



LAPORAN TAHUNAN 2021

**BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI
DAN PENYEGAR**



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR



LAPORAN TAHUNAN 2021

**BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI
DAN PENYEGAR**



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

LAPORAN KINERJA

BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2021**

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Balittri merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) eselon III di bawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangpun) yang merupakan Unit Kerja (UK) eselon II, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian) yang merupakan eselon I, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Susunan organisasi Balittri terdiri dari: (a) Kepala Balai, (b) Sub bagian Tata Usaha, (c) Sub Kelompok Pelayanan Teknis dan Jasa Penelitian, dan (d) Kelompok Jabatan Fungsional (Lampiran 1). **Subbagian Tata Usaha**, mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, keuangan, perlengkapan, surat-menyurat, dan kearsipan serta rumah tangga. **Sub Kelompok Pelayanan Teknis dan Jasa Penelitian**, mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana, program, anggaran, pemantauan evaluasi dan laporan serta pelayanan sarana penelitian, penyiapan bahan kerja sama, informasi dan dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian. Sedangkan **Kelompok Jabatan Fungsional** mempunyai tugas 1) pelaksanaan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman industri dan penyegar; 2) pelaksanaan penelitian morfologi, ekofisiologi, entomologi dan fitopatologi tanaman industri dan penyegar; 3) pelaksanaan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis tanaman industri dan penyegar; 4) pelaksanaan penelitian penanganan hasil tanaman industri dan penyegar.

Program penelitian Balittri tahun 2021 telah dilaksanakan 5 Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP), 12 Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP), plasma nutfah tanaman industri dan penyegar, serta hilirisasi teknologi inovasi balitbangtan. Sosialisasi inovasi teknologi tanaman industri dan penyegar telah dilakukan untuk mempromosikan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian melalui media pameran, bimbingan teknis, penerbitan (leaflet dan brosur), serta publikasi hasil penelitian.

Dalam melaksanakan tugas utama di bidang penelitian, Balittri didukung oleh sumber daya manusia (SDM), serta sarana dan prasarana penelitian. Dukungan sumber daya tersebut dituangkan dalam Rencana Kerja Tim Manajemen (RKTm). Pada tahun 2020 telah dilakukan 15 RKTm yang meliputi: 1) Penyusunan Rencana Kerja dan Anggaran; 2) Pembinaan Program dan Kelompok Peneliti; 3) Pengelolaan Keuangan; 4) Pengelolaan Laboratorium; 5) Pengelolaan Kebun Percobaan Pakuwon; 6) Pengelolaan Kebun Percobaan Cahaya Negeri; 7) Pengelolaan Kebun Percobaan Gunung Puteri; 8) Pengelolaan Perlengkapan dan Sistem Akuntansi Pemerintahan

(SAP); 9) Pelayanan Humas dan Protokoler; 10) Layanan Sarana Internal; 11) Pembinaan Administrasi Kepegawaian dan Pengembangan SDM; 12) Pengembangan Kelembagaan, Operasional Pimpinan, dan Koordinasi Peneliti; 13) Monitoring, Evaluasi, dan Pelaporan Kegiatan; 14) Gaji dan Tunjangan; 15) Operasional dan Pemeliharaan Kantor.

1.2. Tugas dan Fungsi

Balitri terselenggara berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 65/Permentan/OT.140/10/2011, tanggal 12 Oktober 2011, dengan tugas pokoknya melaksanakan penelitian komoditas tanaman industri (makadamia, karet, kemiri sayur, iles iles, kola, asam, melinjo) dan penyegar (kopi, kakao dan teh) termasuk tanaman penghasil bahan bakar nabati (kemiri sunan dan jarak pagar). Dalam pelaksanaan tugas pokoknya, Balitri menyelenggarakan fungsi: (1) pelaksanaan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman industri dan penyegar (TIDP), (2) pelaksanaan penelitian morfologi, ekofisiologi, entomologi dan fitopatologi TIDP, (3) pelaksanaan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis TIDP, (4) Pelaksanaan penelitian penanganan hasil TIDP, (5) Pemberian pelayanan teknis penelitian TIDP, (6) Penyiapan kerjasama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian TIDP, dan (7) Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

1.3. Visi dan Misi

Sejalan dengan konsep Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2013-2045 serta visi kementerian pertanian, Badan Litbang Pertanian, dan Puslitbang Perkebunan, maka visi Balitri 2020-2024 adalah **"Menjadi balai penelitian berkelas dunia yang menghasilkan inovasi teknologi untuk mewujudkan pertanian-bioindustri berkelanjutan berbasis tanaman industri dan penyegar"**.

Misi Balitri yaitu: (1) Menghasilkan dan mengembangkan teknologi perkebunan modern berbasis tanaman industri dan penyegar yang memiliki *scientific and impact recognition* dengan produktivitas dan efisiensi tinggi; (2) Mewujudkan Balitri sebagai institusi yang mengedepankan transparansi, profesionalisme, dan akuntabilitas.

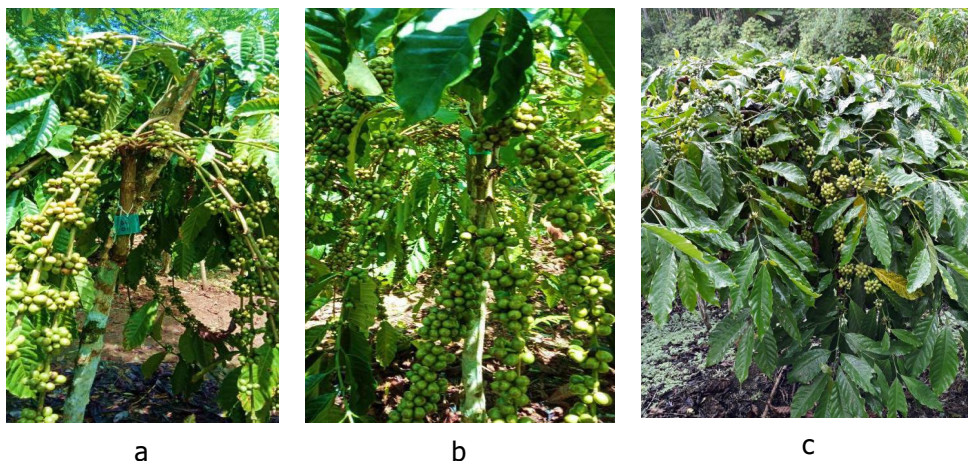
1.4. Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah untuk menyampaikan hasil-hasil kegiatan Balittri tahun 2021 secara ringkas agar dapat dimanfaatkan oleh pihak internal dan terkait. Sasaran dari kegiatan ini adalah melaporkan terlaksananya kegiatan penelitian dan diseminasi Balittri sesuai dengan rencana kegiatan tahun 2021.

II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL BARU (VUB) TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar melaksanakan kegiatan perakitan varietas unggul baru kopi Robusta Oku Selatan berkerjasama dengan Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2018. Kerjasama tertuang dan MOU No.525/916-BUN/2018 tentang identifikasi, penilaian, pengujian, dan penetapan blok penghasil tinggi (BPT) dan pohon induk terpilih (PIT) dalam rangka pengembangan dan pengkajian pelepasan varietas tanaman kopi di daerah penghasil kopi provinsi Sumatera Selatan.

Berdasarkan hasil uji observasi diperoleh tiga klon kopi Robusta lokal OKU Selatan, yaitu Kobura 1, Kobura 2, dan Kobura 3 memiliki karakter penciri morfologi (Tabel 1) dan penanda molekuler yang spesifik. Kobura 1-3 memiliki tipe percabangan lentur menjuntai (Gambar 1). Klon Kobura 3 memiliki warna daun flush cokelat, sedangkan Kobura 1 dan Kobura 2 berwarna hijau muda (Gambar 2). Ukuran buah klon Kobura 3 agak kecil, sedangkan Kobura 1 dan Kobura 2 berukuran sedang. Bentuk buah dan biji klon Kobura 1, Kobura 2, dan Kobura 3, masing-masing *roundish*, *oblong*, dan *obovate*. Diskus buah klon Kobura 1 besar dan rata, sedangkan Kobura 2 dan Kobura 3 kecil menonjol. Berdasarkan analisis penanda molekuler, semua klon yang diuji berbeda secara genetik (Gambar 3).

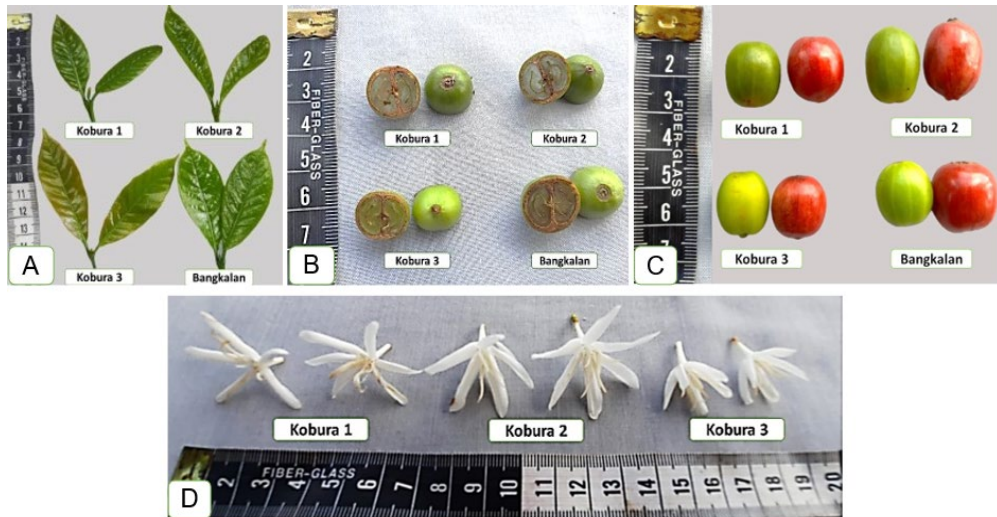


Gambar 1. Keragaan tanaman Kobura 1 (a), Kobura 2 (b) dan Kobura 3 (c)

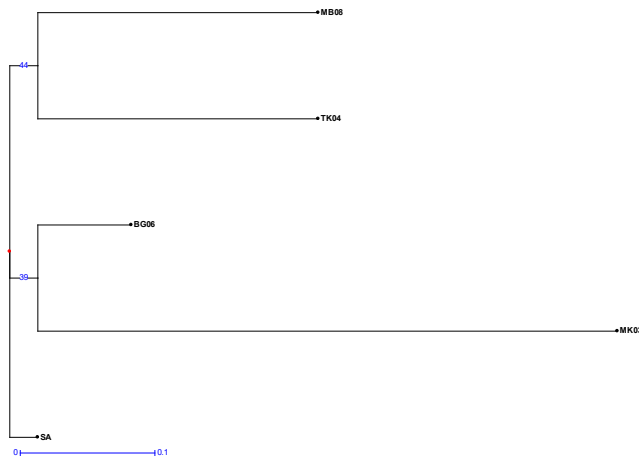
Hasil pengamatan daya hasil selama empat tahun produksi (2018, 2019, 2020, dan 2021) menunjukkan bahwa ketiga klon yang akan diajukan sebagai varietas unggul baru mempunyai potensi daya hasil yang lebih tinggi daripada klon pembanding (Tabel 2). Berdasarkan hasil estimasi diperoleh potensi daya hasil klon Kobura 1, Kobura 2 dan Kobura 3 pada tahun 2018-2021 masing-masing adalah 1,47-2,76; 1,28-1,83; dan 1,08-1,90 ton/ha dengan populasi 1.600 tanaman per ha. Nilai potensi daya hasil tersebut diperoleh dari rata-rata nilai buah (Tabel 3).

Tabel 1. Keragaman karakter penciri morfologi kualitatif dan kuantitatif tiga klon kopi Robusta calon varietas

Karakter	Klon		
	Kobura 1	Kobura 2	Kobura 3
Percabangan:			
Tipe percabangan	Lentur menjuntai	Lentur menjuntai	Lentur menjuntai
Bentuk	Tipe payung	Tipe payung	Tipe payung
Daun:			
Ukuran	Sedang	Sedang	Sedang
Bentuk	<i>Eliptic</i>	<i>Eliptic</i>	<i>Lanceolate</i>
Warna flush	Hijau muda	Hijau muda	Hijau kecokelatan
Warna muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda
Warna tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
Ujung	Meruncing (<i>Apiculate</i>)	Meruncing (<i>Apiculate</i>)	Meruncing (<i>Apiculate</i>)
Pangkal	Meruncing (<i>Apiculate</i>)	Meruncing (<i>Apiculate</i>)	Meruncing (<i>Apiculate</i>)
Tepi	Bergelombang	Bergelombang	Bergelombang
Permukaan	Bergelombang	Bergelombang	Bergelombang
Bunga:			
Ukuran	Sedang	Agak besar	Agak kecil
Warna mahkota	Putih	Putih	Putih
Jumlah mahkota	5-6	5-6	5-6
Jumlah stamen	5-6	5-6	5-6
Buah:			
Ukuran	Sedang	Sedang	Lebih kecil
Bentuk	<i>Roundish</i>	<i>Oblong</i>	<i>Obovate</i>
Diskus:	Besar rata	Kecil menonjol	Kecil menonjol
Warna muda	Hijau beralur sedikit	Hijau beralur sedikit	Hijau beralur sedikit
Warna tua	Merah	Merah	Merah
Biji:			
Bentuk	<i>Roundish</i>	<i>Oblong</i>	<i>Obovate</i>



Gambar 2. A. Keragaan warna flush Kobura 1, Kobura 2 dan Kobura 3 serta Bangkalan sebagai pembanding. B. Potongan melintang dan bentuk diskus dari Kobura 1, Kobura 2 dan Kobura 3 serta Bangkalan sebagai pembanding. C. Bentuk buah dan warna buah muda dan tua Kobura 1, Kobura 2 dan Kobura 3 serta Bangkalan sebagai pembanding. D. Bentuk bunga Kobura 1, Kobura 2, Kobura 3.



Gambar 3. Kekerabatan genetik 3 klon kopi Robusta lokal OKU Selatan, Korolla 1, dan SA 237 berdasarkan marka SSR

Tabel 2. Potensi daya tiga klon kopi Robusta calon varietas dan satu klon pembanding selama empat tahun produksi

Klon	Daya Hasil per Tahun (ton/ha)*				
	2018	2019	2020	2021***	Rerata
Kobura 1	2,76 ± 0,35	2,09 ± 0,47	2,58 ± 0,38	1,47 ± 0,22	2,22 ± 0,13
Kobura 2	1,70 ± 0,33	1,32 ± 0,35	1,83 ± 0,51	1,28 ± 0,20	1,53 ± 0,25
Kobura 3	1,90 ± 0,15	1,54 ± 0,26	1,61 ± 0,20	1,08 ± 0,13	1,53 ± 0,12
Bangkalan**	1,57 ± 0,27	1,25 ± 0,33	1,48 ± 0,59	0,96 ± 0,11	1,31 ± 0,23

Keterangan : * Populasi 1.600 pohon per hektar; ** klon pembanding; ***Penurunan potensi daya hasil salah satunya disebabkan kondisi agroklimatologi yang tidak mendukung (curah hujan tinggi).

Tabel 3. Rata-rata nilai buah tiga klon kopi Robusta calon varietas dan satu klon pembanding selama empat tahun produksi

Klon	Nilai Buah per Tahun			
	2018	2019	2020	2021
Kobura 1	6.079,60	4.611,40	5.686,40	3.246,60
Kobura 2	3.384,54	2.628,43	3.635,07	2.543,13
Kobura 3	5.515,16	4.452,81	4.667,11	3.118,50
Bangkalan*	3.651,18	2.907,82	3.454,41	2.230,06

Keterangan : * Klon pembanding

Mutu citarasa ketiga klon tersebut tergolong kategori *fine Robusta* karena total skornya mencapai >80 (Tabel 4). Karakter-karakter unggul ketiga klon diperoleh pada kondisi agroklimat dataran rendah-sedang (<700 m dpl). Ketiga klon yang diuji tingkat serangan hama PBKo tergolong agak rentan. Secara umum calon varietas unggul kopi Robusta Kobura 1, 2, dan 3 layak dan menguntungkan untuk diusahakan dan dikembangkan, sekalipun oleh petani skala kecil (luas lahan 1 ha). Tahun 2020, varietas kopi robusta Kobura 1, 2, dan 3 sudah mendapatkan tanda daftar PVT.

Produksi kopi sangat tergantung pada berbagai komponen seperti tingkat pemeliharaan dan kondisi agro-ekosistem yang sering tidak dapat dikontrol. Di sisi lain harga kopi juga sangat ditentukan oleh kondisi pasar global. Dengan menggabungkan scenario penurunan produksi dan harga serta kenaikan biaya pemeliharaan, indikator-indikator kelayakan usahatani kopi menurun secara drastis (Tabel 5). Untuk klon terpisah, usahatani kopi masih layak untuk diusahakan, sedangkan untuk klon campuran, indikator-indikator yang diperoleh tidak memenuhi syarat kelayakan finansial.

Tabel 4. Perbandingan mutu citarasa seduhan antar tiga klon kopi Robusta calon varietas yang diolah natural di wilayah OKU Selatan

Karakter	Teknik pengolahan Natural					
	Kobura 1		Kobura 2		Kobura 3	
	Skor	Kategori *	Skor	Kategori *	Skor	Kategori *
<i>Fragrance/Aroma</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>
<i>Flavor</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>
<i>Aftertaste</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,00	<i>Excellent</i>
<i>Salt/Acid</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,00	<i>Excellent</i>
<i>Bitter/Sweet</i>	8,00	<i>Excellent</i>	9,00	<i>Excellent</i>	8,00	<i>Excellent</i>
<i>Mouthfeel/Body</i>	8,00	<i>Very good</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>
<i>Uniform cups</i>	10,00	<i>Outstanding</i>	10,00	<i>Outstanding</i>	10,00	<i>Outstanding</i>
<i>Balance</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,00	<i>Excellent</i>
<i>Clean cup</i>	10,00	<i>Outstanding</i>	10,00	<i>Outstanding</i>	10,00	<i>Outstanding</i>
<i>Overaal</i>	8,00	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>	8,50	<i>Excellent</i>
<i>Taints-faults</i>	-		-		-	
Skor akhir citarasa **	84,00	<i>Very good</i>	88,00	<i>Excellent</i>	86,00	<i>Excellent</i>

Keterangan: * : *Good* = 6,00–6,75; *Very good* = 7,00–7,75; *Excellent* = 8,00–8,75; *Outstanding* = 9,00–9,75 (SCAA, 2015).

** : < 80,00 = *Not specialty*; 80–84,99 = *Very good specialty*; 85–89,99 = *Excellent specialty*; 90–100 = *Outstanding specialty* (SCAA, 2015).

