benahi saja melalui sektor pertanian," katanya. Syahrul mengatakan, sektor pertanian ke depan harus lebih maju dan mandiri. Pertanian harus berkonsep modern dengan peralatan canggih seperti penggunaan *artificial intelligence*. "Bagi saya, kalau tidak maju artinya kita tertinggal. Kalau tidak maju, hidup kita jadi hampa. Karena itu, maju menjadi pilihan. Pertanian harus maju, harus makin kuat dan mandiri. Artinya, lebih baik memberi daripada meminta," ujar Syahrul.

Untuk menunjang data dan mengembangkan konsep tersebut, Kementan sudah membentuk kelembagaan Komando Startegi Pembangunan Pertanian (Kostratani) dengan komponen utama *Agriculture War Room (AWR)*. Kostratani diproyeksi menjadi pusat data dan informasi perkembangan pertanian secara *real time*. "Melalui AWR, saya bisa tau dimana ada hujan dan wilayah

mana potensi hujan. Karena itu tidak ada *hoax* yang berlebihan karena semua sudah dipersiapkan dengan *real time*. AWR akan melihat luas lahan dengan satelit *artificial intelligence*," katanya. Di samping itu, Syahrul menekankan pentingnya membangun kesadaran bersama terkait penerapan Lahan Pertanian dan Pangan Berkelanjutan (LP2B) sebagai implementasi UU 41 tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian. "UU ini secara tegas mengatur pasal pidana bagi siapa saja yang terlibat dalam

pengalihfungsian lahan. Jadi, kalau mau bangun rumah atau tempat usaha, kan bisa dibuat bertingkat. Saya ingatkan, kalau alih fungsi lahan tidak ditangani dengan baik, maka 10 tahun ke depan kita tidak punya lahan lagi untuk pertanian. Ingat juga setiap tahun ada penambahan tiga juta penduduk dan ini harus kita siapkan," tandasnya.

Launching museum pertanian

Museum Tanah dan Pertanian adalah saksi sejarah perjalanan panjang penelitian tanah dan pertanian serta perkembangan pertanian Indonesia. Museum ini berperan penting melestarikan nilai budaya pertanian dan sebagai referensi bagi pembangunan pertanian Indonesia ke depan. "Museum ini diharapkan mampu membangkitkan semangat dan kepedulian generasi muda terhadap pembangunan pertanian di Indonesia. Untuk itu, saya berharap museum ini dapat terus dikembangkan dan dilengkapi, mengacu pada berbagai referensi dan perkembangan permuseuman berskala internasional. Saya yakin



Menteri Pertanian (tengah) didampingi oleh Kepala Balitbangtan, Dr Fadry Djufry (kanan), dalam acara Launching Museum Tanah dan Pertanian di Kota Bogor

museum ini juga dapat menjadi destinasi wisata budaya berbasis pertanian di Kota Bogor,” ujar Menteri Pertanian pada acara *Grand Launching* Museum Tanah dan Pertanian dengan tema “Bertolak dari Masa Lalu, Menapak ke Masa Depan” (*Connecting the Past to the Future*).

Museum Tanah dan Pertanian dikukuhkan sebagai salah satu cagar budaya di Kota Bogor. Museum tersebut merupakan salah satu yang terpilih dari 40 bangunan bersejarah di Kota Bogor. Syahrul Yasin Limpo menambahkan, sebagai wujud keseriusan pemerintah menjaga warisan budaya, terutama sejarah perkembangan penelitian tanah dan pertanian di Indonesia, Kementerian pertanian telah menerbitkan Permentan Nomor 47/2019 tentang pembentukan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Museum Tanah dan Pertanian, yang diharapkan dapat dikelola dengan lebih baik dan profesional. Selain memiliki Museum Tanah dan Pertanian, Kementerian Pertanian juga telah menerbitkan Buku Sejarah Pertanian Indonesia. “Buku ini menjadi salah satu bukti kepedulian Kementerian Pertanian kepada generasi penerus untuk mengetahui perjalanan panjang penelitian pertanian di Indonesia, dari era prasejarah, kini, dan masa depan guna menggugah rasa cinta pertanian,” tambah Menteri Pertanian.

Pencanangan gerakan diversifikasi pangan lokal dan buah nusantara

Indonesia memiliki potensi pangan lokal yang luar biasa besar dan dapat menjadi substitusi beras



Menteri Pertanian (kedua dari kiri) dalam acara Pencanangan Gerakan Diversifikasi Pangan Lokal dan Buah Nusantara

sebagai makanan pokok. Untuk meningkatkan ketahanan pangan lokal, Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo mencanangkan Gerakan Diversifikasi Pangan Nasional, yang diikuti oleh Ekspose UMKM Pangan Lokal dan Buah Nusantara pada 19 Agustus 2020 di Gedung PIA Kementan. Acara ini melibatkan pemerintah daerah di seluruh provinsi, sekaligus mengajak masyarakat untuk mengubah pola konsumsi pangan agar tidak bergantung pada satu komoditas. Melalui kegiatan ini, masyarakat diajak mengenal dan memahami manfaat pangan lokal yang sangat beragam dan potensial dijadikan sumber karbohidrat nonberas.

Dalam sambutan dan arahannya secara virtual, Menteri Pertanian mencanangkan Gerakan Diversifikasi Pangan Nasional, yang diikuti oleh Ekspose UMKM Pangan Lokal dan Buah Nusantara. Pada kesempatan ini Menteri Pertanian mengajak Kepala Daerah (Gubernur/Bupati) untuk bersama-sama menggalakkan diversifikasi

pangan serta mengembangkan pangan lokal dan buah nusantara. Hal ini diperlukan untuk mengurangi ketergantungan pangan kepada beras semata dan mencintai buah nusantara. “Kita akan buat di luar negeri hari khusus mengundang orang sana minum kopi gratis, akan kami programkan tahun ini”. “Dalam acara itu sekalian diadakan pameran kecil dengan memajang beberapa produk kita yang bisa mereka beli. Ubi kayu, sebagai contoh, mungkin saja orang Indonesia yang ada di Korea Selatan dan Jepang membutuhkannya. Itu sudah menjadi solusi produk UMKM kita” ujar Menteri Pertanian.

Dalam kunjungan ke stand pameran, Menteri Pertanian yang didampingi Kepala Balitbangtan serta pejabat eselon 1 dan 2 lingkup Kementan mengunjungi stand Inovasi Teknologi Pertanian. Puslitbang Perkebunan menampilkan produk hand sanitizer yang langsung digunakan Pak Menteri. Beliau juga mencicipi produk olahan

cokelat, dan mengamati produk lain seperti coconut brown sugar, secang, dll. Menteri Pertanian memberi arahan agar produk-produk ini dikelola dengan baik, begitu juga mesinnya, kemasan dan pemasarannya, supaya masyarakat mengetahui produk-produk yang dihasilkan Kementerian Pertanian.

Peringatan Hari Perkebunan ke-63

Menurut Menteri Pertanian, peringatan hari perkebunan merupakan hari bersejarah bagi perkembangan modernisasi pertanian Indonesia. “Memperingati hari perkebunan juga sebagai bentuk apresiasi kepada para petani dan pekebun di Indonesia. Bukankah subsektor perkebunan telah memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan pendapatan negara,” kata Sang Menteri.

Tahun ini peringatan Hari Perkebunan dilaksanakan di tengah kondisi pandemi covid-19,

dalam suasana prihatin, kondisi ekonomi nasional dan dunia sedang mengalami kontraksi ekonomi. “Pandemi covid-19 berdampak besar pada dunia usaha bahkan sejumlah negara mengalami resesi ekonomi yang mengakibatkan merosotnya pendapatan, jumlah lapangan kerja, penjualan retail menurun, dan terpuruknya industri manufaktur,” ucap Syahrul.

Di sisi lain, sektor pertanian dalam kondisi pandemi mengalami peningkatan. Pada tahun 2020 triwulan dua, PDB sektor pertanian tumbuh 16,24% dan triwulan tiga tumbuh lagi 2,15%. “Kita semua adalah bagian yang memberikan energi sehingga sektor pertanian mengalami pertumbuhan saat ini,” ujar Syahrul tanpa membanggakan diri. Dalam sambutannya, Menteri Pertanian juga menyampaikan bahwa peringatan hari perkebunan diharapkan menjadi pemacu semangat dan motivasi dalam mengambil peranan untuk pemulihan ekonomi nasional. “Peringatan ini menjadi

momentum bersama menyusun strategi optimalisasi ekspor komoditas perkebunan di era revolusi industri 4,0” harap Pak Menteri.

Berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS, angka sementara), nilai ekspor pertanian Januari-Oktober 2020 menyentuh angka Rp 359,5 triliun atau naik 11,6% dibandingkan dengan periode yang sama tahun 2019. Dengan demikian, subsektor perkebunan menjadi penyumbang terbesar ekspor di sektor pertanian dengan kontribusi sebesar Rp 326,86 triliun atau 90,92%. Komoditas ekspor perkebunan pada Januari-Oktober didominasi oleh kelapa sawit, karet, kakao, kelapa, dan kopi. Volume ekspor tertinggi terjadi pada bulan Oktober yang mencapai Rp 38,46 triliun dengan kenaikan 8,76% dari bulan sebelumnya. “Ekspor komoditas perkebunan sebagai salah satu sumber devisa negara masih terus meningkat meskipun di tengah pandemi covid-19. Upaya ini sejalan dengan program Kementerian Pertanian yang bertekad mewujudkan Gerakan Tiga Kali Lipat Ekspor (Gratiieks),” katanya. Ke depan, menurut Menteri Pertanian, subsektor perkebunan perlu mendapat perhatian serius dari semua pihak, termasuk BUMN dan swasta, sehingga nantinya diharapkan terbangun korporasi petani. Petani dan pekebun harus berada dan menjadi mitra swasta dan BUMN, sehingga terangkat pendapatan dan kesejahteraannya. “Untuk tercapainya Gratiieks, Kementan terus berupaya mengembangkan komoditas-komoditas strategis perkebunan dalam kerangka program Gerakan Peningkatan



Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo dalam peringatan hari perkebunan ke-63

Produksi, Nilai Tambah dan Daya Saing Perkebunan (Grasida),” terang Syahrul.

Dukungan Balitbangtan pada pengembangan *food estate* berbasis hortikultura di Sumatera Utara

Guna mendukung pengembangan *food estate* berbasis hortikultura di Sumatera Utara, Balitbangtan menyelenggarakan demfarm produksi komoditas kentang, bawang merah, bawang putih, benih, dan penyediaan teknologi pendukung.

Demfarm produksi kentang

Komoditas kentang varietas Medians ditanam pada lahan seluas 5 ha pada areal *demfarm food estate* di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara, 1 ha diantaranya untuk produksi benih G2 dengan pengawasan BPSB, dan 4 ha untuk konsumsi (kentang bahan baku olahan). Sebelum ditanam, benih diberi perlakuan solarisasi selama 2 minggu. Perlakuan solarisasi hingga suhu 50°C merupakan praktek budi daya ramah lingkungan, mengurangi penggunaan pestisida, dan efektif menekan perkembangan patogen, bakteri, dan uret.

Panen kentang diperkirakan pada Februari 2021. Perkiraan hasil panen dari luasan 4 ha adalah 60 ton kentang bahan baku olahan. Dari hasil kentang tersebut, sekitar 8 ton dapat digunakan sebagai benih untuk musim tanam berikutnya pada lahan seluas 4 ha.



Pertumbuhan kentang pada demfarm food estate di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara

Demfarm produksi bawang merah

Benih bawang merah varietas unggul Batu Ijo ditanam seluas 5 ha pada areal *demfarm food estate* di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Varietas unggul ini adaptif pada dataran tinggi. Bawang merah ditanam untuk menghasilkan benih sebar dengan pemurnian oleh BPSB. Pertumbuhan bawang merah pada demfarm tidak seragam, terutama akibat moler dengan tingkat serangan 5-7%. Selain itu terlihat gejala kekurangan hara, terutama kalium (ujung daun berwarna kecokelatan). Gejala ini kemungkinan karena kondisi lahan.

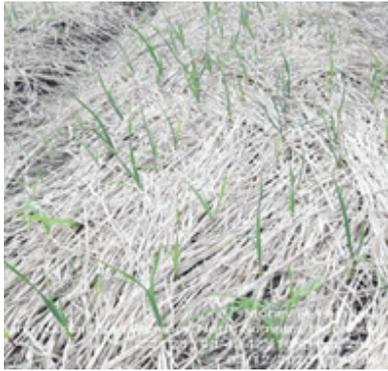
Taksiran hasil benih bawang merah adalah 5 ton/ha, sehingga total produksi benih dari 5 ha lahan diperkirakan mencapai 25 ton. Hasil bawang merah tersebut akan diserahkan seluruhnya kepada kelompok tani untuk dikembangkan lebih lanjut.

Demfarm produksi bawang putih

Bawang putih varietas Lumbu Hijau ditanam pada lahan seluas 5 ha pada areal *demfarm food estate* di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Pertanaman dihadapkan kepada masalah curah hujan tinggi dan kondisi tanah yang kurus. Penyelamatan pertanaman terus diupayakan



Pertumbuhan tanaman bawang merah pada demfarm food estate di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara



Pertumbuhan dan pemeliharaan tanaman bawang putih pada demfarm food estate Humbang Hasundutan, Sumatera Utara



Penanaman perdana tanaman kentang oleh Kepala BPTP Sumatera Utara

agar dapat berproduksi. Panen diperkirakan pada akhir Februari 2021 dengan taksiran hasil 3,5 ton/ha, sehingga total benih bawang putih yang dihasilkan sekitar 17,5 ton. Produksi benih bawang putih nantinya akan diserahkan kepada kelompok tani untuk dikembangkan lebih lanjut.

Penyediaan benih kentang

Penanaman kentang untuk produksi benih menempati lahan seluas 3 ha di Kebun Percobaan (KP) Tongkoh, Instalasi Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (IP2TP), ditanam pada akhir Desember 2020. Varietas yang digunakan terdiri dari atas Median 2000

knol, Granola 75.000 knol, dan Dayang sumbi 15.000 knol. Benih kentang G0 yang ditanam akan menghasilkan benih G2, sedangkan yang ditanam di *screen house* akan menghasilkan benih G1. Benih kentang Atlantik



Hasil panen bawang merah (1) dan pengeringan benih pada screen house (2)

masih dalam perbanyakkan di KP Tongkoh pada lahan seluas 1 ha.

