

LAPORAN TAHUNAN T.A 2019

BALAI PENELITIAN
TANAMAN PEMANIS DAN SERAT



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT

KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tahunan TA. 2019 dapat diterbitkan. Laporan Tahunan TA. 2019 memuat informasi hasil kegiatan penelitian dan pengembangan, capaian IKU yang dirangkum dari laporan RPTP dan RDHP, serta dukungan manajemen dan sumberdaya yang dimanfaatkan selama tahun 2019, baik dari dana rupiah murni maupun kegiatan jejaring kerjasama penelitian yang melalui mekanisme revisi DIPA TA 2019.

Kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Tim Penyusun Laporan Tahunan TA. 2019 dan pihak yang telah membantu penyelesaian laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 7 Januari 2020

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Pemanis dan




Dr. Titik Sundari

**DEWAN REDAKSI LAPORAN TAHUNAN 2019
BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT**

Penanggung Jawab	: Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Ketua	: Ir. Prima Diarini Riajaya, MPhil.
Anggota	: 1. Ir. Untung Setyo Budi, MP 2. Dra. Esti Sunaryuni. 3. Heri Prabowo, S.Si, M.Sc. 4. Dr. Drs. Marjani, MP. 5. Nur Asbani, SP., M.Si 6. Dr. Ir. Budi Hariyono, MP 7. Ir. Rr. Erna Nurdjajati, M.Sc. 8. Sri Muntiasih, S.Sos
Penyunting	: 1. Dr. Ir. Budi Hariyono, MP. 2. Sri Adikadarsih, SP, M.Sc
Redaksi Pelaksana	: 1. Lia Verona, SE, MP 2. Ir. Moch. Sholeh 3. Elda Nurnasari, S.Si, MP 4. Arini Hidayati Jamil, SP 5. Laili Rachmawati, SP 6. Dewi Rahayu, SP.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DEWAN REDAKSI	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tugas dan Fungsi	1
1.3. Tujuan dan Sasaran	2
II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN PERKEBUNAN	3
2.1. Tanaman Tebu	3
2.1.1. Perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit utama untuk pengembangan di lahan kering	3
2.1.2. Uji adaptasi klon-klon tebu unggul baru	9
2.1.3. Uji kesesuaian calon varietas tebu pada beberapa sistem tanam dan uji responsnya terhadap pemupukan	11
2.2. Tanaman stevia	13
2.2.1. Pendampingan uji adaptasi/multilokasi stevia	13
2.3. Tanaman Serat	14
2.3.1. Pelepasan Varietas Unggul Baru Abaca	14
2.4. Tanaman Tembakau	16
2.4.1. Pelepasan Varietas Unggul Baru Tembakau Cerutu	16
2.4.2. Pendampingan kegiatan penerapan inonasi teknis melalui fasilitasi pelepasan varietas tembakau lokal Kabupaten Blitar terhadap penyakit utama	17
2.4.3. Perakitan varietas unggul lokal Garut toleran terhadap patogen utama	20
2.4.4. Eksplorasi dan Identifikasi Varietas Tembakau Jawa Di Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan	21
2.4.5. Uji adaptasi galur BC3F7 hasil persilangan tembakau Temanggung	22
2.5. Tanaman minyak industri	24
2.5.1. Uji Multilokasi jarak pagar	24
2.6. Capaian IKU Perakitan Varietas	25
III. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PERKEBUNAN	26
3.1. Tanaman Tebu	26
3.1.1. Perbaikan kualitas tanah untuk peningkatan produktivitas tebu lebih dari 10 t/ha	26
3.1.2. Pengendalian hama dan penyakit penting pada tanaman tebu	30
3.1.3. Teknologi pemupukan hayati pada tanaman tebu	31

3.2. Tanaman Minyak Industri	36
3.2.1. Potensi tanaman jarak pagar dan kemiri sunan sebagai bahan baku biofuel di Indonesia	36
3.3. Tanaman Tembakau	42
3.3.1. Uji efektifitas penggunaan pupuk organik pada tanaman tembakau di Kabupaten Gresik	42
3.3.2. Pemetaan hama dan penyakit tanaman tembakau di Kabupaten Temanggung	44
3.3.3. Pengujian pupuk organik dan NPK 8-15-19 pada produksi dan mutu tembakau Temanggung	47
3.4. Tanaman Serat	49
3.4.1. Pengembangan diversifikasi produk	49
3.4.2. Penanganan pasca panen produk unggulan	50
3.4.3. Identifikasi karakter unggul tanaman serat	52
3.5. Capaian IKU Teknologi Tanaman Perkebunan	52
IV. PRODUK OLAHAN/FORMULA/ALSIN	53
4.1. Produk gula merah tebu	53
4.2. Formulasi bahan pakan pencerah warna ikan hias berbasis rosella herbal varietas Roselindo	56
4.3. Produk unggulan serat alam	57
V. PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN	58
5.1. Rejuvinasi dan konservasi plasma nutfah tanaman tahunan	59
5.1.1. Konservasi tanaman pemanis	59
5.1.2. Konservasi abaca, agave, dan rami	60
5.1.3. Rejuvinasi plasma nutfah tanaman serat semusim	64
5.1.4. Rejuvinasi tanaman tembakau	67
5.2. Monitoring dan dokumentasi plasma nutfah tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri	68
5.2.1. Kadar air benih	68
5.2.2. Daya berkecambah benih	69
5.2.3. Dokumentasi	70
5.3. <i>Re-grouping</i> Plasma nutfah Tebu dan Wijen	70
5.4. Evaluasi dan pemanfaatan plasma nutfah	72
5.4.1. Evaluasi dan pemanfaatan plasma nutfah stevia	72
5.4.2. Pemanfaatan plasma nutfah kenaf tahan nematoda untuk persilangan	74
5.4.3. Pemanfaatan plasma nutfah tembakau cerutu	74
5.4.4. Evaluasi lanjutan, dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman minyak industri	76
VI. BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN	79
VII. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	84
VIII. AKSELERASI DAN DISEMINASI INFORMASI PERKEBUNAN	90
8.1. Koordinasi, bimbingan, dan dukungan teknologi pada UPSUS Padi, Jagung, dan Kedelai, ASP, ATP dan komoditas utama Kementerian Pertanian	90
8.1.1. UPSUS Padi Jagung Kedelai	90

8.1.2. Dukungan teknologi pada pengembangan TSP dan TTP berbasis komoditas pemanis dan serat	97
8.1.3. Dukungan pengembangan komoditas strategis perkebunan	100
8.1.4. Koordinasi dan Dukungan terhadap Program Kementerian lainnya	104
8.2. Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu	113
8.3. Akselerasi pengembangan produk gula merah	116
8.4. Publikasi dan promosi hasil penelitian	117
8.4.1. Publikasi	117
8.4.2. Promosi hasil penelitian	118
8.5. Seminar	121
8.6. Unit layanan	123
IX. SUMBER DAYA	133
9.1. Sebaran sumber daya manusia	133
9.2. Sumber daya keuangan/modal	135
9.2.1. Realisasi anggaran	135
9.2.2. PNPB	136
X. PENUTUP	140

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Kriteria mutu dan harga jual tembakau rajangan/kg berdasarkan PR. GG di Blitar tahun 2019.	17
2.2. Hasil pengamatan kejadian penyakit dan laju perkembangan penyakit pada Evaluasi ketahanan galur harapan tembakau lokal Blitar terhadap penyakit lanas (<i>Phytophthora nicotianae</i>)	19
2.3. Hasil pengamatan kejadian penyakit dan laju perkembangan penyakit pada Evaluasi ketahanan galur harapan tembakau lokal Blitar terhadap penyakit layu bakteri (<i>R. solanacearum</i>)	20
2.4. Komoditas Balittas yang dilepas tahun 2019	25
3.1. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan dan produktivitas tebu BL RC-1 di Entisol Asembagus	26
3.2. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan dan produktivitas tebu PSDK 923 PC di Alfisol Pati	27
3.3. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik pada pertumbuhan dan produktivitas tebu BL RC-1 di Entisol Asembagus	27
3.4. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik pada pertumbuhan dan produktivitas tebu PSDK 923 PC di Alfisol Pati.	28
3.5. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratoon terhadap pertumbuhan dan produktivitas tebu RC lebih dari 3 kali di lahan petani Kab. Pati	28
3.6. Pengaruh pupuk Si terhadap tinggi tanaman, panjang batang, diameter batang dan jumlah ruas tebu PC	33
3.7. Pengaruh pupuk Si terhadap produksi, rendemen, dan hablur tebu PC	34
3.8. Tinggi tanaman, panjang batang dan jumlah ruas pada umur tebu 9 bulan	34
3.9. Diameter batang tebu bagian bawah, tengah dan atas pada umur tebu 9 bulan	35
3.10. Rendemen dan biodiesel jarak pagar	38
3.11. Karakterisasi Minyak Jarak Pagar dari Pasirian dan Asembagus setelah <i>Treatment (degumming)</i> dan netralisasi	39
3.12. Biaya/Produksi biaya usahatani tanaman jarak pagar per hektar	40
3.13. Biaya bahan produksi minyak bio-diesel	41
3.14. Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun	43
3.15. Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman	43
3.16. Pengaruh jenis dan dosis pupuk terhadap produksi daun basah dan rajangan tembakau Temanggung	48

3.17.	Pengaruh jenis dan dosis pupuk terhadap indeks mutu dan indeks tanaman tembakau Temanggung	48
3.18.	Karakteristik kimia limbah penyeratan agave (padatan)	49
4.1.	Hasil analisa kualitas gula merah cetak	54
4.2.	Hasil analisa kualitas gula tanjung	55
4.3.	Kadar proksimat gula merah	55
5.1.	Jumlah koleksi plasma nutfah mandat Balittas s.d tahun 2019.	58
5.2.	Tinggi Tanaman (cm), Lingkar Batang (cm) dan Jumlah Anakan (buah) Plasma Nutfah Abaka di KP Cobanrondo	62
5.3.	Rata-rata kadar air benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2019	69
5.4.	Persentase daya berkecambah benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2019	69
5.5.	Jumlah aksesori dan karakter morfologi yang masuk dalam database	70
5.6.	Produksi dan mutu galur-galur harapan tembakau cerutu Besuki NO	75
5.7.	Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkar batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di KP. Kalipare, Malang	76
5.8.	Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkar batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di KP. Asembagus, Situbondo	77
5.9.	Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkar batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di KP. Sumberrejo, Bojonegoro	77
5.10.	Pengaruh perlakuan biopori terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di KP. Kalipare, Malang	77
5.11.	Pengaruh perlakuan biopori terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di KP. Asembagus, Situbondo.	78
5.12.	Pengaruh perlakuan terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di KP. Sumberrejo, Bojonegoro.	78
6.1.	Ketersediaan kalus, tunas dan akar serta G0 hasil aklimatisasi 2 (split 1) pada bulan Oktober 2019	80
6.2.	Ketersediaan kalus, tunas dan akar hasil kultur meristem sampai bulan Oktober 2019	80
6.3.	Produksi benih sumber tebu G1 dan G2	81
6.4.	Hasil penanaman benih tumbuh G1	83
7.1.	Daftar pelepasan varietas Balittas 2019	84

7.2.	Naskah ilmiah dan Karya Tulis Ilmiah Nasional dan internasional oleh peneliti Balittas tahun 2019	85
8.1.	Paket teknologi budidaya yang diintroduksi pada tanaman tebu PC	114
8.2.	Publikasi yang dikelola Balittas tahun 2019	117
8.3.	Pameran yang telah diikuti Balittas pada tahun 2019	120
8.4.	Seminar dan workshop tahun 2019	121
8.5.	Kunjungan dari Dinas dengan para petani tahun 2019	123
8.6.	Mahasiswa dan siswa yang praktek dan penelitian di Balittas	126
8.7.	Permintaan narasumber	126
8.8.	Data Pengeluaran Benih UPBS	128
8.9.	Layanan perpustakaan	131
9.1.	Distribusi sumberdaya manusia (ASN) Balittas berdasarkan tingkat pendidikan	133
9.2.	Sumberdaya Manusia (ASN) Balittas berdasarkan Jabatan Fungsional dan Usia	134
9.3.	Sumberdaya Manusia (ASN) Balittas berdasarkan bidang keahlian dan usia	134
9.4.	Realisasi SP2D BALITTAS (237572)	135
9.5.	Rincian realisasi anggaran per kegiatan per 31 Desember 2019	135
9.6.	Target dan realisasi penerimaan PNBPA TA 2019	136
9.7.	Rincian realisasi penerimaan PNBPA TA 2019 per 31 Desember 2019 berdasarkan sumber perolehannya	136
9.8.	Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNBPA	137
9.9.	Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNBPA Jejaring Kerjasama Litbang 2019	138
9.10.	Rincian pagu dan realisasi PUI Balittas TA 2019 per tanggal 31 Desember 2019	139

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Penampilan klon-klon tebu hasil persilangan tahun 2014-2016 umur 5 bulan setelah tanam di Kebun Ngemplak, KP. Muktiharjo, Pati	4
2.2. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2017 umur 6 bulan setelah tanam di KP. Karangploso, Malang	5
2.3. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2018 umur 6 bulan setelah tanam di KP. Karangploso, Malang.	6
2.4. Rerata (R) tinggi tanaman (T) pada pengamatan 1 (T1) dan pengamatan 2 (T2) pada varietas 1 (V1) dan varietas 2 (V2) dengan lima perlakuan yaitu kontrol/tanpa perlakuan (K), dosis 30Gy (D1), dosis 40Gy (D2), dosis 50Gy (D3) dan dosis 60Gy (D4)	7
2.5. Kondisi tanaman di lapang saat berumur satu bulan (kiri atas); saat berumur tiga bulan (kanan atas); mutan tanpa anakan (kiri bawah); mutan dengan sejumlah anakan	8
2.6. Penampilan klon-klon tebu menjelang tebang "UJI DAYA HASIL KLON-KLON TEBU POTENSIAL Di POLA A (Kediri)	10
2.7. Penampilan tanaman tebu pada uji daya hasil klon-klon tebu potensial di pola B (Lamongan)	11
2.8. Keragaan calon varietas tanaman tebu umur 10 bst pada beberapa sistem tanam	12
2.9. Keragaan calon-calon varietas tebu pada berbagai dosis pemupukan umur 10 bulan setelah tanam	13
2.10. Tanaman induk stevia aksesori Garut (kiri) dan Tanaman stevia asal Kanada (kanan)	14
2.11. Kondisi tanaman abaka lokasi Magelang sebelum dan saat panen	15
2.12. Kegiatan saat panen dan hasil panen setelah pemeraman pada Kegiatan uji multilokasi tembakau lokal Blitar 2019.	18
2.13. Supervisi pada kegiatan pasca panen uji multilokasi Tembakau lokal Blitar 2019.	18
2.14. Supervisi pada penetapan mutu rajangan kering tembakau lokal Blitar Hasil uji multilokasi tahun 2019	18
2.15. Kapsul F1 hasil persilangan dan panen benih F1	21
2.16. Kegiatan eksplorasi di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan	22
2.17. Kultivar Andong Kuning ros kerep, kondisi kapsul sudah 75% coklat (kiri) dan Kultivar andong Mliwis, kondisi kapsul masih 50% berwarna coklat (kanan)	22
2.18. Pengamatan Kejadian Penyakit dan morfologi Varietas	23

2.19.	Kondisi tanaman jarak pagar di K.P. Asembagus (kiri) dan di KP Pasirian (tengah) dan di Kebun Kalipare (kanan).	24
3.1.	(a). Tanaman tebu dengan Aplikasi pembenah tanah di Asembagus (Tebu RC-1, 6 bulan), (b) dengan Paket pupuk organik+anorganik di Asembagus (tebu RC umur 6 bulan, setelah klentek)	29
3.2.	Tanaman tebu dengan Aplikasi pembenah tanah di Pati umur 10 bulan (PC), pemantauan kemasakan, sebagian roboh, siap klentek-II.	29
3.3.	Tanaman tebu dengan. Paket pupuk organik+anorganik di Asembagus (tebu RC umur 7 bulan, setelah klentek)	29
3.4.	Keragaan tanaman tebu dengan teknologi Balittas (TB)	30
3.5.	Lahan yang sebelumnya ditutup mulsa plastik, tonggak tumbuh (warna hijau) dan tanpa ditutup mulsa plastik (dibongkar) untuk tanam PC.	30
3.6.	Jumlah tanaman perjuring, jumlah ruas dan diameter tanaman tebu pada 5 BST	32
3.7.	Kemampuan bakteri endofit akar yang diinkubasi selama 1 minggu pada media <i>nutrient broth</i> dalam memfiksasi Nitrogen dari udara	32
3.8.	Pemberian inokulum akar pada tray yang akan ditanami bud chip tebu yang telah disemaikan	35
3.9.	Akar benih tumbuh tebu minggu ke-10 pada perlakuan inokulum akar	35
3.10.	Produksi biji dan jumlah kapsul terpanen jarak pagar JET-1 tahun I (sampai dengan September 2019)	37
3.11.	Perkembangan produksi biji dan jumlah kapsul terpanen JET-1 Agribun tahun I-II (sampai September 2019) pada kegiatan Uji adaptasi	38
3.12.	Keragaan tanaman tembakau perlakuan III-4 (pemberian 5 ton/ha vermikompos dengan pemupukan N 70 kg/ha) dibandingkan III-3 (Tanpa vermikompos, dengan pemupukan N 110 kg/ha)	44
3.13.	Peta sebaran ulat grayak pada 53 titik sampel	46
3.14.	Peta sebaran penyakit puru akar pada 53 titik sampel	46
3.15.	Peta sebaran penyakit lanas pada 53 titik sampel	47
3.16.	Puncak senyawa-senyawa yang terdapat dalam biomassa sisa penyeratan agave	49
3.17.	Serbuk calyx rosela herbal varietas Roselindo 1, Roselindo 2, dan Roselindo 3	50
3.18.	Ekstrak calyx rosela herbal varietas Roselindo 1, Roselindo 2, dan Roselindo 3	50

3.19.	Inisiasi riset sinergi antara PUI Tanaman Serat dengan PUI Sumberdaya Mikro-organisme Nasional untuk pemanfaatan jamur pelapuk lignin, pektin dan hemiselulosa yang akan dikembangkan menjadi formula bioagent untuk proses retting batang kenaf	50
3.20.	Sampling bakteriselulolitik, lignolitik, dan hemiselulolitik dari kolamuntuk proses penyeratan batang kenaf di Lamongan dan salah satu isolate bakteri pektinolitik.	51
3.21.	(a). Sampel batang kenaf yang disiapkan untuk uji efektivitas cocktail enzim ligninase, pectinase, dan hemiselulose; (b). Persiapan pengujian di lab Bioproses; dan (c). Penyiapan konsentrasi enzim yang akan digunakan dalam uji efektivitas.	51
3.22.	Kondisi perlakuan dalam uji efektivitas cocktail enzim untuk proses retting batang kenaf	52
4.1.	(a) Proses pencetakan gula merah dan (b) Gula tanjung	53
4.2.	Kemasan Gula merah (a) Kemasan Box untuk gula merah cetak (b) Kemasan sachet untuk gula tanjung (8 g) (c) Kemasan pouch untuk gula tanjung (250 g).	54
4.3.	Penandatanganan Perjanjian Kerjasama Riset Sinergi Formulasi bahan pakan pencerah warna ikan hias berbasis rosela herbal varietas Roselindo antara PUI Tanaman Serat, PUI Budidaya Ikan Hias, dan PUI Pasca Panen Pertanian.	56
4.4.	Proses ekstraksi rosella herbal	56
4.5.	(a). Pulp dari serat rosela herbal; (b). Proses pencampuran pulp dan bahan-bahan lain untuk kertas kantong teh (<i>tea bag</i>); dan (c) pencetakan kertas kantong teh	57
4.6.	Bahan serat alam yang akan digunakan dalam komposit panel dengan fungsi peredam suara: (a). Core kenaf; (b) Pelepah batang agave kering; dan (c). Sample komposit.	57
5.1.	Penyelamatan dan perbanyakan plasma nutfah tebu di pesemaian	59
5.2.	Panen dan bongkar ratun, serta persiapan tanam di KP. Ngemplak	60
5.3.	Kondisi tanaman mutan abaka: No.42 yang hanya tersisa dua batang (Tengah Kiri), tersisa satu batang yang terkena penyakit (Tengah) dan yang masih lengkap jumlah rumpunnya (Tengah Kanan); Kondisi tanaman abaka: yang masih lengkap dan tidak ada tanamannya (Bawah Kanan dan Kiri) dan salah satu penampilan klon abaka yang memiliki jumlah rumpun lengkap di Ulangan I diantara klon-klon lain yang terkena penyakit	61

5.4.	Kondisi Tanaman Plasma Nutfah Agave di KP Kalipare. (1) Klon dengan tingkat investasi hama mites/tungau >80% (I-8); (2) Klon dengan tingkat investasi mites/tungau pada daun $\pm$ 20% (II-14)	63
5.5.	Kondisi tanaman rami di KP Cobanrondo yang masih: hijau (Atas Kiri), mulai mengering karena sudah melewati masa panen (Atas Tengah) dan setelah dilakukan pemangkasan dan dikembalikan ke lahan sebagai pupuk organik (Atas Kanan); kondisi tanaman rami di KP Karangploso (Bawah).	64
5.6.	Kegiatan selfing dan pertumbuhan tanaman umur 65 HST	64
5.7.	Akresi kapas berdaun normal, berbadense dan okra	65
5.8.	Kegiatan seleksi tipe simpang (Atas) dan foto penampilan beberapa nomor akresi Yute (kiri bawah), rosela serat (tengah bawah), rosela minuman (kanan bawah)	66
5.9.	Kegiatan rejuvinasi plasma nutfah tembakau di KP. Sumberrejo, dan pengerodongan tanaman terpilih	67
5.10.	Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar tanaman utuh masing-masing akresi	67
5.11.	Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar daun tengah masing-masing akresi.	68
5.12.	Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar bunga dan buah masing-masing akresi.	68
5.13.	Representasi konsentrasi DNA dari 48 akresi tebu. M= <i>Universal DNA Ladder</i>	71
5.14.	Representasi konsentrasi DNA dari 38 akresi wijen. M= <i>Universal DNA Ladder</i>	71
5.15.	Representasi keragaan amplifikasi PCR dari primer I4, dan I10 pada plasma nutfah tebu.	71
5.16.	Representasi keragaan amplifikasi PCR dari primer T21, dan T22 pada plasma nutfah wijen.	72
5.17.	Plasma nutfah stevia di KP. Cobanrondo	72
5.18.	Daun, ranting dan bunga stevia akresi Tianjin	73
5.19.	Daun, ranting dan bunga stevia akresi Ningxia	73
5.20.	Daun, ranting dan bunga stevia akresi BPP72	73
5.21.	Daun, ranting dan bunga stevia akresi CM-3	73
5.22.	Daun, ranting dan bunga stevia akresi STK	74
6.1.	Kultur jaringan tebu untuk memproduksi benih G0	79
6.2.	Perkembangan tunas kultur meristem PSMLG 1 Agribun melalui tahap diferensiasi tidak langsung	81
6.3.	Kegiatan roguing dan pengamatan hama/penyakit tanaman	82

6.4.	Kondisi pertanaman tebu G1 dan G2 pada umur 5-6 bulan setelah tanam	82
6.5.	Kondisi pertumbuhan benih tumbuh G1 umur 30 HST	82
8.1	Kunjungan kerja Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman ke Probolinggo	90
8.2.	Kunjungan Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman ke Tuban	91
8.3.	Sambutan dan arahan Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman pada kunjungan kerjanya ke Madura	91
8.4.	Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman praktek tanam padi menggunakan mesin tanam serta melakukan dialog dengan petani	93
8.5.	Pelaksanaan temu lapang kegiatan Serasi di Kalimantan Selatan	94
8.6.	Temu lapang dan panen produksi benih kedelai di Mojokerto	94
8.7.	Prosesi acara Pekan Inovasi Mangga di IP2TP Cukur Gondang Pasuruan	95
8.8.	Kunjungan kerja Menteri Pertanian ke Lolit Sapi Potong, Grati Pasuruan	96
8.9.	Balittas mengikuti panen padi di Desa Banjararum, Kec. Singosari, Kab. Malang	97
8.10.	Pelaksanaan FGD analisis kebijakan potensi pengembangan lahan rawa, Puslitbang Tanaman Perkebunan, 21 Oktober 2019	98
8.11.	Penyampaian materi pada Bimbingan Teknis Budidaya Tebu di Blitar	99
8.12.	Pelaksanaan Field Trip peserta Bimtek di Balittas	100
8.13.	Pembukaan dan pelaksanaan rating varietas di Kebun Godong, PG Tjoekir, Jombang	100
8.14.	Pelaksanaan diskusi dan evaluasi hasil rating varietas di PG. Jombang Baru.	101
8.15.	Pelaksanaan pembahasan penyediaan benih tebu	103
8.16.	Pelatihan pembuatan gula merah tebu	103
8.17.	Tanam perdana kedelai dan mangga	104
8.18.	Koleksi tanaman anggur dan klengkeng di KP. Banjarsari	104
8.19.	Kondisi ternak di Lolit Sapo, GratiPasuruan	105
8.20.	Peresmian Laboratorium Terpadu di Balittas	105
8.21.	Sambutan ketua panitia dan arahan Kepala Badan Litbang Pertanian	105
8.22.	Pembukaan dan pelaksanaan Rapat Koordinasi Badanlitbang Pertanian, di Novotel Banjarmasin Hotel, 14-15 Oktober 2019	107
8.23.	Acara pisah sambut Menteri Pertanian, Jakarta, 25 Oktober 2019	109

8.24.	Pelaksanaan training big data, Bogor, 1 Nopember 2019	110
8.25.	Siklus data (<i>Data lifecycle</i>)	111
8.26.	Pelaksanaan Sosialisasi <i>YESS Programe</i> , Surabaya, 11 Nopember 2019	112
8.27.	Pelaksanaan Raker Badanlitbang Pertanian ke tiga, Maros 25-26 Nopember 2019	113
8.28.	Keragaan tanaman tebu pada kegiatan Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu umur 4 bst (Nopember 2019)	115
8.29.	Temu teknologi mendukung Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu	115
8.30.	Kegiatan diseminasi, Pameran Soropadan Agro Expo ke 9 tahun 2019	116
8.31.	Suasana pameran Malang City Expo tanggal 17-21 Juli 2019	116
8.32.	Gelar produk gula merah tebu Dhislegi pada Temu Teknologi mendukung Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu	117
8.33.	Petak pamer dan kunjungan tamu	119
8.34.	Serangkaian kegiatan pameran yang diikuti oleh Balittas	121
8.35.	Serangkaian kegiatan seminar yang diadakan di Balittas tahun 2019	122
8.36.	Dokumentasi kunjungan di Balittas	125
9.1.	Distribusi PNS di Balittas tahun 2019	133

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) merupakan institusi penelitian Eselon III sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Eselon II) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Eselon I), Kementerian Pertanian. Komoditas yang menjadi mandat Balittas meliputi tanaman pemanis (tebu, stevia, dan beet), serat buah (kapas dan kapok) dan serat batang dan daun (kenaf, rosela, yute, rami, abaka, agave, linum, pandan, dan mendong), tembakau dan tanaman minyak industri (jarak pagar, jarak kepyar, kemiri sunan, wijen, dan bunga matahari).

Penelitian Tahun Anggaran 2019 telah dilaksanakan berdasarkan 7 Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP) dan 4 Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP). Balittas juga telah melaksanakan 10 penelitian Kerjasama yang meliputi penelitian komoditas tembakau, stevia, dan jarak pagar. Sosialisasi teknologi budidaya komoditas mandat Balittas telah dilaksanakan untuk mempromosikan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian melalui media pameran, temu lapangan, workshop, seminar, penerbitan serta layanan publikasi.

Dalam pelaksanaan tugas utama di bidang penelitian, Balittas didukung oleh sumber daya manusia (SDM), sarana dan prasarana penelitian dan diseminasi. Dukungan sumber daya tersebut dituangkan dalam Rencana Kerja Tim Manajemen (RKTm). Pada TA 2019 telah dilaksanakan 14 RKTm meliputi Penyusunan Program Rencana Kerja/Teknis/RKAKL/DIPA, Monitoring, Pengawasan Program/Kegiatan dan Evaluasi/Laporan Kegiatan, Sistem Pengendalian Internal (SPI), Pengelolaan website, Manajemen Administrasi Kegiatan, Manajemen Administrasi Keuangan, Sertifikasi Sistem Manajemen Mutu, Optimalisasi Pengelolaan Kebun Percobaan (PNBP), Manajemen Administrasi Kepegawaian, Akreditasi Laboratorium, Pengelolaan Administrasi Sarana Penelitian, Gaji dan Tunjangan Pegawai, Operasional dan Pemeliharaan Perkantoran.