Tabel 5. Analisis sensitivitas penurunan produksi dan harga biji kopi kering serta peningkatan biaya terhadap kelayakan usahatani pertanaman poliklonal 3 calon klon unggul kopi robusta Kobura seluas 1 ha selama 15 tahun

No.	Kriteria Kelayakan	Klon terpisah	Klon tercampur
1	NPV (Rp.)	27.557.640,44	-15.754.898,64
2	IRR (%)	33,0	10,37
3	Net B/C Ratio	1,89	0,52
4	Payback Period (tahun)	6,19	-

Untuk petani yang melakukan proses panen dan pascapanen terpisah, nilai NPV yang diperoleh turun menjadi Rp. 27.557.640,44; IRR menjadi 33,0 persen dan net B/C ratio menjadi 1,89 dan *payback period* menjadi lebih lama yaitu 6,19 tahun. Sementara itu, jika petani melakukan proses panen dan pascapanen secara tercampur, usahatani kopi tidak layak secara finansial. Nilai NPV yang diperoleh adalah sebesar Rp. -15.754.898,64; IRR sebesar 10,37 persen; Net B/C ratio sebesar 0,52.

Penyusunan dokumen usulan pelepasan varietas kopi Robusta Oku Selatan mengacu kepada PERMENTAN No. 38 tahun 2019 tentang Pelepasan Varietas

Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar mengajukan proposal Usulan Pelepasan varietas kopi Robusta Oku Selatan Provinsi Sumatera Selatan ke Direktur Jendral Perkebunan cq. Direktur Perbenihan Selaku Ketua Tim Penilai Varietas (TPV) Tanaman Perkebunan. Pada sidang pelepasan varietas Kobura 1-3 dilaksanakan pada tahun 2021 Kobura 1, Kobura 2, dan Kobura 3 dinyatakan Ilulus dan layak sebagai varietas unggul baru kopi Robusta, dan hingga Desember 2021 SK pelepasan varietas masih dalam proses penyelesaian di Biro Hukum Kementerian Pertanian.

III. TEKNOLOGI PENINGKATAN NILAI TAMBAH DAN PRODUKSI

Menghadapi permasalahan di bidang perkebunan berupa penurunan produktivitas tanaman serta serangan hama dan penyakit memerlukan teknologi budi daya yang tepat yang dapat meningkatkan produktivitas. Teknologi/rintisan teknologi peningkatan produksi tanaman industri dan penyegar yang dihasilkan selama TA 2021 adalah sebagai berikut:

3.1. Teknologi ameliorasi tanah untuk peningkatan efisiensi pupuk dan produksi tanaman kakao di lahan kering masam

Pupuk hayati adalah bahan yang mengandung mikroba yang mampu menghasilkan senyawa yang berperan dalam proses penyediaan unsur hara dalam tanah seperti bakteri penambat N-bebas tanpa simbiosis, mikroba pelarut fosfat dan kalium, mikroba pemacu tumbuh tanaman serta pemantap agregat tanah yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati juga sekaligus akan mengurangi pencemaran lingkungan akibat penyebaran hara yang tidak diserap tanaman pada penggunaan pupuk anorganik. Melalui aplikasi pupuk hayati, efisiensi penyediaan hara akan meningkat sehingga penggunaan pupuk anorganik bisa berkurang. Mikroba indigenous (asli alami) sebagai agen penyedia unsur hara yang dibutuhkan tanaman memiliki peranan yang sangat penting dalam bidang pertanian modern seiring dengan tuntutan sistem produksi yang ramah lingkungan.

Berdasarkan berbagai penelitian, arang mempunyai potensi untuk meningkatkan kualitas tanah masam. Arang dapat memperbaiki sifat kimia tanah masam melalui perannya dalam: suplai hara, meningkatkan retensi hara, meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation (KTK), serta menurunkan kadar Al-dd (Alumunium dapat ditukarkan) (Tabel 6).

Pemberian biochar bersama dengan pupuk organik telah terbukti menghasilkan pertumbuhan bibit kakao yang lebih baik dibandingkan aplikasi secara tunggal dan keduanya dapat meningkatkan kualitas tanah kering masam. Selanjutnya inokulasi MPF pada bibit kakao mampu meningkatkan serapan P hingga 3 kali pada bibit yang diberi pupuk NPK dibanding kontrol dan yang hanya diberi NPK saja, tanpa MPF, serapan hara P hanya 1,08 kali.

Hasil pengujian mikoriza dan amelioran di tanaman kakao Gunung Kidul sampai akhir tahun 2021 menghasilkan kesimpulan bahwa jenis pupuk organik berpengaruh nyata pada kadar klorofil daun dan jumlah buah pada 6 bulan setelah aplikasi (Tabel 7). Pupuk organik campuran pupuk kandang dan sludge menghasilkan kadar klorofil

lebih tinggi tetapi jumlah buah lebih rendah dibanding pupuk kandang tanpa sludge. Aplikasi mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman kakao pada 6 bulan setelah aplikasi (Tabel 8).

Tabel 6. Karakteristik morfologi tanaman pada pengujian mikoriza dan amelioran pada tanaman kakao di Gunung Kidul

Perlakuan	Lingkar batang (cm)	Tinggi tajuk (cm)	Jumlah cabang	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Luas daun (cm ²)
Jenis pupuk:						
PO1	41.45	359.44	2.36	32.31	10.78	226.38
PO2	39.59	366.56	2.67	29.48	11.01	215.25
Mikoriza:						
Tanpa M	39.66	354.38	2.30	31.24	10.68	219.08
M2	39.88	365.63	2.50	30.43	10.43	205.60
M20	42.02	369.00	2.80	31.02	11.57	237.77
KK (%)	10.33	6.08	14.42	8.63	11.41	17.91

Tabel 7. Hasil pengamatan klorofil daun (SPAD) pada pengujian mikoriza dan amelioran pada tanaman kakao di Gunung Kidul

Perlakuan	Jenis Mikoriza		
	Tanpa	M2	M20
Pupuk Organik:			
PO1	40.65 B a	48.46 A a	45.10 A a
PO2	51.15 A a	43.68 A a	46.71 A a

Tabel 8. Hasil pengamatan produksi tanaman pada pengujian mikoriza dan amelioran pada tanaman kakao di Gunung Kidul

Perlakuan	Jumlah pentil	Jumlah buah
Jenis pupuk:		
PO1	16.50 a	10.17
PO2	11.58 b	5.94
Mikoriza:		
Tanpa M	16.17	7.72
M2	14.75	7.33
M20	11.21	9.11
KK (%)	59.20	27.84

3.2. Rekomendasi dosis bahan pembenah untuk kopi liberika di lahan gambut

Tanah gambut yang kaya bahan organik, akan mudah mengalami fermentasi dan melapuk bila fluktuasi muka airnya relative tinggi (Dariah et al. 2013). Hal itu

mudah terjadi pada lahan gambut yang sudah lama dikelola untuk budidaya tanaman, seperti untuk budidaya kopi Liberika di daerah Tanjung Jabung Barat Jambi. Agar tanah gambut kembali produktif, kandungan bahan organiknya harus tetap dijaga. Pemberian ameloran seperti pupuk kandang, kapur, arang dan bahan organik lainnya dapat menstabilkan gambut tersebut sehingga tetap dapat mengikat air dan unsur hara.

Saat ini lahan gambut sudah menjadi perhatian dunia, apalagi gambut di daerah tropis seperti di Indonesia yang begitu luas (26 juta ha). Pengelolaan lahan gambut mempunyai banyak keterkaitan dengan lingkungan karena fungsinya yang luar biasa sebagai simpanan karbon dunia. Karenanya pengelolaan lahan gambut akan rumit karena harus mempertimbangkan fungsi gambut sebagai lahan produksi dan fungsinya dalam penyelamatan lingkungan. Agar pengelolaan lahan gambut dapat diterima oleh semua pihak maka teknologi pengelolaan yang digunakan harus menguntungkan baik untuk Lahan gambut sebagai lahan produksi maupun untuk lahan gambut sebagai penyangga lingkungan.

Beberapa sifat fisik tanah gambut yang harus dipelihara dan sangat penting, antara lain, kematangan gambut, kadar air, berat sisi (bulk density), subsiden, daya menahan beban, dan kering tidak balik (irreversible drying). Sedangkan sifat kimianya antara lain, kemasaman tanah, kapasitas tukar kation, kadar asam-asam organik, ketersediaan hara makro, ketersediaan hara mikro, dan kadar abu (Agus et al. 2011).

Penggunaan pupuk kandang sebagai pembenah (*ameliorant*) merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kandungan karbon gambut, menjaga kelembaban/daya pegang air tanah gambut dan perkembangan mikoroganisme (Tabel 9). Hal itu dapat menunda penurunan permukaan gambut karena dekomposisi dan meningkatkan tersedianya unsur hara. Sedangkan pengelolaan aras air juga selain dapat menjaga kelembaban lapisan gambut, memelihara perakaran dari pembusukan dan serangan penyakit, juga agar perkembangan akar lebih baik karena ketersediaan oksigen yang cukup. Sementara penggunaan mikroorganisme selulolitik dan Fosfatase diharapkan akan membantu menguraikan unsur hara yang terjepit didalam bahan lignoselulosik tanah gambut, walaupun sebenarnya juga dikhawatirkan menyebabkan cepat terurainya bahan organik tanah gambut. Untuk mengatasi hal itu, penggunaan pupuk kandang diharapkan dapat membantu.

Hasil penelitian yang ditampilkan pada Tabel 10 dapat disimpulkan bahwa pertambahan tinggi tanaman tertinggi (44 cm/tahun) diperoleh pada perlakuan perbandingan dolomit : pupuk kandang 1 : 15, dengan dosis pupuk KCl 120, pertambahan jumlah cabang terbanyak (6,35 cabang) diperoleh pada perlakuan

perbandingan dolomit : pupuk kandang 1 : 10 dengan dosis pupuk KCl 120 g/tanaman, jumlah buah/tanaman terbanyak yaitu sebesar 2.770,67 buah/tanaman atau 1.994,88 kg/ha/tahun (249,36%), dan kandungan K dalam daun yang telah melewati batas kritis diperoleh pada perlakuan perbandingan dolomit : pupuk kandang 1 : 10 dengan dosis pupuk 100 g/tanaman/tahun. Usahatani kopi Liberika di lahan gambut pasang surut layak dilakukan dengan R/C ratio 3,64 dan B/C ratio 2,64. titik impas berada pada produksi 466,65 kg/ha/tahun dan harga pada Rp. 16.670 /kg.

Tabel 9. Kandungan unsur hara pada daun kopi setelah perlakuan

Perlakuan		N (%)	P (%)	K	Mg	Ca
Pembenah tanah dolomit : Pukan	Dosis pupuk KCL					
B1 (1:5)	A1 (100 g/tan)	2,12	0,40	0,66	0,53	1,31
	A2 (110 g/tan)					
	A3 (120 g/tan)					
B2 (1 : 10)	A1 (100 g/tan)	2,40	0,40	0,90	0,36	0,72
	A2 (110 g/tan)					
	A3 (120 g/tan)					
B3 (1 : 15)	A1 (100 g/tan)	2,29	0,37	1,03	0,34	0,81
	A2 (110 g/tan)					
	A3 (120 g/tan)					
Tanpa pembenah	Tanpa pupuk	2,06	0,30	0,17	0,30	0,86
Tahun lalu dolomit + pupuk kandang		4,18	0,15	0,33	0,24	

Tabel 10. Rata-rata pertambahan tinggi, jumlah cabang, jumlah dompol, jumlah buah tanaman setelah perlakuan

Perbandingan dolomit dan pupuk kandang	Dosis pupuk KCl (g/tnm)	Pertambahan tinggi tanaman (cm)	Pertambahan cabang utama (cabang)	Jumlah dompol/ cabang (cbg)	Jumlah buah/ dompol (buah)	Jumlah buah/tnm (buah)
1 : 5	100	23,6 b	4,53 bc	8,68 b	11,98 a	1.206,94 c
	110	24,8 b	5,35 ab	9,43 ab	12,63 a	2.112,08 b
	120	29,8 b	6,00 a	10,35 a	13,40 a	2.600,44 ab
1 : 10	100	29,0 b	4,88 bc	8,55 b	11,05 a	1.535,26 c
	110	41,3 a	5,18 ab	9,70 a	12,13 a	2.099,38 b
	120	42,5 a	6,35 a	10,65 a	12,75 a	2.770,67 a
1 : 15	100	33,5 ab	4,13 c	8,53 b	9,85 b	1.131,51 c
	110	40,8 a	4,88 bc	9,85 a	10,13 b	1495,97 c
	120	44,0 a	5,78 ab	11,63 a	10,95 ab	2.096,20 b

3.3. Teknologi Pembuatan Nanopestisida Nabati

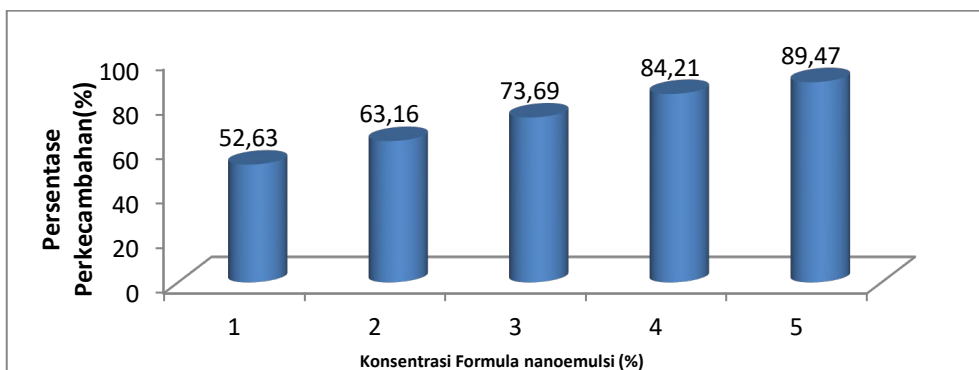
Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman dan buah kopi dikalangan petani masih dengan cara penggunaan fungisida sintetik secara intensif menambah biaya produksi menjadi tinggi dan dapat meninggalkan residu pada produk yang dapat merugikan kesehatan konsumen serta dapat membawa pengaruh negatif terhadap lingkungan. Kurangnya pengetahuan petani dan luasnya lahan yang ada menyebabkan pengendalian hama dan penyakit saat ini kurang tepat. Salah satu upaya pengendalian yang dapat digunakan adalah memanfaatkan biopestisida. Biopestisida adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan dan bahan organik lainnya yang berkhasiat mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman. Pestisida ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan. Pada penelitian ini, salah satu biopestisida yang akan digunakan ekstrak daun dan minyak cengkeh.

Ekstrak daun cengkeh akan dibuat nanobiofungisida untuk mengendalikan karat daun (*Hemilea vastatrix*). Pada bidang pertanian, teknologi nano digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, kualitas produk, penerimaan konsumen; dan efisiensi penggunaan sumber daya (Tabel 11). Hasil penelitian Mousavi & Rezaei (2011) menyebutkan bahwa teknologi nano membantu mengurangi polusi lingkungan dengan menghasilkan pestisida dan pupuk kimia menggunakan partikel nano dan kapsul nano yang mempunyai kemampuan untuk mengendalikan dan menunda penghantaran, absorpsi, serta lebih efektif dan ramah lingkungan; selain juga produksi kristal nano untuk meningkatkan efisiensi pestisida untuk penerapan pestisida dengan dosis yang lebih rendah. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa fungisida nabati minyak cengkeh yang mengandung bahan aktif eugenol yang dapat menghambat pertumbuhan perkecambahan *B. cinerea* (Wang et al., 2010). Eugenol juga dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* dan *Lactobacillus sakei* (Gill & Holley, 2004). Ginting (2006) menyatakan ekstrak daun cengkeh dapat mengurangi persentase uredospora yang berkecambah pada konsentrasi > 2,5%. Pada penelitian 2020 telah didapatkan bahwa ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dosis 2% efektif menghambat perkecambahan spora *H. vastatrix* skala laboratorium. Ekstrak tersebut akan diformulasikan dalam bentuk nanobiofungisida diharapkan efektif untuk mengendalikan penyakit karat daun pada tanaman kopi dengan dosis aplikasi yang lebih rendah.

Tabel 11. Nanoemulsi ekstrak cengkeh

Formula	Ekstrak cengkeh (%)	Tween 80 (%)	Kosurfaktan (%)	Aquades (%)	Warna	pH	Keterangan
FE1	5	1	1	89,0	Hijau muda		Terbentuk endapan
FE2	5	2	1.5	87,0	Hijau muda		Terbentuk endapan
FE3	5	2	2	87,0	Hijau muda		Terbentuk endapan
FE4	5	2,5	2,5	86,5	Hijau muda		Terbentuk endapan
FE5	5	1,5	2	87,5	hijau bening	4,38	Tidak ada endapan
FE6	5	1	2	88,0	Hijau muda	4,40	Terbentuk endapan
FE7	5	2	2	87,0	Hijau tua	4,35	Tidak ada endapan
FE8	5	2,5	2	86,5	Hijau tua	4,29	Tidak ada endapan
FE9	5	3	2	86,0	Hijau tua	4,26	Tidak ada endapan
FE10	5	5	2	84,0	Hijau tua	4,36	Terbentuk endapan

Pembuatan nanoemulsi ekstrak cengkeh telah didapatkan 10 formula dan didapatkan satu formula nanoemulsi yaitu formula FE5 tampak bening, tidak terbentuk endapan dan lebih stabil. Formula FE5 pada konsentrasi 10% dapat menghambat perkecambahan *H. vastatrix* >50% (Gambar 4). Nanoemulsi minyak cengkeh telah didapatkan 12 formula, dimana formula F07 dan F08 tampak jernih dan stabil dan tidak terdapat endapan minyak setelah dilakukan penyimpanan pada suhu ruang. Formula (F08) pada konsentrasi 10% dapat menghambat perkecambahan spora *H. vastatrix* >80% (Tabel 12).

Gambar 4. Persentase penghambatan perkecambahan spora *H. vastatrix*

Tabel 12. Nanoemulsi minyak cengkeh

No.	Formula	Minyak cengkeh (%)	MCT (%)	Gliserol (%)	Tween 80 (%)	Aquades (%)	Kecapatan (rpm)	pH	Kondisi setelah penyimpanan suhu ruang
1	F01	2,5	2,5	10	5	85	750	-	Terbentuk gumpalan minyak diatas larutan
2	F02	5	5	10	10	67	750	-	Terbentuk gumpalan minyak diatas larutan
3	F03	7,5	5	10	10	6,45	750	-	Terbentuk gumpalan minyak
4	F04	5	5	10	10	60	750 dan 1000	5,44	Tidak ada gumpalam minyak
5	F05	7,5	5	10	10	57,5	750 dan 1000	5,52	Tidak ada gumpalam minyak
6	F06	10	5	10	10	55	750 dan 1000	5,41	Tidak ada gumpalam minyak
7	F07	5	5	10	10	55	750 dan 1000	5,58	Tidak ada gumpalam minyak
8	F08	7,5	5	10	10	52,5	750 dan 1000	5,49	Tidak ada gumpalam minyak
9	F09	10	5	10	10	5	750 dan 1000	5,39	Tidak ada gumpalam minyak
10	F010	5	5	15	15	55	750 dan 1000	5,54	Tidak ada gumpalam minyak
11	F011	7,5	5	15	15	52,5	750 dan 1000	5,6	Tidak ada gumpalam minyak
12	F012	10	5	15	15	5	750 dan 1000	5,55	ada endapan minyak

IV. PLASMA NUTFAH KOMODITAS TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

4.1. Koleksi, Konservasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Tanaman Industri dan Penyegar

Terpeliharanya koleksi plasma nutfah tanaman industri dan penyegar (Gambar 5) sebanyak 775 aksesori yang terdiri dari 245 aksesori kakao, 295 aksesori kopi, 50 aksesori karet, 59 aksesori teh, 2 aksesori makadamia, 3 aksesori kemiri sayur, 21 aksesori kemiri sunan, dan 100 aksesori jarak pagar. Diperoleh data karakter morfologi untuk 25 aksesori kopi Arabika, 34 aksesori plasma nutfah kakao, 81 aksesori kopi Robusta, 2 aksesori makadamia dan 3 aksesori kemiri sayur. Varietas yang sudah dilepas Balittri diantaranya Korolla 1-4, Besemah 2-4, dan beberapa individu LIM 1-2 telah dikoleksi di kebun koleksi plasma nutfah.