Penyediaan benih bawang merah

Penyediaan benih unggul bawang merah diupayakan melalui penanaman pada lahan seluas 3 ha di KP Tongkoh, IP2TP Gurgur, menggunakan varietas Batu Ijo yang berasal dari penangkar di Jawa Barat. Benih yang ditanam adalah kelas benih sebar dengan pemurnian oleh BPSB. Hingga akhir 2020 pertanaman sudah panen pada luasan 2 ha, dengan hasil sekitar 30 ton (berat basah). Saat ini benih dalam tahap pengeringan pada *screen house* yang di dalamnya diisi rak-rak kayu untuk menggantung bawang merah. Panen tahap akhir diperkirakan pada akhir Februari 2021.

Penyediaan benih bawang putih

Bawang putih termasuk komoditas serbaguna, selain sebagai bumbu masakan juga banyak digunakan untuk obat tradisional dan

modern. Dalam upaya penyediaan benih bawang putih dilakukan penanaman di KP Tongkoh, IP2TP Gurgur, pada lahan seluas 3 ha menggunakan varietas unggul Lumbu Hijau dari kelas benih sebar.

Pembuatan embung dan instalasi irigasi

Embung dan instalasi irigasi dibangun di areal *demfarm food estate* seluas 15 ha. Realisasi pengerjaannya sudah mencapai 100%. Saat ini, embung tersebut sedang dalam proses pengisian air dan masih dalam uji pumping dan uji matrial terkait ketahanan pompa dan distribusi air ke embung. Selain itu telah dibangun rumah pompa dan instalasi jaringan irigasi.

Dukungan Balitbangtan pada pengembangan *food estate* di Kalimantan Tengah

Bentuk dukungan Balitbangtan terhadap pengembangan *food estate* di lahan rawa Kalimantan Tengah adalah introduksi



Penyediaan benih bawang putih untuk dikembangkan pada *food estate* Sumatera Utara

teknologi dan pendampingan di dua lokasi, masing-masing seluas 1.000 ha, yang mencakup (1) Desa Belanti Siam, Pandih Batu, Pulang Pisau, dan (2) Desa Terusan Mulya dan Terusan Karya, Bataguh, Kapuas. Budi daya padi merupakan kegiatan utama sesuai lansekap lokasi. Di kedua lokasi diterapkan paket teknologi budi daya padi spesifik lahan rawa yang populer disebut RAISA (Rawa Intensif Super dan Aktual). Kegiatan ini memerlukan pendampingan dan pengawalan langsung pada pengguna akhir,

yaitu PPL dan petani setempat. Balitbangtan melakukan pendampingan langsung dalam penerapan paket teknologi. Lokasi yang mendapat pendampingan Balitbangtan disebut sebagai lokasi percontohan (*center of excellence food state/CoE-FE*).

Luas areal *food estate* secara keseluruhan di Kalimantan Tengah mencapai 28.000 ha. Pengembangan kawasan *food estate* berbasis korporasi petani di Kalimantan Tengah, terutama di lokasi CoE-FE seluas 2.000 ha merupakan kawasan percontohan, memiliki peran strategis dalam meningkatkan produksi pangan dan kesejahteraan petani. Untuk itu, sosialisasi dilakukan kepada segenap *stakeholder*, meliputi satker lingkup Kementan, internal Balitbangtan, terutama yang terlibat dalam kegiatan CoE-FE, internal Puslitbang Tanaman Pangan, terutama yang tergabung sebagai tim koordinasi, pemda propinsi, kabupaten, kecamatan, hingga desa, terutama kepala daerah dan kepala dinas pertanian, petani/poktan/gapoktan, dan masyarakat umum melalui beragam media



Embung pada lokasi *food estate* di Humbang Hasundutan, Sumatera Utara



Presiden RI, Joko Widodo, mencanangkan tanam perdana sekaligus memberi arahan tentang pembangunan lumbung pangan (food estate) nasional melalui korporasi petani.

cetak dan/atau *online* (*website, FB, IG, tweeter*). Salah satu wujud nyata hasil koordinasi dengan *stakeholder* adalah kunjungan kerja Presiden Joko Widodo pada 8 Oktober 2020 di Rei-19 Desa Belanti Siam, Kecamatan Pandih Batu, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah.

Kostratani

Kementerian Pertanian terus melakukan gebrakan pembangunan pertanian, salah satunya melalui Komando Strategis Pembangunan Pertanian atau disingkat Kostratani, yaitu gerakan pembaharuan pembangunan pertanian nasional berbasis teknologi informasi (TI). Dengan satu komando, pembangunan pertanian akan lebih fokus dan dapat termonitor dengan



Pelatihan informasi teknologi (IT) dan manajemen data/ informasi pertanian di BPP Grati dan BPP Lekok

baik hingga tingkat kecamatan. Sistem pelaporan yang berjenjang mulai dari tingkat kecamatan, kabupaten, provinsi hingga tingkat nasional diharapkan mampu memberikan gambaran yang utuh mengenai kondisi pertanian di Indonesia

Tujuan jangka panjang Kostratani adalah mengoptimalkan tugas, fungsi, dan peran BPP (Balai Penyuluhan Pertanian) sebagai pusat pembangunan pertanian tingkat kecamatan dalam mewujudkan kedaulatan pangan nasional. Sementara tujuan

jangka pendek adalah memenuhi sarana, prasarana, kelembagaan, kapasitas SDM pertanian, dan menyelenggarakan pembangunan pertanian di tingkat kecamatan berbasis TI.

D. UNIT PERBANYAKAN BENIH SUMBER

Produksi benih sebar padi di Jawa Barat

Produksi benih sebar padi dilakukan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat melalui Unit Perbanyakan

Benih Sumber (UPBS). Kegiatan ini bertujuan untuk menghasilkan benih sebar padi (ES) sekaligus memperkenalkan benih varietas unggul baru (VUB) dengan sifat yang sesuai dengan karakteristik agroekosistem dan preferensi pengguna di Jawa Barat dan sebagai upaya komersialisasi teknologi benih VUB rakitan Balitbangtan. Bekerja sama dengan mitra, kegiatan produksi benih sebar padi dilaksanakan pada tahun 2020 di Kabupaten Cianjur secara partisipatif pada lahan petani dengan target 5 ton benih kelas ES pada lahan seluas luas 2 ha.

Padi yang diproduksi benihnya yaitu varietas Pajajaran dan Cakrabuana. Dalam hal ini BPSB bertugas melakukan pemeriksaan awal sebelum tanam, pengolahan lahan dan benih siap tanam, fase vegetatif, fase berbunga, dan fase menjelang panen. Seluruh pertanaman lulus uji lapangan dan dilanjutkan dengan uji laboratorium. Pada akhir kegiatan, target produksi benih 5 ton telah tercapai, masing-masing 2,5 ton varietas Padjajaran dan 2.5 ton varietas Cakrabuana. Benih tersebut telah didistribusikan seluruhnya ke Kabupaten Indramayu.



Kegiatan cabut bibit dan tanam pada kegiatan produksi benih sebar padi



Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan padi pada fase vegetatif



Roguing tanaman padi pada fase berbunga dan generatif menjelang panen serta pemeriksaan oleh BPSB



Penyerahan benih kepada perwakilan petani Kecamatan Kroya dan Gantar, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat

Produksi benih Inpari IR Nutri Zinc di Jawa Tengah

Kementerian Pertanian pada tahun 2019 telah melepas varietas unggul baru (VUB) padi Inpari IR Nutri Zinc. Varietas unggul mengandung Zn sebesar 34,51 ppm. Pengembangan varietas Inpari IR Nutri Zinc diharapkan dapat berkontribusi dalam

membantu program pemerintah dalam mengatasi penduduk yang kekurangan nutrisi Zn atau di daerah *prevalensi stunting*. Dalam upaya pengembangan varietas Inpari IR Nutri Zinc telah dilakukan pengkajian dengan tujuan memproduksi benih, mendistribusikan, dan stok opname. Keluaran dari kegiatan ini adalah tersedianya

3 ton benih padi varietas Inpari IR Nutri Zinc dan terdistribusikan kepada pengguna. Kegiatan produksi benih dilakukan di IP2TP Magelang dan sebelumnya di Desa Patihan, Kecamatan Sidoharjo, Kabupaten Sragen bekerja sama dengan CV Putra Utama Perkasa (PUP) Pati, sesuai dengan prosedur yang berlaku. Hasil pengkajian menunjukkan benih padi varietas Inpari IR Nutri Zinc yang dihasilkan di Magelang adalah 3.090 kg. Penyimpanan benih sebagai stok dialokasikan di dua gudang, yaitu 1.940 kg di gudang IP2TP Magelang dan 1.150 kg di gudang Bergas Kabupaten Semarang. Semua benih telah terdistribusikan dalam bentuk hibah kepada dinas/instansi terkait sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.



Pertanaman calon benih Inpari IR Nutri Zinc pada fase menjelang panen (umur 115 hari) di IP2TP Magelang, Jawa Tengah



Kegiatan panen dan prosesing calon benih padi Inpari IR Nutri Zinc hingga kadar air sekitar 11%



Serah terima bantuan benih padi varietas Inpari IR Nutri Zinc kepada Kepala Balai Latihan Pertanian, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Provinsi Jawa Tengah

E. MEDIA ELEKTRONIK

Pelaksanaan kegiatan diseminasi teknologi melalui media elektronik, khususnya televisi, dilaksanakan melalui empat liputan khusus di Metro TV dalam format magazine dengan durasi 20 menit yang ditayangkan satu kali setiap bulan pada program Jelajah Inovasi, dan dua *talkshow* di CNN Indonesia pada program Insight With Desi Anwar.

Program Jelajah Inovasi mulai diproduksi pada Agustus 2020 dengan mengangkat tema ragam buah nusantara, khususnya komoditas pisang dan pepaya. Lokasi pengambilan gambar adalah di wilayah Sumatera Barat dengan narasumber peneliti dan Kepala Balitbangtan. Episode kedua mengangkat inovasi ayam kampung unggul, yaitu Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Dalam episode ini diceritakan keberhasilan peternak ayam KUB di Nusa Tenggara Barat dan proses inovasinya di Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi, Jawa Barat. Episode ini ditayangkan pada September 2020.

Pada November 2020, program Jelajah Inovasi episode tiga diberi tema inovasi florikultura di Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Inovasi florikultura yang ditayangkan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) di Cipanas. Balitbangtan turut menginisiasi terbentuknya Kota Tomohon sebagai Kota Bunga, dan hingga saat ini 70% varietas tanaman hias di Kota Tomohon berasal dari Balitbangtan.

Dalam episode empat pada Desember 2020, program Jelajah Inovasi mengangkat inovasi teknologi kelapa genjah dengan tema “Mendorong Produktivitas

Petani Kelapa” yang berlokasi di Sukabumi. Dalam hal ini, Balitbangtan bekerja sama dengan salah satu perusahaan multinasional mengembangkan kelapa genjah yang berumur pendek dengan pertumbuhan batang lambat. Inovasi ini menguntungkan para petani kelapa di Sukabumi, khususnya dalam pemanenan nira kelapa yang kemudian diolah menjadi gula kelapa. Gula kelapa dari petani menjadi bahan baku pembuatan kecap di perusahaan multinasional.

Dengan adanya varietas kelapa genjah, kaum ibu di wilayah ini semakin berdaya dan mampu



Tangkapan layar program Jelajah Inovasi episode tiga

membantu perekonomian keluarga. Dalam penayangan program Jelajah Inovasi, selain tayangan utama, Balitbangtan juga diberi kesempatan memasukkan dua filler atau iklan layanan masyarakat berdurasi satu menit di sela program tersebut. Balitbangtan juga dapat memasukkan running text yang berisikan program atau capaian Balitbangtan dalam bentuk teks, dan ditampilkan saat program berlangsung.

Melalui saluran CNN, Balitbangtan menyelenggarakan dua kali *talkshow* dalam program Insight With Desi Anwar dengan tema inovasi eucalyptus yang berpotensi sebagai antivirus, dan pengembangan inovasi teknologi untuk kedaulatan pangan. Tayangan dengan tema potensi eucalyptus sebagai antivirus menghadirkan Kepala

Balitbangtan sebagai narasumber. Dalam *talkshow* ini dibahas proses penelitian inovasi eucalyptus dan produk yang telah dihasilkan.

Talkshow kedua dilaksanakan di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) di Sukamandi, Jawa Barat. Pada kesempatan tersebut, Kepala Balitbangtan

sebagai narasumber memberikan informasi lengkap dari hulu hingga hilir tentang inovasi teknologi pertanian dalam mendukung kedaulatan pangan, khususnya komoditas padi. Berbagai varietas unggul disajikan langsung di lapang, termasuk alat-mesin pertanian hingga aneka produk pascapanen padi.



Talkshow inovasi teknologi padi pada program Insight With Desi Anwar



KEBUN PERCOBAAN BALITBANGTAN

2015

Jumlah KP 119

Luas KP 46.582.300 M²

1

2016

Jumlah KP 119

Luas KP 46.396.326 M²

2

2017

Jumlah KP 128

Luas KP 47.237.136 M²

3

2018

Jumlah KP 128

Luas KP 47.153.721 M²

4

2019

Jumlah KP 131

Luas KP 47.236.301 M²

5

2020

Jumlah KP 131

Luas KP 47.007.530 M²

6

Inovasi Manajemen

Balitbangtan terus berupaya memperbaiki kualitas manajemen organisasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penelitian dan pengembangan dalam menghasilkan inovasi teknologi dan kelembagaan pertanian. Hal ini sejalan dengan tuntutan reformasi birokrasi dan kemajuan peradaban serta perkembangan teknologi informasi.

A. PENGELOLAAN ANGGARAN

Berdasarkan surat Menteri Keuangan Nomor S-704/MK.02/2019 tanggal 26 September 2019 tentang Penyampaian Pagu Alokasi Kementerian/Lembaga TA 2020 dan surat Menteri Pertanian No. 94/R.C.110/M/9/2019 tanggal 27 September 2019 tentang Penyampaian RKA-K/L Pagu Alokasi Anggaran Kementerian Pertanian TA 2020, Balitbangtan semula dipercaya mengelola anggaran sebesar Rp 1.800.970.429.000.

Pada tahun anggaran 2020 terjadi perubahan kebijakan, baik di internal Balitbangtan, Kementerian Pertanian maupun secara nasional (Pemerintah) yang *refocusing/realokasi* anggaran di hampir semua kementerian, termasuk di lingkup Balitbangtan. Revisi yang terjadi dan kronologis perubahan anggaran Balitbangtan pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:

1. Perubahan Rupiah Murni (RM) sebesar Rp 769.488.552.000.
2. Perubahan pagu PNPB pada satker lingkup Balitbangtan TA 2020 sebesar Rp 19.015.263.000.