1.2. Tugas dan Fungsi

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.63/Kpts/OT.140/10/2011 tanggal 12 Oktober 2011, Balittas ditetapkan sebagai Unit Pelaksana Teknis di bidang penelitian dan pengembangan yang bertanggung jawab untuk melaksanakan 7 fungsi utama, yaitu (1) melaksanakan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan, dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (2) melaksanakan penelitian morfologi, fisiologi,

ekologi, entomologi, dan fitopatologi tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (3) melaksanakan penelitian komponen teknologi, sistem dan usaha agribisnis tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (4) melaksanakan penelitian penanganan hasil tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (5) memberikan pelayanan teknis penelitian tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (6) menyiapkan dan melaksanakan kerjasama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil-hasil penelitian tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, dan (7) melaksanakan urusan ketatausahaan dan rumah tangga.

1.3. Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari laporan tahunan ini untuk menyampaikan hasil-hasil penelitian dan diseminasi Balittas tahun 2019 secara ringkas agar dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Untuk mencapai tujuan tersebut masing-masing penanggung jawab melaporkan kegiatan penelitian dan diseminasi sesuai dengan rencana kegiatan tahun 2019. Dari kegiatan penelitian tersebut dihasilkan inovasi teknologi berdaya saing berupa varietas unggul baru, komponen teknologi budidaya tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, serta produk olahan.

II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN PERKEBUNAN

Program pengembangan suatu komoditas tanaman perkebunan akan berhasil jika didukung oleh ketersediaan varietas unggul. Varietas unggul adalah teknologi yang aplikatif, murah, aman, dan ramah lingkungan, juga memiliki kompatibilitas yang tinggi bila dipadukan dengan komponen teknologi pendukung lainnya. Dalam upaya merakit suatu paket teknologi budidaya, varietas unggul adalah komponen pertama yang harus tersedia. Potensi varietas unggul baru dapat maksimal, apabila didukung oleh komponen teknologi lainnya.

Kegiatan perakitan varietas unggul yang dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat pada tahun 2019 meliputi komoditas tebu, serat, tembakau, dan minyak industri. Kemajuan yang dicapai untuk masing-masing komoditas tersebut adalah sebagaimana diuraikan berikut ini.

2.1. Tanaman tebu

2.1.1. Perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan terhadap hama penyakit utama untuk pengembangan di lahan kering

Perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan terhadap lingkungan biotik dan abiotik dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu secara konvensional maupun inkonvensional (transgenik atau mutasi). Untuk mendukung program perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit utama untuk pengembangan di lahan kering, maka pada tahun 2019 ini telah dilakukan serangkaian kegiatan penelitian Uji daya hasil klon tebu hasil eksplorasi dan akuisisi, hibridisasi dan seleksi tebu untuk produktifitas dan rendemen tinggi serta tahan kering, serta pengembangan mutan tahan penyakit luka api dan ScSMV.

2.1.1.1. Uji daya hasil klon tebu hasil eksplorasi dan akuisisi

Uji daya hasil klon tebu hasil eksplorasi/akuisisi dilakukan di 2 lokasi, yaitu di IP2TP Asembagus, Situbondo dan di PG. Kerebet, Malang. Target dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui daya hasil klon tebu hasil eksplorasi/akuisisi. Klon yang diuji adalah 12 klon hasil eksplorasi/akuisisi dan varietas kontrol. Keragaan tanaman uji adaptasi klon hasil eksplorasi dan akuisisi di lapang masih berumur 5 bulan. Belum nampak perbedaan yang signifikan diantara klon yang diuji.

2.1.1.2. Hibridisasi dan seleksi tebu untuk produktifitas dan rendemen tinggi serta tahan kering

Pada TA 2019 diperoleh 84 hibrida tebu yang berasal dari persilangan intra dan interspesies tebu dengan kombinasi yang paling variatif. Produktivitas tebu dan rendemen terbaik yang diperoleh tetua dan varietas pembandingan masing-masing adalah 108,16 t/ha dan 13,01%. Dengan asumsi produktivitas dan rendemen tersebut berada dalam satu tetua atau varietas pembandingan maka hablur yang diperoleh sebesar 14,07 t/ha. Klon-klon hasil persilangan 2014-2016 yang menghasilkan hablur melebihi 14,07 terdapat 21 klon, yakni : 15/2/8, 15/2/46, 15/2/125, 15/2/171, 15/5/3, 15/5/29, 15/11/16, 15/13/18, 15/17/1, 15/25/15, 15/28/6, 15/28/18, 15/33/10, 15/34/8, 15/35/11, 15/37/7, 15/47/50, 15/47/60, 16/2/3, 16/2/10, dan 16/3/3. Penampilan klon-klon tebu hasil persilangan tersebut tersaji pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Penampilan klon-klon tebu hasil persilangan tahun 2014-2016 umur 5 bulan setelah tanam di Kebun Ngemplak, IP2TP. Muktiharjo, Pati.

2.1.1.3. Seleksi klon hasil persilangan tahun 2017 (MLG-17) dan seleksi morfologi dan agronomi untuk populasi MLG-18

Seleksi terhadap klon-klon hasil persilangan tahun 2017 diperoleh 4 klon tebu masak awal-tengah dan 50 klon tebu masak tengah-lambat yang siap diuji lebih lanjut. Klon-klon masak awal-tengah yang memenuhi syarat bobot batang minimal 4,32 kg/rumpun dan rendemen minimal 9,0% setara dengan hasil hablur minimal 0,389 kg/rumpun adalah klon 17/2/2, 17/13/9, 17/26/1 dan 17/28/3. Klon-klon tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai bahan untuk kegiatan seleksi lanjutan.

Klon-klon yang terindikasi masak tengah-lambat diketahui memiliki bobot batang yang bervariasi antara 0,76-8,42 kg/rumpun dengan rerata sebesar 3,58 kg/rumpun. Klon-klon yang menghasilkan bobot batang minimal 4,32 kg/rumpun sebanyak 37 klon. Adapun rendemen yang diperoleh klon-klon tebu masak tengah-lambat bervariasi 5,20-11,37% dengan rerata sebesar 9,54%. Klon-klon yang menghasilkan rendemen minimal 9,00% sebanyak 109 klon. Selanjutnya, hasil hablurnya juga memiliki variasi antara 0,076-0,837 kg/rumpun dengan rerata sebesar 0,339 kg/rumpun. Klon-klon yang menghasilkan hablur minimal 0,389 kg/rumpun sebanyak 50 klon. Klon-klon tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai bahan untuk kegiatan seleksi lanjutan pada tahun 2020. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2017 tersaji pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2017 umur 6 bulan setelah tanam di KP. Karangploso, Malang.

2.1.1.4. Seleksi morfologi dan agronomi untuk populasi MLG-18

Seleksi populasi MLG-18 dilakukan dua tahap. Seleksi tahap pertama klon-klon hasil persilangan dengan jumlah batang minimal 6,3 batang/rumpun sebanyak 59 klon, sedangkan yang memiliki panjang batang minimal 150,0 cm Sebanyak

42 klon. Seleksi tahap dua diketahui bahwa klon-klon yang menghasilkan bobot batang per rumpun minimal 6,05 kg/rumpun sebanyak 49 klon, sedangkan yang menghasilkan rendemen minimal 9,0% sebanyak 102 klon dan sebanyak 68 klon yang menghasilkan hablur minimal 0,545 kg/ha. Klon-klon tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai bahan untuk seleksi lanjutan pada tahun 2020. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2018 tersaji pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Kondisi pertanaman tebu hasil persilangan tahun 2018 umur 6 bulan setelah tanam di KP. Karangploso, Malang.

2.1.1.2. Hibridisasi intra dan inter spesifik untuk produktivitas dan rendemen tinggi serta tahan kering

Hasil persilangan TA 2019 diperoleh 84 kerodong benih hibrida. Pada tahun ini iklim sangat kondusif untuk pembungaan, sehingga jenis kombinasi persilangan tebu baik intra dan interspesies paling beragam, dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Pada persilangan intraspesies, POJ yang pada tahun sebelumnya sangat sulit disilangkan, pada tahun ini berhasil disilangkan dengan baik. Pada persilangan interspesies, *Erianthus* dan *Spontaneum* berhasil disilangkan dengan beberapa varietas tebu jenis *Saccharum officinarum*.

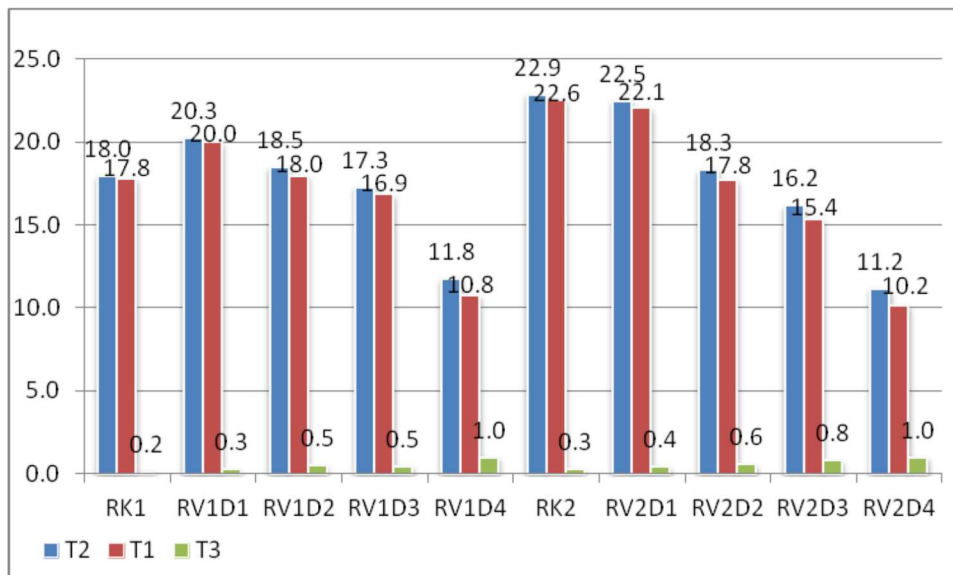
2.1.1.3. Pengembangan mutan tebu tahan penyakit luka api

2.1.1.3.1. Pengembangan Populasi Mutan M1-2019

Secara umum, perlakuan radiasi memberikan pengaruh yang berbeda diantara dua varietas, tetapi memiliki kecenderungan yang sama diantara dua varietas. Pada varietas 1, perlakuan radiasi dosis 1 dan dosis 3 memberikan tinggi tanaman, panjang daun dan lebar daun yang lebih baik daripada kontrol dan perlakuan dosis 2 memberikan jumlah daun yang lebih banyak daripada kontrol, sedangkan pada varietas 2, perlakuan radiasi memberikan hasil yang lebih rendah daripada kontrol pada seluruh sifat yang diamati. Kecenderungan

penurunan pada seluruh sifat yang diamati seiring dengan peningkatan dosis perlakuan baik pada varietas 1 maupun varietas 2 (Gambar 2.4).

Hasil pengamatan pertumbuhan di lapangan semakin memperjelas bahwa terdapat pengaruh yang berbeda akibat perlakuan mutasi diantara kedua materi genetik terhadap daya tumbuh dan pertumbuhan tanaman diantara kedua varietas. Pada varietas BL memiliki tingkat kematian yang jauh lebih kecil daripada MLG14 (Gambar 2.5).



Gambar 2.4. Rerata (R) tinggi tanaman (T) pada pengamatan 1 (T1) dan pengamatan 2 (T2) pada varietas 1 (V1) dan varietas 2 (V2) dengan lima perlakuan yaitu kontrol/tanpa perlakuan (K), dosis 30Gy (D1), dosis 40Gy (D2), dosis 50Gy (D3) dan dosis 60Gy (D4).



Gambar 2.5. Kondisi tanaman di lapang saat berumur satu bulan (kiri atas); saat berumur tiga bulan (kanan atas); mutan tanpa anakan (kiri bawah); mutan dengan sejumlah anakan

2.1.1.3.2. Perlakuan Screening Luka Api Populasi Mutan M1-2018

Dari 85 klon yang diuji, terdapat 25 nomor yang tidak menunjukkan gejala kejadian luka api yaitu No.9, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, (mutasi 2018); No.49, 53 (klon-klon harapan pada uji daya hasil tahun 2019); No.56, 59, 63, 64, 65, 67, 72, 77 (F1 terpilih hasil persilangan 2017); No.82, 83, 84 (klon-klon harapan pada uji daya hasil tahun 2019). Seperti varietas BL (No.53) sebagai kontrol yang juga belum menunjukkan gejala kejadian luka api.

Hasil pengamatan pada nilai brix, panjang batang dan bobot per batang pada saat sebelum ditebang untuk benih (umur delapan bulan) klon-klon Mutan 2018 dengan gejala kejadian luka api 0% menunjukkan bahwa seluruh klon Mutan RAD21 memiliki rerata nilai brix (bawah, tengah, atas) lebih rendah daripada kontrol. Selain itu, terdapat tiga klon yang memiliki rerata panjang batang dan bobot per batang yang lebih baik daripada kontrol yaitu No.36, No.42 dan No.31 serta terdapat tiga klon dengan jumlah anakan yang lebih banyak daripada kontrol yaitu No.35, No.33 dan No.32. Pada Mutan PS881 hanya terdapat satu

(No.9) yang memiliki jumlah anakan dan panjang batang yang lebih baik daripada kontrol, sedangkan nilai brix dan bobot per batang tidak lebih baik daripada kontrol.

Perlakuan radiasi memberikan pengaruh yang berbeda diantara dua varietas yang diradiasi, tetapi dosis radiasi memiliki kecenderungan pengaruh yang sama diantara dua varietas. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terdapat klon-klon putatif mutan 2018 dan F1 terpilih hasil persilangan tahun 2017 yang teridentifikasi sebagai klon yang tahan terhadap penyakit luka api, dan berpeluang untuk diuji lebih lanjut untuk menghasilkan klon-klon harapan tahan terhadap penyakit luka api. Pengujian tingkat lanjut harus dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan klon-klon tersebut. Penelitian ini merupakan screening awal dan belum bisa menentukan tingkat ketahanan klon terhadap penyakit luka api. Pengamatan gejala perlakuan luka api terus dilakukan hingga minggu ke 17.

2.1.2. Uji adaptasi klon-klon tebu unggul baru

Kegiatan penelitian ini merupakan lanjutan dari pengujian tahun 2018, yang terdiri atas dua kegiatan yaitu : Uji daya hasil klon-klon tebu potensial dan Uji kesesuaian varietas baru di lahan kering Lamongan. Klon dengan potensi rendemen lebih dari 10% dan hablur lebih dari 10 ton/ha adalah MLG 19, MLG 75, PBG 2 dan soff 1118 pada pola A (Kediri), sedangkan klon MLG 75 dan soff 1132 pada pola B (Lamongan) dengan nilai rendemen berkisar antara 10,23 - 12% dan hablur berkisar antara 10,56 - 15,87 ton/ha. Klon PBG 2 dan MLG 75 merupakan klon tebu potensial dengan perolehan hablur tertinggi. Klon tebu PBG 2 pada penanaman pola A memiliki keunggulan bobot 2,02 kg/batang, jumlah batang 9 batang/m, nilai nira 17,30, produktivitas 148,10 ton/ha, rendemen 10,77 % dan hablur 15,87 ton/ha. Klon tebu MLG 75 pada penanaman pola B memiliki keunggulan bobot 1,14 kg/batang, jumlah batang 11,19 batang/m, nilai nira 17,53, produktivitas 102,09 ton/ha, rendemen 11,34 % dan hablur 11,59 ton/ha. Varietas ASA Agribun mempunyai produktivitas diatas 100 ton/ha, nilai rendemen lebih besar dari 10 dan hablur lebih besar dari 10 ton/ha, yaitu dengan produktivitas 112,35 ton/ha, rendemen 10,50 % dan hablur 11,925 ton/ha sedangkan pembandingnya varietas BL dengan produktivitas 126,89 ton/ha, rendemen 10,60 % dan Hablur 13,478 ton/ha. Penampilan klon-klon tebu menjelang tebang pada pola A di Kediri tersaji pada Gambar 2.6 dan pola B di Lamongan pada Gambar 2.7.



Tanaman tebu siap
ditebang



Klon MLG 19



Klon MLG 75



Klon PBG-2

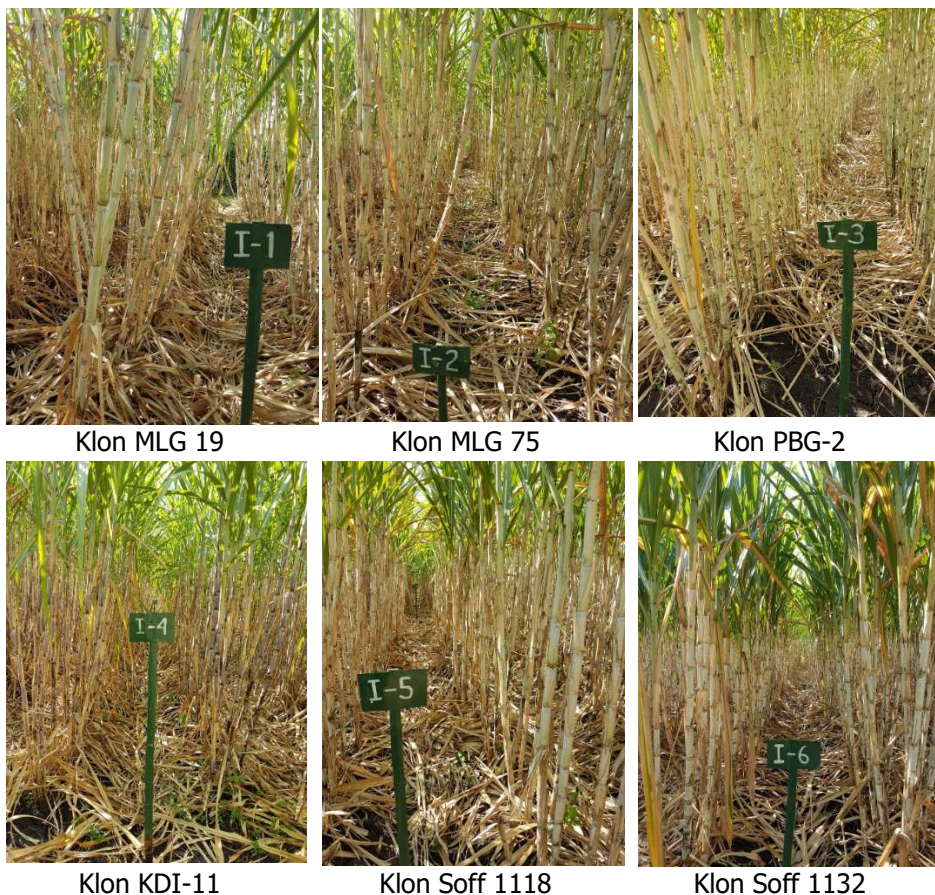


Klon KDI-11



Klon Soff-1118

Gambar 2.6. Penampilan klon-klon tebu menjelang tebang "Uji Daya Hasil Klon-Klon Tebu Potensial di Pola A (Kediri)



Gambar 2.7. Penampilan tanaman tebu pada uji daya hasil klon-klon tebu potensial di **pola B (Lamongan)**

2.1.3. Uji kesesuaian calon varietas tebu pada beberapa sistem tanam dan uji responsnya terhadap pemupukan

Uji kesesuaian calon varietas tebu pada beberapa sistem tanam dan uji responsnya terhadap pemupukan terdiri atas 2 kegiatan secara berkelanjutan. Hasil pengujian terhadap kesesuaian sistem tanam pada tebu PC dapat disimpulkan bahwa : Klon MLG 5 sedikit sesuai untuk juring ganda dan tidak sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon MLG 9 lebih sesuai untuk juring ganda dan sangat sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon MLG 14 cukup sesuai untuk juring ganda dan sedikit sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon PSMLG 2 tidak sesuai untuk juring ganda dan sedikit sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon PSMLG 1 tidak sesuai untuk juring ganda dan lebih sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon PS 881 tidak sesuai untuk juring ganda dan sangat sesuai untuk juring ganda benih ganda. Pengujian terhadap kesesuaian sistem tanam pada pertumbuhan tebu RC dapat disimpulkan bahwa

MLG 5 dan MLG 14 tidak sesuai untuk juring ganda namun cukup sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon MLG 9, PSMLG 1 dan PS 881 sedikit sesuai untuk juring ganda dan cukup sesuai untuk juring ganda benih ganda. Klon PSMLG 2 cukup sesuai untuk juring ganda dan sangat sesuai untuk juring ganda benih ganda. Pengujian terhadap respons pemupukan pada tebu PC dapat disimpulkan bahwa MLG 5, PSMLG 1 dan PS 881 tergolong cukup respons, sedangkan MLG 9, MLG 14 dan PSMLG 2 tergolong sangat respons terhadap pemupukan. Pengujian terhadap respons pemupukan pada pertumbuhan tebu RC dapat disimpulkan bahwa MLG 5, MLG 14, PSMLG 2 dan PS 881 tergolong cukup respons, PSMLG 1 tergolong lebih respons, dan MLG 9 tergolong sangat respons terhadap pemupukan.

Kesesuaian terhadap sistem tanam dan respons terhadap pemupukan berdasarkan pertumbuhan tanaman tebu PC yang dihasilkan pada tahun 2018 ternyata tidak sama dengan yang dihasilkan pada tahun 2019 berdasarkan hasil haulur tebu PC. Berdasarkan perbandingan kedua hasil tersebut disarankan untuk pengujian kesesuaian tanaman RC terhadap sistem tanam dan responsnya terhadap pemupukan dilanjutkan sampai tanaman tebu RC menghasilkan haulur. Keragaan calon varietas tanaman tebu umur 10 bst pada beberapa sistem tanam dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan respons pada pemupukan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.8. Keragaan calon varietas tanaman tebu umur 10 bst pada beberapa sistem tanam



Gambar 2.9. Keragaan calon-calon varietas tebu pada berbagai dosis pemupukan umur 10 bulan setelah tanam.

2.2. Tanaman stevia

2.2.1. Pendampingan uji adaptasi/multilokasi stevia

Stevia adalah tanaman perdu asli dari Paraguay yang daunnya bernilai ekonomis karena mengandung pemanis alami. Daun stevia memiliki bahan aktif utama steviol glikosida dengan steviosida sebagai komposisi terbesar. Meski sudah dikembangkan di Indonesia, namun belum ada varietas stevia yang dilepas secara nasional. Oleh karena itu perlu upaya pelepasan varietas unggul stevia dari plasma nutfah yang ada. Kegiatan pertama adalah perbanyakan benih stevia pada 2019, dimana hasil dari benih tersebut akan dijadikan sebagai bahan tanam kegiatan penelitian di tahun 2020.

Kegiatan perbanyakan benih 4 klon stevia dilakukan melalui setek pucuk. Perbanyakan stevia yang berasal dari Garut menghasilkan 19.600 tanaman (Gambar 2.10 kiri), dari Kanada sebanyak 1.240 tanaman (Gambar 2.10 kanan), dari Tawangmangu sebanyak 660 tanaman dan dari Cina sebanyak 625 tanaman. Tanaman induk stevia yang dijadikan sumber perbanyakan ditanam di lapang, sedangkan selain tanaman induk ditanam di polibag. Kondisi tanaman secara umum baik, pertumbuhannya normal namun masih perlu dilakukan perbanyakan

melalui setek pucuk untuk tanaman hasil seleksi pada tiap klon agar ketersediaan benih di kegiatan penelitian tahun 2020 mencukupi.



Gambar 2.10. Tanaman induk stevia aksesori Garut (kiri) dan Tanaman stevia asal Kanada (kanan)

2.3. Tanaman serat

2.3.1. Pelepasan varietas unggul baru abaka

Abaka memiliki prospek yang cukup baik sebagai basis agribisnis, karena serat abaka dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri, seperti: tali kapal laut, kertas berharga seperti : kertas uang, kertas saring, geotekstil, karpet, kantung teh celup, pampers, dan lain-lain. Saat ini, areal abaka terpanen diperkirakan 700 ha, yang tersebar di berbagai wilayah dengan produktivitas masih rendah yakni berkisar 1 – 2 ton/ha/tahun. Hal ini salah satunya disebabkan oleh belum digunakannya varietas unggul. Sampai saat ini Indonesia belum memiliki varietas unggul abaka. Oleh karena itu, upaya peningkatan produktivitas abaka di Indonesia melalui perakitan varietas unggul terus dilakukan. Hasil seleksi dan evaluasi daya hasil terhadap 73 aksesori plasma nutfah abaka koleksi Balittas, telah diperoleh 10 aksesori yang memiliki potensi produksi yang tinggi, yang selanjutnya diuji multilokasi untuk pengembangan di dataran tinggi.

Hasil uji multilokasi sejak tahun 2012 di Kabupaten Magelang dan Temanggung terdapat 4 klon yang secara konsisten mampu menghasilkan serat tinggi, yaitu klon Tangongon, UB4, UB5, dan UB7. Keempat klon abaka unggul tersebut, selanjutnya diikuti dalam sidang pelepasan varietas TP2V periode II tahun 2019. Namun sebelumnya dilakukan pendaftaran varietas ke PVT dan telah mendapatkan sertifikat tanda daftar varietas dengan nama : **HOTE ABAKATAS1** (untuk klon Balittas UB7), **HOTE ABAKATAS2** (untuk klon Balittas UB5) dan **HOTE ABAKATAS3** (untuk klon Balittas UB4). Sedangkan klon **Tangongon1** belum diterima pendaftarannya. Kondisi tanaman abaka lokasi Magelang sebelum dan saat panen tersaji pada Gambar 2.11.

Pelaksanaan sidang pelepasan varietas tanaman perkebunan dilakukan pada tanggal 16 – 18 Oktober 2019 di Novotel Hotel, Solo. Dari 4 klon abakatas yang diusulkan hanya disetujui 3 klon yang diberi nama sesuai sertifikat tanda daftar varietas yakni : HOTE ABAKATAS1, HOTE ABAKATAS2 dan HOTE ABAKATAS3 yang sudah menerima sertifikat tanda daftar varietas dari PVT (pendaftar sebagai varietas lokal, Bupati Kab. Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara). Sedangkan 1 klon lagi yaitu ABAKATAS T1 (Tangongon) ditunda pelepasannya karena belum memiliki tanda daftar varietas di PVT. Klon Abakatas T1 atau klon Tangongon oleh PVT dianggap sebagai varietas nasional karena sejak Jaman Penjajah Belanda sudah berkembang hingga kini di berbagai propinsi di Indonesia, sehingga pendaftarnya adalah PVT sendiri sebagai wakil Menteri Pertanian. Namun harus ada yang mengusulkan/mendaftarkan dulu, sebagaimana disampaikan PVT yakni pengusul harus dari minimal 2 provinsi yang berbeda. Bila sudah memperoleh sertifikat tanda daftar varietas dari PVT, maka klon ABAKATAS T1 tersebut boleh diusulkan kembali untuk dilepas sebagai varietas unggul baru pada waktunya.

Sesuai persyaratan pelepasan varietas, untuk keperluan pengembangan tiga varietas baru abaka (Hote Abakatas1, Hote Abakatas2, dan Hote Abakatas3) telah ditanam sebagai benih penjenis untuk tahap pertama di Kebun Benih Induk (KBI) abaka yang terletak di IP2TP Karangploso, Malang seluas masing-masing varietas 0,06 ha atau setara 100 rumpun pada jarak tanam 3 m x 2 m. Keberadaan KBI tersebut merupakan sebagai bahan sumber eksplan dalam memperbanyak benih secara kultur jaringan.



Gambar 2.11. Kondisi tanaman abaka lokasi Magelang sebelum dan saat panen

2.4. Tanaman tembakau

2.4.1. Pelepasan varietas unggul baru tembakau cerutu

Tembakau Besuki Na Oogst (biasa disingkat Bes NO) tembakau cerutu yang dibudidayakan di kabupaten Jember. Pengembangan tembakau Bes NO di Jember tidak disertai dengan program penanganan benih yang memadai, karena sampai saat ini belum ada varietas tembakau Bes NO yang dilepas oleh pemerintah. Tembakau Bes NO yang paling diminati oleh petani dan pasar ekspor adalah galur H382. Penggunaan benih dari pertanaman sendiri yang berlangsung terus menerus, menyebabkan kemunduran genetik, yang disertai dengan menurunnya mutu dan produktivitas krosok, sehingga dikeluhkan oleh petani dan para eksportir tembakau cerutu. Salah satu solusi adalah dengan melakukan pemurnian pada populasi galur H382 melalui kegiatan seleksi. Kegiatan seleksi individu dan penggaluran dilakukan di Jember pada tahun 2012 – 2013, dilanjutkan dengan uji daya hasil pendahuluan pada tahun 2014, dan diperoleh 8 galur potensial. Pada tahun 2015, 2016, dan 2017, kedelapan galur tersebut diuji di dua lokasi di Kabupaten Jember. Setiap pengujian disusun dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan.