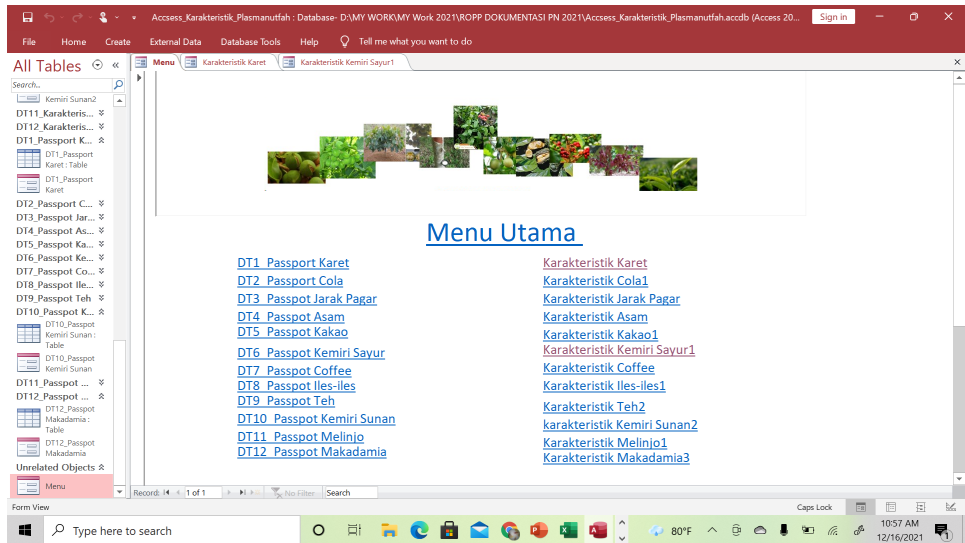
Gambar 5. Koleksi Kopi Arabika dan Teh di KP. Gunung Putri (atas), Koleksi Jarak Pagar di KP Pakuwon (kiri bawah) dan Kopi Robusta di KP. Pakuwon (kanan bawah)

4.2. Dokumentasi Plasma Nutfah Tanaman Industri dan Penyegar

Dokumentasi sangat penting dalam pengelolaan plasma nutfah agar data plasma nutfah dan potensi sifat yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Proses dokumentasi dilakukan dengan dua kegiatan yaitu kegiatan inventarisasi data dan pembuatan peta polygon akses plasma nutfah dan transkripsi, entry, verifikasi, dan validasi data.

Kegiatan inventarisasi data dilakukan dengan mengumpulkan data dan pembuatan peta polygon akses plasma nutfah yang ada di kebun percobaan. Kebun percobaan Gunung Putri terletak pada ketinggian 1.600 m dpl dengan seluas 6.7 ha. Kebun Gunung Putri menjadi lokasi penanaman koleksi plasma nutfah kopi Arabika dan teh Sinensis. Sampai bulan Desember 2021 telah dilakukan pembuatan peta blok lokasi penanaman dan validasi akses kopi Arabika dan teh yang terdiri dari blok plasma nutfah 27 akses kopi, koleksi kopi kuning, 40 akses teh Sinensis, dan kopi hasil kultur jaringan.

Kegiatan dokumentasi yang dilakukan di Kelompok Peneliti Plasma Nutfah dan Pemuliaan tanaman industri dan penyegar, data yang didokumentasikan meliputi data *passport* dan data karakter dari akses plasma nutfah yang telah dikarakterisasi. Proses dokumentasi dilakukan menggunakan program *microsoft acces*. Dalam kegiatan dokumentasi plasma nutfah dilakukan verifikasi dan validasi data tanaman kakao, kopi, teh, karet, macadamia, tamarin, jarak pagar, kemiri sunan, kemiri sayur, iles-iles, dan asam, berupa input dan edit *data base* dalam aplikasi plasma nutfah. Proses *entry data* dilakukan untuk mempertahankan dan menambah informasi data plasma nutfah sehingga diperlukan pengelolaan data yang dapat dimanfaatkan pengguna dengan tepat dan mudah, diantaranya dengan dokumentasi data yang terkomputerisasi seperti pada aplikasi menu data utama (Gambar 6). Kegiatan ini dimulai secara bertahap sesuai hasil dari kegiatan karakterisasi di kebun koleksi plasma nutfah dan dituangkan dalam bentuk entry data. Pemeliharaan yaitu pengupayaan agar data yang disimpan akan selalu mengalami peningkatan volume dan bersifat *up to date* (terkini) pada display dan dokumentasi data.



Gambar 6. Penampilan Menu Data Passport dan Data Karakter pada Ms. Access

4.3. Uji Adaptasi Klon Unggul Kakao Produksi Tinggi

Hasil kegiatan uji adaptasi klon kakao unggul produksi tinggi dilaksanakan di tiga lokasi yang berbeda yaitu di Kebun Percobaan Pakuwon Sukabumi, Kebun Percobaan Cahaya Negeri Lampung dan di Kebun Jorong Bulubus Kabupaten Lima Puluh Kota. Pengamatan dilakukan untuk melihat pertumbuhan vegetatif klon unggul harapan kakao. Pengamatan pertumbuhan vegetatif (Gambar 7) dilakukan di Jawa Barat, Lampung, dan Sumatera Barat dengan menggunakan 4 klon unggul harapan dan 2 klon pembanding. Data karakter morfologi yang didapatkan berupa tinggi tanaman (cm), warna daun muda, warna daun tua, panjang daun (cm), lebar daun (cm), bentuk ujung daun, dan bentuk pangkal daun.



Gambar 7. Penampilan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kakao di KP. Pakuwon, KP. Cahaya Negeri dan Jorong Bolong, Sumatera Barat

4.4. Uji Adaptasi Klon Harapan Kopi Robusta Temanggung

Perbanyakan bahan tanaman dilakukan dengan sambung pucuk menggunakan batang bawah BP 308 dan entres dari klon harapan dan klon pembanding (BP 534), hal ini bertujuan untuk memanfaatkan sifat unggul dari batang bawah tahan terhadap hama nematoda parasit akar, dan sifat unggul dari batang atas yang mempunyai produksi tinggi serta mutu biji baik. Sampai saat ini telah dilakukan sambung pucuk terhadap 7 klon kopi Robusta dengan jumlah berkisar 251-510 sambungan/klon. Hasil pengamatan pertumbuhan menunjukkan keberhasilan dari sambung pucuk berkisar 63,52-70,93% atau rata-rata 67,70% (368-436) dari sekitar 451-608 sambungan/klon. Sebagian besar sambung pucuk berhasil dengan baik namun dalam perkembangannya batang bawah mati yang ditandai dengan batang bawah berwarna kehitaman dan ditemukan adanya bercak putih atau jamur (Gambar 8).



Gambar 8. Kegiatan sambung pucuk klon BP 308 dengan klon harapan kopi robusta di Temanggung

4.5. Karakterisasi Morfologi dan Molekuler F1 Tanaman Kopi (*Coffea* spp.)

Karakterisasi morfologi dan molekuler F1 tanaman kopi (*Coffea* spp.) memiliki dua kegiatan yang karakterisasi morfologi F1 tanaman kopi dan evaluasi Kemurnian genetik F1 Hasil Persilangan antar dan dalam Spesies Kopi dengan menggunakan marka SSR. Karakter penciri morfologi yang dapat membedakan tanaman kopi pada fase vegetatif adalah warna daun muda, bentuk daun, bentuk ujung daun dan bentuk pinggir daun. Karakter warna daun muda (*flush*) merupakan salah satu penciri utama pada tanaman kopi. Karakter morfologi F1 tanaman kopi umur 12-16 bulan disajikan pada tabel 2. Hasil pengamatan morfologi warna daun muda F1 tanaman kopi adalah

hijau muda dan coklat kemerahan. Terdapat dua bentuk daun yaitu ellips dan bulat telur, sedangkan bentuk ujung daun semua F1 tanaman kopi mempunyai bentuk yang sama yaitu *apiculate*, begitu juga dengan bentuk pinggiran daun semua F1 tanaman kopi mempunyai pinggir daun bergelombang. F1 tanaman kopi sudah ditanam di KP Manoko, Lembang dan KP gunung Putri, Cianjur (Gambar 9).

Evaluasi kemurnian genetik F1 tanaman kopi sampai Desember telah dilakukan ekstraksi DNA sebanyak 124 F1 tanaman kopi. F1 tersebut merupakan kombinasi dari persilangan antara AGK (Kopi kuning) x Typica sebanyak 42 tanaman, Typica X AGK sebanyak 38 tanaman, kombinasi persilangan antara AGK x Mangening sebanyak 28 tanaman dan kombinasi persilangan antara AGK x Bajawa sebanyak 16 tanaman. Jumlah progeni yang sudah sampai tahap elektroforesis vertical (polyacrylamide) sebanyak 42 progeni (AGK x Typica), dan 66 progeni baru pada tahap aplikasi DNA dengan mesin PCR. Analisis molekuler untuk tahapan selanjutnya (elektroforesis polyacrylamide) sementara masih ditunda karena keterbatasan dana dan lebih diprioritaskan untuk penanaman F1 tanaman kopi di lapang.



Gambar 9. Penanaman F1 tanaman kopi di KP Manoko-Lembang dan KP Gunung Putri, Cianjur

V. PRODUKSI BENIH PERKEBUNAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

5.1. Kebun Induk Benih kopi Arabika Sigarar Utang dan Kebun Entres kopi Robusta Korolla 1-4

Pengembangan komoditas kopi memerlukan benih yang bermutu. Benih berasal dari kebun induk yang sudah ditetapkan. Pada tanggal 24 Agustus 2021 kebun benih kopi Sigarar Utang milik Balittri dinyatakan layak untuk ditetapkan sebagai kebun sumber benih oleh Direktur Jendral Perkebunan atas nama Menteri Pertanian melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 31/Kpts/KB.020/08/2021 tentang Penetapan kebun induk kopi Arabika Sigarar Utang milik Tanaman dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar di Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. Setelah ditetapkan kebun induk/kebun sumber benih kopi tersebut akan dievaluasi minimal 1 (satu) tahun sekali sejak penetapan Kebun Sumber Benih dikeluarkan. Potensi produksi benih sebanyak 2.592.269 butir dari 1.560 pohon di areal seluas 1 Ha (Gambar 10).



Gambar 10. Penetapan kebun sumber benih kopi Arabika Sigarar Utang di Gunung Putri

Calon kebun entres Korolla 1-4 bertempat di Kebun Percobaan Cahaya Negeri berlokasi di Desa Cahaya Negeri, Kecamatan Abung Barat, Kabupaten Lampung Utara telah melalui proses penetapan pada tanggal 14 Desember 2021 (Gambar 11). Calon kebun entres kopi merupakan penghasil entres Klon Korolla 1, Korolla 2, Korolla 3, dan Korolla 4 dengan jumlah populasi tanaman sesudah pemurnian sebanyak 1.157 pohon. Calon kebun entres kopi tersebut dinyatakan Layak sebagai kebun entres kopi robusta Klon Korolla 1, Korolla 2, Korolla 3, dan Korolla 4. Bagi kebun entres kopi yang dinyatakan Layak maka akan ditetapkan sebagai Kebun Sumber Benih oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian. Populasi tanaman yang ditetapkan sebanyak 1.157 dengan potensi entres sebanyak 82.116/ tahun pada lahan seluas 1.86 Ha. Balittri dapat memenuhi permintaan dari para stakeholder yang memerlukan bahan tanam kopi Robusta berupa entres plagiotrop.



Gambar 11. Penetapan Kebun Entres Robusta Korolla di KP Cahaya Negeri, Lampung Utara.

5.2. Produksi Benih Kopi Arabika

Kopi merupakan komoditas tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi perekonomian Indonesia. Sampai saat ini produktivitas yang dicapai

masih rendah karena berbagai alasan diantaranya adalah tidak digunakannya varietas unggul. Varietas unggul tanaman kopi telah tersedia cukup banyak untuk mendukung pengembangan komoditas tersebut pada berbagai agro ekosistem. Namun demikian, tingkat adopsi inovasi teknologi tersebut, masih rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan produksi benih kopi Arabika. Sejak tahun 2017 Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar telah mendistribusikan benih kopi Arabika Varietas Sigarar Utang, varietas ini memiliki potensi produksi sebesar 1.5ton kopi biji/ha (populasi 1.600 tanaman/ha) dan karakter citarasa Good (baik).

Produksi benih kopi Arabika Sigarar Utang pada tahun 2021 sebanyak 110.000 benih dalam polybag. Anggaran perbenihan kopi Arabika Sigarar Utang untuk tahun 2021 yang bersumber dari APBN sebesar Rp. 654.116.000,-. Sampai Desember 2021 serapan anggaran sebanyak 99,99% yang digunakan untuk pengadaan benih (sertifikat benih No.525/70/SMB.PT/BPSBP/III/2021), penyemaian, penyiapan media tanam, pengisian polybag, pengangkutan polybag, penataan polybag, transplanting, dan pemeliharaan tanaman (Gambar 12).



Gambar 12. Proses Pengadaan Benih

Benih telah siap untuk disertifikasi berdasarkan kriteria benih dalam polybag pada Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (Kepmentan RI) No. 27/Kpts/KB.020/05/2021 tentang Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran, dan Pengawasan Benih Tanaman Kopi (*Coffea* spp). Kondisi benih di sarana perbenihan

menunjukkan tinggi tanaman 26-41 cm; jumlah daun 5-8 pasang; warna daun hijau tua; dan warna flush merah kecokelatan (Gambar 13).

Benih kopi Arabika produksi tahun 2021 sampai akhir tahun sebanyak 112.000 yang telah didistribusikan ke Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Batang dan Kabupaten Lebak-Banten (Gambar 14 dan Tabel 13).



Gambar 13. Keragaan Benih dalam Polybag Lopi Arabika Sigarar Utang



Gambar 14 Proses Pendistribusian Kopi Arabika Sigarar Utang

Tabel 13. Distribusi Benih Kopi Arabika Tahun 2021 Kegiatan Perbenihan Balittri

No	Tanggal	Jumlah	Tujuan
1	17 Nov' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
2	17 Nov' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
3	17 Nov' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
4	17 Nov' 2021	4.000	DisTan Kab. Sukabumi
5	17 Nov' 2021	3.000	DisTan Kab. Sukabumi
6	17 Nov' 2021	2.000	DisTan Kab. Sukabumi
7	17 Nov' 2021	2.000	DisTan Kab. Sukabumi
8	17 Nov' 2021	2.000	DisTan Kab. Sukabumi
9	17 Nov' 2021	2.000	DisTan Kab. Sukabumi
10	8 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Batang
11	8 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Batang
12	13 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Lebak
13	13 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Batang
14	28 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
15	28 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
16	29 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
17	29 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
18	29 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
19	29 Des' 2021	5.000	DisTan Kab. Sukabumi
20	3 Jan' 2022	3.000	DisTan Kab. Sukabumi
21	3 Jan' 2022	4.000	DisTan Kab. Sukabumi
22	3 Jan' 2022	4.000	DisTan Kab. Sukabumi
23	3 Jan' 2022	4.000	BPTP Sulawesi utara
24	3 Jan' 2022	5.000	BPTP Sulawesi Utara
25	6 Jan' 2022	7.000	DisTan Kab. Lebak
26	10 Jan' 2022	3.500	Renzo Dynamix Edupark
27	10 Jan' 2022	1.500	Renzo Dynamix Edupark
Jumlah		112.000	

VI. DISEMINASI TEKNOLOGI PERKEBUNAN

Dalam upaya percepatan hasil penelitian tanaman industri dan penyegar ke masyarakat, Balittri melakukan kegiatan diseminasi hasil-hasil penelitian. Kegiatan diseminasi dilakukan melalui berbagai media, yaitu publikasi ilmiah dan semi populer, ekspo, kerjasama penelitian, bimbingan teknis, dan website.

6.1. Publikasi

Pada tahun 2021 telah diterbitkan 2 jenis publikasi, yaitu Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar dan Medkom Perkebunan Tanaman Industri dan Penyegar (Tabel 14).