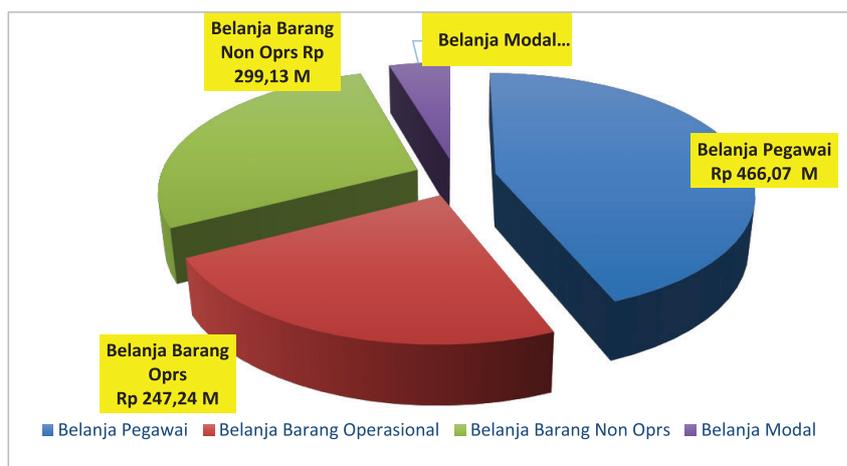
3. Penambahan anggaran dari hibah luar negeri sebesar Rp 9.903.510.000 pada beberapa satker lingkup Balitbangtan.

Perubahan-perubahan tersebut mengubah pagu anggaran lingkup Balitbangtan pada TA 2020.

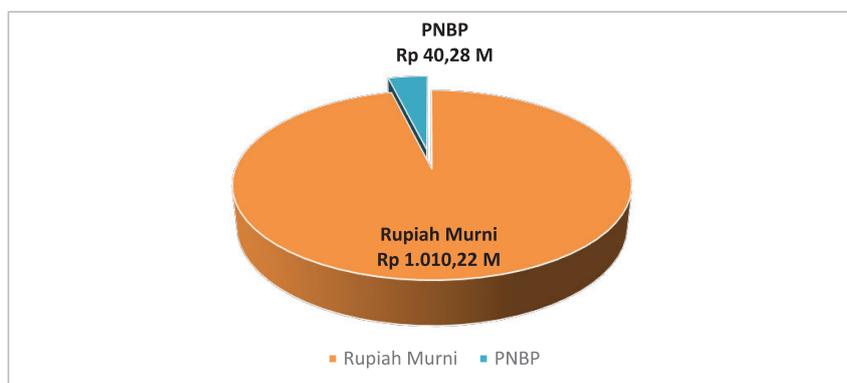
B. ASET BALITBANGTAN

Pemutakhiran data IP2TP

Keberadaan IP2TP pada Unit Kerja lingkup Balitbangtan bernilai strategis, khususnya dalam mendukung penelitian dan



Proporsi anggaran belanja pegawai, belanja barang operasional, belanja barang nonoperasional, dan belanja modal Balitbangtan



Proporsi anggaran dalam bentuk rupiah murni dan PNPB Balitbangtan

pengembangan pertanian. Upaya pendayagunaan IP2TP telah dilakukan sejak 2007 dengan mengalokasikan pendanaan khusus untuk pengembangan sarana dan prasarana. Secara fungsional, IP2TP digunakan untuk kegiatan penelitian dan pengkajian (litkaji), konservasi *ex-situ* sumber daya genetik (SDG), produksi benih sumber, dan *show window* inovasi teknologi. Selebihnya, IP2TP dapat dimanfaatkan untuk kebun produksi, pendukung ketahanan pangan, media pendidikan, dan sebagai wahana agrowidyawisata. Dengan demikian, IP2TP berperan penting sebagai sarana pelaksanaan tugas dan fungsi UPT dan wahana untuk menghasilkan Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP).

Berdasarkan Kepmentan No 937/IP2TPTS/KB.410/M/1/2019, Balitbangtan pada tahun 2020 memiliki 131 IP2TP dengan luas lahan 4.700,75 ha yang tersebar di 49 UPT. Secara umum kondisi dari masing-masing IP2TP bervariasi, baik luas, status lahan, penggunaan dan pemanfaatan, maupun keragaannya. Kebun-kebun yang ada tersebar di berbagai wilayah pada kondisi agroklimat yang berbeda dengan ketinggian mulai dataran rendah sampai dataran tinggi.

Keterbatasan sumber daya yang teralokasi ke IP2TP seperti sumber daya manusia, sarana, dan dana, serta sulitnya jangkauan dan akses ke lokasi, dan kurang relevannya biofisik lahan menyebabkan penggunaan dan pemanfaatan IP2TP di beberapa UPT belum maksimal, ditambah lagi dengan tingginya gangguan keamanan

oleh masyarakat sekitar. Untuk itu Balitbangtan meningkatkan kapasitas IP2TP secara kontinu melalui alokasi sumber daya, baik anggaran, SDM maupun sarana dan prasarana. Balitbangtan telah mengambil kebijakan untuk menggunakan IP2TP sebagai tempat utama dalam melakukan litkaji sehingga dengan sendirinya meningkatkan anggaran kegiatan. Kapasitas SDM ditingkatkan melalui pelatihan dan *workshop* pengelolaan IP2TP.

Pemutakhiran data laboratorium

Laboratorium merupakan salah satu sarana dan prasarana yang berperan penting menunjang kegiatan penelitian. Keberhasilan dan mutu penelitian sebagian ditentukan oleh kelengkapan laboratorium yang terstandarisasi, SDM, dan sistem pengendalian mutu yang memenuhi persyaratan standar baku nasional dan internasional, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI ISO/IEC 17025:2005 & SNI ISO/IEC 17025:2008).

Balitbangtan memiliki 160 laboratorium yang tersebar pada 55 satuan kerja (Satker) di seluruh propinsi. Jenis laboratorium di masing-masing Satker beragam. Kemampuan dan kapasitasnya ditingkatkan secara bertahap. Sebanyak 58 laboratorium sudah mendapatkan sertifikat SNI ISO/IEC 17025:2005 & SNI ISO/IEC 17025:2008 dari Komite Akreditasi Nasional (KAN), yang berarti telah mendapat pengakuan formal, baik nasional, regional maupun internasional. Delapan laboratorium dalam proses akreditasi dan 94 laboratorium

belum terakreditasi. Laboratorium yang telah terakreditasi adalah jaminan bagi akurasi analisis data dan mutu hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dipercaya bilamana berasal dari data yang akurat, handal, bermutu, dan pengelolaannya sesuai dengan standar baku.

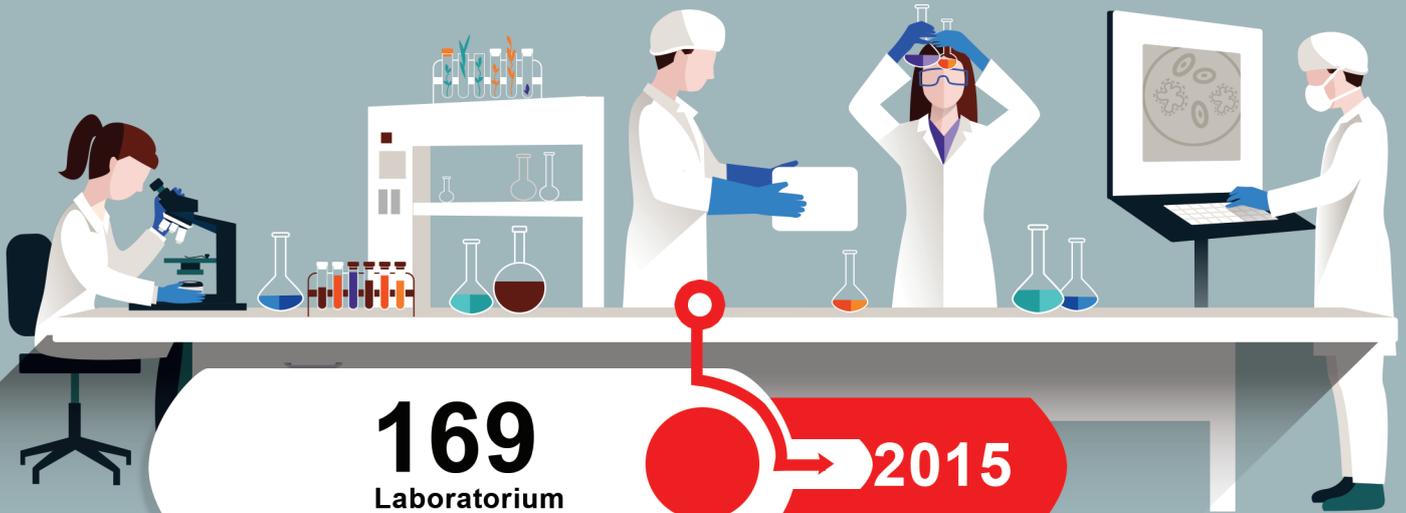
C. SUMBER DAYA MANUSIA

Sumber daya manusia (SDM) adalah salah satu faktor kunci yang menentukan perkembangan organisasi, baik institusi pemerintah maupun swasta. Ditinjau dari kapasitas dan kemampuannya, SDM pada organisasi berfungsi sebagai penggerak, pemikir, perencana, pengelola, dan pelaksana kegiatan untuk mencapai tujuan. Balitbangtan pada tahun 2020 didukung oleh 5.691 SDM, 2.859 orang (50,24%) diantaranya tenaga fungsional peneliti, penyuluh, perekayasa, teknisi litkayasa, pustakawan, pranata komputer, pranata humas, arsiparis, statisti, analis kepegawaian, perencana, perancang peraturan perundang-undangan, pengawas mutu alsintan, dan analis pengelolaan keuangan APBN.

Sebagai penghasil inovasi teknologi pertanian, Balitbangtan pada tahun 2020 memiliki 1.603 peneliti yang terdiri atas 215 Peneliti Utama (13,41%), 400 Peneliti Madya (24,95%), 409 Peneliti Muda (25,51 %), dan 579 Peneliti Pertama (36,12 %). Peneliti Utama yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) berhak dilantik sebagai Profesor Riset.



LABORATORIUM BALITBANGTAN



169
Laboratorium

2015

2016

169
Laboratorium

157
Laboratorium

2017

2018

158
Laboratorium

160
Laboratorium

2019

2020

165
Laboratorium

Menindaklanjuti Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 28 Tahun 2019 tentang Penyetaraan Jabatan Administrasi ke Dalam Jabatan Fungsional, Kementerian Pertanian telah melaksanakan penyetaraan jabatan pada 30 Desember 2020 dan melantik pejabat struktural menjadi pejabat fungsional yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 3636/Kpts/Kp.240/A/12/2020 tentang Pemberhentian Pejabat Administrator, Pengawas, dan Pelaksana (Eselon V) serta Pengangkatan ke dalam Jabatan Fungsional. Di lingkup Balitbangtan telah dilantik 168 pejabat struktural menjadi pejabat fungsional.

SDM Balitbangtan berdasarkan tingkat pendidikan

Berdasarkan tingkat pendidikan terdapat 531 pegawai berstatus S3 (9,33%), 1.177 pegawai berstatus S2 (20,68%), 1.549 pegawai berstatus S1 (27,22%), dan 2.434 pegawai dengan tingkat pendidikan di bawah S1 (42,77%). Dalam rangka pengembangan SDM, Balitbangtan secara berkesinambungan meningkatkan dan mengembangkan kompetensi pegawai melalui program pendidikan jangka panjang S1, S2 dan S3, sehingga ke depan SDM Balitbangtan diharapkan

lebih berkualitas dan semakin profesional.

Transformasi penyetaraan jabatan

Berdasarkan ketentuan Pasal 13 huruf c Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 28 Tahun 2019 tentang Penyetaraan Jabatan Administrasi ke dalam Jabatan Fungsional, Kementerian Pertanian pada 30 Desember 2020 melantik pejabat struktural menjadi pejabat fungsional yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 3636/Kpts/Kp.240/A/12/2020 tentang Pemberhentian Pejabat Administrator, Pengawas, dan Pelaksana (Eselon V) serta Pengangkatan ke dalam Jabatan Fungsional. Perubahan data kepegawaian pada database SIM ASN Balitbangtan belum dapat diubah karena kendala pada pengisian SKP dll, sehingga perubahan jabatan baru efektif dilakukan pada Januari 2021.

Profesor riset

Profesor riset adalah gelar tertinggi yang diberikan kepada peneliti yang telah mencapai jenjang ahli peneliti utama. Untuk mendapatkan gelar profesor riset, peneliti harus mempunyai pendidikan S3, telah menulis artikel ilmiah hasil penelitian

pada jurnal internasional, dan menyampaikan orasi ilmiah pada acara Orasi pengukuhan Profesor Riset yang dihadiri oleh Tim Pengukuhan dari LIPI. Di Balitbangtan, gelar profesor riset pertama kali diberikan kepada ahli peneliti utama pada 5 Januari 2006. Dalam kurun waktu 2006-2020 Balitbangtan memiliki 150 profesor riset dengan status 52 aktif, 90 pensiun, dan delapan meninggal dunia.

D. PENGEMBANGAN ORGANISASI

Pengembangan organisasi adalah upaya terencana untuk meningkatkan efektivitas dan/atau mencapai sasaran institusi. Perubahan struktur harus mempunyai sasaran yang jelas berdasarkan analisis yang tepat tentang permasalahan yang dihadapi organisasi. Pengembangan organisasi harus mampu meningkatkan kapasitas dan kinerja SDM menurut struktur yang ada, beradaptasi dengan lingkungan, dan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Organisasi Balitbangtan terus disempurnakan dan disesuaikan dengan dinamika perubahan lingkungan strategis dalam upaya pencapaian kinerja pada periode 2021-2024, sejalan dengan visi dan misi Kementerian Pertanian. Terkait dengan organisasi institusi

Tabel 7. Jumlah SDM Balitbangtan menurut tingkat pendidikan dan usia pada akhir 2020

No	Pendidikan	<=25	26-35	36-45	46-55	>55	Jumlah 2020
1	<S1	74	153	432	1.301	474	2.434
2	Sarjana (S1)	42	287	528	459	233	1.549
3	Master (S2)		209	452	285	231	1.177
4	Doctoral (S3)			75	254	202	531
	Total	116	649	1.487	2.299	1.140	5.691

pemerintahan telah dikeluarkan kebijakan berupa Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara dan Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kedudukan, Tugas, dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara serta Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara. Menindaklanjuti kebijakan tersebut, Menteri Pertanian menerbitkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1647).