Hasil pengujian selama tiga musim tanam, diperoleh lima galur harapan terbaik, yaitu T2, T3, T4, T6, T9 dengan produktivitas rata-rata: 1,38; 1,34; 1,38, 1,34; 1,36 ton krosok/ha, dan persen (%) Dek-Om rata-rata: 62,88; 61,93; 62,22; 60,81; 56,9, masing-masing lebih tinggi dari varietas pembanding. Berdasarkan parameter nilai jual krosok, galur-galur T4, T2, T6, dan T3 memberikan nilai jual krosok/ha berturut-turut sebesar Rp.67,440 juta, Rp.66,885 juta, Rp. 64,320 juta, dan Rp.63,675 juta, dan lebih tinggi dari nilai jual dari varietas pembanding (Rp.61,870 juta). Hasil pengujian ketahanan terhadap penyakit lanas dan layu bakteri, hanya galur T9 yang memiliki ketahanan terhadap kedua penyakit tersebut, sedangkan galur T2, T3, T4, dan T6, minimal memiliki satu sifat tahan terhadap salah satu penyakit. Ke lima galur unggul tersebut dilepas sebagai varietas unggul baru tembakau cerutu Bes NO pada sidang pelepasan varietas semester II (Oktober 2019) dengan nama: **H382-T2 Agribun** untuk galur T2, **H382-T3 Agribun** untuk galur T3, **H382-T4 Agribun** untuk galur T4, **H382-T6 Agribun** untuk galur T6, dan **H382-TB Agribun** untuk galur T9.

Varietas-varietas unggul baru tersebut diharapkan dapat mengembalikan identitas tembakau cerutu Bes NO untuk pemenuhan pasar ekspor.

2.4.2. Pendampingan kegiatan penerapan inonasi teknis melalui fasilitasi pelepasan varietas tembakau lokal Kabupaten Blitar terhadap penyakit utama

2.4.2.1. Uji multilokasi galur-galur potensial tembakau lokal Blitar

Tembakau lokal Blitar lebih dikenal sebagai tembakau lokal Selopuro, dengan produk olahan berupa tembakau rajangan. Pemanfaatan tembakau Selopuro umumnya untuk bahan baku rokok kretek, dan sisanya untuk rokok tradisional. Sampai saat ini terdapat enam kultivar utama yang dibudidayakan oleh petani, yaitu: 1) Kenongo, 2) Jahe Emprit, 3) Kedu Lulang, 4) Rejeb, 5) Kalituri, dan 6) Kedu Mancung. Tahun 2019 merupakan tahun ke dua uji multilokasi untuk ke enam kultivar tersebut.

Pada kegiatan uji multilokasi tahun 2019 dilakukan dua kegiatan: 1) Pendampingan pada kegiatan uji multilokasi; 2) Pengujian ketahanan galur-galur harapan tembakau lokal Blitar terhadap pathogen *Phytophthora nicotianae* dan *Ralstonia solanacearum*.

2.4.2.1.1 Pendampingan pada kegiatan uji multilokasi tembakau lokal Blitar

Tujuan dari kegiatan pendampingan pada tahun 2019 adalah mendapatkan data yang valid untuk pelepasan varietas tembakau lokal Blitar yang direncanakan tahun 2021. Kegiatan pendampingan pada uji multilokasi tahun 2019 (tahun II) dilakukan terutama untuk: (1) meniadakan kehilangan hasil selama proses produksi dan menghasilkan mutu rajangan dengan kisaran baik; (2) mempersiapkan pendaftaran varietas lokal Blitar yang diuji (Gambar 2.12-2.14).

Hasil pendampingan memperlihatkan bahwa mutu rajangan dari tembakau lokal Blitar yang diuji termasuk dalam kisaran baik (P, L, dan S), masing-masing dengan harga jual Rp. 42.000,-; Rp. 45.000,-; Rp. 47.000,- (Tabel 2.1.).

Tabel 2.1. Kriteria mutu dan harga jual tembakau rajangan berdasarkan PR. GG di Blitar tahun 2019.

No	Kriteria mutu	Harga Jual per kg rajangan kering (Rp.)
1	S+	50.000
2	S	47.000
3	L	45.000
4	P	42.000
5	R3	40.000
6	R	38.000



Gambar 2.12. Kegiatan saat panen dan hasil panen setelah pemeraman pada Kegiatan uji multilokasi tembakau lokal Blitar 2019.



Gambar 2.13. Supervisi pada kegiatan pasca panen uji multilokasi Tembakau lokal Blitar 2019.



Gambar 2.14. Supervisi pada penetapan mutu rajangan kering tembakau lokal Blitar hasil uji multilokasi tahun 2019

2.4.2.1.2. Evaluasi ketahanan Tembakau lokal Blitar terhadap penyakit utama

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan tiga kali. Evaluasi dilakukan pada 7 varietas lokal termasuk pembanding tahan dan rentan. Masing-masing unit ditanam 10 tanaman/ulangan, 1 tanaman/polybag. Pengamatan pada parameter kejadian penyakit lanas dan layu bakteri, dilakukan setiap minggu dengan interval 1 minggu selama 10-12 minggu.

Evaluasi menghasilkan 2 varietas lokal yang moderat Tahan terhadap *Phytophthora nicotianae* (Rejeb dan Kalituri), dengan tingkat infeksi 23,33-26,67% (Tabel 2.2). Varietas lokal lainnya yang diuji termasuk dalam kriteria rentan-sangat rentan terhadap penyakit lanas dengan kisaran 60,00 – 93,33%, tidak termasuk tanaman kontrol. Pengujian terhadap bakteri *R. solanacearum* menghasilkan 4 galur tahan (Rejeb, Kalituri, Jahe Emprit, dan Kenongo), dengan kisaran rata-rata kejadian penyakit 0-6,67%; sedangkan 3 galur lainnya termasuk dalam kriteria moderat tahan terhadap penyakit layu bakteri, dengan kisaran prosentase infeksi 26,67-33,33%, tidak termasuk kontrol tahan dan rentan (Tabel 2.3).

Tabel 2.2. Hasil pengamatan kejadian penyakit dan laju perkembangan penyakit pada Evaluasi ketahanan galur harapan tembakau lokal Blitar terhadap penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae*)

No	Galur/Varietas	Laju Perkembangan penyakit (%)	Kejadian Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
1.	Rejeb	0,009	26,67	M
2.	Kalituri	0,007	23,33	M
3.	Jahe emprit	0,052	73,33	SR
4.	Kedululang	0,033	60,00	R
5.	Kenongo	0,020	43,33	R
6.	Kedu Mancung	0,030	60,00	R
7.	Rejeb tani	0,039	63,33	SR
8.	HS (Kontrol Rentan)	0,107	93,33	SR
9.	K-399 (Kontrol Tahan)	0,000	0,00	T

Keterangan : Kriteria ketahanan Csinos *et.al.* (1984), yaitu: 0 < - ≤17% = Tahan; 17< - ≤42% = Moderat Tahan; 42< - ≤73% = Rentan dan 73< - ≤100% = Sangat Rentan.

Tabel 2.3. Hasil pengamatan kejadian penyakit dan laju perkembangan penyakit pada evaluasi ketahanan galur harapan tembakau lokal Blitar terhadap penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*)

No	Galur/Varietas	Laju Perkembangan penyakit (%)	Kejadian Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
1.	Rejeb	0,000	0,00	T
2.	Kalituri	0,000	0,00	T
3.	Jahe emprit	0,005	10,00	T
4.	Kedulung	0,013	26,67	M
5.	Kenongo	0,003	6,67	T
6.	Kedu Mancung	0,017	33,33	M
7.	Rejeb tani	0,015	30,00	M
8.	HS (Kontrol Rentan)	0,099	90,00	SR
9.	K-399 (Kontrol Tahan)	0,000	0,00	T

Keterangan : Kriteria ketahanan Csinos *et.al.* (1984), yaitu: 0 < - ≤17% = Tahan; 17< - ≤42% = Moderat Tahan; 42< - ≤73% = Rentan dan 73< - ≤100% = Sangat Rentan.

2.4.3. Perakitan varietas unggul lokal Garut toleran terhadap patogen utama

Tembakau yang diusahakan petani di Kabupaten Garut adalah tembakau mole, yaitu tembakau rajangan halus, umumnya digunakan sebagai pengisi (*filler*) dalam *blending* industri pabrik rokok, dan industri rokok tradisional (lintingan). Varietas lokal yang memiliki mutu mole terbaik adalah Nani dan Leuwiliang, akan tetapi rentan terhadap dua pathogen utama, yaitu *Phytophthora nicotianae* dan *Ralstonia solanacearum*. Kegiatan ini bertujuan untuk memperbaiki sifat ketahanan kedua tembakau lokal tersebut terhadap kedua pathogen utama.

Pada tahun 2019, dilakukan pembentukan populasi dasar (F1) di Rumah Kaca Kelompok Peneliti Pemuliaan, Balittas, Malang. Tetua betina adalah kultivar Nani dan Leuwiliang B, dan tetua jantan adalah varietas yang memiliki ketahanan terhadap patogen *Phytophthora nicotianae* dan *Ralstonia solanacearum* (K399 dan C51). Setiap tetua ditanam sebanyak 10 polibag, dengan jarak tanam 90 x 50 cm. Populasi F1 yang dihasilkan, selanjutnya akan dilakukan *selfing* untuk memperoleh populasi F2 pada tahun 2020. Rata-rata benih yang dihasilkan dari setiap unit persilangan adalah 50 gram. Kegiatan panen benih F1 dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15. Kapsul F1 hasil persilangan dan panen benih F1

2.4.4. Eksplorasi dan Identifikasi Varietas Tembakau Jawa Di Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan

Varietas tembakau lokal antara lain Rejeb, Andong Kuning, Andong Ijo, Mliwis, Grompol Kerep, Grompol Ros Kerep dan Kemloko banyak berkembang di Kabupaten Magetan, dengan luas areal mencapai 669 ha. Tembakau-tembakau lokal ini merupakan sumber daya genetik yang perlu dilestarikan dan dikembangkan sebagai kekayaan daerah yang bernilai tinggi guna meningkatkan kesejahteraan petani. Dengan diperolehnya benih beberapa kultivar unggul lokal berserta identitasnya maka akan tersedia informasi tentang identitas beserta benihnya bagi petani untuk mengembangkan varietas lokal yang disukainya. Tersedianya benih beserta identitasnya akan bermanfaat bagi pemulia tembakau untuk mengembangkan varietas unggul tembakau yang sesuai dengan agroekologi setempat.

Hasil eksplorasi varietas lokal tembakau di Kabupaten Magetan diperoleh 6 varietas lokal yg berbeda satu dengan lainnya, yaitu: (1) Varietas Andong Kuning Ros Kerep, dari P. Suradi, Desa Getas Anyar Kecamatan Sidorejo, pada elevasi 900 m di atas permukaan laut (dpl), (2) Varietas Andong Hijau Ros Arang, dari P. Suparmanto Desa Getas Anyar Kecamatan Sidorejo, pada elevasi 900 m dpl, (3) Varietas Kemloko Magetan, dari P. Tukiran, Desa Panjang Kecamatan Sidorejo, pada elevasi 1.195 m dpl, (4) Varietas Andong Mliwis, dari P. Samidi Desa Panjang Kecamatan Sidorejo, pada elevasi 1.072 m dpl, (5) Varietas Kemloko Jowo, dari P. Siman Desa Pacalan Kecamatan Plaosan, pada elevasi 1.106 m dpl, dan (6) Varietas Gober Magetan, dari P. Supri Desa Pacalan Kecamatan Plaosan, pada elevasi 1.271 m dpl. Serangkaian kegiatan eksplorasi di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan disajikan pada Gambar 2.16-2.17.



Gambar 2.16. Kegiatan eksplorasi di Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan



Gambar 2. 17. Kultivar Andong Kuning ros kerep, kondisi kapsul sudah 75% coklat (kiri) dan Kultivar andong Mliwis, kondisi kapsul masih 50% berwarna coklat (kanan)

2.4.5. Uji adaptasi galur BC3F7 hasil persilangan tembakau Temanggung

Peranan tembakau Temanggung cukup penting, karena berfungsi sebagai sumber pemberi rasa dan aroma yang khas untuk rokok kretek. Seiring dengan peran tersebut, kadar nikotin tembakau Temanggung relatif lebih tinggi dari pada tembakau-tembakau rajangan yang lain. Produksi tembakau Temanggung setiap tahun lebih rendah dibanding kebutuhan/konsumsi. Kendala utama budidaya tembakau Temanggung adalah menurunnya daya dukung lahan karena erosi, dan berkembangnya intensitas beberapa patogen tanah, yaitu nematoda *Meloidogyn* spp, bakteri *Ralstonia solanacearum* dan jamur *Phytophthora nicotianae*. Kematian tanaman pada lahan lincat berkisar antara 59,70 – 100% dan pada lahan setengah lincat 48,82 – 69,40%. Produktivitas rata-rata selama lima tahun terakhir sekitar 0,580 ton/ha. Dari permasalahan tersebut, maka diupayakan peningkatan produksi dengan perakitan varietas unggul baru.

Pada tahun 2002 telah dilakukan persilangan antara varietas Kemloko 1 dan Kemloko 2 dengan tetua donor dari tembakau Madura varietas Prancak 95 (tahan terhadap *Phytophthora nicotianae*) dan tembakau virginia varietas K.399 (tahan terhadap *Phytophthora nicotianae*, *Ralstonia solanacearum* dan *Meloidogyn* spp). Tahun 2005 sampai dengan 2007 telah dilakukan seleksi diikuti dengan silangbalik 3 kali sehingga diperoleh benih genotipe BC3F1. Tahun-tahun berikutnya dilakukan seleksi dan pemantapan genotipe, sehingga tahun 2013 diperoleh benih genotipe BC3F5 sebanyak 50 galur. Tahun 2014 dilakukan seleksi dan pemantapan genotipe, diperoleh benih genotipe BC3F7 sebanyak 24 galur. Tahun 2015 dilakukan evaluasi ketahanan terhadap 3 macam penyakit utama di rumah kaca dan laboratorium. Tahun 2017 dilakukan uji daya hasil pendahuluan pada lahan sawah dan tegal di Kabupaten Temanggung. Pada tahun 2019 dilakukan uji multilokasi di beberapa daerah di Temanggung.

Pengujian pada tahun 2019 menghasilkan 4 genotipe unggul harapan yang lebih bagus dibanding varietas Kemloko 6, yaitu : 1) Genotipe nomor 7 (0202/07/1/2/3) hasil persilangan Kemloko 1 > < K 399 memberikan produksi rajangan kering tertinggi (1.501,92 kg/ha), meningkat 57,85 % dan indeks tanaman tertinggi (83,58), meningkat 63,21 %, 2) Genotipe nomor 10 (0203/23/1/3/2) hasil persilangan Kemloko 1 x Prancak 95 menghasilkan rajangan kering tertinggi kedua (1.232,71 kg/ha), meningkat 29,56%, dan indeks tanaman meningkat 21,13%, 3), genotipe nomor 3 (0206/02/3/3/2) hasil persilangan Kemloko 2 x Prancak 95 menghasilkan rajangan kering tertinggi ketiga (1.060,99 kg/ha), meningkat 11,51%, dan indeks tanaman meningkat 8,96%, dan 4) genotipe nomor 1 (0202/10/1/3/1) hasil persilangan Kemloko 1 x K 399 menghasilkan rajangan kering tertinggi keempat (1.025,21 kg/ha), meningkat 7,75%, dan indeks tanaman meningkat 9,02%. Pengamatan kejadian penyakit dan morfologi tanaman dapat dilihat pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18. Pengamatan Kejadian Penyakit dan morfologi Varietas

2.5. Tanaman minyak industri

Pengembangan jarak pagar di lahan-lahan yang beriklim kering, perlu didukung dengan ketersediaan varietas unggul. Salah satu metode untuk memperoleh varietas dengan keunggulan tersebut adalah hibridisasi atau persilangan antara tetua dengan produksi tinggi dan kadar minyak tinggi serta berumur genjah. Perakitan varietas dilakukan dengan seleksi genotipe-genotipe berpotensi hasil tinggi, untuk memperoleh varietas jarak pagar unggul yang produktivitasnya >4 ton/ha/th pada tahun ke tiga dan memiliki kadar minyak >40% serta berumur genjah. Selain memperoleh varietas unggul juga untuk memperoleh teknologi budi daya yang sesuai dan kemungkinan pemanfaatan minyak untuk biofarmaka.

2.5.1. Uji multilokasi tanaman jarak pagar

Uji multilokasi sembilan klon unggul jarak pagar dilakukan di tiga lokasi yaitu IP2TP Asembagus, Situbondo; IP2TP Pasirian, Lumajang; dan IP2TP Kalipare, Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon jarak pagar yang paling unggul di tiga lokasi adalah klon IP3PxSP7/5. Klon lain yang berproduksi tinggi spesifik di lokasi Asembagus adalah HS49xSP65/32 dan IP3AxSP 65/11, sedangkan yang spesifik di lokasi Kalipare ada dua klon yang produktivitasnya lebih tinggi dibandingkan pembanding yaitu IP3PxSP 7/5 dan IP3AxSP 65/11. Klon dengan kadar minyak tinggi (>40%) adalah klon IP3AxSP 89/4 dan IP3P/1x17/100. Terdapat lima klon harapan yaitu IP3PxSP7/5, HS49xSP65/32, IP3AxSP 65/11, IP3AxSP 89/4 dan IP3P/1x17/100. Kondisi tanaman jarak pagar di IP2TP Asembagus, di IP2TP Pasirian dan di Kebun Kalipare dapat dilihat pada Gambar 2.19.



Gambar 2.19. Kondisi tanaman jarak pagar di IP2TP Asembagus (kiri), di IP2TP Pasirian (tengah) dan di Kebun Kalipare (kanan).

2.6. Capaian indikator kinerja utama (IKU) perakitan varietas

Target IKU Balittas yang ditetapkan pada tahun 2019 adalah melepas dua varietas unggul tembakau cerutu (2 varietas), varietas unggul Abaka (1 varietas), tiga usulan pelepasan varietas unggul tembakau lokal hasil pendampingan yaitu varietas unggul tembakau Kasturi (2 varietas) dan varietas tembakau lokal Purwodadi (2 varietas). Pada tahun 2019 telah dilepas 5 varietas tembakau cerutu dan 3 varietas unggul Abaka, serta hasil jejaring kerjasama varietas tembakau lokal yaitu 4 varietas tembakau Purwodadi, 2 varietas lokal tembakau aromatik Kasturi, 2 varietas tembakau Kasturi, 2 varietas tembakau lokal Jember, dan 3 varietas lokal Abaka dari Kabupaten Talaud. Jumlah varietas yang dilepas 22 VUB (Tabel 2.4) jauh melebihi dari target yang ditetapkan (8 varietas).

Tabel 2.4. Varietas unggul baru yang dilepas tahun 2019

No	Komoditas	Nama Varietas	SK Pelepasan Varietas	Keterangan
1	Tembakau	H382 T2 Agribun	Dalam proses	Tembakau cerutu Besuki NO
2	Tembakau	H382 T3 Agribun	Dalam proses	Tembakau cerutu Besuki NO
3	Tembakau	H382 T4 Agribun	Dalam proses	Tembakau cerutu Besuki NO
4	Tembakau	H382 T6 Agribun	Dalam proses	Tembakau cerutu Besuki NO
5	Tembakau	H382 TB Agribun	Dalam proses	Tembakau cerutu Besuki NO
6	Abaka	Hote Abakatas 1	Dalam proses	Abaka hasil pemuliaan
7	Abaka	Hote Abakatas 2	Dalam proses	Abaka hasil pemuliaan
8	Abaka	Hote Abakatas 3	Dalam proses	Abaka hasil pemuliaan
9	Tembakau	BEI 301 S	Dalam proses	Tembakau Kasturi
10	Tembakau	BEI 301	Dalam proses	Tembakau Kasturi
11	Tembakau	BEI 101 S	No. 97/Kpts/KB.020/7/2019	Tembakau Aromatis Grobogan
12	Tembakau	BEI 101	No. 96/Kpts/KB.020/7/2019	Tembakau Aromatis Grobogan
13	Tembakau	BEI 302 S	No. 98/Kpts/KB.020/7/2019	Tembakau Kasturi Jember
14	Tembakau	BEI 302	No. 99/Kpts/KB.020/7/2019	Tembakau Kasturi Jember
15	Tembakau	BEI 103	Dalam proses	Tembakau Purwodadi
16	Tembakau	BEI 103S	Dalam proses	Tembakau Purwodadi
17	Tembakau	BEI 204	Dalam proses	Tembakau Purwodadi
18	Tembakau	BEI 204S	Dalam proses	Tembakau Purwodadi
19	Abaka	Rote EH	Dalam proses	Abaka lokal Talaud
20	Abaka	Rote EM	Dalam proses	Abaka lokal Talaud
21	Abaka	Rote EMT	Dalam proses	Abaka lokal Talaud
22	Abaka	Rote BHJ	Dalam proses	Abaka lokal Talaud

III. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PERKEBUNAN

3.1. Tanaman Tebu

3.1.1. Perbaikan kualitas tanah untuk peningkatan produktivitas tebu lebih dari 10 t/ha

Peningkatan produksi hablur gula dapat dilakukan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian tebu. Program intensifikasi dengan rekayasa kondisi lingkungan tumbuh yang sesuai dilakukan agar produktivitas varietas tebu di lapangan tercapai sesuai dengan potensinya. Tanah sebagai media tumbuh memegang peran penting, perlu diperbaiki dan dipertahankan daya dukung/kualitasnya. Dengan memperbaiki kualitas tanah, pemupukan yang tepat jenis dan imbangannya, teknologi juring ganda serta rawat ratoon yang baik, diharapkan produktivitas dapat mencapai ≥ 10 ton hablur/ha.

Aplikasi bahan pembenah tanah di Entisol Asembagus, potensi hasil hablur yang mencapai >10 t/ha dicapai pada perlakuan kombinasi abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha (Tabel 3.1). Pada tanah Alfisol Pati, kombinasi blotong 5 t/ha + biochar 5 t/ha dapat menghasilkan potensi hablur tertinggi, yakni 7,45 t/ha (Tabel 3.2). Dengan demikian limbah pabrik gula dapat digunakan secara bersama-sama untuk memperbaiki kualitas tanah bertekstur pasir untuk pengembangan tebu.

Tabel 3.1. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan dan produktivitas tebu BL RC-1 di Entisol Asembagus

Perlakuan	Jumlah batang /m	Tinggi batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	Berat batang /m	Faktor juring	Potensi produksi	Brix rata-rata	Potensi Rendemen	Potensi Hablur
		cm	mm		kg	m	t/ha	%	%	t/ha
1 Serasah (trash) 10 t/ha	9,80	209,30	24,09	21,23	0,54	9,000	83,64	20,09	8,75	7,43
2 Kompos 10 t/ha	10,40	176,70	24,29	20,73	0,59	9,000	81,43	19,80	9,61	7,84
3 Blotong 10 t/ha	9,53	181,87	24,47	19,83	0,61	9,000	78,04	19,91	9,22	7,31
4 Abu ketel 10 t/ha	10,40	196,10	24,29	20,83	0,58	9,000	89,22	20,49	9,12	8,45
5 Biochar serasah tebu 10 t/ha	8,00	202,07	24,69	19,83	0,63	9,000	77,69	21,07	9,56	7,85
6 Crotalaria juncea 10 t/ha	10,00	217,07	24,49	21,70	0,59	9,000	95,09	20,44	10,16	9,67
7 Biochar 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	8,33	209,67	24,25	21,47	0,58	9,000	75,59	20,40	9,00	6,84
8 Biochar 5 t/ha + kompos 5 t/ha	9,67	212,30	24,17	21,23	0,58	9,000	89,57	20,44	9,54	8,68
9 Biochar 5 t/ha + blotong 5 t/ha	9,80	208,97	24,31	23,03	0,59	9,000	91,16	20,58	9,89	8,98
10 Abu ketel 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	10,73	182,97	23,71	18,77	0,60	9,000	91,44	19,87	9,18	8,47
11 Abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha	10,60	227,73	24,97	21,83	0,56	9,000	104,86	20,69	10,05	10,56
12 Kontrol (tanpa pembenah tanah)	10,33	218,57	24,05	20,67	0,56	9,000	94,63	20,91	10,06	9,53
<i>Rata-rata</i>	9,80	203,61	24,31	20,93	0,58	9,000	87,70	20,39	9,51	8,47

Tabel 3.2. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan dan produktivitas tebu PSDK 923 PC di Alfisol Pati

Perlakuan	Jumlah batang /m	Tinggi batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	Berat batang /m	Faktor juring	Potensi produksi	Brix rata-rata	Potensi Rendemen	Potensi Hablur
		cm	mm		kg	m	t/ha	%	%	t/ha
1 Serasah (trash) 10 t/ha	6,84	249,00	25,31	20,43	0,66	8.800	83,79	17,28	7,37	6,15
2 Kompos 10 t/ha	6,74	241,60	26,40	21,30	0,70	8.800	86,19	17,59	7,20	6,27
3 Blotong 10 t/ha	6,43	237,53	26,81	21,00	0,70	8.800	82,00	18,06	7,87	6,68
4 Abu ketel 10 t/ha	6,65	232,80	26,15	20,90	0,70	8.800	82,35	16,78	7,35	6,15
5 Biochar serasah tebu 10 t/ha	6,44	254,50	26,22	21,47	0,68	8.800	83,36	17,42	7,99	6,72
6 <i>Crotalaria juncea</i> 10 t/ha	6,42	243,47	26,68	21,23	0,72	8.800	85,49	18,40	7,60	6,48
7 Biochar 5 t/ha + <i>Crotalaria juncea</i> 5 t/ha	6,56	248,50	26,11	21,47	0,70	8.800	86,31	18,22	8,04	6,86
8 Biochar 5 t/ha + kompos 5 t/ha	6,55	237,23	25,63	21,37	0,65	8.800	75,01	18,00	7,66	5,70
9 Biochar 5 t/ha + blotong 5 t/ha	6,46	256,37	26,50	22,17	0,67	8.800	85,34	18,65	8,75	7,46
10 Abu ketel 5 t/ha + <i>Crotalaria juncea</i> 5 t/ha	6,11	246,67	24,63	20,70	0,67	8.800	76,35	18,26	8,22	6,25
11 Abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha	6,37	244,50	25,52	22,03	0,67	8.800	78,93	18,48	7,93	6,42
12 Kontrol (tanpa pembenah tanah)	6,49	256,60	25,46	21,50	0,66	8.800	82,80	17,51	6,80	5,53
<i>Rata-rata</i>	6,50	245,73	25,95	21,30	0,68	8.800	82,33	17,89	7,73	6,39

Pada tanah Entisol Asembagus, aplikasi pupuk organik blotong 10 t/ha yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik 270 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha menghasilkan potensi produksi tebu dan potensi hablur tertinggi, yakni 135 t/ha dan 11,88 t/ha (Tabel 3.3.). Pada tanah Alfisol Pati, potensi produksi tebu dan potensi hablur tertinggi dicapai pada aplikasi petrogranik 10 t/ha ditambah 180 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha, yakni 92,86 t/ha dan 9,20 t/ha (Tabel 3.4.).

Tabel 3.3. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik pada pertumbuhan dan produktivitas tebu BL RC-1 di Entisol Asembagus

Perlakuan	Pupuk anorganik			Jumlah batang /m	Tinggi batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	Berat batang /m	Faktor juring	Potensi produksi	Brix rata-rata	Potensi Rendemen	Potensi Hablur
	Pupuk organik	N	P ₂ O ₅ K ₂ O										
	t/ha	kg/ha			cm	mm		kg	m	t/ha	%	%	t/ha
1 Tanpa pupuk organik	180	60	60	11,88	246,00	26,64	24,33	0,43	9.000	98,69	20,04	9,20	9,10
2 Tanpa pupuk organik	270	90	90	11,83	248,73	28,34	25,67	0,44	9.000	100,41	20,56	9,37	9,31
3 <i>Crotalaria juncea</i> 10 t/ha	180	60	60	12,83	273,40	26,45	24,60	0,44	9.000	116,98	19,51	8,66	10,15
4 <i>Crotalaria juncea</i> 10 t/ha	270	90	90	12,43	249,60	27,75	24,07	0,39	9.000	93,84	19,73	8,89	8,19
5 Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	180	60	60	11,89	239,20	28,98	24,60	0,50	9.000	107,93	20,16	9,20	9,95
6 Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	270	90	90	13,06	253,80	27,49	24,67	0,39	9.000	99,07	20,09	9,02	8,95
7 Pupuk "Petrogranik" 10 t/ha	180	60	60	12,77	297,87	28,11	26,93	0,42	9.000	122,08	20,18	9,51	11,59
8 Pupuk "Petrogranik" 10 t/ha	270	90	90	12,63	268,67	28,83	26,27	0,47	9.000	122,46	19,49	8,72	10,70
9 Kompos 10 t/ha	180	60	60	11,65	235,00	27,15	23,87	0,42	9.000	93,52	20,76	9,76	8,95
10 Kompos 10 t/ha	270	90	90	12,86	273,53	27,21	25,80	0,45	9.000	120,04	19,93	9,15	10,99
11 Blotong 10 t/ha	180	60	60	11,99	275,07	27,38	26,47	0,47	9.000	118,38	20,22	8,68	10,23
12 Blotong 10 t/ha	270	90	90	12,56	274,07	26,60	26,60	0,51	9.000	135,60	19,47	8,73	11,88
<i>Rata-rata</i>				12,36	261,24	27,58	25,32	0,44	9.000	110,75	20,01	9,07	10,00

Tabel 3.4. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik pada pertumbuhan dan produktivitas tebu PSDK 923 PC di Alfisol Pati.