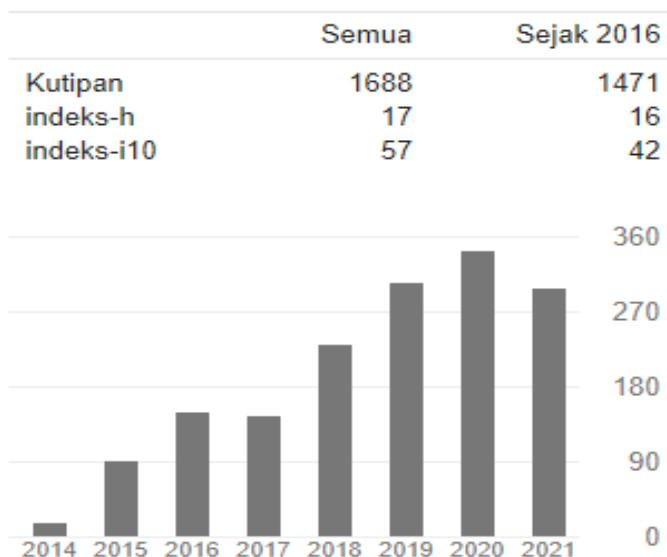
Tabel 14. Publikasi hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar TA. 2021

Jenis Publikasi	Tahun 2021	
	Jumlah terbitan (nomor)	Jumlah total naskah
Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDP)	3	17
Medkom Perkebunan Tanaman Industri dan Penyegar	3	25

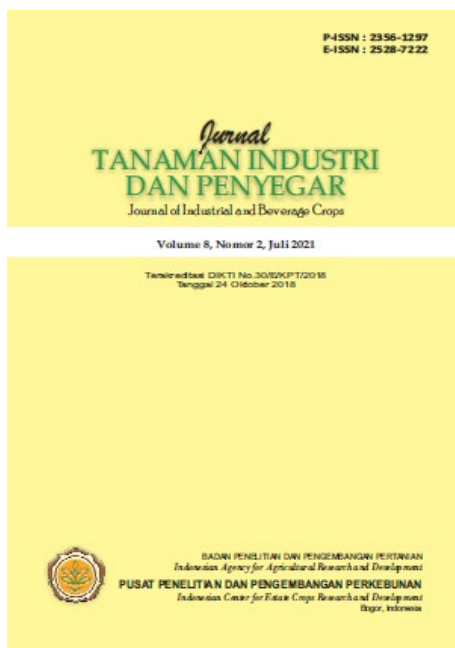
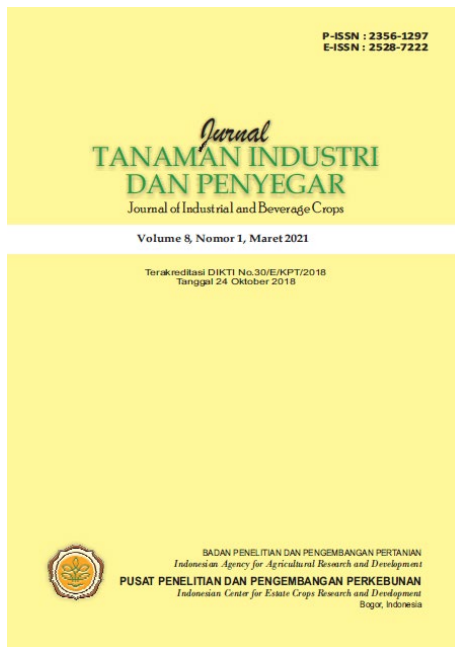
Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDIP) yang diterbitkan pada tahun 2021 sebanyak 3 nomor, yaitu Volume 8 Nomor 1 Maret 2021, Volume 6 Nomor 2 Juli 2021, dan Volume 6 Nomor 3 November 2021, Masing-masing nomor memuat 5-7 judul naskah hasil penelitian. Link JTIDP dalam open journal system (OJS) adalah sebagai berikut [http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php /bultri/index](http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultri/index). Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDIP) telah mendapatkan akreditasi dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dengan nomor akreditasi 30/E//KPT/2018, dengan peringkat S2 (Gambar 15, 16, 17, 18).



Gambar 15. Sertifikat Akreditasi Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDP)

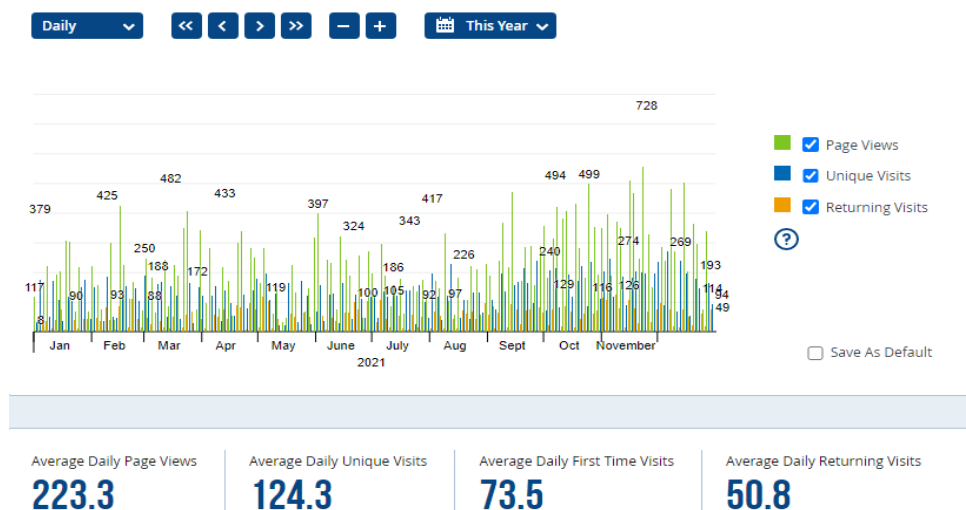


Gambar 16. Kutipan dan Index sitasi Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDP)





Gambar 17. Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDP) tahun 2021 volume 8 nomor 1, 2, 3



Gambar 18. Rerata kunjungan harian ke Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (JTIDP) tahun 2021

Medkom Perkebunan Tanaman Industri dan Penyegar merupakan majalah ilmiah populer yang memuat artikel mengenai perkembangan tanaman industri dan penyegar. Majalah ini pada tahun 2021 diterbitkan 3 kali, yaitu volume 9 nomor 1 Januari 2021, volume 9 nomor 2 April 2021, dan volume 9 nomor 3 September 2021. Total naskah yang dimuat selama tahun 2021 mencapai 25 judul artikel (Gambar 19).



Gambar 19. Medkom Perkebunan Tanaman Industri dan Penyegar tahun 2021 Volume 9 nomor 1, 2, dan 3

6.2. Pameran

Pameran Teknologi hasil-hasil penelitian tanaman industri dan penyegar sudah banyak digelar baik oleh Badan Litbang Kementerian Pertanian ataupun instansi lainnya. Pameran dilakukan dengan menampilkan produk-produk unggulan yang dihasilkan Balittri khususnya hasil dari komoditas kopi, kakao, teh, dan karet. Klon/varietas unggul, penyimpanan dan perbanyak benih, teknologi budidaya (Standar Operasional Prosedur Budidaya), pengendalian hama dan penyakit, teknologi panen, serta pengolahan hasil panennya didiseminasikan kepada pengguna seperti industri UMKM, pengusaha, dinas pertanian, petani dan lain sebagainya. Tidak hanya tanaman, pameran juga menampilkan produk olahan kopi dan kakao serta produk-produk biofertilizer dan bioinsektisida hasil penelitian para peneliti Balittri.

Tahun 2021 merupakan masa pandemik Covid 19 sehingga tidak banyak gelar teknologi pameran yang diselenggarakan Balitbangtan Kementan atau institusi lainnya. Terdapat dua pameran yang diselenggarakan Balitbangtan pada akhir tahun 2021 yaitu Ekspose Inovasi Teknologi Tanaman Hias (9 September 2021) di Balitih Cianjur dan AIF (7 November 2021) di BPAT Bogor, dapat dilihat di Gambar 20 dan 21. Tema yang diangkat di pameran Balitih adalah Membangun Industri Florikultura yang Maju, Mandiri, Modern, dan Berorientasi Ekspor, sedangkan pada AIF adalah Sinergitas Agroindustri Lokal Tembus Pasa Dunia. Balittri juga mengirimkan produk untuk display di instansi seperti di museum pertanian dan Pusat informasi Agribisnis (PIA), BPATP, gerai Pascapanen dan display Puslitbangbun.

Tujuan inovasi teknologi adalah meningkatkan kapasitas produksi dan produktivitas, sehingga dapat memacu pertumbuhan produksi dan peningkatan daya saing. Inovasi teknologi juga diperlukan dalam pengembangan produk untuk meningkatkan nilai tambah, diversifikasi produk dan transformasi produk sesuai dengan preferensi konsumen Walaupun hasil-hasil penelitian telah banyak diperoleh, namun pada kenyataannya masih banyak yang belum diadopsi secara maksimal oleh petani. Sehingga pameran merupakan wadah untuk menyalurkan, mengkomunikasikan, dan menyebarluaskan hasil-hasil penelitian potensial.



Gambar 20. Arahan langsung Menteri Pertanian Dr. Syahrul Yasin Limpo



Gambar 21. Petani milenal binaan Puslitbangbun pada pengukuhan Komda JPN tahun 2021

6.3. Kerja Sama Penelitian dan Pengembangan

Pelaksanaan kegiatan pengembangan dan pendampingan kerja sama merupakan salah satu bentuk upaya untuk mempercepat diseminasi hasil penelitian kepada pengguna. Sampai dengan Desember tahun 2021 telah menindaklanjuti 2 (dua) Naskah Perjanjian Kerjasama yaitu:

1. Penandatanganan Perjanjian Kerjasama tentang proyek percontohan penanaman kemiri sunan di Kalimantan Timur antara Regions20 Indonesia dengan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Jangka waktu perjanjian adalah 5 tahun terhitung sejak tanggal 3 Maret 2021 sampai dengan 3 Maret 2025. Ruang lingkup perjanjian adalah penanaman kemiri sunan di Kalimantan Timur, dengan target lokasi proyek percontohan penanaman kemiri sunan di lahan bekas tambang di Kalimantan Timur atau lokasi lain sesuai dengan arahan atau petunjuk dari Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. Tujuan kerjasama adalah: penyiapan dan Pembuatan bibit kemiri sunan dengan kualitas terbaik secara masal; membuat rencana rinci untuk proyek percontohan ini sejak penyiapan lahan, pembuatan bibit, penanaman, pemeliharaan dan pemanfaatan buah kemiri sunan tersebut; Memberikan pelatihan kepada masyarakat lokal yang akan dilibatkan dalam proyek percontohan baik sebagai tenaga kerja ataupun sebagai pengawas; Membantu Pemerintah untuk membudidayakan kemiri sunan sebagai tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di lahan bekas tambang sehingga dapat menjadi lahan yang bermanfaat, berhasil guna serta mencegah abrasi; Melakukan proses penghijauan dan proyek yang memberikan nilai dari *carbon capture*.
2. Penandatanganan Perjanjian Kerjasama tentang pendampingan inovasi teknologi kakao di Kabupaten Gunungkidul antara Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta dan Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Gunung Kidul, Jangka waktu perjanjian adalah 4 tahun terhitung sejak tanggal 21 September 2021 sampai dengan 31 Desember 2024. Tujuan kerjasama adalah untuk mendukung pengembangan komoditas kakao di Kabupaten Gunungkidul. Sedangkan ruang lingkupnya adalah pengembangan kebun entres kakao varietas BL50 di Kabupaten Gunungkidul, dan kegiatan-kegiatan lain yang terkait dengan pengembangan komoditas kakao berkelanjutan di Kabupaten Gunungkidul.

6.4. Pengelolaan Website

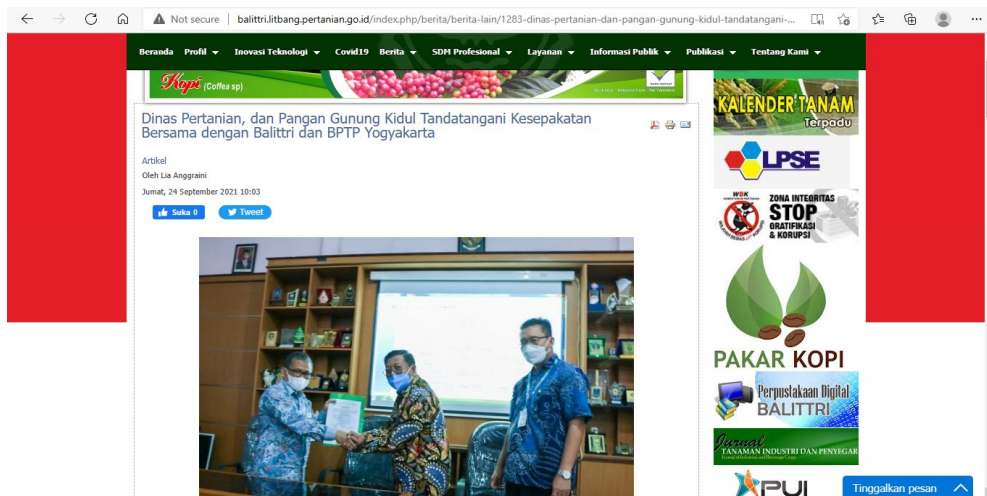
Salah satu sarana yang digunakan untuk membagikan informasi kegiatan dan teknologi yang dihasilkan Balittri adalah website. Balittri memiliki website yang

informatif dan update. Hingga bulan Oktober 2021 telah dilakukan pembaruan artikel yang terdiri dari Info Teknologi, Berita, dan Internal Balittri pada situs web Balittri yang beralamat di <http://www.balittri.litbang.pertanian.go.id>. Gambar 22 menunjukkan contoh halaman website Balittri.



Gambar 22. Halaman Depan Website yang Dapat Diakses Bulan Oktober 2021 di Website Balittri

Update berita dilakukan secara berkala dan terdistribusi merata setiap harinya disesuaikan dengan ketersediaan bahan berita. Jumlah berita yang diunggah hingga Oktober 2021 ini berjumlah 53 artikel yang sebagian bersumber dari berbagai kegiatan di Balittri dan menampilkan berita-berita terkait dengan komoditas tanaman industri dan penyegar seperti: kakao, kopi, teh, dan karet. Contoh artikel berita dapat dilihat pada Gambar 23.



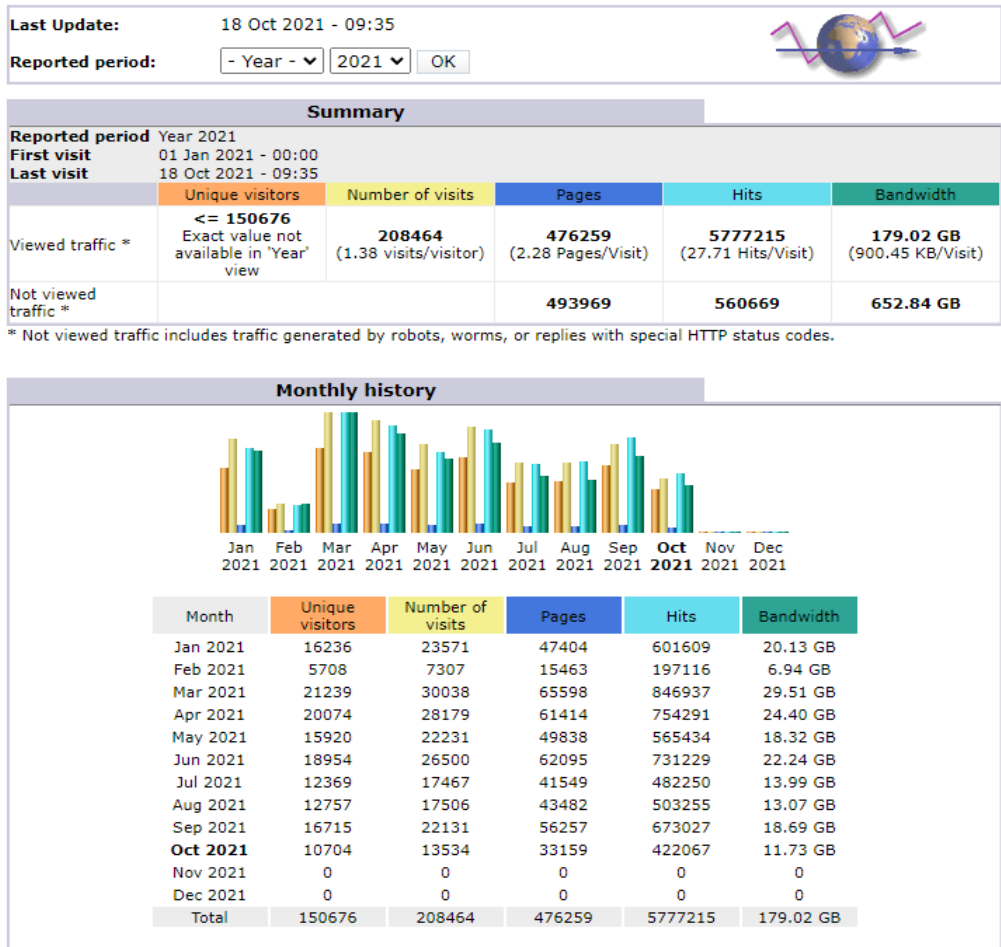
Gambar 23. Contoh Artikel Berita Bulan September 2021 di Website Balittri

Teknologi yang dihasilkan dan telah dipublikasikan juga disajikan dengan kalimat yang lebih sederhana untuk dapat dimengerti oleh pengunjung website dalam Informasi Teknologi (Infotek). Tampilan artikel untuk info teknologi di website Balittri dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Contoh Artikel Info Teknologi Bulan April 2021 di Website Balittri

Pada tahun 2021 dari bulan Januari sampai Oktober website Balittri sudah dikunjungi sebanyak 208.464 pengunjung. Informasi detail kunjungan perbulan dan besarnya bandwith yang digunakan dapat dilihat pada gambar 25.

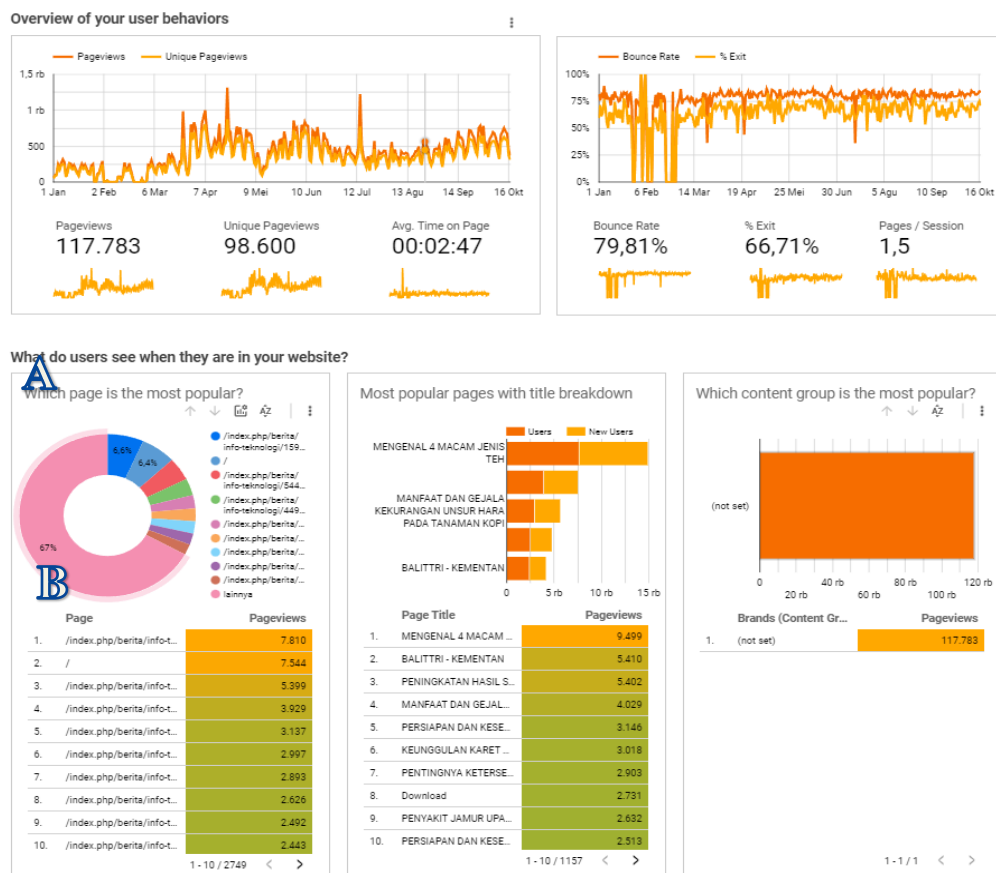


Gambar 25. Informasi Jumlah Kunjungan Tahun 2021 ke Website Balittri

Grafik kunjungan website pada tahun 2021 tampak pada gambar 26. Pada gambar 26A tampak bahwa pada bulan Januari-Maret 2021 kunjungan cukup rendah. Kunjungan baru meningkat pada bulan April dan setelahnya. Sedangkan pada gambar 26B menunjukkan bahwa kunjungan yang paling tinggi yaitu pada bagian berita infotek. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Informasi teknologi yang ditampilkan

Laporan Tahunan 2021

pada website balittri menjadi salah satu bagian yang menarik orang untuk mengunjungi website Balittri.