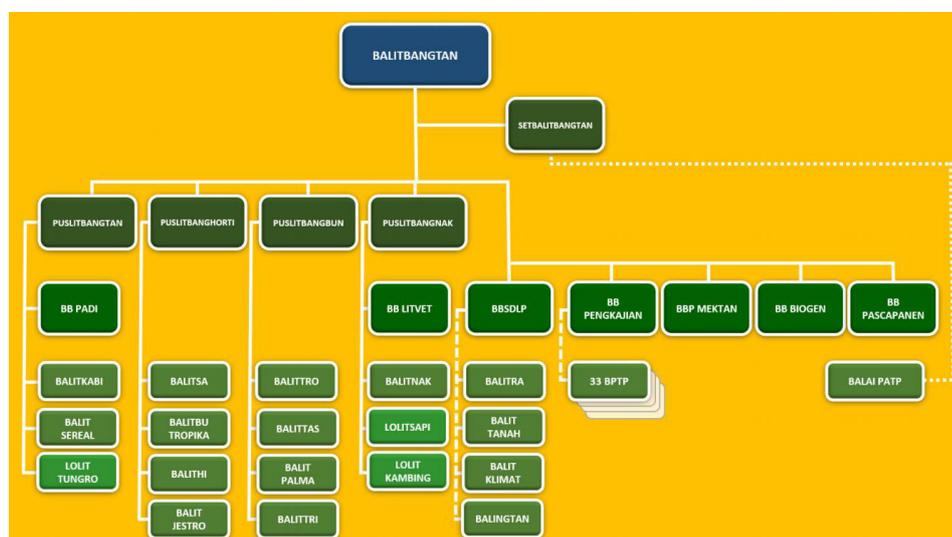
Sesuai arahan Presiden Joko Widodo pada saat pelantikan tahun 2019, birokrasi di instansi pemerintahan harus disederhanakan dari empat tingkat menjadi dua tingkat dengan tujuan untuk mempercepat pengambilan keputusan. Menindaklanjuti arahan tersebut Kementerian PANRB menerbitkan Surat Edaran Menteri PANRB tentang Langkah-Langkah Strategis dan Konkret Penyederhanaan Birokrasi dan Peraturan Menteri PANRB Nomor

28 tahun 2019 tentang Penyetaraan Jabatan Administrasi ke dalam Jabatan Fungsional (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 1624). Penyederhanaan birokrasi dilakukan dengan mengalihkan jabatan administrator (eselon III), pengawas (eselon IV), dan pelaksana (eselon V) menjadi jabatan fungsional yang menghargai keahlian dan kompetensi sesuai dengan kriteria penyetaraan jabatan. Penyetaraan jabatan tersebut dilakukan dengan mengubah jabatan administrator menjadi jabatan fungsional ahli madya, jabatan pengawas menjadi jabatan fungsional ahli muda, dan jabatan pelaksana menjadi jabatan fungsional ahli pertama.

Pengalihan unit organisasi eselon III ke bawah dilakukan jika tugas dan fungsinya melakukan analisis dan penyiapan bahan, koordinasi, pemantauan dan evaluasi, teknis tertentu urusan pemerintahan, bersesuaian dengan jabatan fungsional, dan pelayanan teknis fungsional. Unit organisasi tidak dialihkan jika memiliki kewenangan otorisasi bersifat atributif, kewenangan otorisasi rutin dengan frekuensi tinggi,

kewenangan berbasis kewilayahan (Kepala UPT), memiliki tugas dan fungsi yang multispesial/heterogen, berbasis komando/arahan, serta memiliki tugas dan fungsi pengadaan barang dan jasa. Di Kementerian Pertanian terdapat sejumlah jabatan administrator yang disetarakan menjadi 1.261 jabatan fungsional (285 jabatan fungsional madya, 941 jabatan fungsional ahli muda, 35 jabatan fungsional ahli pertama). Selain jabatan fungsional masih ada struktur yang masih dipertahankan, terdiri atas 136 eselon III dan 131 pengawas eselon IV.

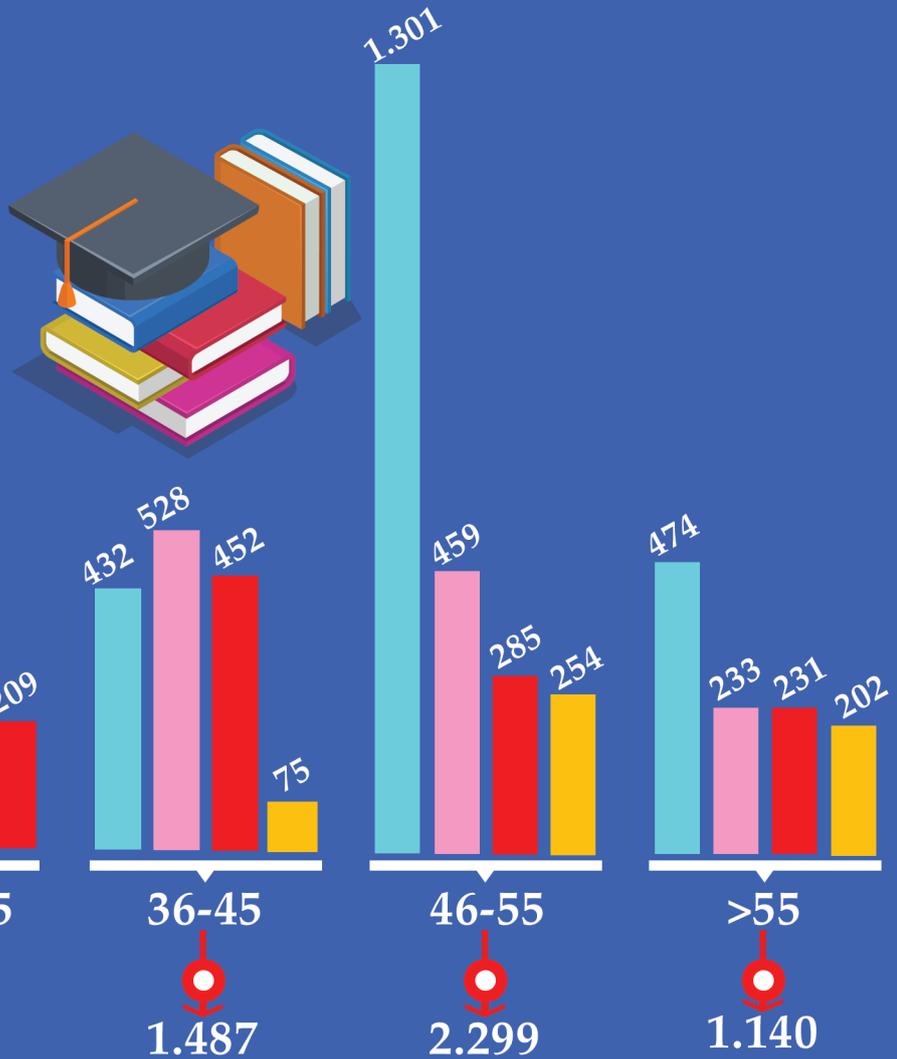
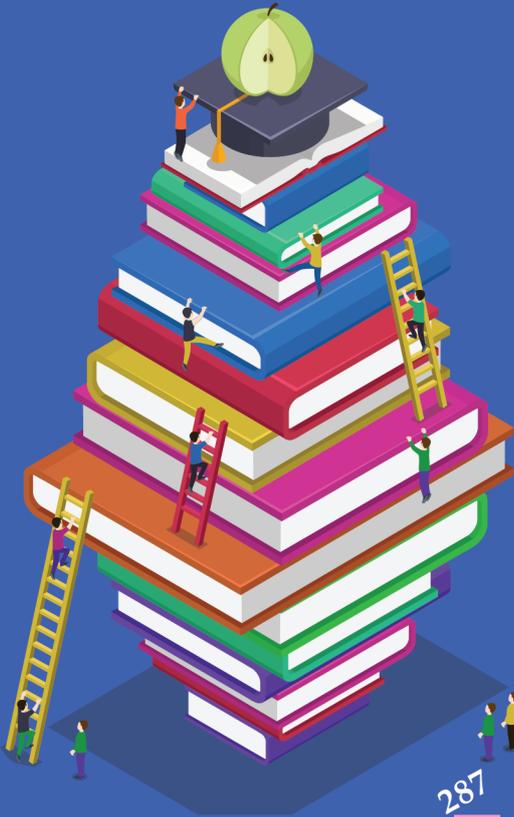
Pada 30 Desember 2020 dilaksanakan pelantikan penyetaraan jabatan struktural ke jabatan fungsional melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor 3636/Kpts/Kp.240/A/12/2020 tentang Pemberhentian Pejabat Administrator, Pengawas, dan Pelaksana (eselon V) serta Pengangkatan ke dalam jabatan fungsional. Penyetaraan birokrasi dari empat level menjadi dua level berdampak kepada perubahan struktur organisasi. Perubahan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kinerja organisasi.



Struktur organisasi Balitbangtan



PEGAWAI BALITBANG BERDASARKAN TINGKAT PENDIDIKAN DAN USIA PER 30 DESEMBER 2020





JABATAN PEGAWAI BALITBANGTAN

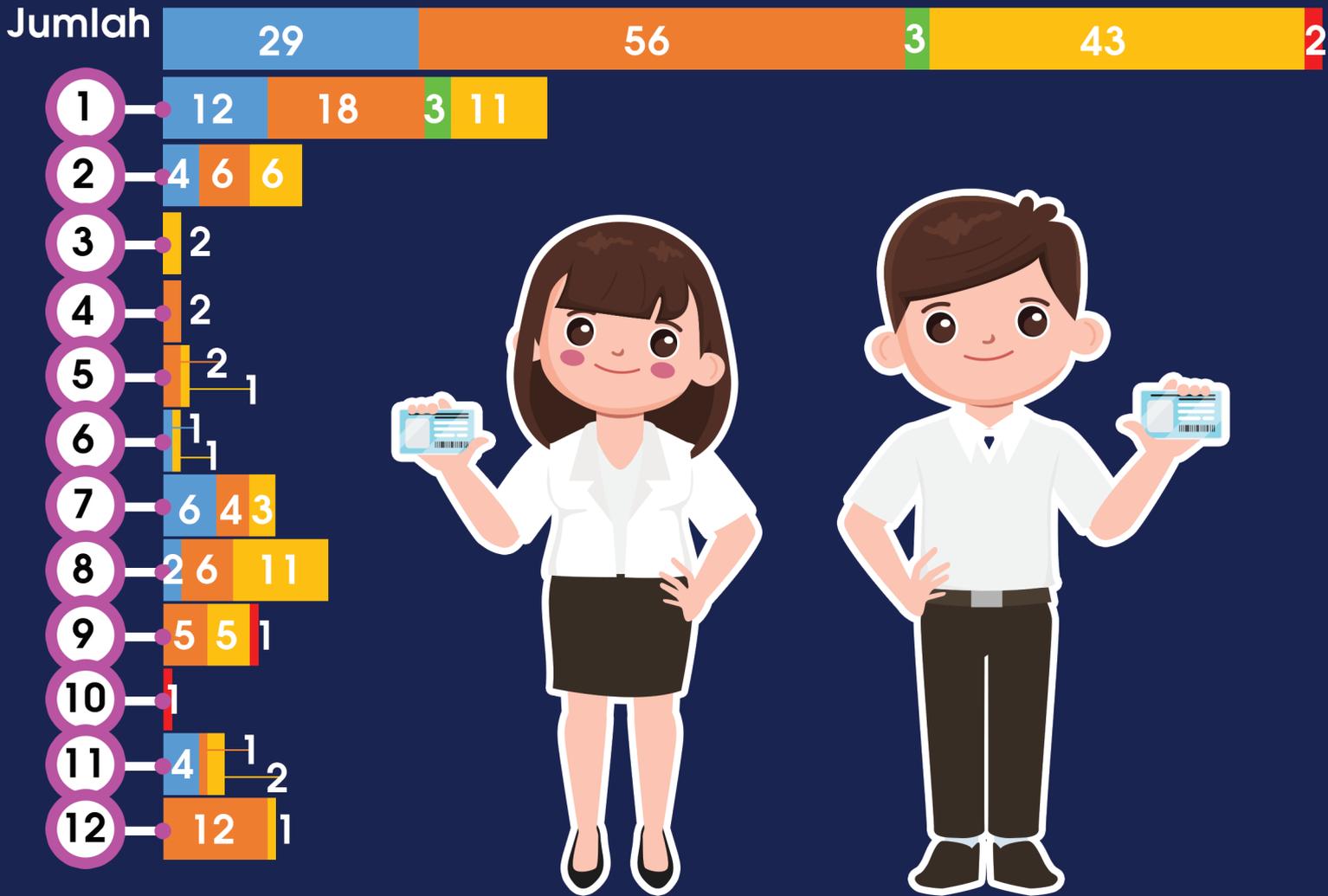
1	Peneliti	1.603
2	Penyuluh Pertanian	383
3	Perekayasa	34
4	Teknisi Litkayasa	638
5	Arsiparis	39
6	Analisis Kepegawaian	46
7	Pranata Komputer	30
8	Pranata Humas	27
9	Pustakawan	41
10	Perencana	3
11	Statistisi (Calon)	2
12	Perancang Peraturan Perundang-Undangan	3
13	Analisis Pengelola Keuangan (APBN)	4
14	Pengawas Alat dan Mesin Pertanian	4
15	Medik Veteriner (Calon)	2
16	Struktural	274
17	Pelaksana/JPU	2.558