		Perlakuan				Jumlah batang	Tinggi batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	Berat batang /m	Faktor juring	Potensi produksi	Brix rata rata	Potensi Rendemen	Potensi Hablur
		Pupuk organik	Pupuk anorganik												
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O											
<i>t/ha</i>		<i>kg/ha</i>	<i>mm</i>		<i>cm</i>	<i>mm</i>				<i>kg</i>	<i>m</i>	<i>t/ha</i>	%	%	<i>t/ha</i>
1	0	180	60	60	7,48	246,13	24,40	23,10	0,55	8.800	75,00	20,43	9,86	7,26	
2	0	270	90	90	8,44	239,47	24,56	22,03	0,53	8.800	77,16	20,79	10,43	7,97	
3	<i>Crotalaria juncea</i> 10 t/ha	180	60	60	7,04	242,30	25,91	22,47	0,61	8.800	75,68	19,99	9,44	7,17	
4	<i>Crotalaria juncea</i> 10 t/ha	270	90	90	6,76	255,10	26,03	23,27	0,58	8.800	74,30	19,50	9,17	6,76	
5	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	180	60	60	8,57	246,23	24,56	22,40	0,56	8.800	85,63	20,22	9,88	8,66	
6	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	270	90	90	7,26	269,03	25,97	24,57	0,56	8.800	80,31	18,27	8,83	7,14	
7	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha	180	60	60	8,65	257,63	24,59	22,87	0,55	8.800	92,86	19,90	10,06	9,20	
8	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha	270	90	90	7,75	244,50	25,60	23,23	0,57	8.800	79,28	20,24	9,69	7,67	
9	Kompos 10 t/ha	180	60	60	7,98	249,20	24,94	22,37	0,53	8.800	76,33	19,84	9,67	7,53	
10	Kompos 10 t/ha	270	90	90	8,64	237,97	24,29	21,90	0,55	8.800	81,20	20,79	10,47	8,48	
11	Blotong 10 t/ha	180	60	60	7,77	238,23	24,52	21,07	0,53	8.800	71,79	20,13	9,36	6,67	
12	Blotong 10 t/ha	270	90	90	7,71	224,50	24,44	21,43	0,63	8.800	85,89	19,58	9,48	8,27	
<i>Rata-rata</i>					<i>7,84</i>	<i>245,86</i>	<i>24,98</i>	<i>22,56</i>	<i>0,56</i>	<i>8.800</i>	<i>79,62</i>	<i>19,97</i>	<i>9,70</i>	<i>7,73</i>	

Berdasarkan 3 masa kepras tebu yang dilakukan oleh petani (4 kali, 6 kali, 8 kali), aplikasi biomassa *Crotalaria juncea* 10 t/ha menghasilkan potensi hablur tertinggi, baik pada RC-4, RC-6, maupun RC-8, yakni 10,22 t/ha, 9,66 t/ha dan 8,52 t/ha (Tabel 3.5).

Tabel 3.5. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratoon terhadap pertumbuhan dan produktivitas tebu RC lebih dari 3 kali di lahan petani Kab. Pati

	Perlakuan	Tinggi batang cm	Diameter batang mm	Jumlah Ruas	Berat batang per m kg	Brix Rata-rata %	Faktor juring m	Jumlah batang/ m	Potensi produktivitas t/ha	Potensi Rendemen %	Potensi Hablur t/ha
RC-4	Kompos Pukan	286,70	26,28	24,70	0,67	22,45	9.000	7,39	109,28	9,23	10,08
ROC 022	Biochar Serasah Tebu	258,50	24,60	22,50	0,58	21,93	9.000	7,12	81,48	8,97	7,31
	Biochar Tempurung K	283,80	27,13	23,60	0,65	22,05	9.000	7,42	103,99	9,02	9,38
	<i>Crotalaria juncea</i>	247,20	29,04	23,90	0,77	22,74	9.000	7,50	109,07	9,37	10,22
	Kontrol Petani	251,50	28,57	23,10	0,68	23,43	9.000	7,00	91,62	9,60	8,80
Rata-rata RC-4		265,54	27,12	23,56	0,67	22,52	9.000	7,29	99,09	9,24	9,16
RC-6 BU	Kompos Pukan	227,80	24,09	20,60	0,65	21,83	9.000	7,12	81,05	8,92	7,23
	Biochar Serasah Tebu	293,40	23,65	23,50	0,61	22,25	9.000	7,06	96,30	9,13	8,79
	Biochar Tempurung K	314,50	27,50	24,40	0,61	21,23	9.000	7,50	109,76	8,62	9,46
	<i>Crotalaria juncea</i>	309,00	28,65	24,80	0,65	21,33	9.000	7,20	111,43	8,67	9,66
Kontrol Petani		294,50	26,45	23,90	0,54	21,72	9.000	7,00	85,68	8,86	7,59
Rata-rata RC-6		287,84	26,07	23,44	0,61	21,67	9.000	7,18	96,84	8,84	8,54
RC-8 PSJT 941	Kompos Pukan	255,80	21,82	21,90	0,44	18,88	9.000	7,80	66,53	9,62	6,40
	Biochar Serasah Tebu	258,90	25,90	20,80	0,54	18,05	9.000	7,84	83,79	9,14	7,65
	Biochar Tempurung K	273,90	27,15	25,20	0,60	17,64	9.000	7,52	94,06	8,93	8,40
	<i>Crotalaria juncea</i>	266,80	24,90	25,40	0,59	18,23	9.000	7,91	95,55	8,92	8,52
Kontrol Petani		291,20	24,09	26,50	0,60	20,00	9.000	7,00	93,28	8,00	7,46
Rata-rata RC-8		269,32	24,77	23,96	0,55	18,56	9.000	7,61	86,64	8,92	7,69

Aplikasi bahan organik disarankan untuk dilakukan setiap tahun/musim, agar bahan organik tanah meningkat dan kesuburan/kualitas tanah meningkat untuk mendukung pertumbuhan tebu yang baik dan mencapai hasil tinggi. Keragaan tanaman tebu dengan aplikasi pembenah tanah dan paket pupuk anorganik dan organik di kedua lokasi disajikan pada Gambar 3.1-3.3.



Gambar 3.1. (a). Tanaman tebu dengan Aplikasi pembenah tanah di Asembagus (Tebu RC-1, 6 bulan), (b) dengan Paket pupuk organik+anorganik di Asembagus (tebu RC umur 6 bulan, setelah klentek)



Gambar 3.2. Tanaman tebu dengan Aplikasi pembenah tanah di Pati umur 10 bulan (PC), pemantauan kemasakan, sebagian roboh, siap klentek-II.



Gambar 3.3. Tanaman tebu dengan. Paket pupuk organik+anorganik di Asembagus (tebu RC umur 7 bulan, setelah klentek)

3.1.2. Pengendalian hama dan penyakit penting pada tanaman tebu

Perakitan komponen teknologi pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu di daerah serangan penyakit luka api dapat disimpulkan bahwa dari sisi pertumbuhan agronomi dan produksi, penggunaan teknologi Balittas dengan menggunakan juring ganda benih ganda memberikan hasil yang jauh lebih baik. Serangan penggerek batang dan pucuk juga lebih rendah, namun dari sisi penyakit ternyata tingkat serangannya lebih tinggi, meskipun tidak berdampak terhadap penurunan produksi. Keragaan tanaman di lapangan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Keragaan tanaman tebu dengan teknologi Balittas (TB)

Penggunaan mulsa plastik untuk pengendalian uret di daerah endemik uret dapat mengurangi populasi uret, meningkatkan produksi tebu dan memungkinkan tanaman ratun. Perlu dilakukan kegiatan lanjutan berupa akselerasi teknologi penggunaan mulsa plastik untuk pengendalian uret pada tanaman tebu di daerah endemik uret. Lahan yang digunakan untuk kegiatan pengendalian uret dengan mulsa plastik dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Lahan yang sebelumnya ditutup mulsa plastik, tonggak tumbuh (warna hijau) dan tanpa ditutup mulsa plastik (dibongkar) untuk tanam PC.

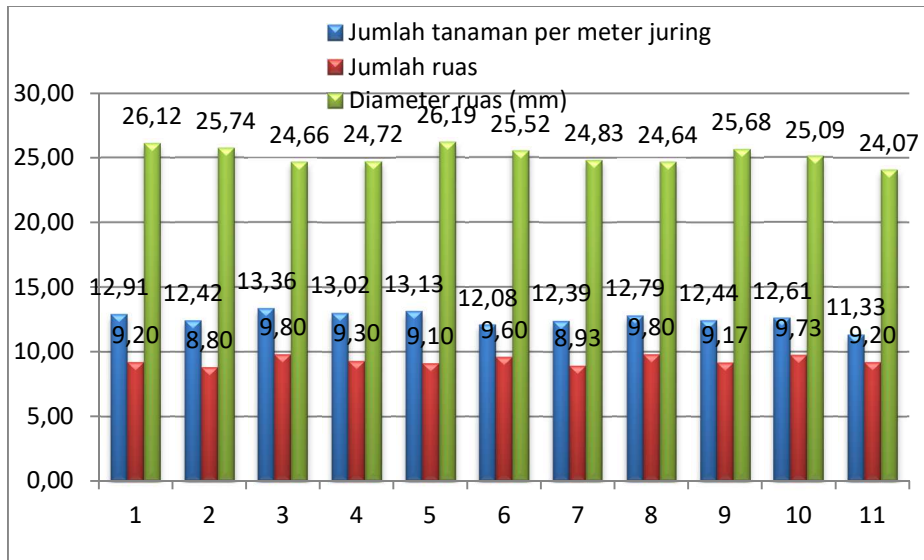
Uji toleransi beberapa varietas tebu koleksi Balittas terhadap hama dan penyakit menunjukkan bahwa persentase kerusakan tanaman akibat penggerek pucuk tebu paling tinggi ditemui pada CMG Agribun kemudian diikuti varietas VMC 76238, TLH2, PSJK, dan VMC 86550. Persentase kerusakan tanaman akibat penggerek batang tebu paling tinggi ditemui pada varietas VMC 76 238 kemudian diikuti CMG Agribun, BL EMS 10, dan PS 881. Kerusakan tanaman akibat penggerek batang tebu paling rendah ditemui pada varietas TLH2, PA 0218, PS 864. Berdasarkan kejadian penyakit, ada 3 varietas yang konsisten tidak terinfeksi virus mosaik dan ScSmv yaitu galur PA 028, Cening, dan BL. Semua varietas yang diujikan terinfeksi penyakit pokahbung dengan skala keparahan penyakit yang berbeda. Ada 8 varietas yang tidak terinfeksi penyakit luka api yaitu galur nomer PS 881, PSDK 923, PA028, TLH 1, BL EMS 10, Mlg 52, dan MLG 55.

3.1.3. Teknologi pemupukan hayati pada tanaman tebu

Saat ini agribisnis tebu diarahkan untuk meningkatkan produktivitas dan rendemen tebu, serta meningkatkan nilai tambah limbah tebu untuk diproses menjadi pupuk Silika. Diperlukan teknologi peningkatan produksi dan rendemen yang efisien (*on-farm technologies*). Kegiatan penelitian terdiri dari empat kegiatan, yaitu: (1) Potensi bakteri endofit dari akar tanaman tebu sebagai pemacu pertumbuhan tanaman tebu dan uji efektivitas pupuk hayati cair terhadap tanaman tebu, (2) Uji efektivitas pupuk Si terhadap tanaman tebu, (3) Uji efektivitas vermikompos terhadap tanaman tebu, dan (4) Teknologi pemanfaatan mikoriza untuk mendukung produksi tebu di lahan kering.

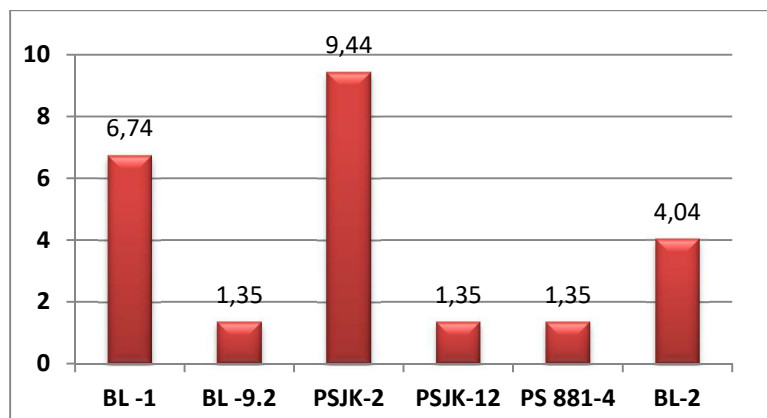
Perlakuan pupuk hayati cair 30 cc/l air + 75 % N + 75 % P berpengaruh pada tinggi batang dan jumlah tanaman per meter juring (Gambar 3.6) Aplikasi pupuk hayati cair terlihat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman tebu.

Hasil uji potensi bakteri endofit dari akar tanaman tebu dalam memfiksasi nitrogen dari udara disajikan pada Gambar 3.7. Hasil analisa N-total memperlihatkan 3 isolat yang mempunyai kemampuan mengikat N dari udara secara berurutan adalah isolat bakteri endofit PSJK-2, BL-1 dan BL-2 dengan kemampuan mengikat N secara berurutan sebesar 9,44 ppm, 6,74 ppm dan 4,04 ppm.



Keterangan : (1) 100 % N + 100 % P ; (2) Pupuk hayati cair 30 cc/L air + 100 % N + 100 % P ; (3) Pupuk hayati cair 30 cc/L air + 75 % N 75 % P ; (4) Pupuk hayati cair 30 cc/L air + 50 % N + 50 % P ; (5) Pupuk hayati cair 60 cc/L air + 100 % N + 100 % P ; (6) Pupuk hayati cair 60 cc/L air + 75 % N + 75 % P ; (7) Pupuk hayati cair 60 cc/L air + 50 % N + 50 % P ; (8) Pupuk hayati cair 90 cc/L air + 100 % N + 100 % P ; (9) Pupuk hayati cair 90 cc/L air + 75 % N + 75 % P ; (10) Pupuk hayati cair 90 cc/L air + 50 % N + 50 % P ; (11) Kontrol (tanpa pupuk)

Gambar 3.6. Jumlah tanaman perjuring, jumlah ruas dan diameter tanaman tebu pada 5 BST



Gambar 3.7. Kemampuan bakteri endofit akar yang diinkubasi selama 1 minggu pada media *nutrient broth* dalam memfiksasi Nitrogen dari udara

Pemberian pupuk Si baik dalam bentuk cair atau granul berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang batang dan diameter batang, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah ruas tebu. Pengaruh pemberian pupuk Si terhadap pertumbuhan tebu tersebut disajikan pada Tabel 3.6. Dibanding kontrol (pupuk rekomendasi tanpa pupuk Si), pemberian Si cair 20% dan 40%, serta pupuk Si granul 200 kg/ha meningkatkan tinggi tanaman antara 9,58 – 10,60 %. Peningkatan panjang batang juga terjadi pada tebu yang dipupuk dengan pupuk Si cair konsentrasi 20% dan 40%, serta pupuk granul dosis 200 dan 400 kg/ha. Diameter batang terbesar (28,26 mm) terdapat pada tebu yang dipupuk Si cair konsentrasi 20%, meskipun tidak berbeda nyata dengan diameter batang tebu yang dipupuk Si cair konsentrasai 20% dan pupuk granul dosis 400 kg/ha.

Tabel 3.6. Pengaruh pupuk Si terhadap tinggi tanaman, panjang batang, diameter batang dan jumlah ruas tebu PC

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Panjang batang (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah ruas
PR (kontrol)	365.2 a	333.5 a	23.36 a	25.21
Pupuk cair Si 20%	403.9 c	356.7 b	28.26 c	26.96
Pupuk cair Si 40%	400.3 c	356.6 b	27.69 c	26.21
Pupuk Si granul 200 kg/ha	400.2 c	364.9 b	26.98 b	27.25
Pupuk Si granul 400 kg/ha	391.6 b	361.9 b	27.62 bc	28.08
BNT 5%	7.67	18.4	0.64	t.n

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $p < 0,05$. PR = Pupuk Rekomendasi

Pemberian pupuk Si tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tebu, tetapi berpengaruh terhadap rendemen dan produksi hablur (Tabel 3.7). Pemberian pupuk Si cair (konsentrasi 20% dan 40%) dan granul sampai dosis 200 kg/ha cenderung meningkatkan produksi tebu. Namun demikian, pemberian pupuk Si granul dosis 400 kg/ha cenderung menurunkan produksi tebu. Penambahan pupuk Si baik berupa cair maupun granul meningkatkan rendemen tebu dan produksi gula hablur. Rendemen tertinggi (11,32%) dan produksi hablur tertinggi (17,04 ton/ha) dihasilkan pada perlakuan aplikasi pupuk Si granul dengan dosis 200 kg/ha. Secara umum pertumbuhan tanaman pada masing-masing perlakuan cukup seragam.

Tabel 3.7. Pengaruh pupuk Si terhadap produksi, rendemen, dan hablur tebu PC

Perlakuan	Produksi (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)
PR (kontrol)	141.9 ab	9.94 a	14.37 a
Pupuk cair Si 20%	149.5 b	11.04 c	15.63 ab
Pupuk cair Si 40%	142.3 ab	10.51 b	14.93 a
Pupuk Si granul 200 kg/ha	150.6 b	11.32 c	17.04 b
Pupuk Si granul 400 kg/ha	136.1 a	10.45 b	14.11 a
BNT 5%	9.37	0.42	1.59

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $p < 0,05$. PR =Pupuk Rekomendasi

Pada kegiatan uji efektivitas vermikompos terhadap tanaman tebu menunjukkan bahwa tinggi tanaman tebu rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan 100% PRT + vermikompos dan terendah pada perlakuan 25% PRT + vermikompos (Tabel 3.8.). Tinggi tanaman tebu berkisar antara 237 - 288 cm. Perlakuan pemberian vermikompos yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik 75 % dosis rekomendasi menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk anorganik 100 % dosis rekomendasi tanpa vermikompos.

Tabel 3.8. Tinggi tanaman, panjang batang dan jumlah ruas pada umur tebu 9 bulan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Batang (cm)	Jumlah Ruas
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	366.71	328.00	24.67
100% PRT + vermikompos	379.33	339.54	25.08
75% PRT + vermikompos	371.58	328.25	24.33
50% PRT + vermikompos	356.75	318.46	23.96
25% PRT + vermikompos	326.00	286.25	22.38

Pemberian vermikompos 10 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu, yang meliputi tinggi tanaman, panjang batang, jumlah ruas, dan diameter batang tebu, baik pada batang bagian bawah, tengah maupun atas (Tabel 3.9.). Pada perlakuan pemberian vermikompos 10 ton/ha, penurunan dosis pupuk anorganik hingga 25 % tidak mengakibatkan penurunan pertumbuhan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penggunaan unsur hara dengan penambahan vermikompos yang disebabkan oleh peranan bahan organik (vermikompos) yang dapat meningkatkan ketersediaan hara, meningkatnya kapasitas tukar kation, serta kemampuan menahan air sehingga efisiensi pemupukan dapat meningkat.

Tabel 3.9. Diameter batang tebu bagian bawah, tengah dan atas pada umur tebu 9 bulan

Perlakuan	Diameter Batang Bawah (mm)	Diameter Batang Tengah (mm)	Diameter Batang Atas (mm)	Brix (%)
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	25.57	25.52	24.67	21.27
100% PRT+vermikompos	26.49	26.34	25.45	21.24
75% PRT + vermikompos	26.20	25.50	24.04	21.13
50% PRT + vermikompos	24.95	25.17	24.34	21.98
25% PRT + vermikompos	23.60	23.20	22.52	21.82

Pada kegiatan teknologi pemanfaatan mikoriza untuk mendukung produksi tebu di lahan kering menunjukkan bahwa pada akhir pengamatan (minggu ke-10), tren perlakuan 25% kapasitas lapang, bibit bermikoriza dan bahan organik; 50% kapasitas lapang, bibit bermikoriza dan bahan organik; serta 50% kapasitas lapang dan bibit bermikoriza berada pada titik yang sama dan tertinggi dibanding perlakuan lain. Pemberian inokulum dalam jumlah sedikit atau banyak tidak berpengaruh terhadap hasil infeksi akar benih tebu. Pemberian inokulum yang terlalu banyak tidak efisien meningkatkan persentase infeksi. Inokulum akar maupun spora menghasilkan persentase kolonisasi yang hampir sama. Pemberian inokulum akar pada tray yang akan ditanami bud chip tebu yang telah disemaikan dan akar benih tumbuh tebu minggu ke-10 pada perlakuan inokulum akar dapat dilihat pada Gambar 3.8-3.9.



Gambar 3.8. Pemberian inokulum akar pada tray yang akan ditanami bud chip tebu yang telah disemaikan



Gambar 3.9. Akar benih tumbuh tebu minggu ke-10 pada perlakuan inokulum akar

3.2. Tanaman Minyak Industri

3.2.1. Potensi tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) sebagai bahan baku biofuel di Indonesia

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) merupakan tanaman penghasil minyak yang dapat digunakan sebagai bahan baku bio-fuel (bio-diesel). Untuk mengetahui prospek pengembangan komoditas tersebut di Indonesia diperlukan informasi mengenai areal pengembangan, potensi produksi, biaya produksi dan sebagainya. Penelitian ini dibagi menjadi empat aspek: (i) deskripsi umum tentang informasi dasar tanaman jarak pagar dan kemiri sunan sebagai bahan baku bio-diesel, (ii) budidaya di lapang untuk memproduksi biji, (iii) produksi bio-fuel/bio-iesel, dan (iv) Aspek ekonomi. Pelaksanaan penelitian meliputi penanaman dan pengamatan tanaman jarak pagar dan pengamatan tanaman kemiri sunan di IP2TP Asembagus, Situbondo; IP2TP Pasirian, Lumajang; Kebun Kalipare, IP2TP Karangploso, Malang; IP2TP Sumberrejo, Bojonegoro; dan IP2TP Muktiharjo, Pati. Penelitian pembuatan bio-diesel dilakukan di laboratorium Bio-proses, Balittas; dan aspek ekonominya dilakukan survei ke daerah pengembangan komoditas tersebut. Kegiatan ini telah menghasilkan data deskripsi umum tanaman jarak pagar dan kemiri sunan, budidaya jarak pagar, proses pembuatan biodiesel dari minyak jarak pagar dan kemiri sunan, serta analisis ekonominya.

Telah diperoleh data base yang meliputi botani tanaman jarak pagar dan kemiri sunan, data pengembangan dan produksi jarak pagar dan kemiri sunan di Indonesia.

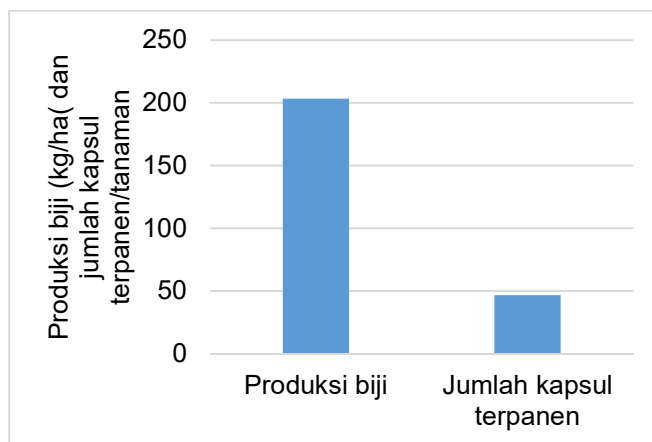
Budidaya tanaman

Peningkatan produktivitas jarak pagar perlu didukung oleh teknologi budidaya yang tepat yang terdiri dari penyiapan bahan tanam, pengelolaan lahan, pengelolaan tanaman, dan panen. Hasil utama tanaman jarak pagar berupa biji atau minyak yang dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar nabati. Informasi tentang budidaya jarak pagar meliputi:

- a. Perbanyak bahan tanaman jarak pagar dapat dilakukan dengan stek batang yang ditanam di dalam polibag selama 1,5-2 bulan baru dipindah ke lapangan.
- b. Pemberian hara mempertimbangkan hara yang terangkut saat panen. Bila dikombinasikan pupuk kandang dan NPK maka dibutuhkan minimal 2 kg pupuk kandang+ NPK 240 g/tanaman (5 t/ha + 600 kg/ha). Pengelolaan air

bagi tanaman jarak diperlukan terutama pada tahun pertama, pada tahun kedua sampai kelima pada musim kemarau sudah tidak diperlukan pengairan lagi karena perakaran tanaman sudah cukup dalam sehingga dapat memanfaatkan air pada lapisan yang lebih dalam.

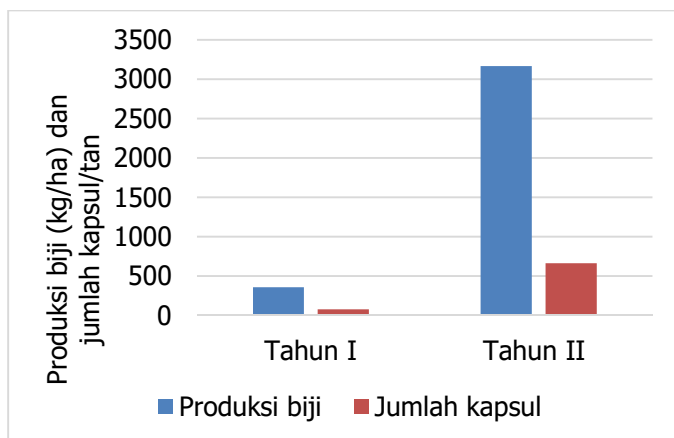
- c. Setelah melewati umur produktif, tanaman jarak pagar akan mengalami penurunan hasil sehingga perlu diremajakan atau direhabilitasi. Rehabilitasi dapat dilakukan dengan menanam varietas unggul baru untuk mengganti tanaman lama atau melalui teknik penyambungan dengan menggabungkan batang atas yang mempunyai keunggulan produksi biji dan kadar minyak yang tinggi dan batang bawah dari tanaman lama.
- d. Pengembangan jarak pagar sebaiknya diintegrasikan dengan tanaman palawija atau tanaman lainnya melalui sistem tanam tumpangsari terutama pada awal pertanaman.
- e. Panen buah untuk diambil minyaknya dapat dilakukan saat buah berwarna hijau kekuningan sampai kuning atau 45 hari setelah anthesis
- f. Tanaman JET 1 Agribun yang ditanam pada tgl 25 April 2019 melalui sistem stek batang telah mencapai tinggi tanaman 87,6 cm dan lebar kanopi 95,05 cm pada umur 6 bst. Produksi biji sampai dengan September 2019 (5 bst) mencapai 203,4 kg/ha dan jumlah kapsul terpanen 46,75 buah/tanaman (Gambar 3.10). Produksi biji tersebut akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, dimana buah-buah yang terbentuk masih banyak.



Gambar 3.10. Produksi biji dan jumlah kapsul terpanen jarak pagar JET-1 tahun I (sampai dengan September 2019)

- g. Pada tahun II mulai Januari sampai dengan September 2019 tanaman JET 1 Agribun sudah berproduksi 3165,2 kg/ha dengan total jumlah kapsul terpanen 665,96 kapsul/tanaman. Produksi biji dan jumlah kapsul tahun II

meningkat dibanding tahun I yang mencapai tingkat produktivitas 357,5 kg biji/ha dan 77,1 kapsul terpanen (Gambar 3.11).



Gambar 3.11. Perkembangan produksi biji dan jumlah kapsul terpanen JET-1 Agribun tahun I-II (sampai September 2019) pada kegiatan Uji adaptasi

- h. Tanaman JET 1 Agribun pada kebun induk yang ditanam pada Juni 2017 dan telah dipangkas pada bulan Mei 2019 setelah tanaman berumur lima bulan setelah pangkas menunjukkan tinggi tanaman mencapai 131,85 cm dan lebar kanopi 180,15 cm dengan produktivitas biji 935,56 kg/ha dan 84,8 kapsul terpanen dengan jarak tanam 2 m x 2 m.