Gambar 26. Grafik Kunjungan Website (A) serta Informasi Berita yang Banyak Dikunjungi (B) Sampai dengan Oktober 2021

6.5. Perpustakaan

Menurut Undang undang tahun 2007 Nomor 43 Bab 1 Pasal 1, perpustakaan adalah institusi yang mengelola koleksi karya tulis, karya cetak, karya rekam secara profesional yang diatur dalam sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, informasi, dan rekreasi pemustaka. Dilihat dari ciri dan sifatnya, perpustakaan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) dikategorikan sebagai perpustakaan khusus, dimana keberadaannya merupakan bagian dari suatu institusi maupun instansi, pemerintah ataupun swasta.

Perpustakaan khusus lebih aktif dalam memberikan informasi kepada pemustaka yang dilayaninya, dengan lingkup subjek tertentu sesuai bidang lembaga yang menaunginya (Tambunan, 2013). (Perpustakaan Nasional RI Tahun 2002) menyebutkan perpustakaan khusus adalah salah satu jenis perpustakaan yang dibentuk oleh lembaga (pemerintah atau swasta) atau perusahaan atau asosiasi yang menangani atau mempunyai misi bidang tertentu dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan pustaka informasi di lingkungannya dalam rangka mendukung pengembangan dan peningkatan lembaga maupun kemampuan sumber daya manusia.

Keberadaan perpustakaan bagi sebuah lembaga penelitian seperti Balittri merupakan sebuah kemutlakan. Tak hanya menjadi repositori produk-produk informasi yang dihasilkan oleh institusi, seperti publikasi ilmiah, majalah, dan lain-lain, sesuai fungsi utamanya perpustakaan Balittri adalah sarana pemenuhan informasi bagi pemustaka. Tak hanya itu, layanan informasi perpustakaan juga mendukung publikasi peneliti (Andriaty, 2019). Publikasi merupakan wahana untuk mendiseminasikan hasil penelitian dan berperan penting dalam kemajuan karir peneliti.

Sesuai kemajuan teknologi komunikasi dan informasi dan dampak yang diakibatkannya seperti banyaknya informasi, kemudahan akses informasi, perubahan perilaku pencarian informasi, maka perpustakaan pun harus melakukan perubahan dan penyesuaian untuk mempermudah pemenuhan kebutuhan informasi.

Kegiatan Perpustakaan Digital Balittri 2021 meliputi:

1. Menghimpun dan menyediakan informasi mutakhir yang dibutuhkan oleh peneliti Balittri dan masyarakat luas
2. Menghimpun dan menyediakan informasi dan publikasi yang dihasilkan oleh Balittri untuk diunggah ke database informasi pertanian yang dikelola oleh PUSTAKA (Repositori Kementerian Pertanian).
3. Menghimpun dan menyediakan informasi dan publikasi yang dihasilkan oleh Balittri untuk diunggah ke perpustakaan maya berbasis android yang dikembangkan oleh Kementerian Pertanian, yaitu iTani.
4. Penerapan aplikasi Inlislite dalam pengelolaan dan pelayanan perpustakaan Balittri.

6.5.1. Repositori Kementerian Pertanian

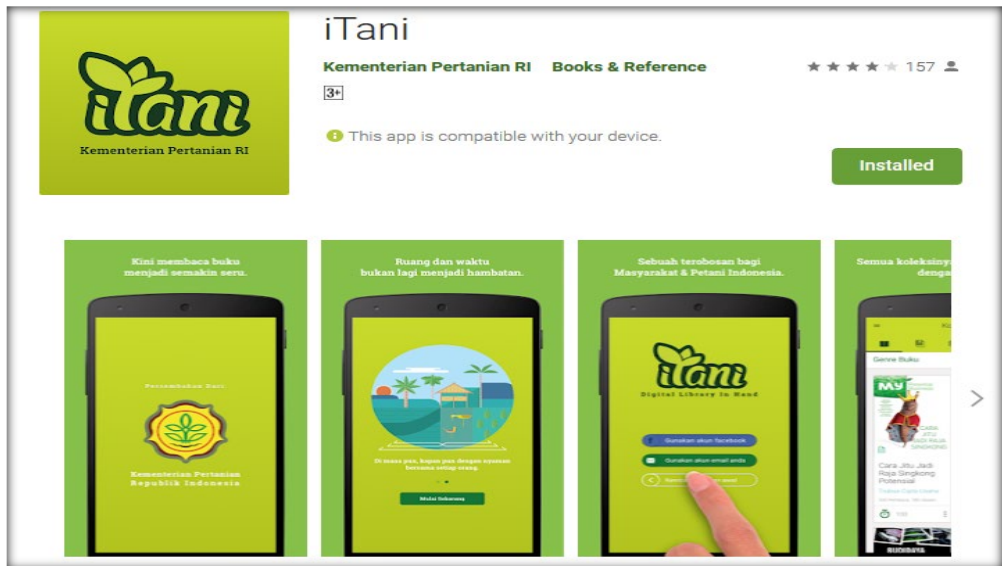
Repositori Kementerian Pertanian merupakan kumpulan koleksi digital dari publikasi terbitan lingkup Kementerian Pertanian (Gambar 27). Publikasi terdiri dari terbitan berkala ilmiah (scientific journal, scientific periodical), berkala semi ilmiah (semi populer jurnal), dan tidak berkala. Repositori dikelola oleh Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian untuk meningkatkan akses publik terhadap informasi ilmiah sebagai bagian dari komitmen pelayanan publik Kementerian Pertanian dalam penyediaan informasi pertanian.



Gambar 27. Tampilan laman Repositori Kementerian Pertanian

6.5.2 Perpustakaan Maya iTani

iTani merupakan perpustakaan digital berbasis android dan aplikasi ini bisa diunduh secara gratis di Playstore (Gambar 28). Dengan slogan Layanan Perpustakaan Digital dalam Genggaman Masyarakat Indonesia, iTani menjadi sumber informasi bagi masyarakat yang ingin menekuni dunia pertanian. Di dalamnya terhimpun ribuan buku elektronik dan jurnal-jurnal hasil penelitian yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian dan masyarakat bisa meminjamnya selama waktu tertentu.

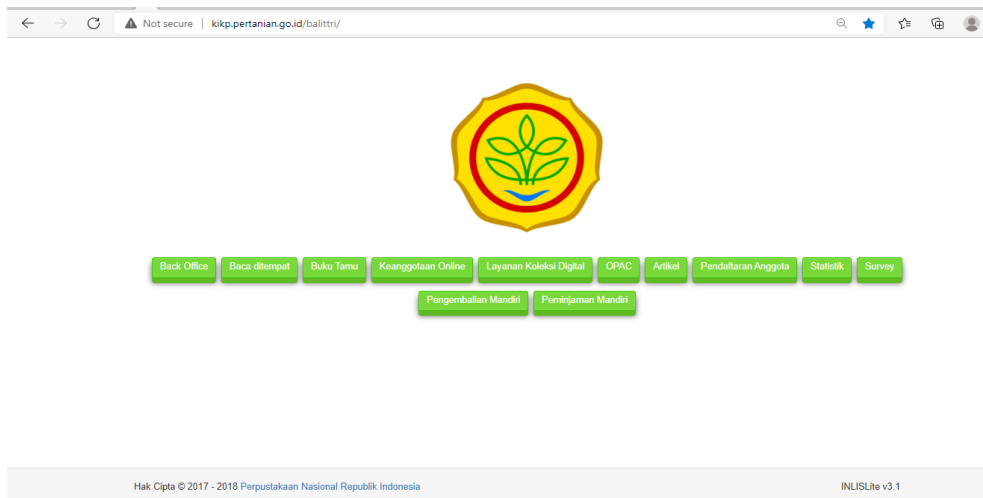


Gambar 28. Tampilan laman iTani di Playstore

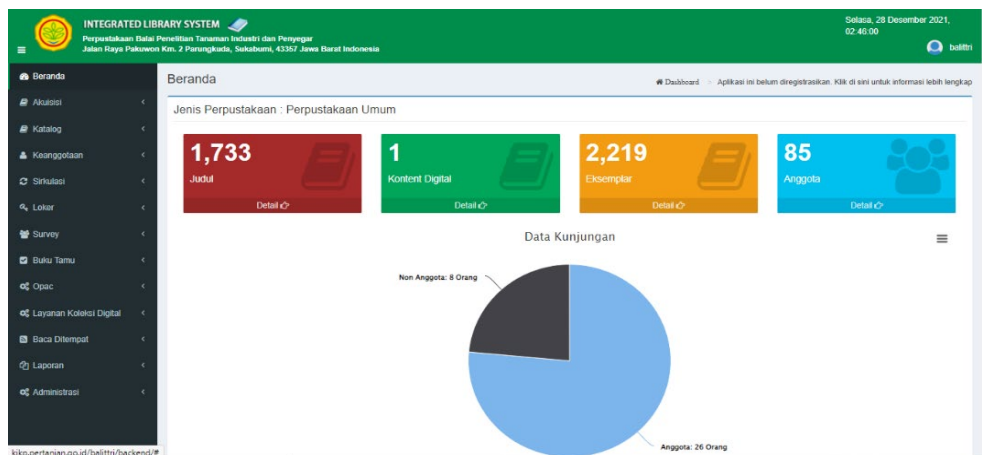
6.5.3. Aplikasi Inislite

Inislite merupakan aplikasi untuk perpustakaan yang dikembangkan oleh Perpustnas dan diadopsi oleh Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian (PUSTAKA) (Gambar 29, 30, 31). Ke depannya, Inislite merupakan himpunan perpustakaan-perpustakaan yang ada di seluruh Indonesia. Karena adanya pembatasan akibat pandemic COVID-19, bimbingan teknis penerapan Inislite di Balittri baru bisa dilaksanakan di akhir tahun 2021. Namun demikian, database koleksi perpustakaan dari Senayan SLIMS sudah berhasil dimigrasikan ke database Inislite dan system informasi Inislitepun sudah mulai berjalan.

Inislite memungkinkan terwujudnya otomasi perpustakaan. Fitur-fitur yang tersedia di Inislite meliputi kegiatan-kegiatan operasional perpustakaan, seperti pengolahan koleksi perpustakaan, buku tamu, bahkan statistic ataupun survei pemustaka. Hingga saat ini sudah terdapat 1.733 cantuman.



Gambar 29. Tampilan Beranda Inlislite



Gambar 30. Tampilan Backend Inlislite

The screenshot displays the Integrated Library System (ILS) interface, which is divided into three main sections: Daftar Katalog (Catalog), Entri Pinjaman (Loan Entry), and Buku Tamu Pengunjung (Visitor Book).

Daftar Katalog (Catalog): This section shows a list of books with columns for ID, Title, Author, Publisher, Year, and Status. The table lists several books, including "Buku Petunjuk Peternakan dan Perikanan" and "Buku Petunjuk Peternakan dan Perikanan".

Entri Pinjaman (Loan Entry): This section is for entering loan information. It includes a search bar for "Daftar Katalog" and a "Call Request" button. Below the search bar, there is a table for loan entries with columns for ID, Title, Author, Publisher, Year, and Status.

Buku Tamu Pengunjung (Visitor Book): This section is for managing visitor information. It includes a search bar for "Daftar Katalog" and a "Call Request" button. Below the search bar, there is a table for visitor information with columns for ID, Name, Address, and Status.

Gambar 31. Contoh Fitur-fitur di Inlisite

6.6. Pengembangan Bioenergi

Melalui pengembangan kawasan bioenergy diharapkan dapat menarik berbagai kalangan mencari informasi lebih lanjut mengenai B100 yang telah dikembangkan oleh kementerian pertanian. Beberapa stakerholder mulai dari Menteri pertanian hingga Mahasiswa tertarik untuk menyukkseskan impian menjadi swasembada energi. Berikut ini beberapa foto kunjungan Balittri dalam rangka mencari informasi lebih jauh tentang pengembangan bioenergi yang telah dikembangkan oleh Balittri.

Fasilitas pengembangan bioenergi ini berada di bukit bioenergi, ditengah kebun Percobaan Pakuown. Dalam fasilitas ini tersedia kantor, mini laboratorium, ruang display, dan lab lapang bioenergi. Dalam ruang display bahan diseminasi banyak yang sudah rusak dan hilang sehingga perlu dilengkapi kembali. Kegiatan yang dilakukan meliputi: Invenstarisasi dan penyiapan kebutuhan display, Pemeliharaan kebun kebun koleksi tanaman BBN, Pemeliharaan kebun koleksi kemiri sunan diantara kopi 2ha, kebun pongamia piñata 0,5 ha, dan kebun koleksi kemiri sunan diantara kopi 3,2 ha (Gambar. 32).

Koleksi tanaman BNN yang ada yaitu kebun koleksi kemiri sunan diantara tanaman kopi seluas 2 ha, kebun pongamia pinata seluas 0,5 ha serta kebun koleksi kemiri sunan diantara kopi beserta lab lapang bioenergy seluas 3,2 ha. Kegiatan pemeliharaan tanaman koleksi dilakukan sesuai dengan standar operasioan yang telah dilakukan seperti kegiatan penyiangan gulma, pemupukan, bobokor, pemangkasan cabang, pengendalian hama dan penyakit serta pemangkasan cabang tanaman sela sehingga tanaman koleksi BNN dapat terpelihara dengan baik (Gambar 32).



Gambar 32. Kegiatan Bobokor pada Kebun Kemiri Sunan Di antara Tanaman Kopi dan Kegiatan Pengendalian Gulma di Kebun Koleksi Pongamia

Pemeliharaan lab lapang dan mini laboratorium bioenergi Lab lapang bioenergi dan mini lab merupakan fasilitas utama pada kegiatan pengembangan bioenergi yang merupakan pusat pengembangan sekaligus pengenalan bioenergi yang dimiliki oleh Balittri, untuk menjaga agar fasilitas ini dapat terpelihara dengan baik dilakukan kegiatan pemeliharaan secara rutin yaitu pembersihan areal lapang serta melakukan inventarisasi alat-alat yang berada di mini lab sehingga terdapat rekaman tentang keadaan semua fasilitas, barang-barang yang dimiliki laboratorium serta mempermudah untuk mengetahui dimana suatu peralatan akan ditempatkan (Gambar 33 dan Gambar 34).



Gambar 33. Kegiatan Pembersihan Areal Lab lapang Secara Rutin



Gambar 34. Kegiatan Inventarisasi Alat-alat Mini Lab

6.7. Pengelolaan Kebun Awwi

Salah satu bentuk lain untuk menginformasikan hasil-hasil penelitian khususnya plasma nutfah tanaman industri dan penyegar adalah melalui pembangunan petak pamer dan kebun wisata ilmiah yang berlokasi di KP. Pakuwon, Parungkuda,

Sukabumi. Pada tahun 2021 kegiatan yang dilakukan antara lain pemeliharaan kebun, pemeliharaan tanaman, penataan dan pemeliharaan tanaman, pemeliharaan jalan sirkulasi maupun fasilitas pendukung lainnya.

Koleksi tanaman yang ada areal AWwI telah tertanam diareal seluas 9,8 hektar. Terdapat 84 jenis tanaman yang telah ditanam dan dipelihara secara kontinyu diantaranya yaitu, kopi, kakao, karet, kemiri, kemiri sunan, pala, nyamplung, cabe jawa, serai wangi, lada, dan macadamia (Gambar 35).



Gambar 35. Koleksi Tanaman Serai Wangi, Cabai Jawa, dan Nyamplung

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan mengikuti standar operasional yang telah ditentukan meliputi penyiangan gulma, bobokor dan pembubuhan, pemupukan baik kimia maupun organik, pengendalian hama penyakit, penyiraman, sanitasi lingkungan kebun, pemangkasan produksi untuk tanaman kopi dan kakao, pemangkasan pemeliharaan untuk tanaman koleksi lainnya, dan lain sebagainya (Gambar 36).



Gambar 36. Kegiatan pembersihan jalan dan pengangkutan sampah

Kegiatan lain yang dilakukan adalah pemeliharaan fasilitas pendukung antara lain pembersihan jalan, pengangkutan sampah serta pemeliharaan lingkungan sekitar yang ada di kawasan AwwI yang dilakukan secara rutin (Gambar 37)



Gambar 37. Kegiatan bobokor, pemupukan, dan pengendalian gulma secara manual

Pada tahun 2021, kunjungan AWWI tidak seperti tahun-tahun sebelumnya hal ini di karenakan adanya pandemi Covid-19 sehingga AWWI melakukan pembatasan penerimaan kunjungan yang datang. Akan tetapi AWWI masih menerima beberapa mahasiswa yang melakukan magang dan PKL untuk memperoleh informasi yang mendalam mengenai pengelolaan kebun, pengenalan berbagai jenis tanaman serta pemanfaatan/penggunaan produknya, budidaya, proteksi tanaman, maupun pengolahan hasil yang di lakukan di AWWI.

Taman Agroinovasi (Tagrimat)

6.8. Taman Agroinovasi (Tagrimat)

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya dijamin oleh pemerintah baik kuantitas dan kualitasnya. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan pada Pasal 60 mengamanatkan bahwa Pemerintah dan Pemerintah Daerah berkewajiban mewujudkan penganeekaragaman konsumsi pangan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat sesuai dengan potensi dan kearifan lokal guna mewujudkan hidup sehat, aktif, dan produktif. Obor Pangan Lestari (OPAL) diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 10 Tahun 2019 yang kemudian diubah dengan Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 22 Tahun 2019. OPAL adalah upaya promosi penganeekaragaman pangan dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat oleh setiap Satuan Kerja (Satker) baik Unit Kerja/Unit Pelaksana Teknis (UK/UPT) lingkup Kementerian Pertanian, Dinas Provinsi dan Kabupaten/Kota yang menyelenggarakan

urusan pemerintahan di bidang pertanian dan/atau pangan, sebagai sarana percontohan untuk masyarakat dalam memanfaatkan pekarangan sebagai sumber pangandan gizi.

Lahan pekarangan dapat dijadikan sumber daya yang diandalkan untuk memperoleh tambahan pendapatan rumah tangga. Optimalisasi lahan pekarangan dapat dilakukan dengan introduksi inovasi teknologi. Pendekatan OPAL dilakukan melalui pengembangan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) dan pemanfaatan sumberdaya lokal (*local wisdom*) yang dilaksanakan oleh seluruh kantor Satker (UK/UPT). Balittri dalam hal ini juga memanfaatkan area perkantoran untuk mendukung OPAL dengan memanfaatkan teknologi hidroponik sehingga tetap terjaga keindahan dari segi estetik dan kenyamanan, Gambar 38. Sayuran yang ditanam mencakup kangkung, slada, bayam, pakcoy dan lain sebagainya demi mendukung pemenuhan kebutuhan gizi pegawai terutama sebagai sumber vitamin dan mineral dimasa pandemik. Pertanaman dilakukan pada bulan Maret, Mei dan Juli sedangkan panen dilakukan pada bulan April, Juni dan Agustus, Gambar 39. Total dilakukan 3 kali semai dalam setahun dan setiap panen diperoleh sekitar 15 kg sayuran yang langsung dibagikan ke pegawai seperti yang terlihat pada Gambar 40.