Jumlah 5.691



CPNS BALITBANGTAN BERDASARKAN PENDIDIKAN



S2 S1 D4 D3 SLTA

1. BB Pengkajian
2. BBSDLP
3. BB Pascapanen
4. BB Biogen
5. BBP Mektan
6. BB Veteriner

7. Puslitbangnak
8. Puslitbangbun
9. Puslitbanghorti
10. BB Padi
11. Puslitbangtan
12. Sekretariat



PROFESOR RISET BALITBANGTAN 2006-2020

Jumlah Profesor Riset Balitbangtan

150 orang

52

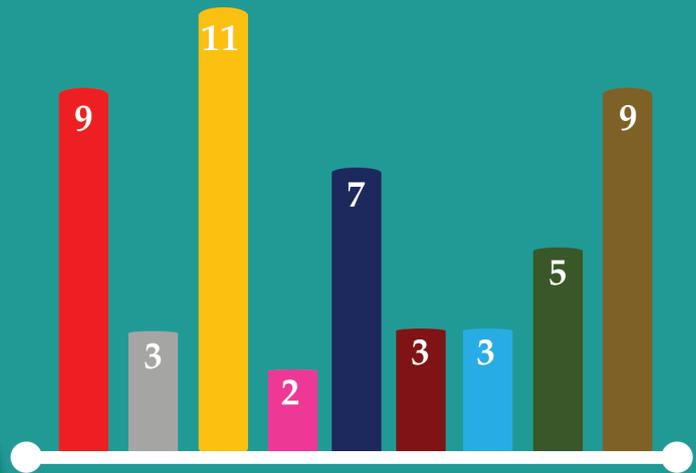
Aktif

90

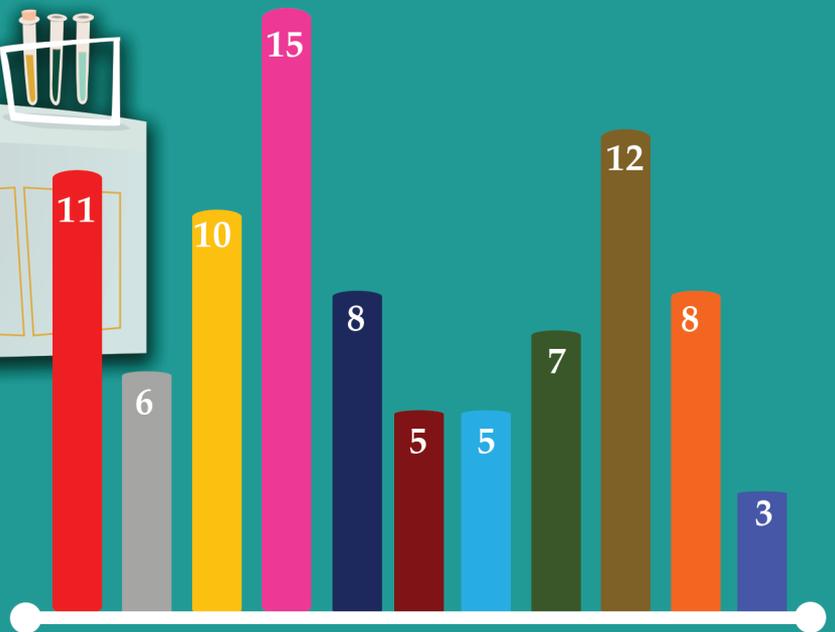
Pensiun

8

Meninggal



Aktif



Pensiun

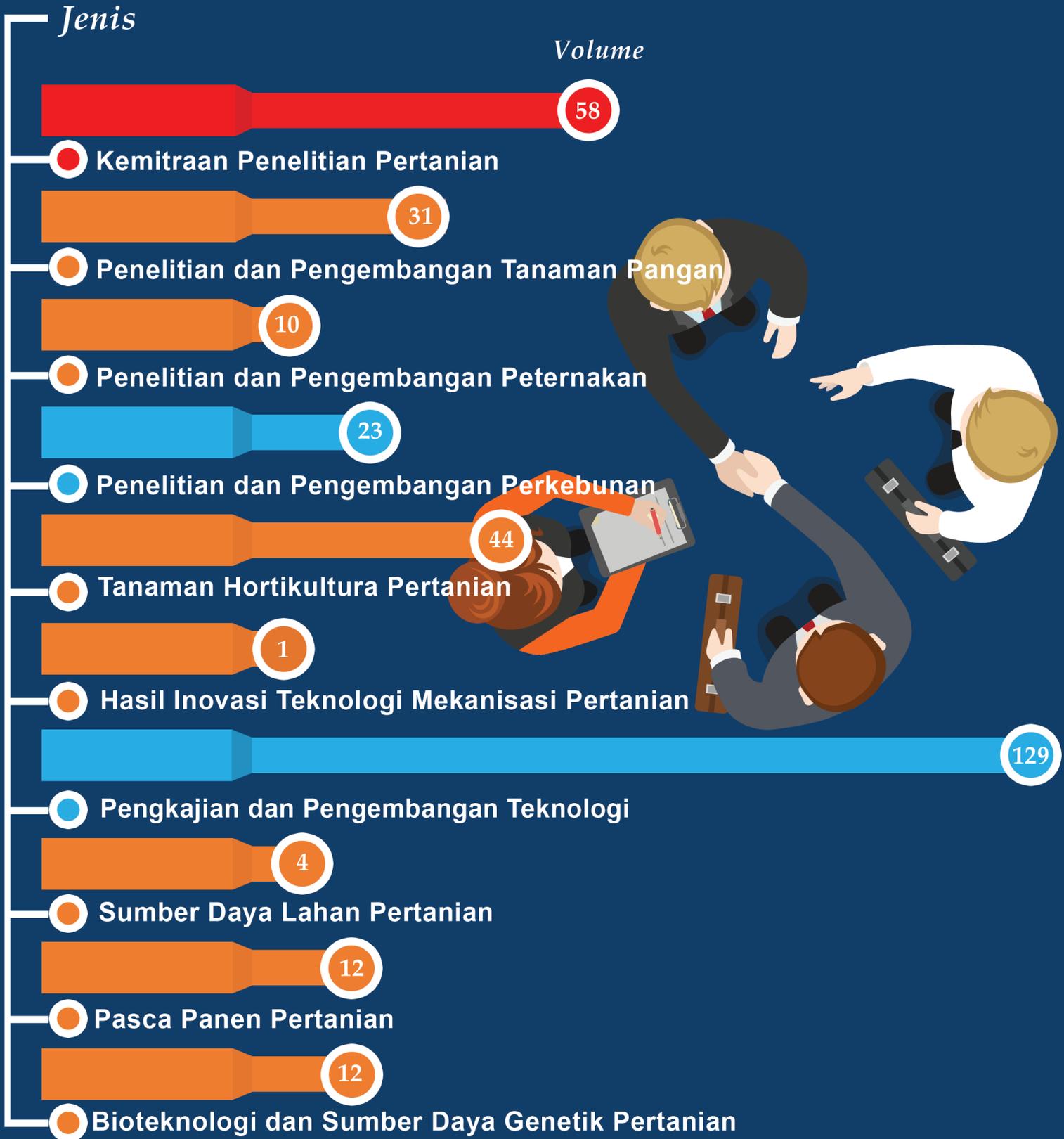


Meninggal

- | | | |
|---------------|-----------------|---------------|
| Puslitbangtan | Puslitbanghorti | Puslitbangbun |
| Puslitbangnak | PSE-KP | BB Biogen |
| BB Pascapanen | BBSDLP | BB Pengkajian |
| BB Padi | BB Litvet | |



KERJA SAMA BALITBANGTAN



E. RENSTRA BALITBANGTAN 2020-2024

Rencana Strategis (Renstra) Balitbangtan merupakan dokumen perencanaan jangka menengah yang memuat visi, misi, tujuan, arah kebijakan, strategi, program dan kegiatan, serta indikator kinerja dan target sesuai dengan tugas dan fungsi. Dokumen Renstra berperan penting sebagai penjabaran dari RPJMN dan digunakan sebagai pedoman dalam penyusunan rancangan rencana kerja (Renja) Balitbangtan. Dokumen Renja yang telah disusun dijadikan sebagai acuan bagi Balitbangtan sebagai organisasi/instansi pengguna anggaran dalam penyusunan RKA K/L.

Renstra Balitbangtan 2020-2024 telah disusun beberapa kali pertemuan/literasi, baik di tingkat internal Balitbangtan maupun sinkronisasi di tingkat Kementan (Renstra Kementan 2020-2024, program/kegiatan Eselon 1 lingkup Kementan), dan tingkat nasional (RPJMN 2020-2024, Rencana Induk Riset Nasional, maupun UU Sisas Iptek). Beberapa isu yang terkait penyusunan Renstra adalah dukungan Balitbangtan dalam pencapaian indikator RPJMN terhadap prioritas nasional penguatan ketahanan ekonomi untuk pertumbuhan yang berkualitas dan berkeadilan. Indikator tersebut adalah: 1) Jumlah varietas unggul tanaman dan hewan untuk pangan yang dilepas dengan target 30 VUB tanaman dan delapan galur ternak, 2) Sumber daya genetika tanaman dan hewan sumber pangan yang terlindungi/tersedia

dengan target 4.250 aksesori setiap tahun selama lima tahun.

Renstra Balitbangtan telah disahkan dan diterbitkan melalui keputusan Kepala Balitbangtan Nomor 443/Kpts/RC.020/H/05/2020 tanggal 11 Mei 2020. Pada periode 2021-2024 Kementerian Pertanian melaksanakan restrukturisasi program dari 12 program menjadi lima program baru, dua diantaranya didukung oleh Balitbangtan yaitu: (1) Program Dukungan Manajemen, dan (2) Program Riset dan Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Restrukturisasi program diikuti oleh redesain kegiatan, perencanaan, dan penganggaran. Kegiatan Balitbangtan yang semula mencerminkan tugas dan fungsi unit kerja disesuaikan berdasarkan substansi menjadi tiga kegiatan yaitu: (1) penelitian dan pengembangan tanaman dan peternakan, (2) penelitian dan pengembangan sumber daya dan sistem pertanian, serta (3) pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian.

F. RISET INOVATIF KOLABORATIF BALITBANGTAN

Pelaksanaan penelitian di Balitbangtan masih bersifat parsial sehingga belum banyak menghasilkan inovasi teknologi yang fenomenal, bermanfaat bagi masyarakat, dan berdampak bagi peningkatan kinerja pembangunan pangan dan pertanian nasional. Dalam merespon kondisi tersebut diperlukan reorientasi program, arah, dan sasaran riset pangan dan pertanian. Sehubungan

dengan itu, kegiatan penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, yang selanjutnya disebut sebagai “riset” perlu dilaksanakan secara lebih inovatif, fokus, dan bermutu sehingga menghasilkan teknologi inovatif yang unggul.

Implementasi reorientasi kegiatan Balitbangtan adalah menyusun kegiatan riset inovatif kolaboratif (RIK). Reorientasi tersebut harus mampu meningkatkan sinergi riset antar-UK/UPT lingkup Balitbangtan, meningkatkan efektivitas dan efisiensi program untuk mengakselerasi capaian indikator kinerja. Hasil atau Output program RIK harus bersifat inovatif dengan novelty atau tingkat kebaruan yang jelas, bersifat ilmiah, unggul dari segi teknis, dan layak secara sosial dan ekonomi. Output utama dari RIK berupa invensi/teknologi dan atau inovasi, konsep, rekomendasi kebijakan, dan strategi pengembangannya, serta karya tulis ilmiah bermutu. Teknologi yang dimaksud dapat berupa komponen atau paket, model, prototipe, sistem, dengan TKT 3-7 untuk penelitian dan pengembangan dan atau TKT 8-9 untuk pengkajian dan penerapan (diseminasi). Selain karya tulis ilmiah bermutu dan terpublikasi, Output berupa karya tulis yang juga diharapkan dari program RIK adalah bahan atau materi diseminasi.

Balitbangtan menetapkan tujuh Program Prioritas Utama (PPU) RIK untuk mendukung pembangunan pertanian. Ketujuh PPU tersebut adalah (1) Pengembangan lumbung pangan berkelanjutan berbasis teknologi inovatif, kawasan, dan korporasi;

- (2) Pengembangan pertanian adaptif berbasis teknologi inovatif pada berbagai tipe agroekologi;
- (3) Pengembangan tanaman rempah dan obat biofarmaka/tradisional;
- (4) Pengembangan pertanian modern (*smart farming*) dan berkelanjutan;
- (5) Peningkatan nilai tambah dan daya saing produk pertanian;
- (6) Pengembangan model kawasan integrasi tanaman-ternak ber-kemandirian pakan; dan
- (7) Pengembangan pangan lokal.

G. KERJA SAMA

Kerja sama atau kolaborasi pada tahun 2020 menjadi salah satu mekanisme yang berperan penting dalam mempercepat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan Balitbangtan. Riset, inovatif, dan kolaboratif menjadi program yang mendorong terimplementasinya inovasi di masyarakat.

Pada tahun pandemi covid-19 ini, kerja sama secara luas menjadi bagian yang paling mungkin direalisasikan. Sebagaimana disebut pada pasal 72 Undang-undang No 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disebutkan bahwa dalam rangka mengembangkan jaringan ilmu pengetahuan dan teknologi lembaga litbang di Indonesia wajib melakukan kerja sama, baik dalam aspek informasi, sarana-prasarana, maupun SDM. Perluasan kerja sama pada tahun 2020 direalisasikan melalui beberapa mekanisme yang mendukung pemanfaatan inovasi Balitbangtan.

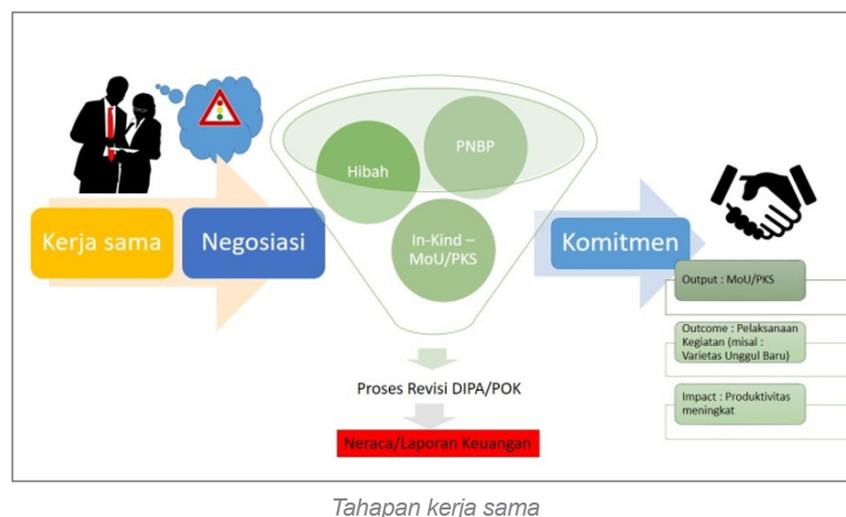
- 1. Kerja sama optimalisasi sumber daya
Kerja sama ini dilakukan dengan regulasi yang

mendukung yaitu Peraturan Menteri Keuangan No. 115/PMK.06/2020 tanggal 31 Agustus 2020 tentang Pemanfaatan Barang Milik Negara. Dalam mekanisme ini Balitbangtan melanjutkan upaya negosiasi pemanfaatan Kebun Percobaan Balitsa sebagai *show window* atau *center of excellent* penelitian hortikultura dengan Elite Agro Group, LLC (EAG).

- 2. Kerja sama *triple helix* (*academician, business and government*)
Kerja sama diinisiasi oleh Direktorat Pangan dan Pertanian serta Bappenas untuk implementasi pengembangan sapi potong di Sulawesi Utara. Balitbangtan melalui Puslitbang Peternakan dan BPTP Sulawesi Utara menjadi mitra pelaksana dalam penyediaan inovasi teknologi dan pendampingan di lapangan. Pihak terkait dalam kerja sama ini adalah Bappenas, Kementerian Pertanian (Balitbangtan dan Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan), Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara, Pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow

mewakili Government. Institusi yang mewakili academician adalah Universitas Sam Ratulangi, Central Queensland University, dan pihak business digandeng oleh TIQ (*Trade and Investment Queensland University*).