Produksi biofuel

Ekstraksi minyak dari biji jarak pagar yang berasal dari IP2TP Pasirian mempunyai rendemen lebih rendah dibandingkan biji jarak pagar yang berasal dari IP2TP Asembagus. Rendemen minyak dan biodiesel jarak pagar yang diperoleh dengan berbagai ekstraksi, dicantumkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Rendemen dan biodiesel jarak pagar

Jenis Ekstraksi	Rendemen (%)
Ekstraksi minyak dari biji jarak pagar (Pasirian)	6,8
Ekstraksi minyak dari biji jarak pagar (Asembagus)	12,7
Biodiesel tanpa treatment	74
Biodiesel dengan treatment	67
Biodiesel dengan katalis NaOH	76
Biodiesel dengan katalis KOH	79,16

Minyak jarak pagar yang dihasilkan dikarakterisasi kadar air, densitas, kadar FFA (*Free Fatty Acid*/Asam Lemak Bebas), angka asam, dan angka iod. Minyak jarak pagar yang berasal dari biji jarak pagar Asembagus cenderung mempunyai karakter kadar air, kadar FFA yang lebih baik dibandingkan minyak dari biji jarak pagar Pasirian, sehingga dilakukan treatment yaitu *degumming* dan netralisasi untuk menurunkan kadar FFA. Kadar FFA, angka asam, densitas, dan kadar air setelah dilakukan treatment baik minyak yang berasal dari Asembagus maupun Pasirian mengalami penurunan. Kadar FFA setelah dilakukan treatment lebih kecil dari 1%, yaitu 0,113% (Pasirian) dan 0,2% (Asembagus). Hasil karakterisasi minyak jarak pagar setelah ditreatment dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Karakterisasi Minyak Jarak Pagar dari Pasirian dan Asembagus setelah *Treatment (degumming)* dan netralisasi

Parameter	Asembagus	Pasirian
Kadar Air (%)	0.045	0,065
Densitas (25°C) (g/cm ³)	0.93	0,91
Kadar FFA (%)	0.2	0,113
Angka Asam (mg/KOH/g)	0.29	3,1

Pembuatan biodiesel dilakukan dua kali percobaan dengan perlakuan menggunakan netralisasi dan tanpa netralisasi untuk mencari metode yang menghasilkan biodiesel dengan karakter yang lebih baik. Biodiesel yang dihasilkan dari proses tanpa tahap netralisasi mempunyai kadar air, densitas, dan angka asam yang belum sesuai dengan SNI 04-7182-2015. Biodiesel yang dihasilkan dari proses dengan tahap netralisasi mempunyai kadar air, densitas, dan angka asam yang sudah sesuai dengan SNI 04-7182-2015. Sehingga proses pembuatan biodiesel dari minyak jarak pagar menghasilkan karakter kadar air, densitas, angka asam, dan kadar FFA yang lebih baik dengan tahap netralisasi.

Selanjutnya pembuatan biodiesel dilakukan dengan percobaan perbandingan mol minyak: mol pelarut yang digunakan serta penambahan katalis pada tahap transesterifikasi. Penambahan katalis KOH dengan perbandingan mol minyak dan pelarut 1:9 menghasilkan biodiesel dengan kadar air, densitas, kadar FFA, dan angka asam yang lebih baik (lebih rendah) dari perbandingan mol minyak dan pelarut 1:5. Biodiesel dengan penambahan katalis NaOH dengan perbandingan mol minyak: pelarut 1:5 menghasilkan biodiesel dengan karakter kadar air 0,025% , densitas 0,9%, kadar FFA 0,16%, dan angka asam 0,0146%, cenderung hampir sama dengan penambahan katalis KOH dengan perbandingan minyak dan pelarut 1:9.

Analisis ekonomi

Hasil analisa sementara diperoleh data bahwa biaya budidaya tanaman jarak pagar skala penelitian untuk biaya pemeliharaan dan biaya panen meningkat. Biaya budidaya tanaman jarak pagar pada tahun pertama lebih tinggi dibandingkan dengan biaya budidaya tanaman jarak pagar pada tahun kedua, dengan produksi di tahun kedua lebih banyak (Tabel 3.12). Bertambahnya jumlah produksi kapsul tanaman jarak pagar, diikuti dengan bertambahnya biaya panen yang dikeluarkan setiap tahun seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Buah tanaman jarak pagar tidak masak serentak sehingga tenaga kerja panen diperkirakan tidak efisien. Dengan demikian, perlu adanya teknologi untuk menyeragamkan kemasakan buah serentak dan perlu teknologi panen untuk efisiensi biaya tenaga kerja panen.

Tabel 3.12. Biaya/Produksi biaya usahatani tanaman jarak pagar per hektar

KEGIATAN	THN 1 (Januari-Desember 2018)			THN II (Januari-Agustus 2019)		
	HOK	UPAH	BIAYA	HOK	UPAH	BIAYA
	(orang)	Rp	Rp	(orang)	Rp	Rp
Pembibitan	92	50.000	4.600,000			
Persiapan tanam	66	50.000	3.300,000	6	50.000	300,000
Tanam	24	50.000	1.200,000	0	50.000	-
Pemeliharaan	44	50.000	2.200,000	51	50.000	2.550.000
Panen	16	50.000	800.000	125	50.000	6.250.000
Bahan:						
Pupuk ponska (kg)	200	2.800	560.000	300	2.800	840.000
Pupuk Urea (kg)	100	1.400	140.000	200	1.400	280.000
Pupuk kandang (kg)	5.000	500	2.500.000	10.000	500	5.000.000
Herbisida (liter)	8	80.000	640.000	12	80.000	960.000
Insektisida (botol)	12	125.000	1.500.000	16	125.000	2.000.000
Total Biaya			17.440.000			18.180.000
Produksi biji (kg/ha)	357			2.859		
HPP		48.852			6.358.87	

Budidaya tanaman jarak pagar dengan cara monokultur dalam sistem manajemen usahatani belum memberikan kontribusi pendapatan yang optimal karena lahan tidak dimanfaatkan secara optimal. Agribisnis suatu komoditas menarik minat untuk dikembangkan jika memberikan pendapatan yang menguntungkan bagi pelaku usahanya. Pada sistem tanam monokultur budidaya tanaman jarak pagar, jarak tanaman dapat dimanfaatkan untuk tanaman sela yang memberikan tambahan pendapatan pada tahun 1 hingga tahun ke 3.

Tanaman sela yang berpeluang untuk mengoptimalkan lahan budidaya tanaman jarak pagar yang telah dilakukan/diperlakukan dalam kegiatan penelitian lapangan adalah tanaman kacang tanah, kedelai, kacang hijau, dan wijen. Hasil penelitian terdahulu, dengan adanya tanaman sela maka diperoleh tambahan pendapatan sebesar 126 - 225%.

Biji jarak pagar diolah menjadi minyak bio-diesel yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar nabati. Biji jarak pagar mengandung minyak sekitar 25-30% dari kernelnya mengandung minyak 50-60% (Lele, 2005). Pada penelitian ini, minyak yang di hasilkan dari biji jarak pagar sebesar 20%. Untuk menghasilkan minyak bio-diesel per liternya dibutuhkan biaya sebanyak Rp 239.873,- (standar harga satuan bahan PA/skala penelitian untuk menghasilkan minyak murni). Pada skala besar/industri harga satuan yang digunakan untuk menghasilkan minyak bio-diesel adalah dengan menggunakan standar harga satuan bahan teknis. Berikut biaya bahan yang dikeluarkan untuk menghasilkan minyak biodiesel untuk tahun pertama dan tahun ke dua (Tabel 3. 13).

Tabel 3.13. Biaya bahan produksi minyak bio-diesel

Kebutuhan	Tahun 1		Tahun 2	
	Volume	Biaya (Rp)	Volume	Biaya (Rp)
Biji (kg)	357		2.859	
Kandungan minyak (%)	20		20	
Minyak (kg)	71,4		571,8	
Bahan Pemurnian:				
- KOH (gram)	785,4	66.400	6.289,36	531.450
- Metanol (liter)	17,85	446.250	142,94	3.573.500
- H2SO4 (mili liter)	357	34.900	2,8588	278.733
- NaOH (gram)	142,8	4.100	1.143,52	32.300
Rendemen bio-diesel dari minyak (%)	79,16		79,16	
Bio-diesel yang dihasilkan (liter)	56,52		452.64	
Total Biaya Bahan		551.650		4.415.983

Tanaman Kemiri Sunan

Kemiri sunan cukup efisien sebagai bahan baku bahan bakar nabati karena produksi buah kemiri sunan bisa mencapai 50–289 kg/pohon/tahun atau biji sebanyak 4-6 ton biji kering per hektar per tahun setara dengan 2-3 ton minyak kasar per hektar per tahun. Rendemen biji kemiri sunan bisa mencapai 50 persen. Pengembangan kemiri sunan seperti tanaman tahunan lainnya merupakan investasi jangka panjang yang harus dilaksanakan dalam skala luas agar dapat memenuhi sasaran penggunaan BBN.

Budidaya tanaman kemiri sunan berdasarkan hasil penelitian baru berproduksi pada tahun ke 4, sehingga lahan pertanaman dapat di optimalkan dengan tanaman sela seperti halnya tanaman jarak pagar. Pada budidaya tanaman kemiri sunan kerjasama dengan JXTG yang dimulai pada tahun 2019 belum berproduksi. Sebagai acuan pengembangan budidaya tanaman jarak pagar yang telah dilakukan oleh Balittas di IP2TP Asembagus, biaya terkait budidaya tanaman kemiri sunan sedang disusun.

3.3. Tanaman Tembakau

3.3.1. Uji efektivitas penggunaan pupuk organik pada tanaman tembakau di Kabupaten Gresik

Efektifitas pupuk organik pada tembakau di Kabupaten Gresik menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi dicapai pada perlakuan 10 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha. Sedangkan jumlah daun rata-rata tertinggi 26 lembar pada perlakuan 5 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha, 10 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha, dan 10 ton/ha vermikompos + 110 kg N/ha (Tabel 3.14.). Produksi tanaman yang tercermin dari pengukuran berat basah dan berat kering tanaman disajikan pada Tabel 3.15. Berat basah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha, sedangkan berat kering daun diperoleh pada perlakuan 10 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha. Berat produksi memiliki kecenderungan sama dengan pertumbuhan yaitu dipengaruhi oleh penambahan bahan organik. Namun peningkatan dosis N tidak diikuti dengan peningkatan produksi, baik produksi daun basah maupun daun kering. Keragaan tanaman tembakau yang diberi dan tidak diberi vermikompos diberikan vermikompos disajikan pada Gambar 3.12.

Table 3.14. Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun

NO.	PERLAKUAN	TINGGI TANAMAN (cm)	JUMLAH DAUN
1	Tanpa vermikompos + 70 kg N/ha	107.86	24
2	Tanpa vermikompos + 90 kg N/ha	104.23	25
3	Tanpa vermikompos + 110 kg N/ha	104.46	23
4	5 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha	119.45	26
5	5 ton/ha vermikompos + 90 kg N/ha	116.53	24
6	5 ton/ha vermikompos + 110 kg N/ha	116.36	25
7	10 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha	123.54	26
8	10 ton/ha vermikompos + 90 kg N/ha	120.49	25
9	10 ton/ha vermikompos + 110 kg N/ha	117.30	26

Table 3.15. Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman

NO.	PERLAKUAN	BERAT BASAH (kg/ha)	BERAT KERING (kg/ha)
1	Tanpa vermikompos + 70 kg N/ha	16488	1996.06
2	Tanpa vermikompos + 90 kg N/ha	15892	1956.06
3	Tanpa vermikompos + 110 kg N/ha	14903	1809.09
4	5 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha	18388	2256.67
5	5 ton/ha vermikompos + 90 kg N/ha	16564	2133.03
6	5 ton/ha vermikompos + 110 kg N/ha	18021	2186.67
7	10 ton/ha vermikompos + 70 kg N/ha	17467	2267.88
8	10 ton/ha vermikompos + 90 kg N/ha	17903	2205.45
9	10 ton/ha vermikompos + 110 kg N/ha	17604	2126.67



Gambar 3.12. Keragaan tanaman tembakau perlakuan III-4 (pemberian 5 ton/ha vermikompos dengan pemupukan N 70 kg/ha) dibandingkan III-3 (Tanpa vermikompos, dengan pemupukan N 110 kg/ha)

3.3.2. Pemetaan hama dan penyakit tanaman tembakau di Kabupaten Temanggung

Tembakau Temanggung merupakan komponen utama bahan baku rokok kretek yakni berkisar 11-26% sehingga memberikan kontribusi penting bagi pendapatan daerah dan kesejahteraan petani setempat. Tembakau Temanggung adalah tembakau rajangan aromatis dengan kandungan nikotin 3-8%. Permasalahan yang dihadapi adalah produktivitas rendah yang disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya menurunnya kesuburan lahan dan adanya gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT), terutama patogen tular tanah yang meliputi *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri, *Phytophthora nicotianae* penyebab penyakit lanas, dan nematoda *Meloidogyne* spp. penyebab penyakit puru akar. Untuk mengetahui tingkat serangan dan penyebaran OPT serta tingkat kesuburan lahan, dilakukan pemetaan hama dan penyakit serta sebaran kadar unsur hara tanah meliputi nitrogen, fosfor, kalium dan C organik pada pertanaman tembakau yang tersebar pada 53 titik sampel.

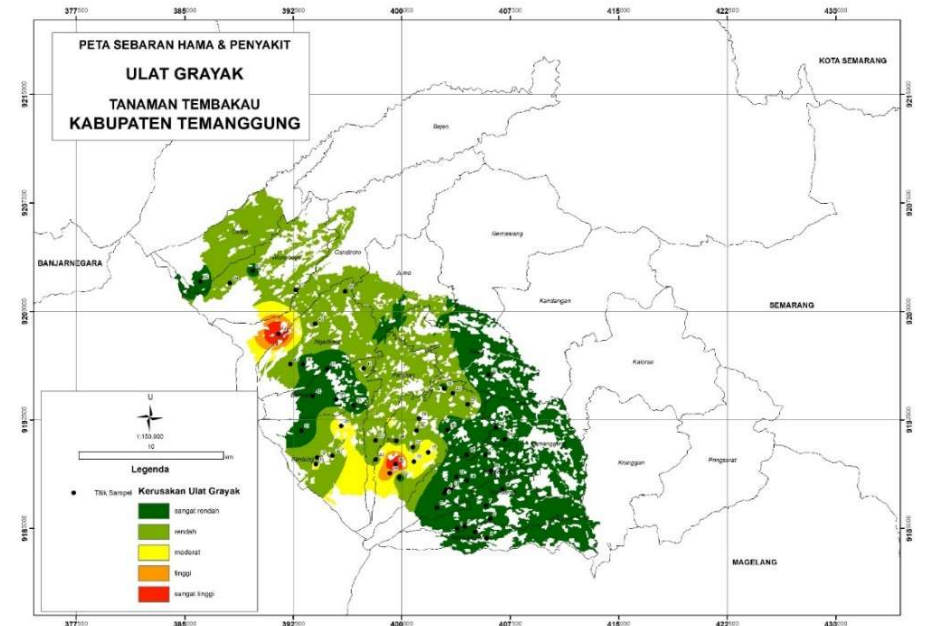
Hama yang ditemukan pada pertanaman tembakau di lapangan adalah ulat pupus, ulat grayak, *Myzus* sp. dan *Bemisia* sp. Adapun penyakit yang ditemukan adalah layu bakteri, lanas, nematoda serta beberapa virus seperti CMV, TEV, dan TLCV. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa serangan kutu daun *Myzus* sp. banyak ditemukan di seluruh ketinggian, sedangkan *Bemisia* sp. hanya di beberapa lokasi. Ulat grayak (*Spodoptera litura*) lebih banyak ditemukan di daerah dengan ketinggian di atas 1000 m dpl, dan ulat pupus (*Helicoverpa* spp.) tidak terlalu banyak karena di beberapa lokasi disemprot dengan pestisida yang cukup intensif.

Saat survei, penyakit layu bakteri ditemukan di hampir semua lokasi dengan tingkat kejadian yang rendah karena kondisi lingkungan yang sangat kering. Padahal ketika diambil sampel tanah saat musim hujan, tingkat populasi bakteri ditemukan cukup tinggi. Penyakit lanas juga ditemukan di hampir semua lokasi, namun yang terbanyak adalah di daerah sawah dan lokasi yang memiliki kelembapan tinggi (dekat air terjun misalnya). Populasi nematoda puru akar banyak tersebar di ketinggian 600-1000 m dpl. Penyakit yang disebabkan virus sebarannya tidak merata dan *spotted*. Sebaran mosaik tergolong dalam kategori rendah hingga moderat, penyakit etch rendah, sedangkan kerupuk termasuk sangat rendah, kecuali antara Gunung Prau dan Sindoro masuk dalam kategori sedang. Peta sebaran ulat grayak, penyakit puru akar, dan penyakit lanas di 53 titik sampel disajikan pada Gambar 3.13-3.15.

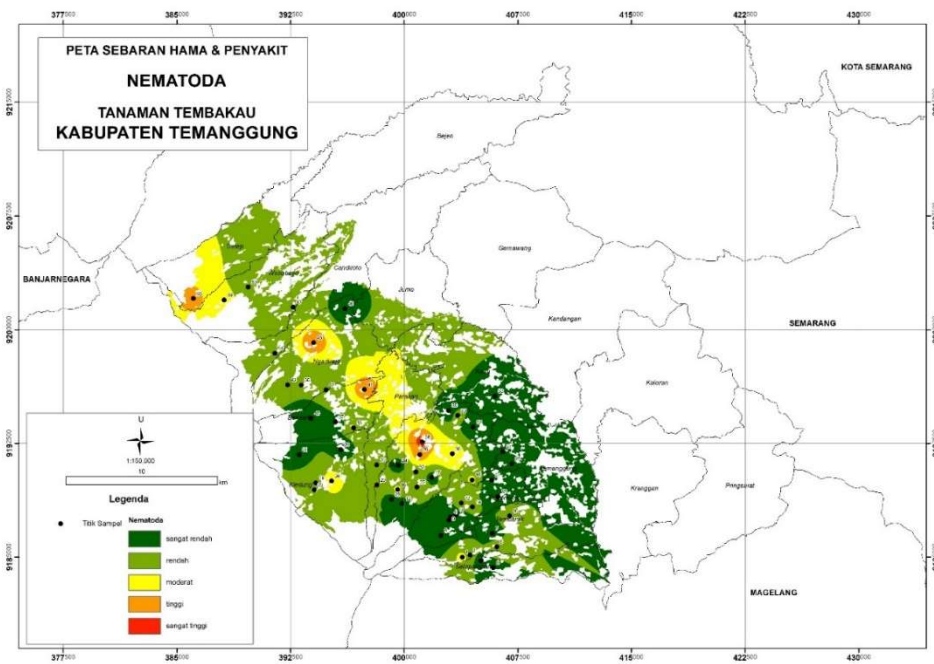
Kesuburan lahan dilihat dari N, P, K, dan C-organik, yang merupakan unsur yang sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif, generatif, dan mutu tembakau. Kandungan C-organik berperan dalam perbaikan struktur fisik dan kimia tanah serta equilibrium mikroba tanah. Produktivitas yang tinggi kebanyakan diperoleh dari tanaman tembakau yang ditanam pada ketinggian di atas 1000 m dpl.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disusun beberapa rekomendasi yang meliputi:

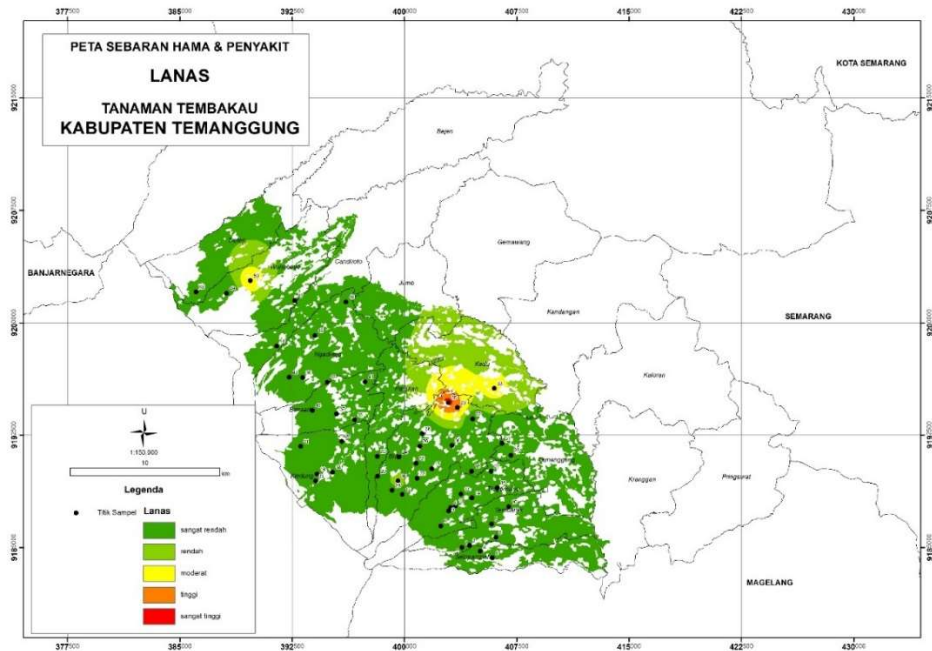
1. Fokus pada lokasi dengan tingkat kejadian hama dan penyakit sedang-tinggi dengan sistem pengendalian yang terintegrasi dari beberapa komponen (substitusi pupuk kandang dengan vermikompos), pengendalian hayati, penanaman tanaman penarik musuh alami (predator dan parasitoid), tanaman yang dapat menghasilkan senyawa toksik bagi patogen (misalnya kubis-kubisan).
2. Untuk daerah dengan populasi nematoda tinggi dan C-organik rendah dapat menambahkan pupuk hijau (*Crotalaria juncea*).
3. Perlu melakukan integrasi pembangunan wilayah berdasarkan identifikasi potensi wilayah, terutama di daerah yang tingkat kejadian hama dan penyakitnya sedang-tinggi.



Gambar 3.13. Peta sebaran ulat grayak pada 53 titik sampel



Gambar 3.14. Peta sebaran penyakit puru akar pada 53 titik sampel



Gambar 3.15. Peta sebaran penyakit lanas pada 53 titik sampel

3.3.3. Penggunaan pupuk organik dan NPK 8-15-19 pada produksi dan mutu tembakau Temanggung

Kabupaten Temanggung merupakan sentra penghasil tembakau aromatis yang digunakan sebagai bahan pembawa aroma dan rasa dalam blending rokok kretek. Tembakau ditanam di lahan-lahan kering dengan topografi berbukit dengan kemiringan lahan sampai 45%. Pada umumnya lahan belum dilakukan konservasi dengan tepat, sehingga terjadi erosi yang menurunkan kesuburan lahan. Akibatnya kadar bahan organik lahan tembakau di Temanggung sangat rendah, demikian juga dengan kadar unsur NPK yang rendah. Kondisi yang demikian menjadikan petani membutuhkan pupuk kandang dengan dosis yang tinggi dan harganya yang semakin mahal. Selain itu dalam budidaya tembakau, petani pada umumnya hanya mengandalkan pupuk N (ZA dan urea) dan sedikit P. Perlu diupayakan alternatif pupuk organik yang lebih tersedia murah dan dosis pemupukan yang berimbang untuk tembakau Temanggung. Penelitian ini menguji pengaruh sumber pupuk organik dan dosis pupuk NPK terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung. Penelitian lapangan dilaksanakan di Desa Banaran, Kecamatan Bansari Kabupaten Temanggung dengan menguji dua jenis pupuk organik dan anorganik NPK dengan kandungan 8 % N, 15 % P_2O_5 , 19 K_2O % (8 : 15: 19).

Perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap produksi, indeks mutu dan indeks tanaman tembakau. Produksi tembakau tertinggi dihasilkan oleh tembakau yang dipupuk dengan Vermikompos + 400 NPK + 100 KNO₃ + 200 ZA per hektar, yaitu produksi daun basah sebanyak 2876 kg/ha dan produksi rajangan kering 422 kg/ha (Tabel 3.16). Namun demikian untuk nilai indeks mutu dan indeks tanaman tertinggi dihasilkan oleh tembakau yang dipupuk dengan vermikompos dengan dosis pupuk NPK tertinggi, yaitu Vermikompos + 500 NPK + 200 KNO₃ + 300 ZA (Tabel 3.17). Nilai indeks mutu dan indeks tanaman dari tembakau dengan pemupukan tersebut adalah 66,54 dan 292,8.

Tabel 3.16. Pengaruh jenis dan dosis pupuk terhadap produksi daun basah dan rajangan tembakau Temanggung.

Perlakuan	Produksi daun basah	Produksi rajangan
Pukan + 400 NPK + 100 KNO ₃ + 200 ZA	2215 bc	325 a
Pukan + 450 NPK + 150 KNO ₃ + 250 ZA	2242 c	365 b
Pukan + 500 NPK + 200 KNO ₃ + 300 ZA	1933 a	316 a
Vermi + 400 NPK + 100 KNO ₃ + 200 ZA	2876 f	422 c
Vermi + 450 NPK + 150 KNO ₃ + 250 ZA	2428 d	421 c
Vermi + 500 NPK + 200 KNO ₃ + 300 ZA	2638 e	438 c
Pukan + 450 ZA + 72 SP36 + 200 ZK	2100 b	343 ab
BNT 5%/LSD 5%	128	30

Tabel 3.17. Pengaruh jenis dan dosis pupuk terhadap indeks mutu dan indeks tanaman tembakau Temanggung.

Perlakuan	Indeks mutu	Indeks tanaman
Pukan + 400 NPK + 100 KNO ₃ + 200 ZA	56.85 ab	196.4 ab
Pukan + 450 NPK + 150 KNO ₃ + 250 ZA	59.12 bc	210.4 bc
Pukan + 500 NPK + 200 KNO ₃ + 300 ZA	54.78 a	178.8 a
Vermi + 400 NPK + 100 KNO ₃ + 200 ZA	60.30 c	251.7 d
Vermi + 450 NPK + 150 KNO ₃ + 250 ZA	59.38 bc	227.6 cd
Vermi + 500 NPK + 200 KNO ₃ + 300 ZA	66.54 d	292.8 e
Pukan + 450 ZA + 72 SP36 + 200 ZK	55.08 a	188.4 a
BNT 5%/LSD 5%	3.27	25.2

3.4. Tanaman Serat

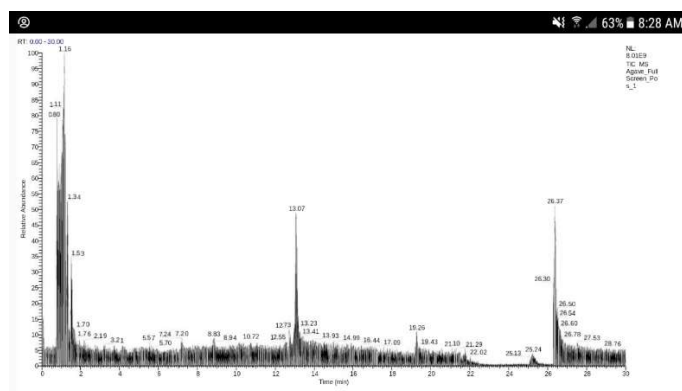
3.4.1. Pengembangan diversifikasi produk

Kegiatan riset produk samping tanaman serat dengan mengeksplorasi bahan aktif dari biomassa sisa proses penyeratan agave yang dapat dimanfaatkan untuk produk biofarmaka dan produk lain yang memungkinkan, sehingga diperoleh nilai tambah komoditas. Karakteristik kimia limbah penyeratan agave disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Karakteristik kimia limbah penyeratan agave (padatan)

Parameter	Limbah Agave
Kadar Air (%)	8,49
Kadar Abu (%)	7,01
Protein (%)	10,21
Lemak (%)	1,59
Serat kasar (%)	21,31
Karbohidrat (%)	6,83

Limbah penyeratan agave berbentuk cairan telah dianalisa kandungan senyawa kimia dengan menggunakan alat LC-MS dan dihasilkan 195 senyawa, senyawa-senyawa ini selanjut akan dikelompokkan berdasarkan sifat-sifatnya dan rumus molekulnya. Identifikasi zat aktif dari sisa penyeratan agave disajikan pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16. Puncak senyawa-senyawa yang terdapat dalam biomassa sisa penyeratan agave.

Kegiatan riset produk utama tanaman serat berupa varietas unggul rosela herbal untuk dikembangkan menjadi produk pangan fungsional. Ekstraksi flavonoid dari ekstrak calyx rosela herbal varietas seri Roselindo disajikan pada Gambar 3.17 dan 3.18.



Gambar 3.17. Serbuk calyx rosela herbal varietas Roselindo 1, Roselindo 2, dan Roselindo 3.



Gambar 3.18. Ekstrakcalyx rosela herbal varietas Roselindo 1, Roselindo 2, dan Roselindo 3

3.4.2. Penanganan pasca panen produk unggulan

Kegiatan uji efektivitas enzim cocktail dalam retting batang kenaf diinisiasi melalui sinergi dengan PUI Sumberdaya Mikroorganisme Nasional untuk pemanfaatan jamur pelapuk lignin, pektin dan hemiselulosa yang akan dikembangkan menjadi formula bioagen untuk proses retting batang kenaf (Gambar 3.19). Tahap awal adalah eksplorasi bakteri lignolitik, pektinolitik, dan hemiselulolitik untuk proses retting batang kenaf (Gambar 3.20).