Gambar 38. Pertanaman Hidroponik Balittri



Gambar 39. Panen yang Dilakukan oleh Subkoordinator Yantek Balittri



Gambar 40. Pembagian Sayuran ke Pegawai Balittri

6.9. Pendampingan Program Kementerian Pertanian (Kostratani dan Pendampingan FE)

6.9.1. Pendampingan Program Strategis Kementerian Pertanian

Kementerian Pertanian telah menetapkan program dan kegiatan utama tahun 2020-2024, antara lain: (1) pengembangan komando strategi pembangunan pertanian tingkat kecamatan, (2) fasilitas pembiayaan, infrastruktur dan alsintan, (3) peningkatan produksi tanaman pangan melalui pengembangan kawasan berbasis korporasi, (4) pengembangan kawasan hortikultura, (5) gerakan nasional peningkatan produktivitas produksi, dan daya saing komoditas perkebunan, (6) peningkatan populasi dan produktivitas serta mutu genetik ternak potong dan unggas, (7) akselerasi pemanfaatan inovasi teknologi dan perbanyakkan atau produksi benih atau bibit hasil penelitian dan pengembangan, (8) pengentasan daerah rentan pangan melalui family farming, pertanian masuk sekolah PMS, distribusi dan pengendalian harga pangan pokok serta diversifikasi pangan, (9) penguatan layanan perkarantina dan akselerasi ekspor melalui program gerakan tiga kali lipat ekspor (Gratieks)

Sebagai tindak lanjut dari Peraturan Menteri Pertanian Nomor 49 Tahun 2019 tentang Komando Strategis Pembangunan Pertanian, Menteri Pertanian melalui Surat Keputusan No: 260 Kpts/HK.150/M/5/2020 tentang Tim Komando Strategis Pembangunan Pertanian menetapkan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) sebagai penanggung jawab 4 (empat) Kabupaten di Provinsi Bengkulu, yaitu:

Bengkulu Utara, Rejang Lebong, Lebong dan Mukomuko. Salah satu implementasi dari kegiatan Kostratani adalah pelaporan 12 kegiatan utama kementerian Pertanian melalui portal <http://laporanutama.pertanian.go.id/> dimana penanggung jawab Kabupaten/Kota harus memonitor dan mengevaluasi laporan dari setiap Kabupaten secara rutin.

Laporan Output Kegiatan Pendampingan Program Strategis Kementerian Pertanian Balittri untuk 4 (empat) kabupaten di Provinsi Bengkulu disajikan dalam gambar dibawah ini:

6.9.1a Kabupaten Rejang Lebong

Kabupaten Rejang Lebong memiliki banyak komonditas strategis, Jumlah UKM pertanian dan investasi hanya pada bidang perkebunan, Jumlah petani milenial sekitar 4 ribu, dan kegiatan di BPP cukup sering dimasing-masing eselon kecuali ketahanan pangan, PSP dan Litbang. Data dari Rejang lebong yang tidak lengkap adalah KUR, Upaya peningkatan ekspor, Penurunan losses, Kegiatan penurunan DRP, penyerapan TK program KEMENTAN. Selama Tahun 2021 Kabupaten Rejang Lebong mencapai produktifitas panen tertinggi untuk komoditas Padi terjadi pada bulan Januari yakni mencapai 28,19 Ton/Ha (Gambar 41)

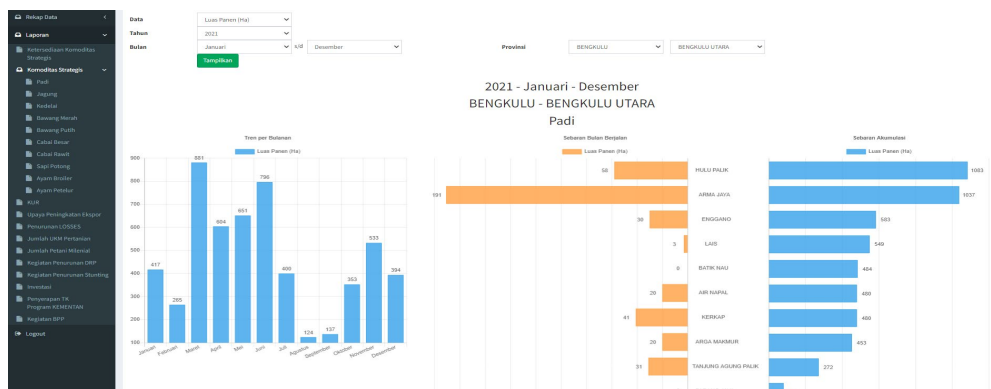


Gambar 41. Tampilan Aplikasi Laporan Utama Kegiatan Pendampingan Kementerian Pertanian Kabupaten Rejang Lebong

6.9.1b. Kabupaten Bengkulu Utara

Kabupaten Bengkulu utara memiliki komonditas strategis padi dan jagung, jumlah petani milenial hanya terdapat pada bulan januari, kegiatan BPP. Sedangkan data yang tidak lengkap adalah KUR, Upaya peningkatan ekspor, penurunan loses,

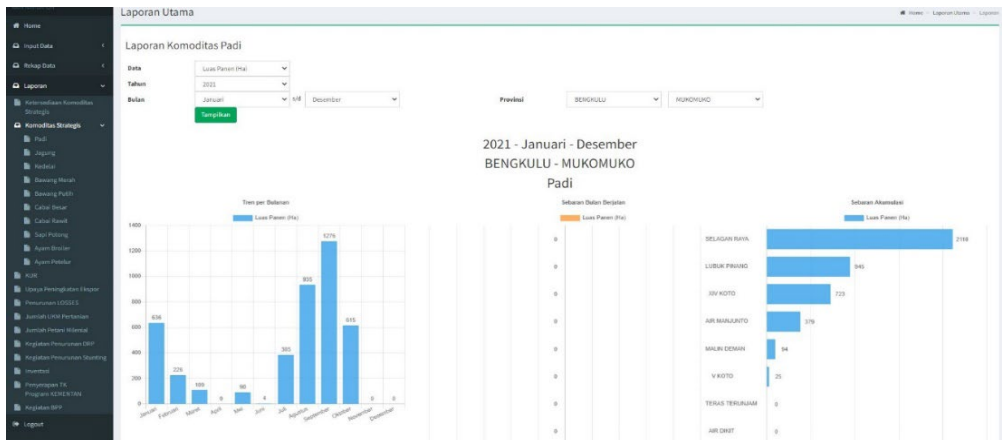
jumlah UKM, kegiatan penurunan DRP, kegiatan penurunan stunting, investasi, dan penyerapan TK program pertanian. Produktivitas hasil Panen Komoditas Padi pada Kabupaten Bengkulu Utara mencapai 135.13 Ton/tahun, Sedangkan Produktifitas komoditas tanaman jagung mencapai 261,42 Ton/tahun (Gambar 42).



Gambar 42. Tampilan Aplikasi Laporan Utama Kegiatan Pendampingan Kementerian Pertanian Kabupaten Bengkulu Utara

6.9.1c. Kabupaten Muko-Muko

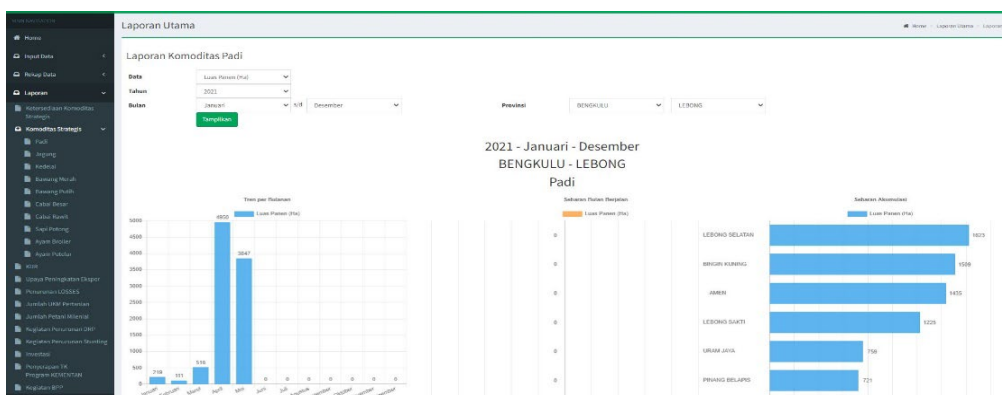
Kabupaten Muko- Muko memiliki cukup banyak komonditas strategis, dan jumlah petani milenial berjumlah 75 di bulan april. Sedangkan data lain seperti KUR, upaya peningkatan ekspor, penurunan losses, kegiatan penurunan DRP, kegiatan penurunan stunting, investasi, penyerapan TK pada kegiatan Kementan, dan kegiatan BPP data tidak lengkap. Produktifitas komoditas padi untuk Kabupaten Muko-Muko mencapai 4559,89 Ton/Tahun. Sedangkan untuk komoditas Jagung mencapai 422, 92 Ton/Tahun (Gambar 43).



Gambar 43. Tampilan Aplikasi Laporan Utama Kegiatan Pendampingan Kementerian Pertanian Kabupaten Muko-Muko

6.9.1d. Kabupaten Lebong

Kabupaten Lebong memiliki komoditas strategis hanya padi dan jagung di Lebong dan jumlah petani milenial 120 pada bulan Januari. Data yang tidak lengkap pada kabupaten ini adalah KUR, upaya peningkatan ekspor, penurunan losses, jumlah UKM pertanian, kegiatan penurunan DRP, Stunting, investasi, penyerapan TK, kegiatan BPP. Produktivitas Komoditas Padi pada kabupaten Lebong mencapai 29,09 Ton/tahun (Gambar 44).



Gambar 44. Tampilan Aplikasi Laporan Utama Kegiatan Pendampingan Kementerian Pertanian Kabupaten Lebong

Balittri sebagai salah satu balai penelitian di bawah Badan Litbang Pertanian juga diberi amanah untuk membina 2 BPP di wilayah Kabupaten Sukabumi. BPP Cisaat merupakan salah satu dari 47 BPP yang terdapat di Kabupaten Sukabumi yang belum mendapatkan pembinaan dalam program kostratani. Sampai saat ini BPP Kec. Cisaat membina 74 kelompok tani yang tersebar di 13 desa.

Tabel Laporan Output Kegiatan Pendampingan Program Strategis Kementerian Pertanian untuk Kecamatan Cisaat, disajikan dalam table di bawah ini:

6.9.1e. Kecamatan Cisaat kabupaten Sukabumi

Kabupaten Sukabumi memiliki data yang paling lengkap dibanding dengan 4 kabupaten lainnya diatas yang meliputi komonditas strategis, penurunan losses jumlah UKM, jumlah petani milenial, penurunan DRP dan stunting, investasi, penyerapan TK program Kementan, dan kegiatan BPP. Namun tetap terdapat data yang tidak lengkap yaitu KUR, upaya peningkatan ekspor.

6.9.2. Sosialisasi Alih Teknologi dan Inovasi hasil Penelitian Balittri

Sebagai upaya penguatan kelembagaan dalam rangka mendukung program Kementerian Utama, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar juga melaksanakan kegiatan penyebarluasan Inovasi dan Teknologi hasil penelitian atau Diseminasi. Kegiatan Diseminasi ini dilaksanakan pada tanggal 9 Juni 2021, bertempat di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Cisaat. Adapun Tema yang diambil adalah Alih Teknologi dan Inovasi hasil penelitian telah . Perwakilan dari Balittri terdiri dari Nur Kholilatul Izzah, S.P., M.P., Ph.D., Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P., Lia Anggraini, S. I. Kom dan Muftikhatul Mu'awanah, S.T. Kegiatan tersebut juga dihadiri oleh Kepala Unit Pelayanan Teknis Dinas Pertanian (UPTD), Sekretaris Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi, dan koordinator BPP wilayah 1 Kabupaten Sukabumi (Gambar 45).

Materi yang disampaikan oleh Peneliti Muda Balittri yakni Dr. Rr. Kurnia Dewi Sasmita, S.P., M.P., mengenai pupuk hayati "Bio Pakuwon Fertilizer" dan Bio Pestisida "Biotris". Kedua produk yang disampaikan merupakan hasil inovasi Balittri. Pupuk hayati mengandung mikroba baik yang mampu memperkaya mikroba yang bermanfaat dalam tanah. Mikroba yang terkandung di dalam pupuk hayati yaitu *Burkholdema ambitaria*, *Pseudochrobactrum saccharolyticum*, fungi *Aspergillus sp.* Mikroba tersebut bermanfaat untuk pelarutan P, penghasil fitohormon, decomposer, juga sebagai agen biokontrol. Biotris mengandung minyak Kemiri Sunan dan serai wangi. Kandungan dalam biotris dapat membantu mengurangi kehilangan akibat PBK.

Sosialisasi ini disampaikan kepada seluruh penyuluh pertanian yang ada di BPP Kecamatan Cisaat. Harapannya melalui pengenalan produk hasil penelitian Balittri dapat disebarluaskan dan dimanfaatkan untuk kemajuan pertanian di Kabupaten Sukabumi, khususnya Kecamatan Cisaat.



Gambar 45. Sosialisasi Alih Teknologi dan Inovasi Hasil Penelitian Balittri

6.9.3. Sosialisasi Penguatan BPP Kecamatan Cibitung Kabupaten Sukabumi

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) terus berkontribusi dalam mendukung Program Utama Kementerian Pertanian. Pada tanggal 17 Juni 2021, Balittri melakukan kunjungan kerja perdana ke Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Cibitung, Kabupaten Sukabumi. Kunjungan ini dilaksanakan dalam rangka pendampingan dan penguatan peran Komando Strategis Pertanian (Kostratani) bagi Penyuluh serta Petani di Kecamatan Cibitung. Mansurudin, S. E., selaku Kepala Sub Bagian TU beserta Nur Kholillatul Izzah, S. P., M.P., Ph.D., selaku sub Koordinator Yantek dan Jaslit diterima langsung oleh Kepala BPP Cibitung Rimawan Hidayat, A.Md. Nur Kholilatil Izzah Ph.D pun menyampaikan bahwa sebagai langkah untuk melakukan penguatan kelembagaan kostratani di BPP Cibitung, Balittri akan mencoba untuk memfasilitasi kegiatan pelatihan IT atau Simluhtan kepada Penyuluh Pertanian di Cibitung. Kegiatan pelatihan simluhtan ini adalah upaya untuk meningkatkan kapasitas petugas BPP khususnya yang bertugas sebagai admin untuk membuat laporan utama dari BPP (Gambar 46).

Kepala BPP Cibitung juga menyambut baik kunjungan tersebut. Menurutnya, kehadiran Balittri diharapkan dapat menjadi jembatan penyampai informasi terhadap

program-program dari Kementerian Pertanian. Pada kesempatan tersebut disampaikan juga hambatan dan kendala yang dialami di BPP Cibitung dalam pelaksanaan program kostratani. BPP Cibitung telah melaksanakan distribusi Kartu Tani sebanyak 1061 kartu namun yang terealisasi sebanyak 999 kartu. Selain itu, Balittri juga memperkenalkan produk hasil penelitian yaitu berupa kopi bubuk dan pupuk hayati untuk dapat dicoba di lahan wilayah binaan BPP Cibitung. Pupuk hayati tersebut nantinya akan dicobakan pada tanaman Pangan dan palawija yang merupakan komoditas unggulan di wilayah tersebut. Diseminasi hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi petani sekitar.

Kedepannya Balittri akan melakukan kegiatan-kegiatan yang mendukung BPP dan siap menerima tim BPP untuk mengikuti Bimbingan teknik tanaman Industri dan Penyegar untuk dapat dikembangkan di wilayah tersebut.



Gambar 46. Sosialisasi Penguatan BPP Kecamatan Cibitung Kabupaten Sukabumi

6.9.4. Kegiatan Food Estate di Kalimantan Tengah

Kementerian Pertanian dalam hal program Food Estate (FE) memiliki visi menjadikan Negara Indonesia sebagai lumbung pangan dunia 2024, dan memiliki cita mulia mensejahterakan petani. Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan melalui Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) juga ikut berkontribusi didalamnya dengan diseminasi benih unggul tanaman perkebunan yang salah satunya adalah tanaman kopi Liberika varietas Lim 1 dan Lim 2 yang telah dilepas oleh Balittri.

Sebanyak lima ribu benih tanaman siap salur telah dibagikan kepada 12 Kelompok Tani di Desa Belanti Siam Kabupaten Pulang pisau dan 2 Gabungan Kelompok Tani yang menyebar di desa Terusan Mulya Kabupaten Kapuas (Gambar 47).

Selain itu, untuk mendukung implementasi kegiatan Food Estate (FE), Balittri juga memberikan pendampingan kepada petani berupa Bimbingan Teknis kepada Petani. Pendampingan yang diberikan adalah bimtek mengenai budidaya tanaman kopi serta pengolahan pasca panen (Gambar 48).



Gambar 47. Diseminasi Benih Unggul Tanaman Perkebunan yang Salah Satunya Adalah Tanaman Kopi Liberika Varietas Lim 1 dan Lim 2



Gambar 48. Bimbingan Teknis Implementasi *Food Estate* (FE)

6.10. Bimbingan Teknis Padat Karya dan Bimbingan Teknis Inovasi Teknologi Tanaman Kakao

6.10.1. Bimbingan Teknis Padat Karya

Pemerintah tengah berupaya untuk terus melakukan percepatan pemulihan ekonomi dimasa pandemi. Berbagai kebijakan dikeluarkan untuk meningkatkan pertumbuhan sektor perekonomian. Termasuk juga Kementerian Pertanian (Kementan) yang melaksanakan mandat tersebut melalui beragam program yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi sektor pertanian, serta berperan dalam pemulihan ekonomi dimasa pandemi.

Sebagai bagian dari program padat karya Kementan, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) melaksanakan Bimbingan Teknis (Bimtek) dengan tajuk Adopsi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar Program ini dilaksanakan sepanjang bulan Maret 2021 dengan target sebanyak 500 peserta yang terdiri dari petani dan masyarakat umum. Kegiatan bimtek ini merupakan bagian dari kegiatan Koordinasi dan Pendampingan Program Strategi Kementan (Gambar 49).