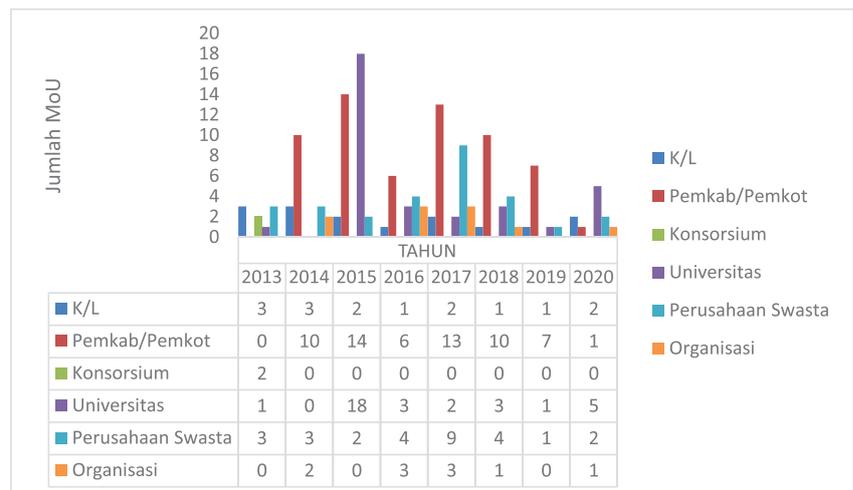
- 3. Kerja sama multipihak (KMP)
KMP yang merupakan pola *partnership* masih memungkinkan dilaksanakan, terutama dalam mempercepat implementasi inovasi yang dihasilkan Balitbangtan. Kerja sama multi pihak umumnya diinisiasi oleh Bappenas dalam mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat. Kerangka penerapan KMP pada Program Riset Nasional (PRN) dilakukan oleh beberapa UK/UPT yang terlibat pada PRN di beberapa program di luar *flagship*, dimana Balitbangtan sebagai koordinator. Balitbangtan menjadi koordinator pada *flagship* bidang pangan (padi, jagung, kedelai, kelapa sawit, sapi potong, dan ayam lokal.
- 4. Kerja sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU)
Kerja sama ini lebih banyak



dipraktekan dalam upaya optimalisasi infrastruktur. Untuk Balitbangtan, *best practice* terkait pelaksanaan pola kerja sama ini masih terwujud. Tidak menutup kemungkinan pola ini diterapkan dalam pelaksanaan kerja sama yang mengikutsertakan permodalan badan usaha dalam investasi riset. Kerja sama yang dilakukan Balitbangtan dibedakan dari pelaksanaannya, yaitu kerja sama dalam negeri dan luar negeri/asing. Menurut sifatnya, kerja sama dapat dilaksanakan dalam bentuk operasionalisasi dalam negeri dan hibah atau pinjaman/loan. Kedua kerja sama, pihak dalam dan luar negeri, dilaksanakan melalui tahapan negosiasi hingga diperoleh komitmen dari kedua belah pihak.

Kerja sama dalam negeri

Kerja sama dalam negeri diarahkan pada operasionalisasi dengan memberdayakan sarana/fasilitas penelitian, jasa pelayanan, dan alih teknologi dalam rangka mendukung hilirisasi hasil inovasi penelitian. Kerja sama ini



Jumlah MoU/NK kerja sama dalam negeri periode 2013-2020

dilakukan dengan kementerian/lembaga (K/L), pemerintah daerah, universitas/ perguruan tinggi, swasta, KTNA (Kelompok Tani Nelayan Andalan), BUMN, dan lembaga litbang lainnya.

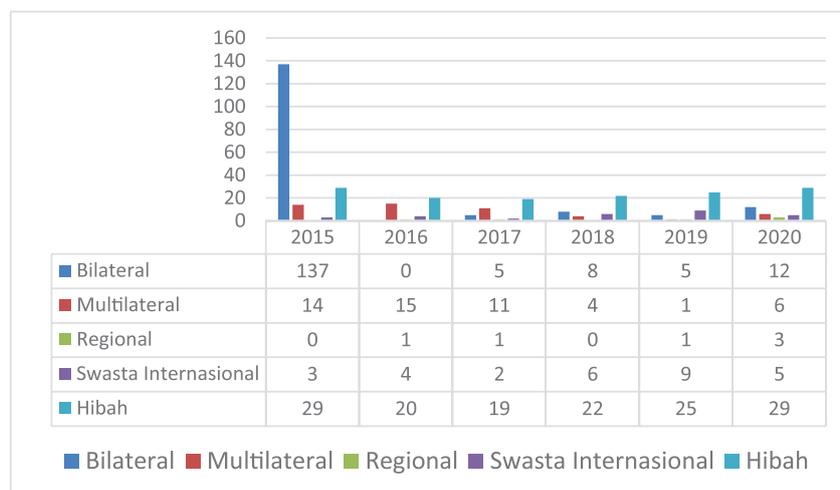
Kerja sama luar negeri

Kerja sama luar negeri dilaksanakan antar dua negara atau dikenal dengan kerja sama bilateral. Kerja sama antarpihak dalam wilayah geografis dan *neighboring* kewilayahan disebut kerja sama regional. Kerja sama antarpihak dalam suatu organisasi dalam kepentingan dan visi/misi

yang sama adalah kerja sama multilateral dan umumnya berada dalam wadah organisasi atau badan dunia. Baik kerja sama dalam negeri maupun luar negeri kontrak kerja dilakukan melalui kesepakatan antarpihak dan umumnya disahkan dalam bentuk administratif *Memorandum of Understanding* (MoU) atau nota kesepahaman atau *Technical Cooperation Project* (TCP) atau *Project Arrangement*. Dalam periode 2015-2020 telah ditandatangani sejumlah MoU dengan berbagai mitra kerja sama.

Hibah

Salah satu hasil pengelolaan kerja sama adalah diperolehnya pendanaan hibah dari pendonor, baik pendonor asing maupun dalam bentuk in-kind dari sektor swasta. Kerja sama hibah yang masih dikerjakan pada tahun 2020 di lingkup Balitbangtan berjumlah 28 judul dengan total penerimaan hibah Rp 461.442.935.586 atau 31.057.721 dolar AS. Pada tahun 2020 terjadi penambahan empat judul kerja sama hibah dari empat lembaga pendonor, yaitu AFACI-Korea, CIAT-Colombia, SAKATA Seed-Jepang, dan ICRAF-Nairobi.



Jumlah MoU/NK kerja sama luar negeri periode 2015-2020

Memorandum of Understanding

Pada tahun 2020 telah terealisasi pelaksanaan lima MoU dengan pihak luar negeri. Para pihak yang terlibat adalah Balitbangtan dengan Elite Agro Group dalam

jangka waktu 10 tahun. Untuk jangka waktu lima tahun, para pihak yang terlibat MoU adalah Balitbangtan dengan beberapa institusi pemerintah dan perusahaan swasta luar negeri (Tabel 8). Pada tahun yang sama

terdapat delapan MoU kerja sama luar negeri dalam tahap negosiasi (Tabel 9). Terdapat 11 MoU kerja sama dalam negeri antara Balitbangtan dengan perguruan tinggi, BUMN, Pemda, dan pihak swasta.

Tabel 8. MoU kerja sama luar negeri antara Balitbangtan dengan berbagai pihak pada tahun 2020

Judul MoU	Para pihak	Jangka waktu (th)	Bidang
Memorandum of Understanding between Elite Agro Group, LLC and IAARD on Research and Development Collaboration for Agricultural Crops Commercialization	IAARD - Elite Agro Group	10	R&D Coll
Memorandum of Understanding on Conservation and Sustainable Use of PGRFA with 5 countries (Malaysia, Philipine, Vietnam, Laos and Cambodia)	IAARD (INA) - NPGR (Phi), NAFRI (Lao), MARDI (Mal), CARDI (Camb)	5	In Kind
Joint Development Program for Sustainable Development for Functional Food, Cosmetic & Toiletries and Pharmaceuticals Use	IAARD - Hirata Corp	5	R&D Coll
Joint Research and Development of Kapok Quality	IAARD - Kapok Japan, LTD	5	R&D Coll
Research and Development on Agriculture	IAARD - CIRAD	5	R&D Coll

Tabel 9. MoU kerja sama luar negeri dalam tahap negosiasi pada tahun 2020

Tgl. usulan	Judul	Pengusul	Jangka waktu (th)	Mekanisme	Status
06-Jul	Anhui Science and Technology Exchange Center, Rice Research Institute of Anhui Academy of Agricultural	Anhui		R&D Coll	usulan
02-Jul	Research And Development Collaboration For Plant Genetic Resources For Food And Agriculture	MAFF	3	R&D Coll	drafted
23-Jul	Research And Development Collaboration For Agricultural Crops	IAARD - UPLB	3	R&D Coll	drafted
23-Jul	Research And Development Collaboration For Agricultural Crops	IAARD - MARDI	5	R&D Coll	drafted
14-Aug	Selected Country Measures of the Climate Smart Land Use in ASEAN Project in Indonesia	GIZ	1	R&D Coll	drafted
14-Aug	Strengthening Collaboration for Agricultural Research, Innovation and Education in Asia - Pacific Region	APAARI	5	R&D Coll	drafted
13-Aug	Hubei Provinsial Seed Group, Co. LTD	Hubei	2	R&D Coll	usulan
29-Sep	Scholarship and Mutual Collaboration	UNE	2	Exchange	drafted

Tabel. MoU atau Nota Kesepahaman kerja sama dalam negeri pada tahun 2020

Judul kerja sama	Instansi/lembaga	Jangka waktu (thn)	No. nota kesepahaman
Kerjasama Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Bidang Pertanian	Universitas Syah Kuala	3	B-160.1/HK.220/H/02/2020
Kerja sama Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat dalam bidang Pertanian	Universitas Negeri Veteran (Yogyakarta)	5	B-242/HK.220/H/03/2020
Pelaksanaan Pendidikan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat, Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia	Universitas Sebelas Maret	5	B.539.1/H.220/H/07/2020
Pelaksanaan tri Dharma Perguruan Tinggi	Universitas Jenderal Sudirman	5	B-525/HK.220/H/07/2020
Kerja sama Penelitian dan Pengembangan Tebu (minta cukup amandment perpanjangan)	PTPN X	3	B-807/HK.220/H/08/2020
Kerja sama Penelitian dan Pengembangan Pertanian	PT Agri Industri Nasional	3	B-917/HK.220/H/09/2020
Kerja sama Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat dalam Bidang Pertanian	Universitas Tidar, Magelang	5	B-944/HK.220/H/09/2020
Kerja Sama Mewujudkan Kota Bogor Sebagai Kawasan Inovasi Teknologi Pertanian	Pemkot Bogor	5	B-806/HK.220/H/08/2020
Kerjasama Penelitian dan Pengembangan Pertanian	PT Agro Industri	3	B-917/HK.220/H/09/2020
Kerja Sama Pertukaran Data Dan Informasi Kekayaan Intelektual Komunal Pertanian	Ditjen Kekayaan Intelektual	4	B-1030/HK.220/H/11/2020
Pengembangan Florikultura Dalam Negeri	Asbindo		B-1060/HK.220/H/11/2020

Kontrak kerja sama PNBP

Terkait pelaksanaan kontrak kerja Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) di Balitbangtan dalam 3 tahun terakhir dapat dilihat pada (Tabel 11). Pada tahun 2020 terjadi penurunan jumlah pelaksana dan nilai penerimaan PNBPN di Balitbangtan. Hal ini dimungkinkan karena penyesuaian dalam kondisi pandemi Covid-19

yang ikut berpengaruh pada dunia usaha dan riset.

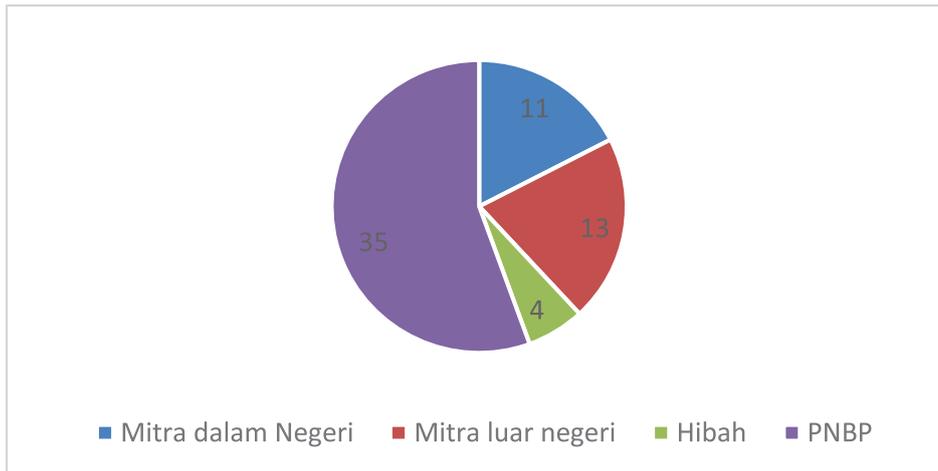
Mitra kerja sama

Kerja sama penelitian antara lain bertujuan untuk alih teknologi, memanfaatkan fasilitas yang dimiliki pihak yang terlibat agar lebih efisien, meningkatkan efektivitas penelitian, dan memperkenalkan Balitbangtan

sebagai lembaga penelitian nasional kepada berbagai pihak di dalam dan luar negeri. Jumlah mitra kerja sama pada tahun 2020 berjumlah 63 yang terdiri atas 11 mitra kerja dalam negeri, 13 mitra kerja luar negeri, empat mitra kerja hibah, dan 35 mitra kerja BNPB. Bertambahnya mitra kerja sama diharapkan dapat memperluas pemanfaatan inovasi Balitbangtan.