Gambar 3.19. Inisiasi riset sinergi antara PUI Tanaman Serat dengan PUI Sumberdaya Mikro-organisme Nasional untuk pemanfaatan jamur pelapuk lignin, pektin dan hemiselulosa yang akan dikembangkan menjadi formula bioagent untuk proses retting batang kenaf



Gambar 3.20. Sampling bakteri selulolitik, lignolitik, dan hemiselulolitik dari kolam untuk proses penyeratan batang kenaf di Lamongan dan salah satu isolate bakteri pektinolitik.

Uji efektivitas mikroorganisme (lignolitik, pektinolitik, hemiselulolitik) koleksi InaCC untuk proses retting kenaf yang efektif masih dalam proses pengujian di labotarium (Gambar 3.21-3.22).



Gambar 3.21. (a). Sampel batang kenaf yang disiapkan untuk uji efektivitas cocktail enzim ligninase, pectinase, dan hemiselulose; (b). Persiapan pengujian di lab Bioproses; dan (c). Penyiapan konsentrasi enzim yang akan digunakan dalam uji efektivitas.



Gambar 3.22. Kondisi perlakuan dalam uji efektivitas cocktail enzim untuk proses retting batang kenaf.

3.4.3. Identifikasi karakter unggul tanaman serat

Karakterisasi kimia serat varietas unggul tanaman serat terdiri dari kegiatan analisis sifat kimia serat buah (kapas), batang (kenaf) dan daun (agave dan abaka). Parameter yang dianalisa meliputi kadar air, kadar abu, kadar alfa selulosa, hemiselulosa, holoselulosa, lignin, kelarutan dalam air dingin, kelarutan dalam air panas, kelarutan dalam NaOH, kelarutan dalam alkohol-benzene.

3.5. Capaian IKU Teknologi Tanaman Perkebunan

Target IKU Balittas untuk penyediaan teknologi tanaman perkebunan adalah menghasilkan tiga komponen teknologi budidaya tebu dan tercapai 100%. Teknologi yang dihasilkan tersebut adalah 1). teknologi pemupukan organik + anorganik untuk tebu, 2). Komponen teknologi pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu di daerah serangan penyakit luka api, dan 3). Teknologi pemupukan hayati untuk tanaman tebu.

IV. PRODUK OLAHAN TANAMAN PERKEBUNAN

4.1. Produk gula merah tebu

Pengembangan produk gula merah telah menghasilkan kualitas gula tebu yang telah disesuaikan dengan parameter yang terdapat dalam SNI gula merah tebu, diantaranya kandungan bahan tambahan pengawet dan cemaran logam agar produk yang dihasilkan aman dikonsumsi dan tidak membahayakan. Gula merah yang dihasilkan dicetak dengan bentuk bulat (koin) dengan cetakan yang terbuat dari kayu (Gambar 4.1a). Sedangkan proses pembuatan gula tanjung membutuhkan tahapan lebih lanjut yakni pengayakan dan pengeringan. Produk gula tanjung dapat dilihat pada Gambar 4.1b.



(a)



(b)

Gambar 4.1. (a) Proses pencetakan gula merah dan (b) Gula tanjung

Perbaikan tampilan produk juga dilakukan antara lain tampilan gula merah dengan warna coklat kekuningan dan dengan kemasan yang menarik. Perbaikan kemasan telah dilakukan, yakni dengan membuat 3 varian kemasan yakni kemasan *box* (gula merah cetak), kemasan *pouch* (gula tanjung ukuran 250 g) dan kemasan *sachet* (gula tanjung ukuran 8 g). Kemasan dilengkapi dengan melakukan desain logo dan nama produk. Nama produk yang dibuat adalah "Dhislegi" yang diambil dari bahasa Jawa "*Gendhis Legi*" yang artinya gula yang manis. Gambar 6.2 memperlihatkan kemasan produk gula tebu yang telah dibuat.

Selanjutnya dilakukan perbaikan kualitas produk dan menganalisa kandungannya agar sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan dalam SNI gula merah tebu (SNI 01-6237-2000). Kualitas gula tebu yang dihasilkan sudah sesuai dengan SNI, kecuali kadar air yang masih harus diturunkan. Hasil analisa gula merah cetak tersaji pada Tabel 4.1 dan kualitas gula tanjung pada Tabel 4.2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.2. Kemasan Gula merah: (a) Kemasan Box untuk gula merah cetak, (b) Kemasan sachet untuk gula tanjung (8 g) dan (c) Kemasan pouch untuk gula tanjung (250 g).

Tabel 4.1. Hasil analisa kualitas gula merah cetak

Jenis uji	Satuan	Persyaratan		Gula cetak
		Mutu I	Mutu II	
Keadaan				
- Bau	-	khas	khas	khas
- Rasa	-	khas	khas	khas
- Warna	-	coklat muda–tua	coklat muda–tua	coklat tua
Penampakan	-	tidak berjamur	tidak berjamur	tidak berjamur
Bagian yang tak larut dalam air, b/b	%	maks 1,0	maks 5,0	2.07
Air, b/b	%	maks 8,0	maks 10,0	11.70
Gula (dihitung sebagai sakarosa) b/b	%	min 65	min 60	83,95
Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa) b/b	%	maks 11	maks 14	4,44
Bahan tambahan makanan pengawet				
- Residu	mg/kg	maks.20	maks. 20	
- benzoat	mg/kg	maks.200	maks. 200	
Cemaran logam				
- timbal (Pb)	mg/kg	maks.2,0	maks.2,0	0.00
- tembaga (Cu)	mg/kg	maks.2,0	maks.2,0	0.33
- seng (Zn)	mg/kg	maks.40,0	maks.40,0	1.85
- timah (Sn)	mg/kg	maks.40,0	maks.40,0	blm
- raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks 0,03	0.00
Cemaran arsen	mg/kg	maks. 1,0	maks. 0,1	blm

Hasil analisa kualitas gula tebu disesuaikan dengan SNI 01-6237-2000 untuk gula merah tebu dan SNI (SII 0268-85) untuk gula tanjung. Kualitas gula tebu yang dihasilkan sebagian besar sudah sesuai dengan SNI kecuali parameter kadar air yang masih lebih tinggi dari standar. Hal ini menyebabkan gula tebu yang dihasilkan lebih mudah berjamur karena kondisi gula yang lembap. Oleh karena itu diperlukan perlakuan tambahan yakni pengeringan dengan menggunakan mesin *dryer* agar produk yang dihasilkan lebih kering dengan kadar air yang sesuai SNI yakni maksimal 5,00% untuk gula merah cetak dan 3,00% untuk gula tanjung. Gula tebu yang dihasilkan juga diuji kadar proksimat dan nilai kalori (Tabel 4.3). Nilai kalori dan kadar karbohidrat gula merah tebu lebih rendah dari gula kristal putih, sehingga gula merah tebu lebih aman dikonsumsi bagi penderita diabetes dan baik untuk diet.

Tabel 4.2. Hasil analisa kualitas gula tanjung

Jenis uji	Satuan	Kadar	Gula Tanjung
Gula (jumlah sakarosa dan gula reduksi)	%	Min. 80,0	89,69
Sakarosa	%	Min. 75,0	84,92
Gula reduksi	%	Maks. 6,0	5,03
Air	%	Maks. 3,0	5.29
Abu	%	Maks. 2,0	1.25
Bagian tak larut air	%	Maks. 1,0	1.33
Zat warna	-	Yang diijinkan	-
Logam-logam berbahaya (Cu, Hg, Pb, As)	Positif/negatif	Negatif	0.19
- Cu	mg/kg		0.00
- Hg	mg/kg		0.82
- Pb	mg/kg		blm
- As	mg/kg		
Pati	Positif/negatif	Negatif	blm
Bentuk	Kristal/serbuk	Kristal/serbuk	serbuk

Sumber : Dewan Standar Nasional Indonesia (1995) dalam Pragita (2010)

Tabel 4.3. Kadar Proksimat Gula Merah

Jenis Uji	Gula Merah Cetak	Gula Tanjung	Gula Kristal Putih*
Kalori kkal/g	3,530	3,813	4.00
Karbohidrat (%)	65.35±0.83	79.00±0.29	94 g
Lemak (%)	0.14±0.00	0.27±0.00	-
Protein (%)	2.30±0.02	3.72±0.03	-
Sodium (mg/kg)	9.06±0.01	2.26±0.01	-

*Darwin, 2013

4.2. Formulasi bahan pakan pencerah warna ikan hias berbasis rosella herbal varietas Roselindo.

Kegiatan riset produk utama tanaman serat berupa varietas unggul rosella herbal untuk dikembangkan menjadi produk pakan ikan hias yang inovatif. Kegiatan diawali dengan penandatanganan perjanjian kerjasama riset sinergi PUI Tanaman Serat, PUI Budidaya Ikan Hias dan PUI Pasca Panen Pertanian (Gambar 4.3) Formulasi bahan pakan pencerah warna ikan hias berbasis rosella herbal varietas Roselindo.



Gambar 4.3. Penandatanganan Perjanjian Kerjasama Riset Sinergi Formulasi bahan pakan pencerah warna ikan hias berbasis rosella herbal varietas Roselindo antara PUI Tanaman Serat, PUI Budidaya Ikan Hias, dan PUI Pasca Panen Pertanian.

Progress kegiatan, proses maserasi dan ekstraksi telah dilakukan dgn pelarut Acetone. Perbandingan simplisia : Pelarut (1:10). Rendemen ekstrak bentuk liquid gel. Hasil ekstraksi selanjutnya akan ditindak lanjuti untuk analisis beberapa parameter kunci seperti karotenoid total, vitamin, dan antioksidan.



Gambar 4.4. Proses ekstraksi rosella herbal

4.3. Produk unggulan serat alam

a. Pembuatan *tea bag* dari serat alam non kayu

Kegiatan riset sinergi dengan PUI Industri Selulosa untuk kegiatan pemanfaatan produk riset tanaman serat berupa varietas unggul abaka dan kapas nasional untuk produk inovasi dan berdaya saing. Proses pembuatan kantong teh dapat diikuti dari Gambar 4.5.



(a) (b) (c)
Gambar 4.5. (a). Pulp dari serat rosela herbal; (b). Proses pencampuran pulp dan bahan-bahan lain untuk kertas kantong teh (*tea bag*); dan (c) pencetakan kertas kantong teh

b. Penel peredam kebisingan rumah pompa pengendali banjir berbasis serat alam.

Kegiatan riset sinergi dengan PUI Teknologi Polimer untuk pemanfaatan serat alam sebagai bagian dari komposit panel peredam suara (Gambar 4.6.)



(a) (b) (c)
Gambar 4.6. Bahan serat alam yang akan digunakan dalam komposit panel dengan fungsi peredam suara: (a). Core kenaf; (b) Pelepah batang agave kering; dan (c). Sample komposit.

V. PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN

Plasma nutfah yang menjadi mandat Balittas dikonservasi secara eksitu. Total plasma nutfah yang menjadi koleksi Balittas sampai dengan tahun 2019 berjumlah 6.026 aksesi (Tabel 5.1). Plasma nutfah tersebut dilestarikan dalam bentuk koleksi benih, dan koleksi tanaman di lapangan dengan meremajakan/ merejuvinasi secara berkala. Aksesi yang direjuvinasi juga di karakterisasi secara bertahap, dan didokumentasikan untuk melengkapi atau meng *up date database* plasma nutfah. Penyederhanaan atau perampingan jumlah aksesi plasma nutfah yang dikelola dilakukan dengan tetap mempertahankan keragaman genetiknya. Penyederhanaan (*re-grouping*) dilakukan dengan mengelompokkan aksesi-aksesi yang memiliki kemiripan/kesamaan berdasarkan sifat-sifat morfologi, dan marka DNA.

Tabel 5.1. Jumlah koleksi plasma nutfah mandat Balittas s.d tahun 2019.

No	Komoditas	Jumlah aksesi
1	Abaka	67
2	Agave	24
3	Bunga matahari	78
4	Jarak Kepyar	175
5	Jarak Pagar	435
6	Kapas	841
7	Kapuk	152
8	Kemiri Sunan	60
9	Kenaf dan sejenisnya	1559
10	Linum	12
11	Rami	75
12	Tebu	1103
13	Tembakau	1370
14	Wijen	84
	Total	6026

Pada tahun 2019 dilakukan: (1) Rejuvinasi, dan karakterisasi dari koleksi plasma nutfah berupa benih: (a) 50 aksesi kapas, dan (b) 60 aksesi kenaf, dan (c) 150 aksesi tembakau. Juga dilakukan (2) Konservasi dan karakterisasi pada koleksi plasma nutfah di lapangan, yaitu: (a) 67 aksesi abaka, (b) 24 aksesi agave, (c) 60 aksesi kemiri sunan, (d) 75 aksesi rami, dan (e) 1103 aksesi tebu. Kegiatan (3) Monitoring pada koleksi plasma nutfah dalam bentuk benih dari: (a) 500 aksesi tembakau, (b) 300 aksesi kapas, (c) 550 aksesi rosela/ kenaf, rosela, dan yute/ yute, (d) 75 aksesi jarak kepyar, dan (e) 84 aksesi wijen. Kegiatan (4) *Re-grouping* plasma nutfah pada: 150 aksesi tebu dan 84 aksesi wijen.

5.1. Rejuvinasi dan konservasi plasma nutfah tanaman tahunan

5.1.1 Konservasi tanaman pemanis

Koleksi plasma nutfah tebu yang dimiliki Balittas hingga akhir tahun 2019 sebanyak 1103 akses. Sejumlah 724 akses telah tertanam di IP2TP Karangploso, yang terbagi atas: (1) 45 akses adalah varietas tebu yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian hingga tahun 2018, ditanam sebanyak 3 juring dengan panjang 3,5 m; (2) Sejumlah 254 akses adalah duplikasi dari KP. Ngemplak-Pati, dan (3) 425 akses hasil penanaman di IP2TP Karangploso tahun sebelumnya. Sejumlah 679 akses tersebut ditanam masing-masing 6 rumpun (1 juring) per-akses dengan panjang 3,5 m.

Investasi patogen ditemukan pada pertanaman plasma nutfah tebu di KP. Karangploso. Sejumlah 375 akses telah terinfestasi oleh patogen penyebab penyakit mosaik, patogen *Fusarium moniliforme* penyebab penyakit pokkahboeng, patogen *Ustilago scitaminea* Sydow penyebab penyakit luka api. Upaya pengendalian telah dilakukan dengan menanam pada polybag di pesemaian (Gambar 5.1).



Gambar 5.1. Penyelamatan dan perbanyakan plasma nutfah tebu di pesemaian

Karakterisasi pada plasma nutfah tebu dilakukan terhadap nilai brix pada 200 akses. Pengamatan dilakukan pada 7, 8, dan 9 bulan menjelang panen. Hasil pengamatan rata-rata nilai brix dari 200 akses pada pengamatan 7, 8, dan 9 bulan menjelang panen adalah sebagai berikut: 16,51; 19,75; dan 20,31. Tiga dari 200 akses menghasilkan nilai brix tertinggi pada masing-masing stadia pengamatan. Ketiga akses tersebut adalah akses no.329 (20,83), no 165 (24), no 179 (24,58). Sebanyak 583 akses dipelihara di IP2TP Muktiharjo dan IP2TP

Ngemplak. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan bongkar ratun. Seluruh aksesori tebu telah terpelihara dengan baik. Serangkaian kegiatan panen, bongkar ratun, dan persiapan tanam di IP2TP Ngemplak (Gambar 5.2).



Gambar 5.2. Panen dan bongkar ratun, serta persiapan tanam di IP2TP Ngemplak

5.1.2 Konservasi Abaca, Agave, dan Rami

5.1.2.1. Abaka

Sejumlah 24 klon Abaka dikonservasi di KP Cobanrondo ditanam dalam rancangan acak kelompok (RAK) diulang tiga kali. Selain 24 nomor tersebut, terdapat juga klon abaka hasil mutasi kimiawi untuk ketahanan terhadap layu fusarium. Penyakit kerdil pisang (*bunchy top*) banyak menyerang pertanaman plasma nutfah abaka di KP. Cobanrondo. Pada 24 klon abaka non mutan hanya satu nomor yang nampak masih rimbun yaitu No.9, pada abaka mutan juga terjadi hal yang sama, yaitu hanya satu nomor dengan jumlah rumpun masih lengkap, yaitu No.33. Kerdil pisang adalah salah satu penyakit tanaman pisang yang hingga kini masih cukup sulit penanganannya. Penyakit ini disebabkan oleh virus *Banana bunchy top virus* (BBTV) dan *Abaca bunchy top virus* (ABTV) dengan vektor sebagai agen penular adalah kutu daun *Pentalonia nigronervosa*. Pada tanaman yang terserang, akan mengalami pertumbuhan yang lambat, daun tumbuh agak tegak, pendek dan sempit (Gambar 5.3).

Hasil pengamatan sifat komponen hasil menunjukkan bahwa sifat tinggi tanaman dan lingkaran batang memiliki keragaman yang sedang dengan nilai KK 42,75% dan 33,07%; sedangkan sifat jumlah anakan memiliki keragaman yang tinggi dengan nilai KK 76,63% (Tabel 5.2).

Tujuh klon memiliki nilai rerata lebih tinggi daripada nilai rerata populasi untuk karakter tinggi tanaman, lingkaran batang, dan jumlah anakan. Ketujuh klon tersebut adalah Sangihe 1, Mb-B, Mz.Banjar, Ht.Manado, Linamuan, BI Manado dan Ub-1. Linamuan adalah klon yang memiliki rerata nilai tertinggi baik diantara klon maupun nilai rerata populasi untuk seluruh parameter pengamatan, dan salah satu kandidat klon harapan untuk dilepas sebagai klon unggul abaka.

Konservasi plasma nutfah abaka di IP2TP Karangploso berjumlah 43 akses. Total konservasi plasma nutfah abaka di IP2TP Karangploso dan Cobanrondo berjumlah 67 akses.



Gambar 5.3. Kondisi tanaman mutan abaka: No.42 yang hanya tersisa dua batang (Tengah Kiri), tersisa satu batang yang terkena penyakit (Tengah) dan yang masih lengkap jumlah rumpunnya (Tengah Kanan); Kondisi tanaman abaka: yang masih lengkap dan tidak ada tanamannya (Bawah Kanan dan Kiri) dan salah satu penampilan klon abaka yang memiliki jumlah rumpun lengkap di Ulangan I diantara klon-klon lain yang terkena penyakit

Tabel 5.2. Tinggi Tanaman (cm), Lingkar Batang (cm) dan Jumlah Anakan (buah) Plasma Nutfah Abaka di KP Cobanrondo

No.	Klon	Tinggi Tanaman (cm)	Lingkar Batang (cm)	Jumlah Anakan (rumpun)
1	Sangihe 1	139.69	26.19	9.81
2	Sangihe 2	74.93	14.60	2.74
3	Mb - B	212.96	30.42	12.17
4	White Cirebon	97.17	16.25	2.29
5	Mz. Cilacap	117.94	20.54	9.90
6	Mt. NEE Plant	95.44	17.65	7.90
7	Mz. Banjar	167.43	25.46	6.25
8	Ht Manado	186.67	29.19	9.04
9	Linamuan	261.67	37.19	15.50
10	Layahan	79.90	15.77	5.10
11	Bl Manado	129.69	24.67	11.02
12	Tangongon 1	121.88	22.69	1.44
13	Tangongon 2	101.08	17.40	5.46
14	Ub - 03	105.00	18.96	1.42
15	Ub - 1	193.75	27.29	6.00
16	Ub - 4	82.17	15.15	2.25
17	Ub - 5	124.23	22.63	5.00
18	Ub - 8	77.17	12.88	1.75
19	Ub - 11	230.14	39.03	4.24
20	Ub - 02	66.11	12.85	1.15
21	Ub - 07	128.33	23.67	1.99
22	Tangongon Kalteng	98.38	23.50	0.96
23	TTS	96.46	19.50	3.50
24	Us / 03	64.06	12.25	1.13
Rerata		127.18	21.90	5.33
Maks.		261.67	39.03	15.50
Min.		64.06	12.25	0.96
Stdv		54.37	7.24	4.09
KK (%)		42.75	33.07	76.63

5.1.2.2. Agave

Jumlah plasma nutfah agave di Balittas sebanyak 24 aksesi, seluruhnya dikonservasi di IP2TP Karangploso dan dilakukan duplikasi di Kebun Kalipare. Peremajaan telah dilakukan pada 10 September 2018, dan ditanam 4 klon/aksesi. Duplikasi klon-klon agave yang ditanam di kebun Kalipare sebanyak 15 aksesi, dan ditanam dalam rancangan acak kelompok dengan dua ulangan. Setiap aksesi ditanam dengan jumlah enam tanaman per aksesi. Pertanaman plasma nutfah agave pada tahun 2019 banyak terserang oleh penghisap daun (*Poliphagutarsonemus latus*) dengan tingkat kerusakan 20.8%-92% (Gambar 5.4). Tingkat investasi pada masing-masing klon adalah klon 1: 48,3%; klon 2:

75,1%; klon 3: 88,3%; klon 4: 45,5%; klon 5: 37,5%; klon 6: 92%; klon 7: 85,7%; klon 8: 88,6%; klon 9: 47,5%; klon 10: 63,3%; klon 11: 79,7%; klon 12: 21%; klon 13: 20,8%; klon 14: 21,1%; klon 15: 80,2%.



Gambar 5.4. Kondisi Tanaman Plasma Nutfah Agave di KP Kalipare. (1) Klon dengan tingkat investasi hama mites/tungau >80% (I-8); (2) Klon dengan tingkat investasi mites/tungau pada daun $\pm$ 20% (II-14)

5.1.2.3. Rami

Aksesi plasma nutfah rami yang ada di Balittas sampai dengan tahun 2019 berjumlah 75 aksesi. Semua aksesi ditanam di Kebun Cobanrondo dan dilakukan duplikasi di IP2TP Karangploso. Peremajaan telah dilakukan pada tahun 2016. Lokasi konservasi plasma nutfah rami di kebun Cobanrondo terbagi ke dalam dua lokasi yaitu Lokasi I dan Lokasi II. Keragaan plasma nutfah rami disajikan pada Gambar 5.5.

Hasil pengamatan terhadap sifat komponen hasil klon-klon rami menunjukkan bahwa klon-klon rami yang dimiliki oleh Balittas memiliki keragaman sedang hingga tinggi berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK). Nilai KK yang sedang terdapat pada sifat tinggi tanaman, diameter batang dan berat brangkas 10 tanaman yaitu 21,13%; 19,45% dan 29,8%; sedangkan sifat jumlah batang dengan panjang batang <1 m dan >1 m, berat batang segar 10 tanaman dan berat serat kering 10 tanaman memiliki keragaman yang tinggi dengan KK 42,86%; 46,41%; 49,02%; dan 49,02%. Diperoleh 5 klon yang memiliki sifat lebih baik daripada varietas Ramindo 1 pada seluruh parameter pengamatan.

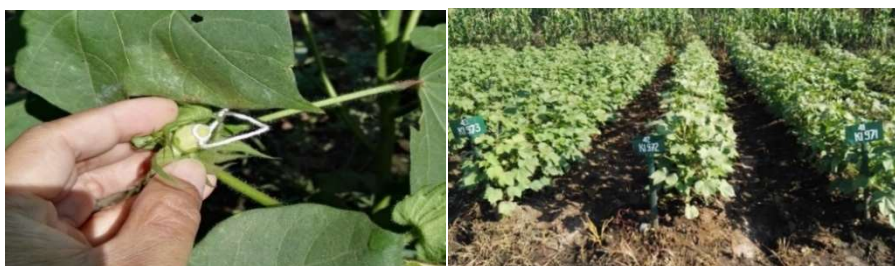


Gambar 5.5. Kondisi tanaman rami di KP Cobanrondo yang masih: hijau (Atas Kiri), mulai mengering karena sudah melewati masa panen (Atas Tengah) dan setelah dilakukan pemangkasan dan dikembalikan ke lahan sebagai pupuk organik (Atas Kanan); kondisi tanaman rami di KP Karangploso (Bawah).

5.1.3. Rejuvinasi Plasma nutfah Tanaman Serat Semusim

5.1.3.1 Rejuvinasi plasma nutfah kapas

Kegiatan rejuvinasi, dan karakterisasi 50 aksesori plasma nutfah tanaman kapas dilaksanakan di IP2TP Karangploso pada tahun 2019. Karakterisasi dilakukan pada parameter tinggi tanaman, warna daun dan batang, kerapatan bulu daun, dan bentuk daun. Selain itu juga dilakukan *selfing* untuk mempertahankan kemurnian aksesori yang direjuvinasi (Gambar 5.6).



Gambar 5.6. Kegiatan *selfing* dan pertumbuhan tanaman umur 65 HST

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa 50 aksesori plasma nutfah kapas memiliki tinggi tanaman berkisar antara 88-155 cm. Warna daun tanaman 50 aksesori plasma nutfah kapas didominasi oleh warna hijau tua, sedangkan warna batang didominasi oleh warna hijau kemerahan. Karakter kerapatan bulu daun per cm² daun kapas menunjukkan bahwa 24 aksesori kapas memiliki jumlah bulu daun

dalam kategori tidak berbulu/*glabrous* (<121 helai/cm²), 21 aksesi dalam katagori berbulu sedikit (121-240 helai/cm²), dan 1 aksesi berbulu sedang (241-360 helai/cm²). Pada karakter bentuk daun, umumnya memiliki daun normal yaitu sejumlah 46 aksesi, sedangkan bentuk daun berbadense sejumlah 3 aksesi, dan 1 aksesi memiliki bentuk daun okra (Gambar 5.7).



Gambar 5.7. Aksesi kapas berdaun normal, berbadense dan okra

Pengamatan ketahanan terhadap hama *Amrasca biguttula* di lapangan menggunakan nilai skor kerusakan daun. Diperoleh 14 aksesi dengan kategori tahan (skor ≤ 0.4 atau tidak ada gejala serangan), 16 aksesi dengan kategori rusak ringan (skor 0.5-1.4 atau pinggir daun menguning dan sedikit keriting, 10 aksesi dengan kategori rusak sedang (skor 1.5-2.4 atau daun menguning dan keriting, dan 10 aksesi dengan kategori rusak berat (skor 2.5-4.0 atau daun berwarna merah coklat kemudian gugur.

5.1.3.2 Rejuvinasi dan karakterisasi plasma nutfah kenaf, rosella, yute

Jumlah total aksesi plasma nutfah kenaf, rosella dan yute yang direjuvinasi pada tahun 2019 berjumlah 60 aksesi yang terdiri dari 22 aksesi kenaf, 14 aksesi rosella, dan 24 aksesi yute. Pada kegiatan rejuvinasi, dilakukan juga *selfing* untuk mempertahankan kemurnian aksesi yang direjuvinasi. *Selfing* dilakukan pada tanaman tepi dengan cara mengikat kuncup bunga atau mengerodong kuncup bunga sebelum mekar.

Seleksi terhadap tipe simpang juga dilakukan pada kegiatan rejuvinasi kenaf, rosella, dan jute (Gambar 5.8). Persentase tipe simpang pada kenaf berkisar antara 1.33%-22.67%. Pada rosella tidak ditemukan tipe simpang pada seluruh nomor aksesi yang ditanam. Terdapat dua sub spesies rosella yang ditanam yaitu *Hibiscus sabdariffa* var. *sabdariffa* atau yang biasa disebut sebagai rosella minuman (teh rosella) dan *Hibiscus sabdariffa* var. *altissima* atau yang biasa

disebut rosela serat. Pada yute, persentase tipe simpang berkisar antara 1.33%-5.33%. Dua spesies yute yang ditanam adalah *Corchorus olitorius* L dan *Corchorus capsularis* L.



Gambar 5.8. Kegiatan seleksi tipe simpang (Atas) dan foto penampilan beberapa nomor aksesori Yute (kiri bawah), rosela serat (tengah bawah), rosela minuman (kanan bawah)

Hasil total benih plasma nutfah kenaf yang dihasilkan adalah 52.698 gram dengan hasil benih rerata tiap aksesori antara 0,247 - 1.725 gram. Sedangkan berat rerata 1000 biji berada pada kisaran 0,01-0,032 gram. Pada plasma nutfah rosela, total benih yang dihasilkan adalah 25.728 gram dengan hasil benih rerata tiap aksesori antara 0,448-3.784 gram. Sedangkan berat rerata 1000 biji berada pada kisaran 0,016-0,034 gram. Pada plasma nutfah yute, total benih yang dihasilkan pada masing-masing spesies adalah 24.711 gram dengan hasil benih rerata tiap aksesori antara 0,448-3.784 gram pada *C. olitorius* dan 20.488 gram dengan hasil benih rerata tiap aksesori antara 0.782-2.662 gram pada *C. capsularis*. Sedangkan berat rerata 1000 biji pada masing-masing spesies tersebut berada pada kisaran 0,016-0,034 gram (*C. olitorius*) dan 0.002 -0,004 gram (*C. capsularis*).