Kegiatan Bimtek perdana dilaksanakan di TSP Pakuwon pada Kamis (4/3) dihadiri oleh 51 peserta dengan mengacu sesuai protokol kesehatan. Acara dibuka oleh Kepala Balittri Dr. Tri Joko Santoso, S.P., M.Si. dan beliau menyampaikan bahwa dimasa pandemi covid-19 ini banyak sekali masyarakat yang terdampak secara ekonomi. Kepala Balai berharap Bimtek Padat karya ini dapat memberikan motivasi bagi petani agar mau memanfaatkan sektor perkebunan sehingga dapat bertahan dimasa pandemi. Tiga peneliti Balittri yang berkompeten antara lain, Cici Tresniawati, M. Si, Ir. Saefudin, Dr. Samsudin, M. Si secara bergantian memberikan pelatihan kepada petani mengenai teknik budidaya kopi, pengenalan varietas kopi, dan pengendalian hama penyakit pada kopi. Pada kegiatan ini peserta pun diajak secara langsung untuk melakukan praktek persiapan penanaman, seperti teknik pembersihan lahan, pemangkasan tanaman penabung, pembuatan lubang tanam, pemberian pupuk organikKebun Percobaan

Pakuwon menjadi tempat utama dalam rangkaian kegiatan Bimtek Padat Karya dikarenakan lokasi yang dekat dengan Kantor Balittri. Bimtek dilaksanakan sebanyak lima (5) kali, Kamis (4/3), Selasa (9/3), Jumat (12/3), Rabu (17/3), dan Kamis (18/3) dengan total peserta yang ikut kegiatan ini yaitu 250 peserta yang terdiri dari masyarakat umum yang terdampak covid di daerah sekitar KP Pakuwon. Kegiatan ini dimulai pukul 08.00 s/d 15.00 WIB yang dibagi menjadi dua sesi. Sesi pertama diisi oleh materi tentang budidaya kopi, pengenalan varietas kopi, pasca panen, proses pengolahan kopi, dan pengenalan serta pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi oleh Peneliti Balittri.

Sedangkan sesi kedua yaitu kegiatan lapangan berupa praktik persiapan tanaman, pemeliharaan tanaman kopi, dan pengendalian gulma. Selain bertempat di Kebun Percobaan (KP) Pakuwon, Sukabumi, kegiatan Bimtek Padat Karya ini dilaksanakan pada KP Balittri yang lain yaitu KP Gunung Puteri, Cianjur dan KP Cahaya Negeri, Lampung. Kegiatan Bimtek di KP Gunung Puteri dilaksanakan pada hari Kamis (18/3 yang dibuka oleh Dr. Tri Joko Santoso, M.Si. Sebanyak 50 peserta hadir pada kegiatan ini. Pemateri berasal dari Peneliti Balittri, yaitu Cici Tresniawati, M. Si dengan materi pengenalan varietas Kopi dan Eko Heri Purwanto, M. Sc serta Elsera Br Tarigan, M. Si dengan materi pengolahan Kopi. Tidak hanya diisi oleh materi saja, peserta Bimtek Padat Karya juga diberi praktik lapangan mengenai pembuatan lubang tanam, pembersihan gulma pada tanaman serta pemeliharaan tanaman kopi. Rangkaian acara Bimtek Padat Karya ini juga dilaksanakan di KP Cahaya Negeri pada Selasa (23/3). Kegiatan dibuka oleh Kepala Balittri, dengan Narasumber Cici Tresniawati, M.Si peneliti di bidang Pemuliaan Tanaman dan Eko Heri Purwanto, M.Sc selaku

peneliti bidang Pascapanen. Peserta sangat antusias menyimak pemaparan dari para pemateri. Selain pemberian materi, kegiatan juga dilaksanakan di lapangan yaitu praktek pemeliharaan kebun dan pengenalan perbanyakan kopi robusta dengan stek berakar oleh Kepala Kebun KP Cahaya Negeri, Herman. Selain melakukan praktik di kebun, peserta juga berkesempatan melakukan roasting kopi di ruang pengolahan kopi cahaya negeri yang dipandu oleh Eko Heri Purwanto, S.TP., M.Sc. Sebanyak 50 peserta yang terdiri dari petani dan masyarakat umum di daerah KP Cahaya Negeri (Gambar50).



Gambar 49. Bimtek Padat Karya di Desa Pakuwon



Gambar 50. Bimtek Padat Karya di KP. Gunung Putri

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) juga bekerja sama dengan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Cisaat dalam menyelenggarakan kepada masyarakat di Kecamatan Cisaat yang tersebar di tiga desa yaitu, Desa Sukasari (16/3), Desa Sukamantri (23/3), dan Desa Babakan (25/3). Kepala Sub Koordinator Pelayanan Teknis dan Jasa Penelitian, Nur Kholilatul Izzah, S.P., M.P., Ph.D menyampaikan bahwa penyelenggaraan Bimtek Padat Karya ini sejalan dengan arahan dari Menteri Pertanian mengenai langkah strategis sebagai bagian dari mitigasi pemulihan ekonomi selama Pandemi Covid-19 berlangsung. Selain itu menurutnya, BPP sebagai mitra kerja Balittri dapat memaksimalkan peranan Komando Strategis Pertanian (Kostratani) untuk mendukung pembangunan pertanian di Kecamatan Cisaat. Total peserta dalam tiga kegiatan tersebut sebanyak 150 orang. Narasumber yang terdiri dari peneliti Balittri memberikan materi berupa budidaya kopi, pengenalan varietas kopi, dan pengolahan kopi. Materi ini sangat diminati masyarakat Cisaat dikarenakan antusiasme mereka yang tinggi saat menjawab kuis yang diberikan pemateri di tengah-tengah kegiatan (Gambar 51).



Gambar 51. Bimtek Padat Karya di Kecamatan Cisaat

Sektor Perkebunan menjadi sektor yang sangat potensial untuk dikembangkan. Sektor ini tidak hanya memiliki kontribusi dari sisi ekonomi, tetapi juga ekologi dan sosial budaya. Selain membantu untuk meningkatkan Kesejahteraan petani, dan meningkatkan kemakmuran masyarakat, tanaman perkebunan juga berfungsi untuk meningkatkan peran konservasi tanah dan air, penyerapan karbon, dan penyedia oksigen.

6.10.2. Bimbingan Teknis Inovasi Teknologi Tanaman Kakao

Pemanfaatan lahan untuk perkebunan di kabupaten sukabumi sendiri mencapai 22% dari total luas daratan di kabupaten Sukabumi. Pengelolaannya meliputi Perkebunan Negara seluas 21.165 Ha dan Perkebunan Swasta seluas 32.823 Ha (Sumber: <https://dpmpstps.sukabumikab.go.id/>). Sebaran Tanaman Komoditas juga beragam, mulai dari Aren, Cengkeh, Kakao, Kopi, Kelapa Sawit, Teh, dsb. Sedangkan luas sebaran perkebunan komoditas tanaman Kakao di Kabupaten Sukabumi, terbagi di 4 Wilayah Kecamatan, yakni, Kecamatan Cikidang, Kecamatan Kali Bunder, Kecamatan Warungkiara, dan Kecamatan Geger Bitung.

Sebagai Implementasi dari Pelaksanaan Kegiatan Hilirisasi Inovasi dan Teknologi Balitbangtan, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar juga melakukan upaya diseminasi kepada masyarakat untuk mendorong peningkatan sektor pertanian, khususnya di Kabupaten Sukabumi. Salah satu bentuk diseminasi yang dilakukan adalah dengan melaksanakan Bimbingan Teknis (Bimtek) kepada petani kakao di Kabupaten Sukabumi. Bimbingan teknis ini diselenggarakan dalam rangka memberikan wawasan kepada petani tentang bagaimana meningkatkan nilai tambah pada tanaman perkebunan.

Upaya untuk membangun sektor pertanian di Kabupaten Sukabumi tentu saja perlu partisipasi dari seluruh elemen. Dalam hal ini Balittri melakukan kolaborasi dengan baik mulai dari lingkup legislative dan eksekutif, Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, dan masyarakat untuk bersama- sama meningkatkan potensi pertanian, khususnya komoditas tanaman industri dan penyegar. Adapun kolaborasi yang dilakukan oleh Balittri dengan menggandeng perwakilan legislative Komisi IV DPR RI yakni drh.H Slamet, dibantu dengan kaum milenial dari Gema Keadilan Kabupaten Sukabumi. Sedangkan dari pemerintah daerah, Balittri menggandeng Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi

Balittri telah menyelenggarakan 3 (tiga) kali Bimbingan teknis kepada Petani di Kabupaten Sukabumi. Adapun kegiatannya diselenggarakan tersebar di tiga kecamatan yang berbeda.

6.10.2a. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Kecamatan Cikole Kabupaten Sukabumi

Pelaksanaan bimtek yang pertama dilakukan pada tanggal 14 September 2021, bertempat di Gedung serbaguna Toserba Slamet, Jl. R.E Martadinata No.67-515, Kecamatan Cikole, Sukabumi (Gambar 52). Peserta yang hadir sebanyak 100 orang, yang merupakan perwakilan dari Kelompok Milenial Gema Keadilan. Bimtek ini juga dihadiri oleh Ketua Komisi III DPRD Kabupaten Sukabumi, Anjak Priatama Sukma, S.Sos, M.Si serta drh.H Slamet yang hadir secara online. Selain itu, kepala Balittri Dr. Tri Joko Santoso, S.P., M.Si dan sub koordinator Yantek dan Jaslit Balittri Nur Kholilatul Izzah S.P., M.P., juga hadir dalam acara Bimtek ini. Selain itu staf Balittri yang ikut hadir dan membantu dalam acara bimtek ini adalah Lia Anggraini, S.I.Kom., Susilawati, M.Si., Dewi Nur Rokhmah M.Si., dan Mahardika Puspitasari M.Si.



Gambar 52. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Sukabumi

Dalam acara Bimtek, Dr. Tri Joko Santoso, S.P., M.Si selaku kepala Balittri menyampaikan bahwa pelaksanaan bimtek ini menjadi sarana diseminasi bagi Balittri untuk mengenalkan Inovasi yang telah dihasilkan dan menjadi awalan untuk berkolaborasi bersama mengembangkan tanaman perkebunan, khususnya kopi dan kakao di Sukabumi. Materi Bimtek yang disampaikan adalah Pengolahan pascapanen tanaman kopi dan kakao yang disampaikan oleh peneliti Muda Balittri, Eko Heri

Purwanto, S.TP, M.Sc. Hal ini, diharapkan agar petani dapat juga meningkatkan nilai tambah produk pertanian, bukan sekedar meningkatkan hasil pertanian saja.

Drh. H. Slamet menyampaikan untuk mewujudkan peningkatan potensi tanaman perkebunan khususnya pada tanaman kopi dan kakao di sukabumi diperlukan sebuah sinergi, baik dari pemerintah, maupun masyarakat. Diharapkan kegiatan ini dapat bermanfaat bagi peserta untuk menambah wawasan dan memberikan semangat untuk meningkatkan produktifitas tanaman perkebunan di Sukabumi.

6.10.2.b. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Kecamatan Jampang Tengah

Pelaksanaan Bimtek kedua, dilaksanakan pada tanggal 13 November 2021. Lokasi yang dipakai untuk pelaksanaan bimtek adalah di Hutan Diklat Jampang Tengah, Balai Diklat dan pelatihan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Bogor, Kecamatan jampang Tengah, Kabupaten Sukabumi (Gambar 53). Peserta yang hadir sebanyak 100 orang terdiri dari Gabungan kelompok Tani (Gapoktan) Kelompok Tani Hutan Mandiri, dan juga Kelompok Wanita Tani Kecamatan Jampang Tengah.

Adapun tamu undangan yang hadir pada Bimtek kali ini adalah Kepala Puslitbangbun, Ir. Syafaruddin, Ph.D, Denis Eriska, S.P, M.Si selaku sekretaris Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi, Ai Sri Mulyati, S. Ag selaku anggota Komisi 1 DPRD Kabupaten Sukabumi, serta drh. H slamet selaku anggota Komisi IV DPR RI. Selain itu acara Bimtek juga dihadiri oleh Kepala Balittri Dr. Tri Joko Santoso, S.P., M.Si, Subkoordinator Yantek dan Jaslit Nur Kholilatul Izzah, S.P., M.P., Ph.D. Staf Balittri yang ikut hadir membantu suksesnya acara Bimtek adalah Diah Ayu Rahmawati S.IP., M.M., Lia Anggraini, S.I.Kom., Susilawati, M.Si., Mahardika Puspitasari dan Eko Heri Purwanto, S.TP., M.Sc sebagai Pemateri Bimtek.

Dr. Tri Joko Santoso, S.P., M.Si selaku Kepala Balai menyampaikan bahwa pelaksanaan bimtek kali ini menjadi wujud komitmen Balittri untuk melakukan diseminasi bagi masyarakat luas dan mengenalkan inovasi yang telah dihasilkan oleh Balittri khususnya kepada petani di Kabupaten Sukabumi. Selain itu menurutnya, Bimtek ini merupakan sinergi antara pemerintah dan DPR RI untuk mendorong peningkatan sektor pertanian, khususnya bidang perkebunan di Kabupaten Sukabumi. Pada kesempatan yang sama turut hadir pula, Ir. Syafarudin Ph.D. selaku Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun). Menurutnya, dengan adanya momentum bimbingan teknis ini peserta diharapkan bisa

memanfaatkan dengan maksimal untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya atas materi yang disampaikan.

Selain itu, Drh. H. Slamet selaku Anggota DPR RI Komisi IV yang turut hadir pada kegiatan tersebut menyampaikan bahwa Bimtek pengolahan kopi dan kakao adalah bukti sinergi dan kolaborasi baik legislatif maupun eksekutif dalam rangka membangun pertanian di Kabupaten Sukabumi. Baginya, hal ini merupakan bagian dari komitmen pemerintah dalam rangka membentuk SDM pertanian unggul, maju, dan modern.

Acara pun dibuka langsung oleh Sekertaris Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi, Denis Eriska, S.P., M.Si. Selanjutnya, materi mengenai pengolahan kopi dan kakao disampaikan oleh peneliti Balittri, yakni Eko Heri Purwanto, S.TP., M.Sc. Menurut Eko, untuk meningkatkan nilai tambah hasil pengolahan tanaman kopi dan kakao harus diperhatikan mulai dari proses pemanenan hingga pengolahan akhir. Menurutnya, masih banyak petani yang belum mengetahui pentingnya memberi perhatian pada saat proses hulu hingga hilir pengolahan baik kopi maupun kakao. Peserta juga sangat merespon baik bimtek kali ini. Pelaksanaan Bimtek pun ditutup dengan diskusi interaktif dengan peserta bimtek.



Gambar 53. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Jampang Tengah

6.10.2b. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Kecamatan Cicurug

Bimtek ke-3 diselenggarakan pada tanggal 11 Desember 2021. Kegiatan dilaksanakan di Aula Taman Rekreasi Cimelati. Kp. Cimelati, RT 04/02, Desa Pesawahan, kecamatan Cicurug. Peserta yang hadir sebanyak 100 orang yang merupakan perwakilan dari Gabungan kelompok Tani (Gapoktan) Tani Jaya (Gambar 54).

Pada Bimtek terakhir ini dihadiri oleh Muhammad Yusuf, S.T selaku perwakilan anggota DPRD kabupaten Sukabumi, serta Sekertaris Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi, Denis Eriska, S.P, M.Si. Selain itu acara Bimtek juga dihadiri Subkoordinator Yantek dan Jaslit Nur Kholilatul Izzah, S.P., M.P., Ph.D. Staf Balittri yang ikut hadir membantu suksesnya acara Bimtek Cici Tresniawati, S.P., M.Si., Lia Anggraini, S.I.Kom., Susilawati, M.Si., Mahardika Puspitasari, M.Si., Sidyani Rahma Sidik, A.Md., dan Elsera Br. Tarigan, M.Si., sebagai Pemateri Bimtek.

Kegiatan ini dibuka oleh perwakilan dari Komisi IV DPR RI, M. Yusuf, S.T. yang dilanjutkan dengan sambutan dari Koordinator Yantek Jaslit Balittri Nur Kholilatul Izzah, S.P., M.P., Ph.D. Materi mengenai Pascapanen Kopi dan Kakao disampaikan oleh peneliti Balittri Elsera Br. Tarigan, S.TP., M.TP. Dalam kegiatan ini peserta sangat antusias mendengarkan materi dan mengajukan beberapa pertanyaan dalam sesi diskusi.

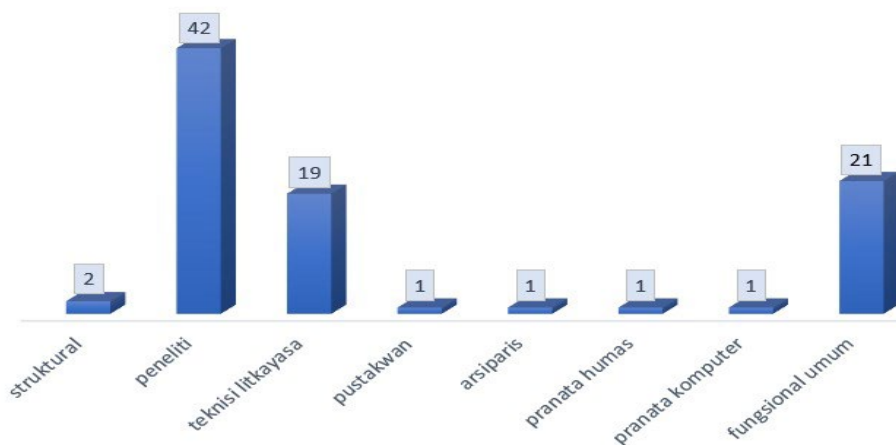


Gambar 54. Bimtek Inovasi Teknologi Tanaman Industri dan Penyegar di Kecamatan Cicurug

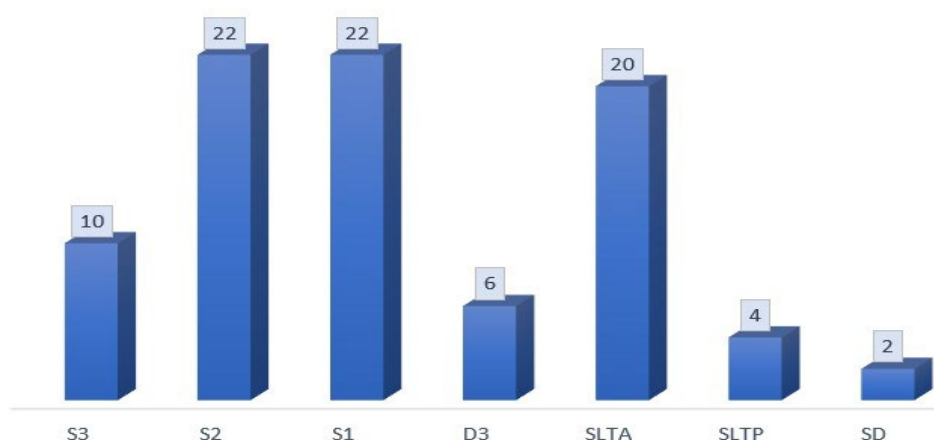
VII. SUMBER DAYA PENELITIAN

7.1. Sumberdaya Manusia

Untuk menjalankan tugas pokok dan fungsinya, Balittri perlu didukung dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal dan berkarakter dengan persyaratan kompetensi tertentu. Kompetensi merupakan persyaratan mutlak bagi SDM Badan Litbang Pertanian untuk menjamin terselenggaranya kegiatan penelitian dan pengembangan yang berkualitas. Balittri memberikan prioritas tinggi terhadap peningkatan kualitas SDM dalam upaya menjamin tersedianya tenaga handal dalam melaksanakan program penelitian pertanian. Pada tahun 2021, Balittri memiliki jumlah pegawai sebanyak 88 orang yang terdiri dari 2 orang struktural, 42 orang peneliti, 19 orang teknisi litkayasa, 1 orang pustakawan, 1 orang arsiparis, 1 orang pranata humas, 1 orang pranata komputer dan 21 orang fungsional umum (Gambar 55). Ditinjau dari sisi pendidikan, terdapat 10 orang bergelar doktor (S3), 22 orang bergelar magister (S2), 22 orang bergelar sarjana (S1), 6 orang bergelar diploma (D3), 20 orang lulusan SLTA, 4 orang lulusan SLTP, dan 2 orang lulusan SD (Gambar 56). Dari jumlah tersebut sebanyak 3 orang sedang melaksanakan tugas belajar S3 dan 1 orang tugas belajar S2.