Tabel 11. Jumlah dan nilai kontrak kerja PNBPN pada periode 2018-2020

Tahun pelaksanaan	Jumlah kontrak kerja PNBPN (Judul)	Nilai kontrak kerja (Rp)
2018	35	4.563.841.974
2019	49	27.511.290.336
2020	35	11.508.643.271



Jumlah mitra kerja sama Balitbangtan pada tahun 2020

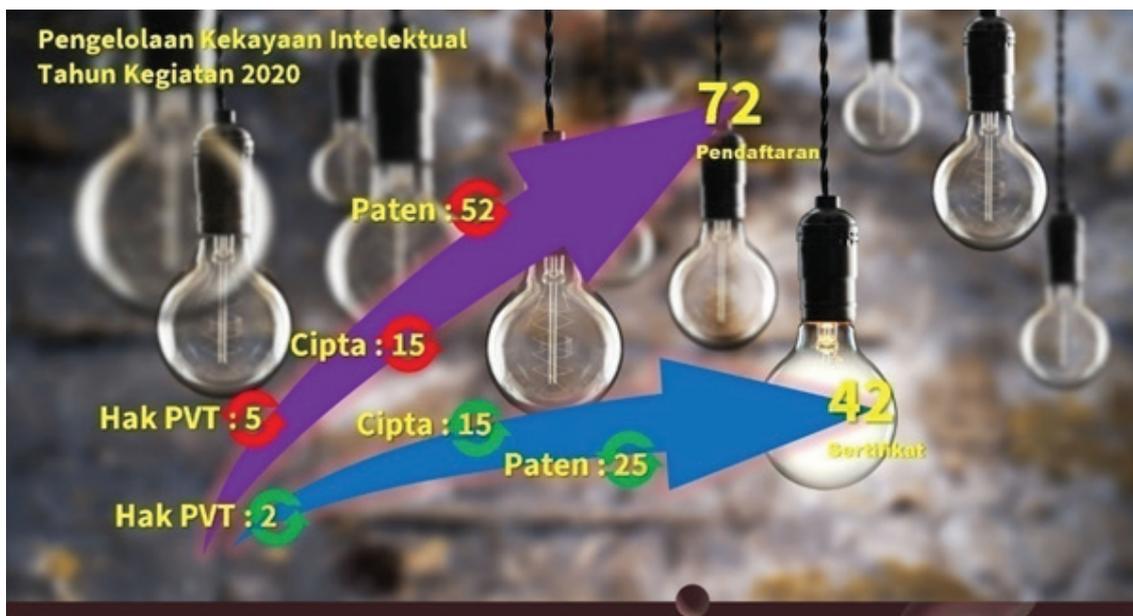
H. HKI LISENSI

Pengelolaan kekayaan intelektual berperan penting dalam melindungi hasil karya yang telah dihasilkan oleh inventor. Perlindungan hak kekayaan intelektual (HKI) menjadi syarat mutlak sebelum invensi dikerjasamakan dengan perusahaan melalui mekanisme lisensi. Pada tahun 2020 di Balitbangtan terdapat

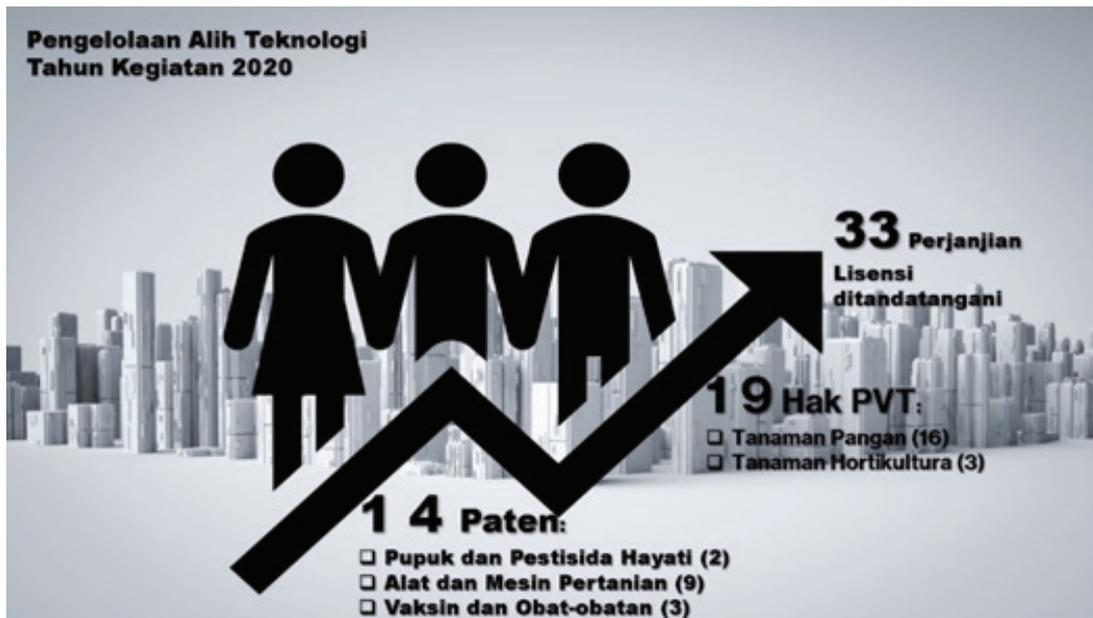
72 produk inovasi yang sudah didaftarkan untuk mendapat hak paten, hak cipta, dan hak cipta perlindungan varietas tanaman (PVT). Pada tahun yang sama, Balitbangtan telah mendapat 42 sertifikat hak paten, hak cipta, dan hak cipta PVT.

Salah satu kegiatan hilirisasi invensi adalah melalui

mekanisme kerja sama lisensi antara Balitbangtan yang diwakili oleh unit kerja pemilik invensi dengan dunia usaha. Kepeminatan atas invensi Balitbangtan dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan. Pada tahun 2020 tercatat 33 perjanjian lisensi yang ditandatangani antara Balitbangtan dengan dunia usaha.



Pendaftaran dan sertifikat hak paten, hak cipta, dan hak cipta PVT



Pendaftaran dan sertifikat hak paten, hak cipta, dan hak cipta PVT

Proses alih teknologi yang dilaksanakan antara Balitbangtan dan mitra penerima lisensi menghasilkan kompensasi diantaranya berupa royalti. Royalti yang dihasilkan pada tahun 2020 senilai Rp 3.872.194.822. Royalti yang disetorkan mitra kerja merupakan hasil pengembangan pada tahun 2019 dan dibayarkan pada tahun 2020. Proporsi pemanfaatan royalti sesuai dengan peraturan yang berlaku adalah 40% (berlapis) untuk inventor, 40% untuk unit kerja, dan 20% untuk pengelolaan HKI dari 88,11% sesuai pagu penggunaan PNBP.

informasi melalui situs web secara transparan. Pemingkatan juga bertujuan untuk mendorong UK/UPT menjadikan web sebagai media utama penyebaran informasi publik kepada masyarakat luas. Kualitas pengelolaan dan pelayanan informasi publik meningkat seiring dengan pemberlakuan standardisasi di lingkungan Kementerian Pertanian. Pada tahun 2020, Balitbangtan menjadi yang terbaik dalam penganugerahan pemingkatan keterbukaan informasi publik

Kementerian Pertanian untuk kategori unit eselon 1 kualifikasi informatif, dengan total nilai 94,66. Penghargaan diserahkan oleh Menteri Pertanian yang diwakili oleh Sekretaris Jenderal Kementerian Pertanian, Dr. Momon Rusmono, kepada Kepala Balitbangtan, Dr. Fadry Djufry.

Pada tahun 2020 Balitbangtan juga mendapatkan penghargaan peringkat pertama pemohon hak paten tertinggi (25 paten) pada masa pandemi covid-19 (kategori litbang) dari Direktorat Jenderal

I. PENGHARGAAN

Pemingkatan keterbukaan informasi publik

Terkait dengan keterbukaan informasi publik, Kementerian Pertanian melaksanakan pemingkatan sejak 2013 guna memberikan apresiasi kepada UK/UPT yang telah membuka



Royalti dari lisensi invensi Balitbangtan pada tahun 2020



Piagam penghargaan sebagai peringkat satu unit kerja informatif di lingkungan Kementerian Pertanian

Menteri Pertanian memberikan penghargaan kepada delapan orang pegawai lingkup Balitbangtan dengan kategori “peneliti berprestasi”. Penghargaan tersebut ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 487/KPTS/KP.590/M/8/2020 tentang Pemberian Penghargaan Bidang Pertanian pada 14 Agustus 2020.

J. TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI Mendukung MANAJEMEN BALITBANGTAN

Kekayaan Intelektual. Bersamaan dengan itu Balitbangtan mendapatkan anugerah insentif HKI paten produktif nasional dari Kemenristekdikti atas lima invensi yaitu: (1) Mesin Pemanen Multi- Komoditas, (2) Transplanter Jajar Legowo untuk Lahan Sawah Kedalaman 60 cm, (3) Formulasi dan Proses Pembuatan Feromon, (4) Proses Pembuatan Minuman Kesehatan

dari Sari Kulit Buah Manggis, (5) Vaksin Bivalen Avian Influenza (AI) H5N1 Subtipe H5N1 dari Strain Virus A/chicken/wesjava/pwt-Wij/2006.

Penghargaan peneliti berprestasi

Dalam rangka memperingati Hari Ulang Tahun ke-75 Kemerdekaan Republik Indonesia,

Pada tahun 2020 TIK Sekretariat Balitbangtan membangun dan mengembangkan aplikasi, intranet, dan situs web untuk menunjang kinerja manajemen dan administrasi.

Pengembangan mail server

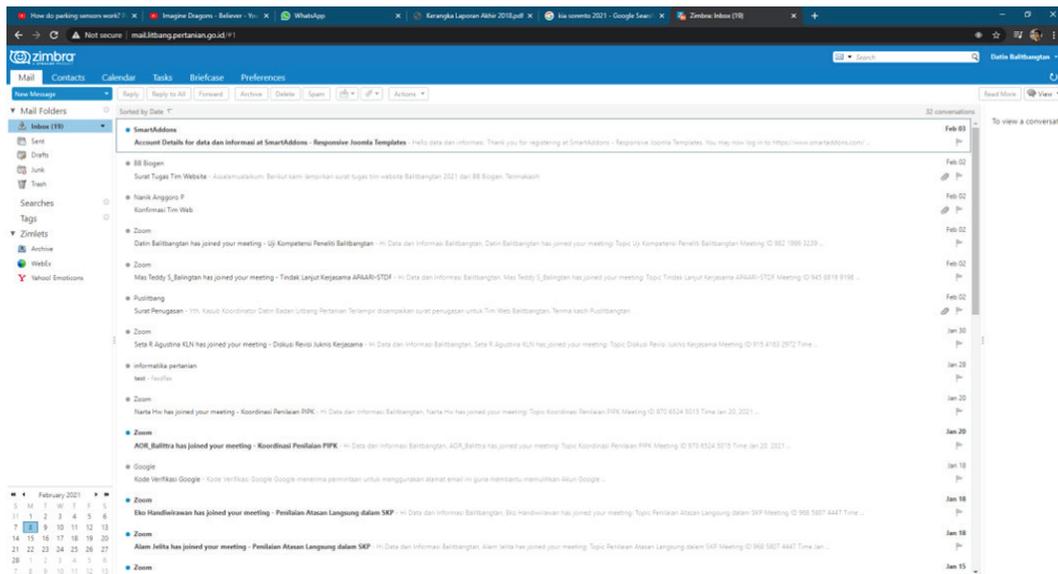
Pengembangan email pada tahun 2020 lebih banyak pada pembuatan dan konfigurasi mail server baru

Tabel 12. Penerima penghargaan peneliti berprestasi di lingkup Balitbangtan

Nama	Gol	Jabatan	Unit kerja
Dr. Drh. NLP Indi Dharmayanti, M.Si NIP 197205101999032002	IV/c	Peneliti Utama	BB Veteriner
Risa Indriani, S.Si NIP 195908171980032003	IV/b	Peneliti Madya	BB Veteriner
Drh. Diana Nurjanah NIP. 199505252019022002	III/b	Calon Peneliti Pertama	BB Veteriner
Dr. Ir. Evi Savitri Iriani, M.Si NIP 196801161994032002	IV/b	Peneliti Muda	Balittro
Sujianto, S.TP. M.Abm NIP 198303092008011005	III/b	Peneliti Pertama	Balittro
Hikmat Mulyana, S.Si NIP. 198212282009011009	III/b	Analisis Kimia	Balittro
Dr. Ir. Sri Yuliani, MT. NIP 196907011994032011	IV/a	Peneliti Madya	BB Pascapanen
Kendri Wahyuningsih, S.Si., M.Sc. NIP 198206162014032001	III/b	Peneliti Pertama	BB Pascapanen

Keterangan:

Jumlah penerima penghargaan delapan orang, satu orang diantaranya Dr. drh. NLP Indidharmayanti, M.Si (Kepala BB Veteriner) menerima sertifikat penghargaan pada HUT RI ke-75 di Kementerian Pertanian.



Konfigurasi mail server baru menggunakan basis Zimbra 8.8.15

menggunakan basis Zimbra 8.8.15 menggantikan fungsi *mail server* yang lama. Domain *mail.litbang.pertanian.go.id* juga dialihkan penggunaannya untuk *mail server* baru dan apabila pengguna ingin mengakses data yang telah ada pada *mail server* lama dapat mengakses pada domain *old.mail.litbang.pertanian.go.id* dan melakukan login menggunakan *user* dan *password* yang ada sebelumnya. Pembuatan dua domain ini karena data pada *mail server* lama tidak dapat dimigrasi ke server baru, sehingga apabila pengguna masih memerlukan data email harus melakukan pencarian pada *mail server* lama.

Email dengan domain Balitbangtan digunakan oleh pejabat fungsional dalam mengajukan artikel pada jurnal ilmiah yang harus menggunakan email resmi. Apabila telah terdaftar dengan satu email maka tidak diperkenankan mengganti alamat email karena nantinya nilai/skor indeks yang telah didapatkan menjadi kosong. Oleh karena itu perlu pengembangan

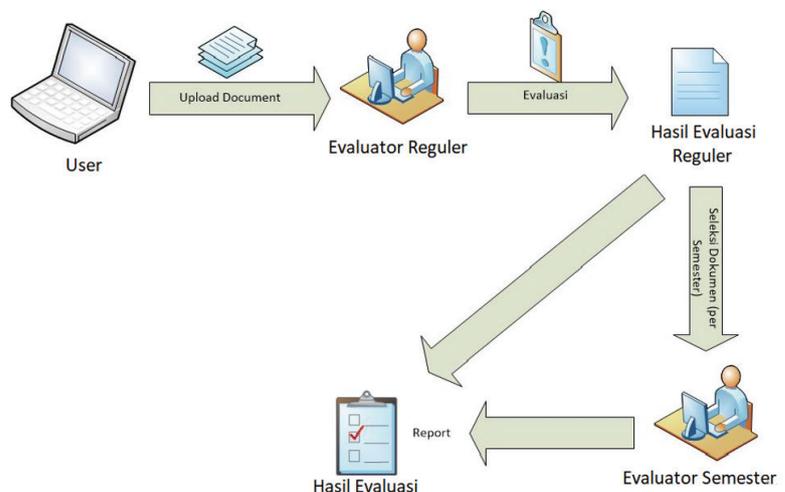
pada *mail server* agar tetap dapat digunakan dengan baik.