5.1.4. Rejuvenasi Tanaman Tembakau

Rejuvenasi 250 aksesori plasma nutfah tembakau pada tahun 2018 dilaksanakan di IP2TP Sumberrejo sebanyak 150 aksesori (Gambar 5.9), dan di IP2TP Pasirian sebanyak 100 aksesori (Gambar 5.10). Pada kegiatan rejuvenasi dilakukan juga dokumentasi atau pengambilan gambar, untuk melengkapi database plasma nutfah tembakau. Pengambilan gambar dilakukan terhadap tanaman utuh, daun tengah, dan bunga (Gambar 5.11-5.12). Selain itu, dilakukan juga seleksi terhadap tipe simpang. Rata-rata berat benih hasil rejuvenasi yang dihasilkan setiap aksesori adalah 60 gram.



Gambar 5.9. Kegiatan rejuvenasi plasma nutfah tembakau di KP. Sumberrejo, dan pengerodongan tanaman terpilih.



Gambar 5.10. Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar tanaman utuh masing-masing aksesori.



Gambar 5.11. Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar daun tengah masing-masing aksesi.



Gambar 5.12. Keragaman plasma nutfah tembakau yang tercermin dari gambar bunga dan buah masing-masing aksesi.

5.2 Monitoring benih plasma nutfah tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri

5.2.1. Kadar air benih

Pengujian kadar air benih plasma nutfah dilakukan pada benih tembakau, kapas, kenaf & sejenisnya, wijen, dan jarak kepyar sebanyak 871 aksesi yang terdiri dari 760 aksesi yang disimpan di ruang seed-storage dan 111 aksesi di gudang benih UPBS. Pengujian Kadar air benih yang disimpan di *seed-storage* dilakukan pada benih tembakau, kenaf dan sejenisnya serta kapas; sedangkan pengujian kadar air benih yang disimpan di gudang UPBS dilakukan pada lima komoditi yaitu tembakau, kenaf dan sejenisnya, kapas, wijen, dan jarak kepyar. Hasil pengujian kadar air benih di ruang *seed-storage* rata-rata berkisar antara 8,1–9,0 % dan benih di gudang UPBS bervariasi antara 4,4-10,0% (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Rata-rata kadar air benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2019

Komoditas	Jumlah contoh uji		Rata-rata kadar air benih (%)		Standar SNI
	Seed storage	Gudang UPBS	Seed storage	Gudang UPBS	
Tembakau	284	29	8.1	5.7	6-7
Kenaf dan sejenisnya	382	27	8.7	7.8	6-8
Kapas	94	44	9.0	10.0	8-10
Wijen	-	10	-	4.4	<9
Jarak kepyar	-	1	-	5.8	6-8
Jumlah	760	111			

Pengujian kadar air benih pada *seed storage* menggunakan contoh uji yang memiliki masa simpan lama, sedangkan pada gudang UPBS menggunakan contoh uji benih yang memiliki masa simpan relative baru, sehingga terdapat perbedaan hasil pengujian. Meskipun demikian, hasil pengujian kadar air benih baik di seed storage maupun di gudang UPBS masih dalam batas sesuai dengan standar SNI.

5.2.2. Daya berkecambah benih (DB)

Monitoring persentase daya berkecambah benih plasma nutfah tahun 2019, dilakukan pada 3295 contoh uji benih atau 2016 aksesori. Diperoleh persentase daya berkecambah $\geq 85\%$ pada 1755 contoh uji, daya berkecambah antara 55-84% pada 875 contoh uji, daya berkecambahnya $\leq 54\%$ pada 665 contoh uji (Tabel 5.4).

Tabel 5.4. Persentase daya berkecambah benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2019

Komoditas	Total contoh uji	Jumlah aksesori	Variasi daya berkecambah dalam contoh uji		
			$\geq 85\%$	55-84%	$\leq 54\%$
Tembakau	1334	859	644	360	330
Kenaf dan sejenisnya	1324	798	766	271	287
Kapas	591	317	311	237	43
Wijen	10	6	10	0	0
Jarak kepyar	36	36	24	7	5
Total	3295	2016	1755	875	665

5.2.3. Dokumentasi

Data numerik dan karakter tanaman hasil karakterisasi plasma nutfah dilakukan *entry* data pada tanaman kapas, tembakau dan tebu. Pada tanaman kapas dilakukan penginputan data sejumlah 11 aksesori, sedangkan pada tembakau sejumlah 45 aksesori, dan pada tanaman tebu sejumlah 348 aksesori. Total komoditas yang diinput sejumlah 7 komoditas dengan jumlah aksesori sejumlah 4545 (Tabel 5.5). Adapun jumlah karakter yang sudah diinput ke dalam database adalah sejumlah 98716 atau 65.84 % dari total karakter morfologi yang harus masuk ke dalam database.

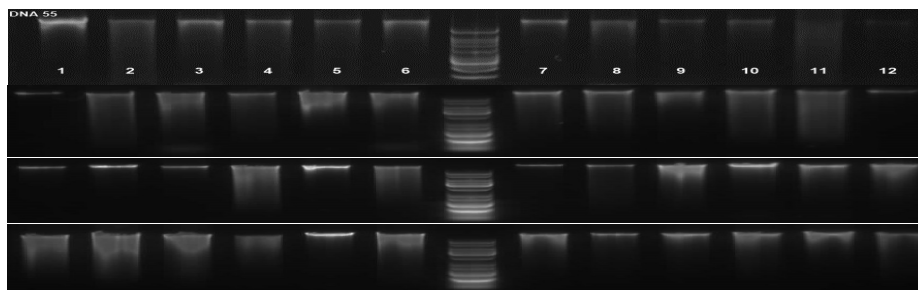
Tabel 5. 5. Jumlah aksesori dan karakter morfologi yang masuk dalam database

No	Komoditas	Jumlah Aksesori	Jumlah Foto	Jumlah Karakter Morfologi per aksesori	Karakter Morfologi seharusnya terinput	Data sudah masuk	
						Karakter Morfologi	%
1	Kapas	904	904	32	28928	25088	86.73
2	Tembakau	1442	1030	32	46144	35035	75.93
3	Kenaf, Rosela & Yute	1581	1054	36	56916	29510	51.85
4	Wijen	65	-	31	2015	1388	68.88
5	Kapuk	147	63	31	4557	884	19.40
6	Rami	58	-	34	1972	1330	67.44
7	Tebu	348	3	27	9396	5481	58.33
Jumlah		4545	3054	223	149928	98716	65.84

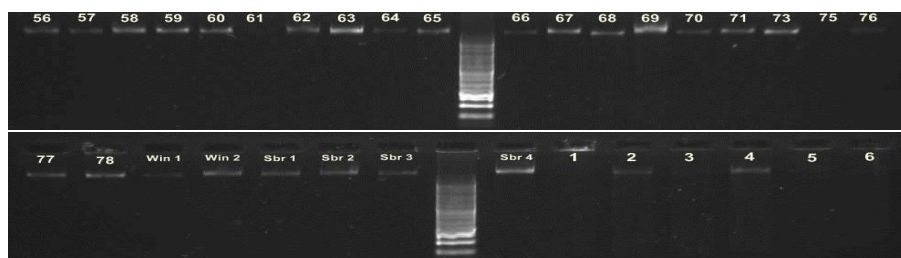
5.3. *Re-grouping* plasma nutfah tebu dan wijen

Re-grouping atau pengelompokan kembali plasma nutfah menggunakan metode marka DNA dilakukan untuk mengurangi duplikasi yang ada dalam koleksi plasma nutfah, sehingga pengelolaannya dapat menjadi efisien. Rangkaian kegiatan yang dilakukan pada tahun 2019 adalah, (1). Isolasi DNA dari 100 aksesori tebu dan 84 aksesori wijen; (2) Seleksi primer yang akan digunakan pada reaksi PCR; (3) Optimasi amplifikasi PCR, dan (4) Hasil amplifikasi PCR plasma nutfah tebu dan wijen.

Isolasi DNA dilakukan pada 100 aksesori tebu hasil eksplorasi yang ditanam di IP2TP Karangploso, dan 84 aksesori wijen. Isolasi DNA dari kedua komoditas menghasilkan kualitas dan kuantitas DNA yang sesuai dan mencukupi untuk digunakan pada amplifikasi PCR. Hasil kuantifikasi DNA menggunakan gel elektroforesis menghasilkan rata-rata konsentrasi DNA berkisar antara 25000 – 30000 ng/100 µl larutan DNA (Gambar 5.13 dan 5.14).

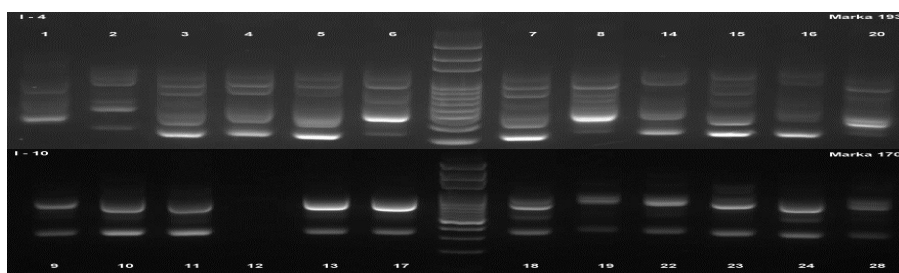


Gambar 5.13. Representasi konsentrasi DNA dari 48 aksesori tebu. M= *Universal DNA Ladder*

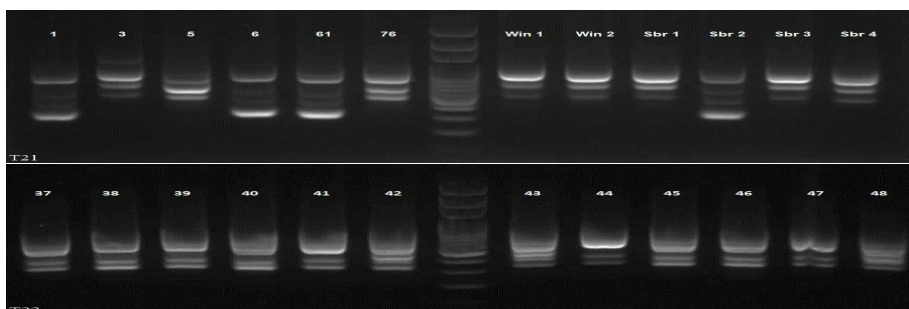


Gambar 5.14. Representasi konsentrasi DNA dari 38 aksesori wijen. M= *Universal DNA Ladder*

Amplifikasi PCR pada 100 aksesori tebu dilakukan menggunakan primer terseleksi, yaitu primer I2, I4, I5, I10, sedangkan amplifikasi PCR pada 84 aksesori wijen menggunakan primer I2, S1, T21, T22 (Gambar 5.15 – 5.16)



Gambar 5.15. Representasi keragaan amplifikasi PCR dari primer I4, dan I10 pada plasma nutfah tebu.



Gambar 5.16. Representasi keragaan amplifikasi PCR dari primer T21, dan T22 pada plasma nutfah wijen.

Pada tahun 2019, kegiatan *re-grouping* yang dilakukan pada 100 aksesi tebu dan 84 aksesi wijen telah mereduksi duplikasi pada kedua plasma nutfah tersebut rata-rata sebesar 25 %.

5.4. Evaluasi dan pemanfaatan plasma nutfah

5.4. 1. Evaluasi dan pemanfaatan plasma nutfah stevia

Kegiatan karakterisasi dan dokumentasi pada 7 aksesi stevia, yaitu Tianjin, Ningxia, BPP72, Cibodas Manis 3 (CM-3), Stevia Silangit (STS), Stevia Cina (STC), dan Stevia Korea (STK) dilaksanakan di KP. Karangploso (515 m dpl) dan KP. Cobanrondo (1.450 m dpl) (Gambar 5.17).



Gambar 5.17. Plasma nutfah stevia di IP2TP Cobanrondo

Karakterisasi pada enam aksesi stevia (Tianjin, Ningxia, CM-3, BPP72, STS dan STK) menunjukkan bahwa tanaman stevia yang ditanam di kebun Cobanrondo memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dan jumlah buku yang lebih banyak dibandingkan dengan stevia yang ditanam di IP2TP Karangploso, hal ini diduga karena perbedaan ketinggian tempat/lokasi penanaman. Tanaman stevia dapat optimum pada lahan dengan ketinggian tempat antara 800-2000 m dpl dengan suhu berkisar 20-30°C. Perbedaan ketinggian tempat juga memberikan

perbedaan hasil karakterisasi pada karakter jumlah batang, tebal batang, panjang dan lebar daun, intensitas warna pada permukaan atas daun (kecuali pada aksesi BPP72), dan intensitas bulu pada batang (kecuali pada aksesi Ningxia, CM-3, BPP72, STS dan STK). Pengambilan gambar yang mewakili karakter morfologi dilakukan di kebun Cubanrondo, dengan mengambil gambar dari bagian2 tanaman untuk di dokumentasikan (Gambar 5.18-5.22). Karakterisasi terhadap kadar steviosida dan rebaudiosida sedang dalam proses Analisa.



Gambar 5.18. Daun, ranting dan bunga stevia aksesi Tianjin



Gambar 5.19. Daun, ranting dan bunga stevia aksesi Ningxia



Gambar 5.20. Daun, ranting dan bunga stevia aksesi BPP72



Gambar 5.21. Daun, ranting dan bunga stevia aksesi CM-3



Gambar 5.22. Daun, ranting dan bunga stevia aksesi STK

5.4.2 Pemanfaatan plasma nutfah kenaf tahan nematoda untuk persilangan

Kegiatan ini adalah kegiatan persilangan antara genotype/varietas yang berproduksi tinggi dengan plasma nutfah yang memiliki ketahanan terhadap nematoda sangat rentan, rentan ataupun moderat tahan. Enam aksesi plasma nutfah kenaf dan 10 generasi F1 hasil persilangan *interspecies* ditanam di KP. Karangploso pada tahun 2019. Setiap aksesi/genotipe ditanam pada petakan yang berukuran 2 m x 5 m dengan jarak tanam 25 cm x 75 cm dengan populasi 2 tanaman per lubang tanam. Perkecualian pada F1 hasil persilangan *interspecies* hanya 10-20 individu, karena keterbatasan benih F1 yang diperoleh dari hasil persilangan sebelumnya. Dari kegiatan ini diperoleh jumlah benih yang dihasilkan di setiap persilangan.

5.4.2.1. Evaluasi generasi F1 kenaf yang insensitif terhadap panjang hari

Evaluasi generasi F1 kenaf pada hari pendek dilaksanakan di KP. Karangploso, Malang. Hasil pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang tertuang berkisar 199-277 cm dan 19-24 mm. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan antar populasi generasi F1 untuk semua sifat yg diamati. Terdapat 2 populasi F1 yg memiliki tinggi tanaman tergolong baik yaitu populasi P4 x P6 dan P6 x P4 x P6; dengan tinggi tanaman masing-masing 294,4 cm dan 294,6 cm, dan diameter batang berturut-turut 24,58 mm dan 24,56 mm. Populasi ini memiliki peluang untuk dilanjutkan seleksi pada musim tanam berikutnya.

5.4.3. Pemanfaatan plasma nutfah tembakau cerutu

Tembakau Besuki Na Oogst (biasa disingkat Bes NO) dibudidayakan di Kabupaten Jember yang dahulu masuk dalam Eks. Karesidenan Besuki, oleh karena itu tembakau cerutu dari Jember dikenal dengan nama Besuki *Na Oogst* atau Bes NO. Plasma nutfah tembakau cerutu Bes NO telah dimanfaatkan untuk merakit varietas unggul tembakau cerutu toleran terhadap patogen utama.

5.4.3.1 Pembentukan populasi dasar (F1) dan populasi F2 yang memiliki ketahanan terhadap *Ralstonia solanacearum*

Pembentukan populasi F1 (DS x H 382) tembakau cerutu yang memiliki ketahanan terhadap penyakit utama diperoleh dari hasil persilangan antara genotipe-genotipe F1 dengan tetua donor ketahanan terhadap *Phytophthora nicotianae* dan *Ralstonia solanacearum* (Coker 51 dan K 399). Sedangkan benih dari generasi F2 diperoleh dengan melakukan *selfing* dari benih-benih hasil persilangan generasi F1, yang selanjutnya akan dilakukan *screening* terhadap patogen *Phytophthora nicotianae* dan *Ralstonia solanacearum* pada tahun 2020.

5.4.3.2 Pengaruh pemupukan terhadap produktivitas dan mutu tembakau cerutu Besuki NO

Empat galur harapan tembakau cerutu Bes NO, yaitu T2, T4, T6, dan T9 diuji responnya terhadap pemupukan untuk mendukung teknologi dari galur-galur harapan tersebut yang akan dilepas sebagai varietas berpotensi penghasil *omblad*. Kegiatan dilaksanakan di desa Wuluhan, kabupaten Jember, pada tahun 2019.

Tabel 5.6. Produksi dan mutu galur-galur harapan tembakau cerutu Besuki NO

Perlakuan	Berat Basah	Berat Kering	Rendemen	Indeks Mutu ¹⁾	Indeks Tanaman	Dek blad ²⁾	Om blad	Filler
	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)			(%)	(%)	(%)
Varietas :								
A. T2	23,42b	2,47b	10,57c	37,45b	92,57a		23,53b	87,47a
B. T4	24,60ab	2,63ab	10,69bc	37,99ab	99,89a		14,98ab	85,02ab
C. T6	24,53ab	2,66ab	10,84ab	38,15ab	101,41a		15,78ab	84,22ab
D. T9	26,20a	2,85a	10,90ab	38,33a	104,96a		15,98ab	84,02ab
E. T8 (Kontrol)	23,02b	2,53b	10,97a	38,25ab	96,67a		17,23a	82,77b
Dosis N :								
100 kg/ha	23,87a	2,58a	10,80a	38,20a	98,45a		15,97a	84,03a
140 kg/ha	24,88a	2,68a	10,77a	37,96a	99,15a		14,91a	85,09a
180 kg/ha	24,30a	2,63a	10,81a	37,94a	99,70a		15,03a	54,97a
CV (KK) %	6,5	7,2	3,1	2,2	9,2		21,3	3,8

1) Indeks harga berdasar hasil penilaian mutu (2019) tertinggi Om blad A.

2) Penilaian mutu Dek blad tidak dilakukan sebagai penilaian mutu lanjutan dari mutu Om blad A, persentasenya sangat kecil, karena MK 2019 ekstrem kering, sehingga tembakau menjadi tebal, nemor, dan kasar seperti kulit katak.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian tiga dosis pupuk N yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan, hal ini memperlihatkan bahwa pemberian pupuk N 100 kg/ha cukup efisien dalam budidaya tembakau cerutu Bes NO atau dengan kata lain tidak memerlukan

pemberian dosis pupuk N yang lebih tinggi dari 100 kg/ha pada pertanaman tembakau cerutu Bes NO (Tabel 5.6).

Perlakuan galur terhadap pemupukan memperlihatkan bahwa galur harapan T9 menghasilkan berat basah, berat kering, dan indek mutu tertinggi dan berbeda nyata dengan galur T8 (kontrol) dan T2. Pada parameter rendemen, *omblad* dan *filler*, hanya galur T2 yang berbeda nyata dengan T8 (kontrol).

5.4.4 Evaluasi lanjutan, dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman minyak industri

5.4.4.1. Evaluasi Ekosistem Kawasan Kemiri Sunan

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman kemiri sunan melalui teknologi biopori, dengan memanfaatkan biomas daun kemiri sunan. Biomas daun kemiri sunan dikembalikan ke lahan untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, sehingga dapat meningkatkan daya ikat air khususnya pada tanah-tanah yang berekstur ringan, atau tanah-tanah yang berbahan organik rendah. Pada kondisi demikian, diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk *un-organic* terutama pupuk N. Penelitian dilaksanakan di 3 lokasi, yaitu: IP2TP Asembagus, Situbondo; IP2TP Sumberrejo, Bojonegoro; dan kebun Kalipare, Malang.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan biopori di 3 lokasi, belum memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, lebar kanopi, dan jumlah cabang (Tabel 5.7, 5.8, dan 5.9). Hal ini diduga pemberian serasah daun kemiri sunan masih dalam proses mineralisasi, bereaksi sangat lamban, sehingga pengaruh aplikasi kompos berbahan baku daun kering kemiri sunan pada pertumbuhan vegetatif tanaman kemiri sunan masih belum terlihat.

Tabel 5.7. Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di kebun Kalipare, Malang

Perlakuan biopori	Tinggi tanaman (cm)	Lingkar batang (cm)	Jumlah cabang	Lebar kanopi (cm)
0 (tanpa pemberian daun ks)	335,0 a	36,00 a	225 a	286,0 a
20 cm (410 g daun kering ks)	378,0 a	36,50 a	211 a	284,4 a
30 cm (615 g daun kering ks)	333,0 a	37,00 a	225 a	275,4 a
40 cm (820 g daun kering ks)	330,0 a	36,00 a	227 a	288,6 a
50 cm (1025 g daun kering ks)	321,0 a	37,50 a	221 a	263,0 a

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Table 5.8. Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di IP2TP Asembagus, Situbondo.

Perlakuan biopori	Tinggi tanaman (cm)	Lingkaran batang (cm)	Jumlah cabang	Lebar kanopi (cm)
0 (tanpa pemberian daun ks)	404,4 a	277,4 a	22,0 a	256,2 a
20 cm (410 g daun kering ks)	406,6 a	271,6 a	16,2 a	231,2 a
30 cm (615 g daun kering ks)	344,4 a	281,4 a	18,0 a	254,0 a
40 cm (820 g daun kering ks)	384,0 a	232,2 a	17,0 a	222,6 a
50 cm (1025 g daun kering ks)	385,4 a	265,4 a	21,4 a	255,2 a

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 5.9. Perlakuan biopori terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, lebar kanopi dan jumlah cabang di IP2TP Sumberrejo, Bojonegoro.

Perlakuan biopori	Tinggi tanaman (cm)	Lingkaran batang (cm)	Jumlah cabang	Lebar kanopi (cm)
0	260,0 a	253,6 a	25,36 a	260,0 a
20 cm	284,4 a	278,0 a	27,80 a	284,4 a
30 cm	275,4 a	358,2 a	35,82 a	275,4 a
40 cm	288,6 a	300,6 a	30,06 a	288,6 a
50 cm	263,0 a	271,2 a	27,12 a	263,0 a

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berbeda dengan parameter pertumbuhan, perlakuan biopori memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan C-organik, N-total, dan Bahan organik tanah di 3 lokasi kegiatan, meskipun tidak berpengaruh nyata pada C/N-rasio tanah (Tabel 5.10, 5.11 dan 5.12). Hasil pengamatan di 3 lokasi memperlihatkan bahwa setiap penambahan serasah daun kering kemiri sunan ada kecenderungan terjadi kenaikan kandungan C-Organik, N-total, dan bahan organik.

Tabel 5.10. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di kebun Kalipare, Malang

Perlakuan	C-Organik (%)	N-total (%)	C/N - ratio	Bahan organik (%)
0 (Tanpa pemberian daun)	0,79 a	0,09 a	8,7 a	7,74 a
20 cm (410 g daun kering ks)	0,81 a	0,10 a	8,1 a	8,40 b
30 cm (615 gdaun kering ks)	0,92 ab	0,10 a	9,2 a	9,54 bc
40 cm (820 gdaun kering ks)	0,99 ab	0,11 b	9,0 a	10,16 c
50 cm(1025 gdaun kering ks)	1,22 c	0,12 c	10,2 a	12,60 d
BNJ 5%	0,166	0,008	t.n	1,76

Tabel 5.11. Pengaruh perlakuan biopori terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di IP2TP Asembagus, Situbondo.

Perlakuan	C-Organik (%)	N-total (%)	C/N -ratio	Bahan organik (%)
0 (Tanpa pemberian daun)	0,60 a	0,08 a	1,3 a	7,9 a
20 cm (410 g daun kering ks)	0,68 b	0,09 b	1,6 b	10 b
30 cm (615 gdaun kering ks)	0,83 c	0,09 b	1,6 b	10 b
40 cm (820 gdaun kering ks)	0,91 d	0,11 c	1,8 c	10 b
50 cm(1025 gdaun kering ks)	1,08 e	0,12 d	2,0 d	10 b
BNJ 5%	0,067	0,009	0,11	0,92

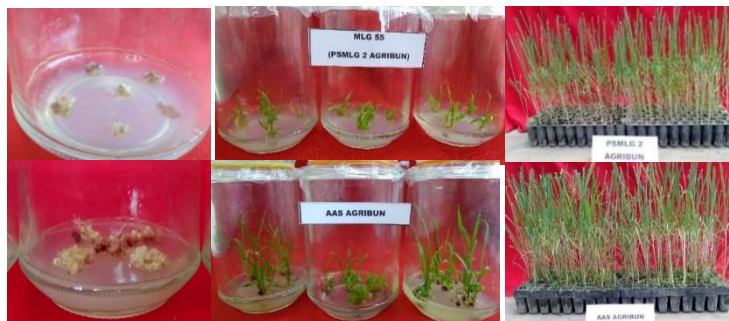
Tabel 5.12. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan C-Organik, N-total, C/N ratio dan Bahan Organik di IP2TP Sumberrejo, Bojonegoro.

Perlakuan	C-Organik (%)	N-total (%)	C/N -ratio	Bahan organik (%)
0 (Tanpa pemberian daun)	0,61 a	0,08 a	1,3 a	7,9 a
20 cm (410 g daun kering ks)	0,91 b	0,09 b	1,5 b	10 b
30 cm (615 gdaun kering ks)	0,95 bc	0,09 b	1,5 b	10 b
40 cm (820 gdaun kering ks)	1,03 c	0,11 c	1,7 c	9,6 b
50 cm(1025 gdaun kering ks)	1,19 d	0,11 c	2,0 d	10 b
BNJ 5%	0,09	0,009	0,11	0,92

VI. BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN

Untuk menunjang pengembangan tebu dan swasembada gula maka harus tersedia benih sumber dari varietas unggul bermutu tinggi dalam jumlah yang cukup. Pada tahun 2019, kegiatan produksi benih sumber tanaman perkebunan difokuskan pada varietas unggul baru. Benih tebu yang diproduksi terdiri dari tiga kelas benih yaitu G0, G1, dan G2. Benih G0 diproduksi di laboratorium kultur jaringan (Gambar 6.1). Kelas benih G1 diproduksi di lapangan dan dilanjutkan dengan pendederan sebagai benih tumbuh di tray dan di bedengan. Sedangkan kelas benih G2 diproduksi di lapangan.

Produksi benih tebu G0 pada tahun 2019 difokuskan pada varietas baru yang telah dilepas oleh Balittas (PSMLG 1 Agribun dan PSMLG 2 Agribun) dan Puslitbang Perkebunan (AAS Agribun, AMS Agribun, ASA Agribun, dan CMG Agribun), dan beberapa varietas lama yang masih populer. Adapun stok benih dan keragaan kultur jaringan tebu Balittas per Oktober 2019 tercantum pada Tabel 6.1.



Gambar 6.1. Kultur jaringan tebu untuk memproduksi benih G0

Tabel 6.1. Ketersediaan kalus, tunas dan akar serta G0 hasil aklimatisasi 2 (split 1) pada bulan Oktober 2019

No	Nama Varietas	Bulan Oktober 2019			
		Kalus (botol)	Tunas (botol)	Akar (botol)	Aklm 2 (G0)
1	PSMLG 1 Agribun	-	-	-	-
2	PSMLG 2 Agribun	140	350	254	3.029
3	AAS Agribun	216	91	60	203
4	ASA Agribun	168	61	82	868
5	AMS Agribun	110	114	12	-
6	CMG Agribun	-	91	161	1.450
7	BL	-	-	20	2.145
8	VMC 86550	-	-	-	2.314
9	PA 0218	-	-	115	1.655
10	SIL 04	-	-	-	166
11	PS 862	-	-	-	127
12	PS 864	-	-	-	121
13	PSDK 932	-	-	-	273
14	TLH 2	-	-	-	240
	JUMLAH	634	707	704	12.591

Sumber eksplan untuk PSMLG 1 Agribun mengalami kesulitan, karena hampir seluruh tanaman terserang virus mosaik. Kalus PSMLG 1 Agribun tidak berkembang setelah disubkultur pada media kalus maupun tunas (menghitam). Beberapa di antaranya mengalami kontaminasi setelah 1 bulan penanaman, padahal eksplan yang ditanam secara visual terlihat bersih. Sedangkan yang disubkultur pada media perakaran adalah hasil penanaman dari eksplan tahun 2018. Untuk itu, mulai bulan Mei 2019 dilakukan pengambilan eksplan untuk kultur meristem (Tabel 6.2).