Gambar 55. Sumberdaya Manusia Berdasarkan Jabatan Fungsional



Gambar 56. Sumberdaya Manusia Berdasarkan Tingkat Pendidikan

7.2. Sarana dan Prasarana

7.2.1. Laboratorium

Balittri mengelola 4 laboratorium yaitu, laboratorium pemuliaan (Laboratorium molekuler dan Lab. kultur jaringan), laboratorium hama dan penyakit tanaman (Laboratorium Entomologi dan Lab. Fitopatologi), laboratorium ekofisiologi (Laboratorium Analisis tanah dan tanaman) dan laboratorium Bioenergi (Gambar 57). Manajemen penggunaan peralatan dan sarana pada laboratorium dilakukan secara terpadu. Kegiatan utama yang dilakukan di masing-masing laboratorium mencakup kegiatan yang mendukung penelitian, baik yang dibiayai dari APBN maupun swadana. Penataan laboratorium dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan mengarah pada standar pengelolaan laboratorium yang diakui secara internasional (ISO 17025 : 2017). Pada tanggal 25 April 2017, Laboratorium Analisis Tanah dan Tanaman yang termasuk dalam Laboratorium Ekofisiologi telah memperoleh sertifikat akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN) dengan nomor LP-1097-IDN. Sejak ditetapkan sebagai laboratorium yang terakreditasi, laboratorium pengujian Balittri dalam hal ini laboratorium tanah dan tanaman telah menerima sampel tanah dan jaringan tanaman untuk dianalisis sesuai dengan ruang lingkup akreditasi.



Gambar 57. Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar

7.2.2 Kebun Percobaan

Kebun percobaan lingkup Balittri tersebar di 3 lokasi dengan luas total 195,3 Ha. Kebun percobaan lingkup Balittri adalah KP. Pakuwon di Sukabumi seluas 159,6 ha dan KP. Cahaya Negeri di Lampung Utara seluas 30 ha untuk mendukung kegiatan penelitian dan diseminasi kopi Robusta, kakao, dan karet, serta KP. Gunung Putri di

Cianjur-Jawa Barat seluas 6,7 ha untuk mendukung kegiatan penelitian dan diseminasi kopi Arabika dan the (Gambar 58).



Alamat:

Jln. Pasir Kampung Desa Sukatani
Pacet - Jawa Barat
Luas Tanah: 6,7 Ha



Alamat:

Jln. Raya Kotabumi - Bukit Kemuning
Km. 32 Abung Barat 34558 Lampung Utara
Luas Tanah: 30 Ha



Alamat:

Jln. Raya Pakuwon. Km. 2 Parungkuda
Sukabumi 43357 Jawa Barat
Luas Tanah: 159,8 Ha

Gambar 58. Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar

7.3. Tata Kelola

Implementasi reformasi perencanaan dan penganggaran sebagai manifestasi Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (SPPN) dan Undang-Undang Nomor 17 tahun 2003 tentang Keuangan Negara mengisyaratkan bahwa penyusunan strategi pembangunan mempertimbangkan kerangka pendanaan yang menjamin konsistensi antara perencanaan, penganggaran, dan pelaksanaan. Penyusunan kebijakan, rencana program, dan kegiatan harus mengedepankan semangat yang berpijak pada sistem perencanaan dan penganggaran yang terintegrasi perspektif jangka menengah dan

berbasis kinerja yang mencakup 3 (tiga) aspek berupa: *unified budgeting*, *performance based budgeting*, dan *medium term expenditure frame work*.

Untuk menjamin tercapainya *good governance* di Balittri, pelaksanaan program dan anggaran dikawal dengan penerapan Sistem Pengendalian Intern (SPI). Langkah-langkah operasional penerapan SPI, yaitu: (1) Pembentukan Satuan Pelaksana (Satlak), (2) Penyusunan petunjuk pelaksanaan dan petunjuk teknis pelaksanaan SPI, (3) Pelaksanaan penilaian pelaksanaan SPI, dan (4) Penyusunan laporan pelaksanaan SPI.

Untuk menjamin kelancaran dan tercapainya target pelaksanaan program dan anggaran Balittri dilakukan monitoring dan evaluasi secara berkala dan terus menerus. Monitoring ditujukan untuk memantau proses pelaksanaan dan kemajuan yang telah dicapai dari setiap program yang dituangkan di dalam Renstra beserta turunannya (RKT, PK). Evaluasi dilaksanakan sebagai upaya perbaikan terhadap perencanaan, penilaian, dan pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan agar berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan memanfaatkan sumberdaya secara efektif dan efisien. Dokumen pelaksanaan monev dituangkan dalam LAKIN, monev SMART PMK 214, i-monev, e-monev BAPPENAS, e-sakip, dan laporan pelaksanaan monev.

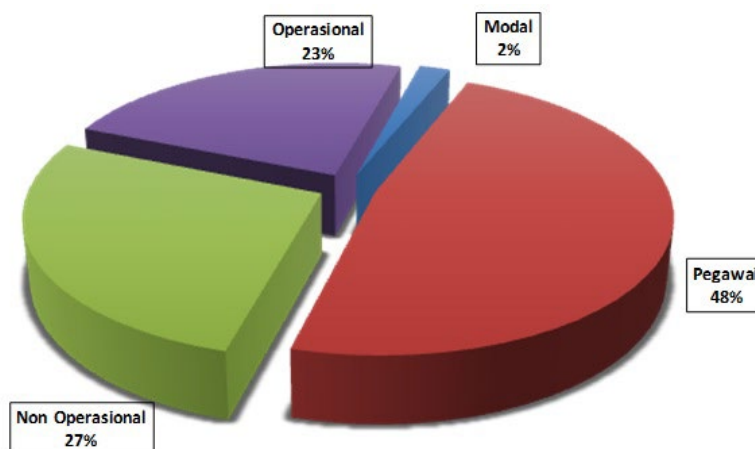
7.4. Sumber Daya Keuangan

Anggaran pembangunan Badan Litbang Pertanian terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menunjukkan adanya dukungan positif pemerintah terhadap kegiatan litbang yang dituntut untuk menghasilkan inovasi teknologi yang lebih berorientasi pasar dan berdaya saing. Perkembangan penganggaran Balittri lima tahun terakhir seperti terlihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Keragaan Anggaran Balittri TA 2016 – 2021 (dalam juta rupiah)

Tahun Anggaran	Jenis Belanja			Total
	Pegawai	Barang	Modal	
2016	7.984	7.295	6.913	22.193
2017	7.790	15.593	5.362	28.745
2018	8.037	13.130	10.264	31.433
2019	8.165	13.292	6.072	27.529
2020	8.040	8.807	1.119	17.966
2021	8.037	8.274	368	16.679

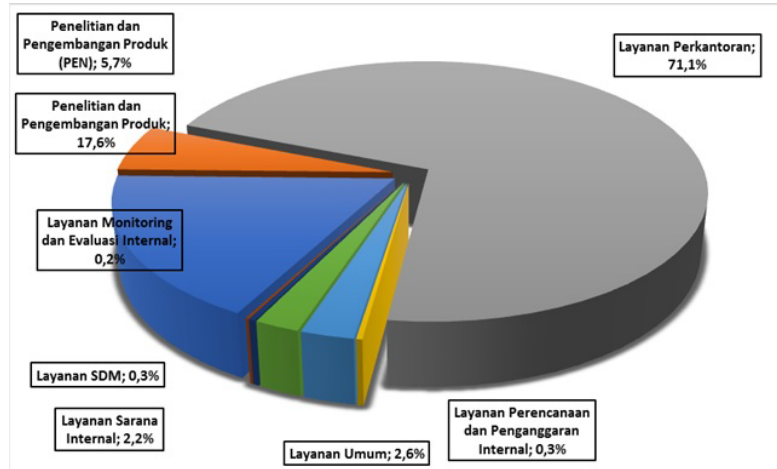
Pagu dana yang dikelola Balittri pada DIPA 0 TA 2021 adalah sebesar Rp.20.770.350.000,-. hingga akhir tahun, anggaran Balittri mengalami revisi sebanyak delapan kali dan berubah menjadi Rp. 16.679.734.000,-. Alokasi anggaran per jenis belanja dan output pada TA 2021 disajikan pada Gambar 59 dan 60.



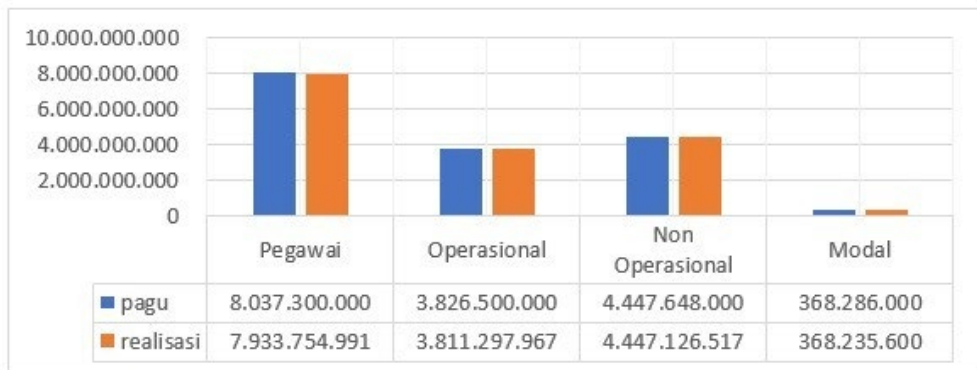
Gambar 59. Alokasi Anggaran Balittri Berdasarkan Jenis Belanja TA 2021

Realisasi Keuangan Balittri per 31 Desember 2021 sebesar Rp. 16.560.415.075,- (99,28% dari pagu anggarannya yang sebesar Rp. 16.679.734.000,-). Berdasarkan jenis belanja: realisasi belanja pegawai, barang operasional, barang non operasional dan modal per 31 Desember 2021 berturut-turut mencapai 98,71%; 99,60%; 99,99% dan 99,99% (Gambar 57). Realisasi anggaran jenis belanja yang di atas 95% menunjukkan bahwa penyerapan anggaran sudah bagus, dan menunjukkan juga pelaksanaan kegiatan sudah berjalan dengan lancar.

Realisasi anggaran Balittri berdasarkan output utama sampai dengan akhir tahun anggaran 2021 adalah sebagai berikut: Sampai dengan 31 Desember 2021, Realisasi Keuangan berdasarkan kegiatan/output utamanya (Tabel 61) adalah sebagai berikut: (a) Penelitian dan Pengembangan Produk 99,98%, (b) Penelitian dan Pengembangan Produk (PEN) 99,98%, (c) Layanan Perkantoran 99,00%, (d) Layanan Perencanaan dan Penganggaran Internal 99,99%, (e) Layanan Umum 99,99%, (f) Layanan Sarana Internal 99,98%, (g) Layanan SDM 99,88%, (h) Layanan Monitoring dan Evaluasi Internal 100,00%. Total realisasi keuangan seluruh output kegiatan sebesar 99,28%, ini menunjukkan kinerja keuangan yang baik.



Gambar 60. Alokasi Anggaran Balittri Berdasarkan Jenis Kegiatan TA 2021



Gambar 61. Realisasi Anggaran Berdasarkan Jenis Belanja TA 2021

Tabel 16. Realisasi Anggaran Lingkup Balittri berdasarkan Sasaran Output Utama TA 2021

Jenis Kegiatan	Pagu	Realisasi	
		Rp	%
Penelitian dan Pengembangan Produk	2.929.984.000	2.929.556.717	99,98%
Penelitian dan Pengembangan Produk (PEN)	950.000.000	949.824.175	99,98%
Layanan Perkantoran	11.863.800.000	11.745.052.958	99,00%
Layanan Perencanaan dan Penganggaran Internal	50.410.000	50.403.100	99,99%
Layanan Umum	436.712.000	436.687.700	99,99%
Layanan Sarana Internal	368.286.000	368.235.600	99,98%
Layanan SDM	54.486.000	54.423.000	99,88%
Layanan Monitoring dan Evaluasi Internal	26.056.000	26.056.000	100,00%
TOTAL	16.679.734.000	16.560.415.075	99,28%

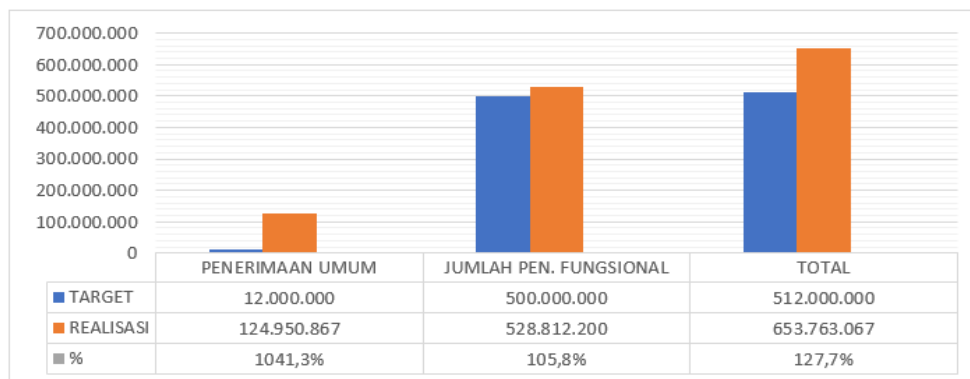
Laporan Tahunan 2021

Hasil penilaian kinerja anggaran pada aplikasi smart diketahui bahwa Balittri telah mencapai nilai sebesar 98,88 atau sebesar 109,87% dari target yang telah ditetapkan dalam IKU Balai tahun 2021. Hal ini tampak pada hasil pengisian aplikasi smart tahun 2021 (Gambar 62).



Gambar 62. Nilai Kinerja Anggaran Balittri dalam Aplikasi SMART Tahun 2021

Dari sisi pendapatan, Balittri menghasilkan penerimaan dari Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Target dan realisasi PNBP fungsional dan umum lingkup Balittri TA 2021 disajikan pada Gambar 63. Realisasi PNBP di Balittri TA 2021 melebihi target yang telah ditentukan, yaitu 127,7 %.



Gambar 63. Target dan Realisasi PNBP Balittri TA 2021

VIII. PENUTUP

Hasil capaian Varietas Unggul Baru tahun 2021 adalah telah disetujui untuk dilepas tiga varietas unggul baru kopi Robusta dengan nama varietas Kobura 1, Kobura 2, dan Kobura 3. Capaian dari teknologi peningkatan produktivitas yang telah dihasilkan pada tahun 2021 sebanyak 3 teknologi/rintisan teknologi yaitu teknologi Peningkatan Produktivitas Kakao pada Lahan Sub Optimal melalui Aplikasi Pupuk Hayati dan Amelioran, Rekomendasi dosis bahan pembenah untuk kopi liberika di lahan gambut dan teknologi Pembuatan nanobiofungisida ekstrak dan minyak cengkeh metode energi rendah.

Untuk adopsi teknologi oleh pengguna telah dirintis percepatan penyampaian inovasi hasil penelitian melalui diseminasi dan publikasi hasil penelitian serta kerja sama penelitian dengan mitra kerja swasta, pemerintah, dan perguruan tinggi. Pada tahun 2021, terdapat beberapa kali revisi anggaran karena adanya pandemic covid-19 sehingga hasil kegiatan mengikuti anggaran dan kegiatan setelah revisi. Namun, pengelolaan dan alokasi pagu anggaran yang dialokasikan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan untuk Balittri dapat direalisasikan dengan baik berdasarkan program dan kegiatan yang ditetapkan setelah revisi. Realisasi anggaran semua jenis belanja terserap mencapai 97,49%. Hal ini menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2021 penyerapan anggaran berjalan bagus dan pelaksanaan kegiatan sudah berjalan sebagaimana mestinya.

Upaya memaksimalkan capaian dari target-output yang telah ditetapkan pada renstra yang mengacu pada indikator kinerja utama (IKU) secara keseluruhan sepanjang tahun 2021 telah tercapai. Beberapa hal yang memengaruhi keberhasilan dalam pencapaian kinerja adalah: 1) ketersediaan sumberdaya manusia, baik tenaga fungsional peneliti, teknisi litkayasa dan tenaga administrasi yang memadai, (2) perencanaan kegiatan yang memadai, (3) pelaksanaan kegiatan, (4) monitoring dan evaluasi yang intensif, (5) pengelolaan keuangan yang akuntabel, dan (6) dukungan sarana dan prasarana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriaty (2019). Analisis karya tulis peneliti pertanian dalam jurnal internasional pada basis data Scencedirect. *Jurnal Perpustakaan Pertanian*, 28(1), 16-24.
- Agus, F., K. Hairiah dan A. Mulyani. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut. *World Agroforestry Centre dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*.
- Gill, A, O., & Holley, R, A. 2004. Mechanisms of Bactericidal Action of Cinnamaldehyde against *Listeria monocytogenes* and of Eugenol against *L. monocytogenes* and *Lactobacillus sakei*. *Appl Environ Microbiol.* 70(10): 5750–5755. doi: 10.1128/AEM.70.10.5750-5755.2004.
- Ginting, C. 2006. Perkecambahan Uredospora Hemileia Vastatrix Pada Ekstrak Rimpang Jahe Dan Kunyit Serta Daun Cengkeh Dan Sirih. *J. HPT Tropika*. 6 (1): 32 – 40.
- Mousavi, S.R., & Rezael, M. 2011. Nanotechnology in agriculture and food. *J Appl Environ Biol Sci*. 1(10):414-419.
- Tambunan, K. (2013). Kajian perpustakaan khusus dan sumber informasi di Indonesia. *BACA: Jurnal Dokumentasi dan Informasi*, 34(1), 29-46.
- Wang, C., Jie Zhang Hao Chen, J.Z.H., Fan Y., Shi, Z. 2010. Antifungal activity of eugenol against *Botrytis cinerea*. *Trop. plant pathol.* vol.35 no.3.