Aplikasi sivamitra

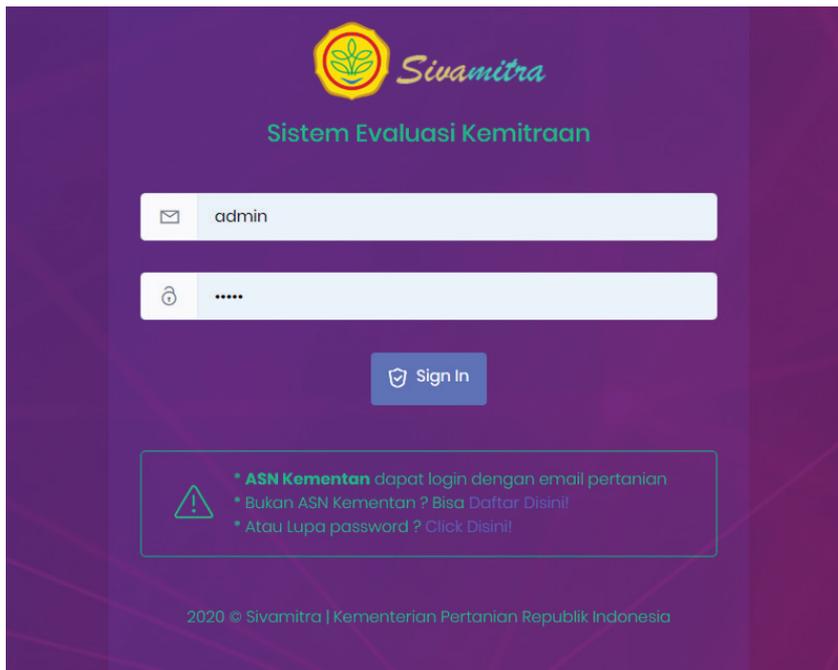
Aplikasi Evaluasi Proposal Kerja Sama Penelitian atau sivamitra, singkatan dari Sistem Informasi Evaluasi Kemitraan, merupakan sistem informasi berbasis web yang dikembangkan untuk memberikan kemudahan bagi pengusul proposal kemitraan mendaftarkan proposalnya secara *online*. Bagi evaluator, aplikasi sivamitra dapat memfasilitasi dalam melakukan

evaluasi proposal, memberikan penilaian, hingga mencetak *print-out* hasil evaluasi secara cepat.

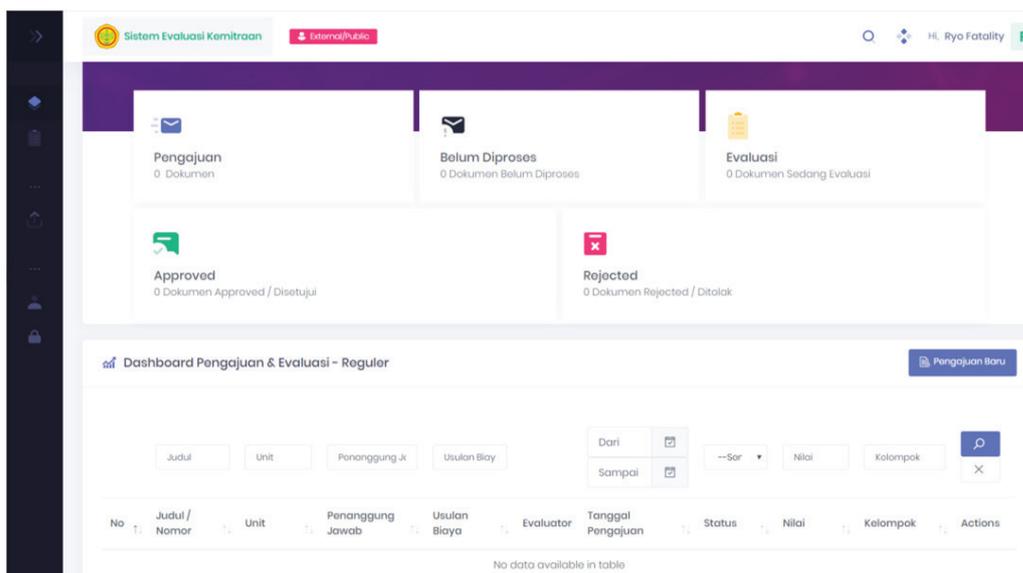
Website SivaMitra sudah terhubung dengan sistem *Single Sign On (SSO)* Balitbangtan sehingga ASN pengguna dari Balitbangtan cukup login ke *website* menggunakan akun email pertanian. Pengguna bukan ASN Balitbangtan (masyarakat umum) dapat melakukan pendaftaran ke *website*. *Website* SivaMitra dapat diakses melalui url <http://sivamitra.litbang.pertanian.go.id>.



Alur proses penggunaan website sivamitra



Tampilan dan login website sivamitra



Dashboard website sivamitra

Pengembangan iprog dan iproposal

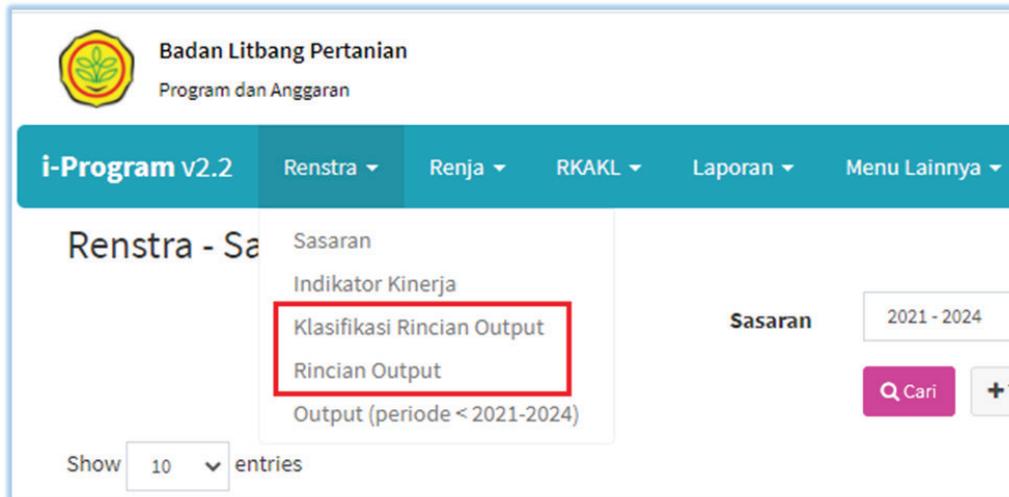
- ***i-program v2.5***

Di akhir tahun 2020 dikembangkan aplikasi *i-program v2.2* untuk memperbaiki perubahan struktur Renstra Balitbangtan. Pada versi 2.2 menu Renstra terdiri atas Sasaran, Indikator Kinerja, dan Output. Kemudian *diupdate*

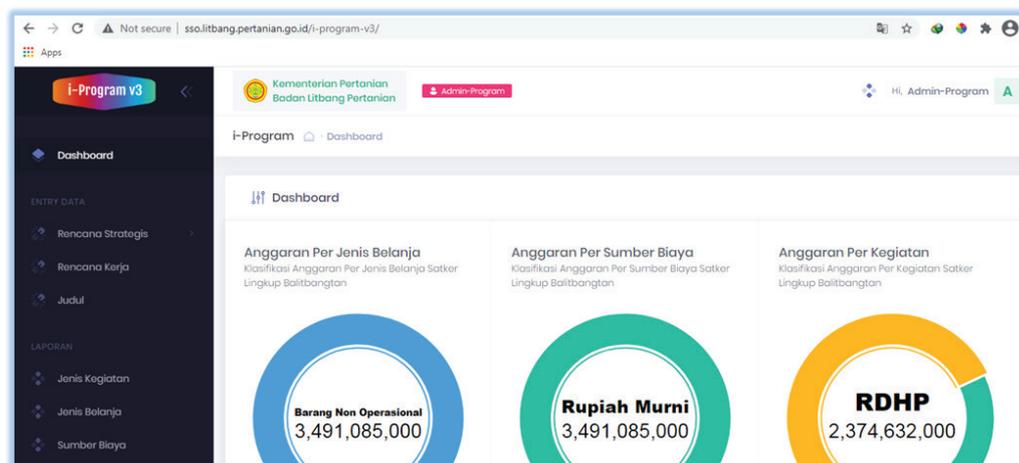
menjadi versi 2.5 dengan menu Renstra terdiri atas Sasaran, Indikator Kinerja, Klasifikasi Rincian Output (KRO), Rincian Output (RO), dan Output. Pada versi ini, KRO dan RO adalah submenu baru yang merupakan form isian dari kedua submenu. Submenu Sasaran, Indikator Kinerja, dan Output adalah submenu lama yang tidak berubah.

- ***i-program v3.0***

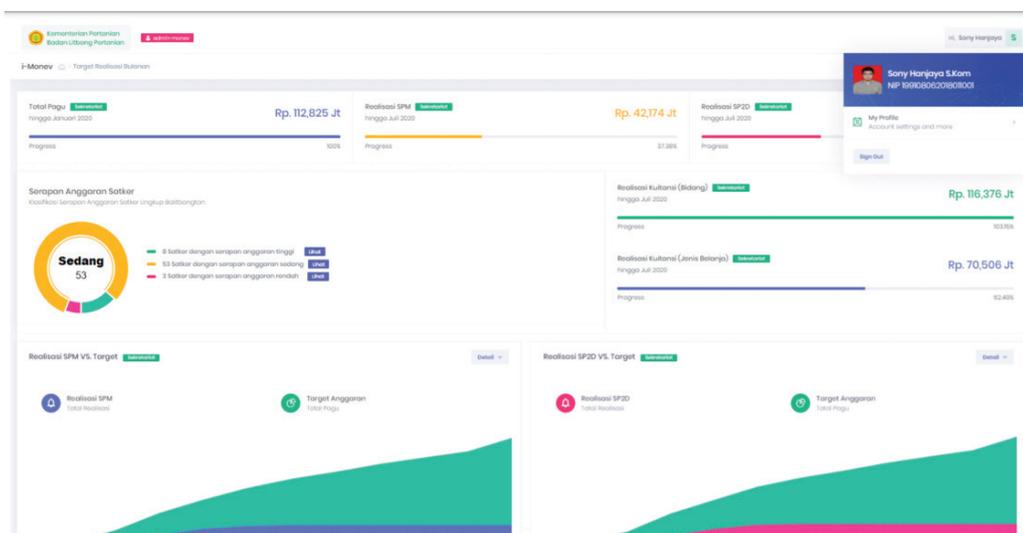
Untuk mengakomodasi perubahan form tambah Rencana Kerja (Renja) dengan penambahan isian KRO dibuatkan aplikasi baru yang sekaligus meng-*upgrade* tampilan aplikasi *i-Program v2.5*. Pada *i-Program v3.0* menu tambah Renja saja yang telah dimigrasi, sedangkan menu lain dialihkan ke halaman *i-Program v2.5*.



Update menu Renstra aplikasi i-program v2.5.



Upgrade tampilan dan penambahan isian pada menu tambah Renja



Tampilan website i-Money v2

• *i-proposal dan evaluasi proposal*

Guna mempermudah pengguna dalam melihat proposal yang perlu dinilai dilakukan penyegaran tampilan pada halaman task to do aplikasi Evaluasi Proposal. Sebelumnya proposal RPTP baru, RPTP lanjutan, dan RDHP ditampilkan dalam satu halaman tanpa *paging*.

Pengembangan aplikasi Imonev

Untuk meningkatkan kinerja manajemen, termasuk dalam monitoring dan evaluasi, Balitbangtan mengembangkan sistem informasi monitoring dan evaluasi berbasis web, sebagai tuntutan dan kebutuhan manajemen. Aplikasi *i-Monev* dapat menampilkan realisasi anggaran setiap Satker per SPM, SP2D, dan per belanja. Sistem informasi program yang diidentikkan dengan *i-Monev v2* dikembangkan dari *i-Monev* versi sebelumnya dengan menambahkan beberapa fitur untuk lebih meningkatkan kinerja dan disiplin dalam penyajian data yang *terupdate*, valid, akuntabel, dan umpan balik pengguna untuk pengembangan lebih lanjut

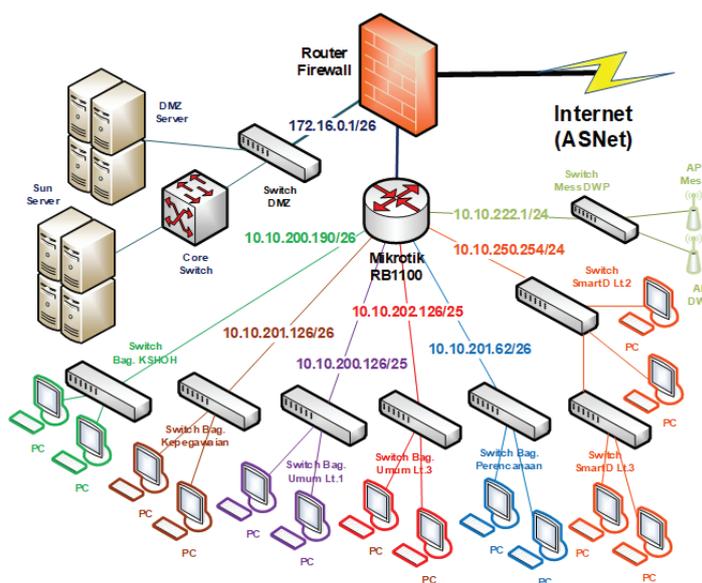
dalam bentuk penyajian format laporan, cakupan perekaman data, penyempurnaan sistem peng-entry-an dan penyajian tampilan berbasis web. *Website i-Monev v2* dapat diakses melalui url <http://sso.litbang.pertanian.go.id>.

Pengembangan infrastruktur internet Balitbangtan

Pada tahun 2020 telah dikembangkan topologi jaringan Sekretariat Balitbangtan karena adanya perubahan ISP yang sebelumnya Telkom menjadi ASNet. Dalam kaitan ini dilakukan perubahan topologi,

hardware, dan konfigurasi jaringan berdasarkan perangkat yang disediakan ASNet.

Perubahan dilakukan dengan cara menyederhanakan topologi agar tidak terlalu banyak tingkatan jaringan. Perubahan juga terjadi pada perangkat hardware jaringan yang akan menggunakan perangkat baru yang disediakan oleh ASNet. Pengaturan IP pada setiap bagian masih menggunakan pembagian yang sudah ada, hanya akan terjadi perubahan pengaturan IP pada perangkat router/firewall mengikuti konfigurasi yang dimiliki ASNet.



Tampilan website *i-Monev v2*



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
Jalan Ragunan No.29, Pasarminggu Jakarta 12540
Telp.: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644