Tabel 6.2. Ketersediaan kalus, tunas dan akar hasil kultur meristem sampai bulan Oktober 2019

No	Nama Varietas	Bulan Oktober 2019			
		Kalus (botol)	Tunas (Btl)	Akar (Btl)	Aklm 2 (G0)
1	Meristem PSMLG 1 AGRIBUN	52	116	39	-
2	Meristem PSMLG 2 AGRIBUN	-	9	-	-
3	Meristem AAS AGRIBUN	35	8	-	-
4	Meristem ASA AGRIBUN	40	-	-	-
5	Meristem AMS AGRIBUN	37	-	-	-
6	Meristem CMG AGRIBUN	10	-	-	-
	JUMLAH	143	88	32	-



Gambar 6.2. Perkembangan tunas kultur meristem PSMLG 1 Agribun melalui tahap diferensiasi tidak langsung

Hasil pemeriksaan lapang oleh Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya memperoleh hasil taksasi tebu G2 yaitu sekitar 33.093 mata pada varietas AMS Agribun, varietas ASA Agribun sebanyak 554.366 mata, varietas AAS Agribun sebanyak 29.078 mata dan varietas CMG Agribun sebanyak 581.651 mata sehingga secara keseluruhan hasil taksasi benih tebu G2 sebanyak 1.198.188 mata. Hasil taksasi benih tebu G1 untuk 12 varietas diperoleh sebanyak 468.856 mata sehingga total benih tebu G1 dan G2 sebanyak **1.667.044 mata** (Tabel 6.3)

Tabel 6.3. Produksi benih sumber tebu G1 dan G2

No	Varietas	Jumlah Benih (mata)
G1	PS 862, PS 864, CENING, BL, PSDK 923, KENTUNG, PS MLG 2, VMC 7616, PS 881, PSJK, PA 028, PA 0218	468.856
G2		
1	AMS Agribun	33.093
2	ASA Agribun	554.366
3	AAS Agribun	29.078
4	CMG Agribun	581.651
	Jumlah G2	1.198.188
	Total G1+G2	1.667.044



Gambar 6.3. Kegiatan roguing dan pengamatan hama/penyakit tanaman



Gambar 6.4. Kondisi pertanaman tebu G1 dan G2 pada umur 5-6 bulan setelah tanam

Penanaman benih tumbuh juga dilakukan sebagai persiapan untuk produksi benih sumber tebu G2 tahun 2020, dan kondisi tanaman umur 30 hst tersaji pada Gambar 6.5. Jumlah benih tumbuh yang telah dihasilkan sebanyak 148.817 tanaman (Tabel 6.4.).



Gambar 6.5. Kondisi pertumbuhan benih tumbuh G1 umur 30 HST

Tabel 6.4. Hasil penanaman benih tumbuh G1

No.	Varietas	Tanggal tanam	Jumlah bibit (tanaman)
1	CMG Agribun	30-31 Agustus 19	24.862
		1-4 Agustus 19	13.215
2	AMS Agribun	2 & 15 Agustus 19	23.570
		12-16 Agustus 19	15.200
3	AAS Agribun	5 & 9 Agustus 19	18.500
		9-12 Agustus 19	10.730
4	ASA Agribun	16-22 Agustus 19	23.740
		16-20 Agustus 19	13.000
5	PS MLG 2	September 19	6.000
Total			148.817

Capaian IKU tersediaanya benih sumber

Capaian IKU yang sudah ditetapkan adalah benih sumber tebu sebanyak 1.000.000 mata (budset). Pada kegiatan produksi benih sumber telah terealisasi **1.667.044 mata** melebihi dari target.

VII. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Pada tahun 2019 Balittas mendapatkan 4 SK pelepasan varietas unggul baru tembakau yaitu BEI 101, BEI 101 S, BEI 301 S dan BEI 301. Sebanyak 11 varietas unggul baru tembakau dan 7 varietas unggul baru abaka dilepas pada Sidang Pelepasan Varietas Semester II tahun 2019 sedang dalam proses penerbitan SK Pelepasan Varietas (Tabel 7.1).

Tabel 7.1. Hasil penelitian 2019 dan sumber anggaran/pemilik.

No	Komoditas	Nama Varietas	SK Pelepasan Varietas	Pemilik varietas	Keterangan
1	Tembakau	H382 T2 Agribun	Dalam Proses	Balittas	Tembakau cerutu Besuki NO
2	Tembakau	H382 T3 Agribun	Dalam Proses	Balittas	Tembakau cerutu Besuki NO
3	Tembakau	H382 T4 Agribun	Dalam Proses	Balittas	Tembakau cerutu Besuki NO
4	Tembakau	H382 T6 Agribun	Dalam Proses	Balittas	Tembakau cerutu Besuki NO
5	Tembakau	H382 TB Agribun	Dalam Proses	Balittas	Tembakau cerutu Besuki NO
6	Abaka	Hote Abakatas 1	Dalam Proses	Balittas	Abaka Sangihe
7	Abaka	Hote Abakatas 2	Dalam Proses	Balittas	Abaka Sangihe
8	Abaka	Hote Abakatas 3	Dalam Proses	Balittas	Abaka Sangihe
9	Tembakau	BEI 101	No. 96/Kpts/KB.020 /7/2019	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Aromatis Grobogan
10	Tembakau	BEI 101 S	No. 97/Kpts/KB.020 /7/2019	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Aromatis Grobogan
11	Tembakau	BEI 301 S	No. 98/Kpts/KB.020 /7/2019	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Kasturi
12	Tembakau	BEI 301	No. 99/Kpts/KB.020 /7/2019	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Kasturi
13	Tembakau	BEI 302 S	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Kasturi Jember
14	Tembakau	BEI 302	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Kasturi Jember
15	Tembakau	BEI 103	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Purwodadi
16	Tembakau	BEI 103S	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Purwodadi
17	Tembakau	BEI 204	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Purwodadi
18	Tembakau	BEI 204S	Dalam Proses	PT Benih Emas Indonesia	Tembakau Purwodadi
19	Abaka	Rote EH	Dalam Proses	Pemda Kab. Kepulauan Talaud	Abaka lokal Talaud
20	Abaka	Rote EM	Dalam Proses	Pemda Kab. Kepulauan Talaud	Abaka lokal Talaud
21	Abaka	Rote EMT	Dalam Proses	Pemda Kab. Kepulauan Talaud	Abaka lokal Talaud
22	Abaka	Rote BHJ	Dalam Proses	Pemda Kab. Kepulauan Talaud	Abaka lokal Talaud

Hak paten yang diterima oleh Balittas berupa alat pemisah serat kapas tipe gergaji dengan nomor paten IDS000002310 tanggal 30 April 2019.

Naskah ilmiah dan karya tulis ilmiah nasional dan internasional yang dihasilkan oleh peneliti Balittas pada tahun 2019 masing-masing sebanyak 15 dan 35 judul (Tabel 7.2).

Tabel 7.2. Naskah ilmiah dan Karya Tulis Ilmiah Nasional dan internasional oleh peneliti Balittas tahun 2019
Terbitan Nasional

No	Judul	Penulis	Publikasi
1	Pengaruh Media Terhadap Induksi Tunas dan Perakaran Tanaman Stevia Pada Kultur <i>In Vitro</i>	Parnidi dan Aprilia Ridhawati	Jurnal Littri
2	Aktivitas Anti Bakteri Minyak Atsiri Daun Tembakau Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. Coli</i> dan <i>S. Aureus</i>	Elda Nurnasari dan Kristiana Sri Wijayanti	Jurnal KefarmasianIndonesia, Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Vol.9(1)-Februari 2019: 48-56, p-ISSN: 2085-675X e-ISSN: 2354-8770, Artikel Riset DOI :10.22435/jki.v9i1.1219 https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jki/article/view/1219/944
3	Perkembangan Status Penyakit Tebu di Indonesia	Titiek Yulianti	Jurnal litbang Pertanian
4	Ketahanan Delapan Klon Abaka (<i>Musa textilis</i>) terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> F sp. <i>cubense</i>	Titiek Yulianti, Kristiana Sri Wijayanti, Cece Suhara, Untung Setyobudi, dan Marjani	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol 11(1):1-7; http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas/
5	Profil Minyak Biji dari Empat Varietas Rosela Herbal (<i>Hisbiscus sabdariffa</i> var. <i>sabdariffa</i>) Indonesia	Elda Nurnasari, Tantri Dyah Ayu Anggraeni, Nurindah	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol 11(1):8-16, http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas/
6.	Pengaruh Perlakuan Pelapisan Benih (<i>seed coated</i>) terhadap Viabilitas Benih Tiga Varietas Kapas (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)	Taufiq Hidayat RS, Nurindah, dan Anik Herwati	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol 11(1):17–23, http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas/
7	Kekerabatan Plasma Nutfah Tebu Berdasarkan Karakter Morfologi	Ruly Hamida dan Parnidi	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol 11(1):24–32, http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas/
8	Pengaruh Penambahan Pupuk Kandang dan Aplikasi Insektisida Kimia Terhadap Efektivitas Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> pada Uret Tebu, <i>Lepidiotia stigma</i>	IGAA Indrayani, Heri Prabowo, dan Kristiana Sri Wijayanti	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol 11(1):33–45, http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas/

9	Kelayakan Teknis Pengembangan Agave Di Lahan Kering Beriklim Kering	Budi Santoso dan Mohammad Cholid	Perspektif Vol. 18 No. 1 /Jun 2019. Hlm 40- 51 DOI: http://dx.doi.org/10.21082/psp.v18n1.2019.40-51 ; http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/psp/article/view/7965/pdf-OJSPerspektif
10	Heritabilitas Genetik Ketahanan Tanaman Terhadap Nematoda Patogen	Parnidi	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri
11	Peningkatan Rendemen Minyak Atsiri Tembakau Melalui Variasi Ukuran Daun dan Lama Destilasi	Elda Nurnasari, Heri Prabowo	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri
12	Pencepatan Umur Produktif Kemiri Sunan (Reutealis trisperma) melalui Teknologi Penyambungan	M. Cholid	InfoTek Perkebunan vol 11(3), Maret 2019:9
13	Upaya Membumikan Inovasi Teknologi Budidaya Tanaman Tebu Mendukung Swasembada Gula	M. Cholid dan M. Machfud	InfoTek Perkebunan vol 11(2), Februari 2019:7
14	Conversion of hemicellulose from kenaf core fiber to xylose through dilute sulfuric acid hydrolysis	William Judiawan, Yanni Sudiyani, Elda Nurnasari	Jurnal Kimia Terapan Indonesia Volume 21; Nomor 1: 14 - 22, June 2019 (Published)
15	Integrasi Roselindo Tea dengan <i>Organic Tea Bag</i> Berbahan Dasar Serat Batang Rosela Indonesia	Nurindah, Arini Hidayati Jamil, Susi Sugesty, Rina Masriani	Jurnal Selulosa Volume 9 (Submitted)

Terbitan Internasional

No	Judul	Penulis	Publikasi
1	Effect of NPK and KNO ₃ Fertilizer on Yield and Quality of Madura Tobacco Prancak N1	Djajadi and Roni Syaputra	Journal of BIOLOGICAL RESEARCHES, July 2019, Vol. 24(2):71-76
2	Nusa Kambangan Land Preliminary Observation for Abaca; Editor Prof. Dr. Ir. Adji Sastrosupadi, MS.APU & Dr. Ir. Djumali, MP	Budi Santoso, Mohammad Cholid, Marjani	Lambert Academy Publishing; ISBN 978-3-659-85148-3
3	Acceleration of Productive Age through Candelnut Grafting Method	Moh Cholid & Budi Santoso	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
4	Management of Stunting Diseases by Hot Water Treatment to Provide Healthy Sugarcane Seed Supporting National Sugar Production	Titiek Yulianti, Kristina Sri Wijayanti, Supriyono	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
5	Adoption Acceleration on Integrated Cane Technology through the Field Laboratory	Moh Cholid & Moch Machfud	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
6	Genotype-Isolate Interaction for Resistance to Smut in Sugarcane	Nurul Hidayah	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
7	Utilization of Sugarcane Trash Biochar and Other Sugarcane Waste to Improve the Quality of Sandy Soil and Growth of Sugarcane	Budi Hariyono, Wani H. Utomo, Sri Rahayu Utami, Titiek Islami	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
8	Overview of the Use of Biocontrol Agents in the Control of Indonesian Sugarcane Borers	Nurindah, Dwi Adi Sunarto, Sujak	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
9	Effect of N Fixation and P Solubilizing Biofertilizer on Yield of Sugarcane	Djajadi, Roni Syaputra, Sulis Nur Hidayati	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
10	Evaluation and Selection of Elite Jatropha Genotypes for Biofuel NE	Bambang Heliyanto, Rully Dyah Purwati, Sri Hartati, Fadry Djufry	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
11	Development of High Yielding Sugarcane Varieties for Rainfed Areas: Yield Multilocation Trial of Promising Sugarcane Clones	Bambang Heliyanto, Djumali, Abdurrahman, M. Syakir and M. Cholid	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
12	Vermicompost as Ameliorant of Tobacco Soil	Sulis Nur Hidayati, Roni Syaputra, Djajadi	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019

13	Elimating redundancies in Sugarcane Germplasm Collections using DNA markers analysis	Sesanti Basuki, Tantri DAA, Ruly Hamida	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
14	Heterosis for seed yield and it's components in <i>Jatropha curcas</i> L.	Rully Dyah Purwati, Tantri Dyah Ayu Anggraeni, Marjani	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
15	Yield Stability and Adaptability of Kenaf (<i>Hibiscus cannabinus</i> L) Genotypes at Different Kenaf Growing Regions in Indonesia	Marjani, Untung Setyo Budi, Parnidi, Mala Murianingrum	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
16	Rainy season period and climate classification variabilities in the sugarcane regions of Indonesia	Prima Diarini Rijaya	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
17	Developing of Indonesian coloured-cotton varieties to support sustainable traditional-woven-fabric industry	Taufik Hidayat RS, Nurindah, Dwi Adi Sunarto	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
18	Effect of different levels of potassium on growth and yield of sugarcane ratoon in Inceptisols	Fitriningdyah Tri Kadarwati	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATIO, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
19	Food Crops Production under Candlenut Stands	Budi Santoso & Moh Cholid	INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE PLANTATION, IPB International Convention Center, 20-22 Agustus 2019
20	Effect of Vermicompost and Nitrogen on N, K, Na absorptions and Growth of Sugarcane in Saline Soil	Djajadi	International Conference of Agriculture and Food, Burgas Bulgaria 25 - 28 Juni 2019
21	The Potency of Fiber crops Biomass as Renewable Resources for Energy in Indonesia	Nurindah	International Symposium of Fuel and Energy, Hiroshima, Japan 8-10 Juli 2019
22	The Potency of Indonesian Ramie to Support Textile Industry	Mala Murianingrum, Untung Setyo-Budi, Marjani, Nurindah	International Conference; The 3rd Indonesia Textile Conference, , Politeknik STT Bandung, 27 Juli 2019
23	Overview of Indonesian National Cotton Varieties (Kanesia) in Supporting National Textile Industry, Politeknik STT Bandung, 27 Juli 20	Aprilia Ridhawati, Taufiq Hidayat RS, Nurindah	International Conference; The 3rd Indonesia Textile Conference
24	Potential of Brown Cotton Fiber Development for Sustainable Textile Materials	Taufiq Hidayat RS, Nurindah, Dwi Adi Sunarto	Proceeding Indonesian Textile Conference (International Conference) 3rd Edition Volume 1 2019 http://itc.stttekstil.ac.id ISSN : 2356-50471Potential https://zenodo.org/record/3470917#.XbRD8egzaUk
25	Association of Scaraboid beetle Coleoptera:	Sujak, Dwi Adi Sunarto, Nurindah	International Conference and the 10 th Congres of The Entomological

	Scarabaeidae) in Three Agave Plant Species		Society of Indonesia, Harris Hotel, Kuta Bali, 6-9 October 2019
26	Burning Effect of Sugarcane Residue After Cutting To The Diversity of Arthropods in Ratoon Sugarcane	Subiyakto Subiyakto, Sujak Sujak and Dwi Adi Sunarto	International Conference and the 10th Congres of The Entomological Society of Indonesia, Harris Hotel, Kuta Bali, 6-9 October 2019
27	Verification of The Implementation of Land Cover Technology With Plastic Mulch For Control of White Grubs (<i>Lepidiota Stigma</i> FABRICIUS) In Sugarcane	Dwi Adi Sunarto and Subiyakto Subiyakto	International Conference and the 10th Congres of The Entomological Society of Indonesia, Harris Hotel, Kuta Bali, 6-9 October 2019
28	Effectiveness of Botanical Insecticide Mix of Neem Seed Extract and Citronella Oil Against Cotton Bollworm (<i>Helicoverpa Armigera</i> Hubner) and Armyworm (<i>Spodoptera Litura</i> Fabricius)	Sujak Sujak, Subiyakto Subiyakto and Dwi Adi Sunarto	International Conference and the 10th Congres of The Entomological Society of Indonesia, Harris Hotel, Kuta Bali, 6-9 October 2019
29	Sisal Fiber H11648 as A Potential Raw Material for Eco-Friendly Textile	Arini Hidayati Jamil, Marjani, and Titik Yulianti	The 3 rd Proceeding Indonesian Textile Conference (Accepted)
30	Potential Indonesian Kenaf Varieties (Kenafindo) as Textile Raw Materials	Elda Nurnasari	The 3 rd Proceeding Indonesian Textile Conference (Accepted)
31	Mass production of the entomopathogenic nematode, <i>Steinernema carpocapsae</i> on <i>Tenebrio molitor</i> and <i>Spodoptera litura</i>	Heri Prabowo	BIODIVERSITAS ISSN: 1412-033X Volume 20, Number 5, May 2019 E- ISSN: 2085-4722 Pages: 1344-1349 DOI: 10.13057/biodiv/d200525
32	Sublethal effect of physic nut wangi variety oil (<i>Jatropha curcas</i> L.) on <i>Helicoverpa armigera</i> Hubner	Heri Prabowo	Journal of Physics. Volume 1175 (2019) 012010 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1175/1/012010
33	Evaluation of Kemiri Sunan (<i>Reutealis trisperma</i> Blanco) Seed Oil Nanoemulsion as insecticide against <i>Planococcus minor</i> (Hemiptera: <i>Pseudococcidae</i>)	Heri Prabowo	Journal of Physics. Volume 1363 (2019) 012006 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1363/1/012006
34	Identification of SCDR 1 and P5CS Genes in Cultivar of Environmental Stress Tolerant Superior Sugarcane (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	Heri Prabowo	Thai J. Agric. Sci. (2019) Vol. 52 (2)
35	Activity of Liquid Smoke of Tobacco Stem Waste as An Insecticide on <i>Spodoptera litura</i> Fabricius Larvae	Heri Prabowo	Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. Volume 20, Issue 1, Pages: 22-27

VIII. AKSELERASI DAN DISEMINASI INFORMASI PERKEBUNAN

8.1. Koordinasi, bimbingan, dan dukungan teknologi pada UPSUS Padi, jagung, Kedelai, ASP, ATP, dan komoditas utama Kementerian Pertanian

8.1.1. UPSUS Padi Jagung Kedelai (PAJALE).

Wujud dukungan dalam pelaksanaan UPSUS Pajale di Jawa Timur, Balittas mengikuti berbagai kegiatan yang berkaitan dengan kunjungan Menteri Pertanian ke di Jawa Timur. Kunjungan Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman di Dusun Randumerak Kecamatan Paiton Probolinggo melaksanakan panen jagung pada hamparan 600 ha jagung didampingi Bupati Probolinggo pada tanggal 15-16 Januari 2019 (Gambar 8.1). Mentan meneguhkan sebagai panen keberhasilan prestasi membangun ketahanan pangan tiada henti sekaligus menghadang import pangan. Beliau juga mengingatkan agar data pangan jangan dipolitisir. Membangun pangan itu sederhana ungkapnya, banyak yang masih membuat sulit. Upaya hadang mafia pangan sudah maksimal dan pesan tegas Mentan "Jangan Sakiti Sektor Pangan dan Petani". Harapan Bupati Probolinggo agar mampu mencapai target produktivitas sesuai standar yang ditetapkan dengan cara intensifkan komunikasi dengan seluruh jajaran Kementan di daerah untuk menjadikan Kab. Probolinggo Penyokong Pangan Nasional dan Kesejahteraan Rakyat.



Gambar 8.1. Kunjungan kerja Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman ke Probolinggo

Balittas bersama tiga UK-UPT Balitbangtan lingkup Jawa Timur yaitu BPTP Jatim, Balitjestro dan Balitkabi mengikuti kunjungan kerja Menteri Pertanian RI di Desa Talun Kecamatan Montong Kabupaten Tuban pada tanggal 15 Februari 2019 (Gambar 8.2). Kunjungan kerja Mentan tersebut dihadiri sekitar 10.000 orang peserta. Hadir dalam kunjungan kerja tersebut Bupati Tuban Fathul Huda, Asisten Deputi Sekretariat Kabinet Ida Dwi Nilasari, Asisten Deputi Kemenko Perekonomian Ilyas Payong, Wakil Asisten Teritorial KASAD, Ketua KPPU, Bulog

Divre Jatim, Gabungan Perusahaan Makanan Ternak (GPMT), Asosiasi/Peternak Telur dan Daging Ayam, dan Gapoktan/poktan se-Kabupaten Tuban, serta UK-UPT Balitbangtan di Jatim, IWAPI, Persit Candra Kirana, Kelompok Wanita Tani, dan santriwan/santriwati.



Gambar 8.2. Kunjungan Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman ke Tuban

Pada kesempatan tersebut, Mentan melakukan panen jagung secara simbolis dan menyaksikan penandatanganan kesepakatan antara petani jagung dengan BULOG sebesar 100 ton, dengan Koperasi dan pengusaha pakan ternak sebesar 2.000 ton dibayar secara cash. Provinsi Jawa Timur merupakan sentra penghasil jagung terbesar di Indonesia.

Pada tanggal 19 Februari 2019, Balittas mengikuti kunjungan kerja Menteri Pertanian ke Pamekasan dalam acara "Temu Tani Milenial dan Kontes Ternak Sapi Madura" (Gambar 8.3). Lokasi kegiatan tersebut di lapangan Desa Kaduara Barat, Kecamatan Larangan, yang dimulai pada pukul 10.30 WIB. Dalam sambutannya, Menteri Pertanian mengungkapkan kunjungan temu tani milenial merupakan upaya untuk mendorong petani tetap tertarik mengurus bidang pertanian. Sebab, pertanian era milenial mampu mentransformasi pertanian tradisional menjadi pertanian modern. Jumlah petani milenial saat ini berkisar 400.000 sampai 500.000.



Gambar 8.3. Sambutan dan arahan Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman pada kunjungan kerjanya ke Madura.

Balittas mengikuti konsolidasi untuk pencapaian target dan percepatan tanam adalah upaya penting dalam mengevaluasi capaian target Luas Tambah Tanam (LTT) periode Oktober-Maret 2018/2019 dan percepatan LTT (luas tambah tanam) periode April-September 2019.

Rapat koordinasi Upsus Pajale dilaksanakan di Hotel Grand Mercure Surabaya, 25 Maret 2019. Kegiatan ini dihadiri Dirjen TP-Kementan sekaligus Pj UPSUS PAJALE Dr. Ir. Gatot Irianto, MS., Direktur Keuangan Ditjen PSP Sri Kuntarsih, Sesditjen TP Bambang Pamuji dan Kadistan Provinsi Jatim Ir. Hadi S, seluruh Kabid. Tanaman Pangan dan Mantri Tani Provinsi Jatim, perwakilan dari Balitkabi dan BPTP Jatim. Koordinasi dilakukan untuk membedah capaian angka LTT Pajale periode Oktober 2018 – Februari 2019 dan pemenuhan target Maret 2019 untuk mengejar kekurangan LTT Nasional padi 1-25 Maret 2019 sebesar 110.000 ha. Provinsi Jatim seperti biasa menjadi tumpuan penyumbang angka untuk menutup kekurangan LTT Nasional.

Kegiatan dibuka dan dipimpin langsung oleh Dirjen TP-Kementan Dr. Ir. Gatot Irianto, MS. Disampaikan capaian LTT periode Oktober-Maret 2018/2019 menurun dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya, hal ini disebabkan kemunduran waktu tanam. Sukses Upsus Pajale Nasional tidak lepas dari keberhasilan kinerja petani Jawa Timur sebagai sentra pangan utama Indonesia, dan semangat UPSUS Tiada Hentiada tanggal 9 Oktober 2019 Menteri Pertanian melakukan kunjungan kerja ke Desa Jabon, Kec. Banyakan, Kab. Kediri Jawa Timur. Kunjungan Menteri Pertanian diikuti oleh Para Pejabat Eselon I, II dan III lingkup Kementerian Pertanian, Bupati Kediri, Dandim 0809 Kediri, Kapolresta Kediri, Kepala Dinas terkait Provinsi dan Kabupaten, Kelompok Tani Kediri, Tulungagung, Trenggalek, Jombang dan Madiun, Perwakilan mahasiswa UNIK, UPN, UB, STTP Malang, Unjoyo, dan UNEJ, para penyuluh dan petani (Gambar 8.4). Jumlah peserta demo sekitar 2 ribu orang.

Pada kunjungan kali ini, Menteri Pertanian mendemokan alat-alat pertanian modern seperti pengolahan tanah, drone penabur benih padi, pemupukan dan penyemprotan, serta tanam padi dengan traktor remote controle. Dalam sambutannya Mentan mengatakan bahwa sistem pertanian sangat membantu dalam menghadapi era industri 4.0. Sistem ini akan menghemat waktu dan biaya petani dan diharapkan dapat meningkatkan produksi serta produktivitas hasil pertanian. Dengan modernisasi pertanian waktu dapat dimangkas 90% serta biaya dapat dihemat 50%. Teknologi yang dihasilkan saat ini dinilai sudah cukup baik, hanya tinggal melanjutkan bagaimana menerapkan alat temuan yang bermanfaat ini untuk digunakan secara menyeluruh dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani dan kedaulatan pangan. Mentan juga berpesan untuk

memanfaatkan air hujan secara maksimal, minimalisir air hujan yang langsung mengalir kelaut dengan melalui pembangunan embung sebagai penampung air. Kabupaten Kediri telah menerima Alsintan sekitar 682 alsintan.



Gambar 8.4. Menteri Pertanian Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman praktek tanam padi menggunakan mesin tanam serta melakukan dialog dengan petani

Pada tanggal 14 Oktober 2019, Balittas menghadiri temu lapang Denfarm SERASI Badan Litbang Pertanian di Desa Jejangkit, Barito Kuala, Kalimantan Selatan (Gambar 8.5). Peserta temu lapang sebanyak 274 peserta. Temu lapang dihadiri oleh Kepala Badan Litbang Pertanian Dr. Ir. Fadjri Djufri, M.Si., Kapus, Ka. Balit, Ka. BPTP, Prof. Riset, Tim Ahli dan peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian, petani dan kelompok tani kooperator. Denfarm menampilkan penerapan teknologi pengelolaan air, teknologi budidaya, pengendalian hama melalui pengaturan gelombang suara, peternakan, perikanan dan hortikultura. Dalam sambutannya Kepala Badanlitbang Pertanian Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si. menyampaikan bahwa Denfarm merupakan sarana untuk mendiseminasikan teknologi yang telah dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian supaya lebih dikenal oleh masyarakat luas. Melalui penerapan teknologi spesifik lokasi yang dikemas dalam program SERASI, lahan rawa yang sudah >10 tahun tidak dibudidayakan, menjadi hamparan hijau padi, yang diharapkan hasil panen dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Setelah memberikan sambutan acara dilanjutkan dengan kunjungan ke petak denfarm dan lomba memancing. Acara temu lapang diakhiri dengan demo penggunaan drone untuk menabur benih.



Gambar 8.5. Pelaksanaan temu lapang kegiatan Serasi di Kalimantan Selatan

Balittas mengikuti acara Temu Lapang dan Panen Produksi Benih VUB Kedelai Balitbangtang, yang diadakan di Dusun Seno, Desa Sidomulyo, Kecamatan Bangsal, Kabupaten Mojokerto pada tanggal 8 Nopember 2019 (Gambar 8.6). Acara temu lapang dihadiri oleh Kepala Puslitbang Tanaman Pangan, Dinas Pertanian Prop Jatim, Sekda, Dinas Pertanian, Dandim, Kapolres Mojokerte, Kepala Balitkabi, Balitjestro, Balittas, Lolit Sapo, BPTP Jatim, Balitanah, Karantina, peneliti, PPL, kelompok tani dan petani kooperator. Produksi benih ini mendukung upaya pemerintah dalam penyediaan logistik benih sumber kedelai untuk mengantisipasi kelangkaan benih pada musim tanam MH 1 di lahan kering th 2019/2020.



Gambar 8.6. Temu lapang dan panen produksi benih kedelai di Mojokerto

Pada tanggal 15 Nopember 2019, Balittas mengikuti kunjungan kerja Menteri Pertanian Dr. H. Syahrul Yasin Limpo, SH., MH. ke Jawa Timur pada Pekan Inovasi Mangga Nasional bertempat di IP2TP Cukur Gondang Pasuruan dengan

mengusung tema Percepatan hilirisasi inovasi teknologi mangga memperkuat swasembada dan ekspor (Gambar 8.7). Kunjungan kerja Menteri Pertanian didampingi Ka. Badan Litbang Pertanian dan para Eselon I, II dan III lingkup Kementerian Pertanian. Kegiatan di lokasi berupa panen mangga, penyerahan benih mangga varietas baru Denarum Agrihorti, Lounching varietas unggul baru anggur dengan nama Jan Ethes SP 1, pameran dan bazar. Cita rasa buah anggur ini sangat manis segar, tekstur daging buahnya krispi dan tidak terlalu berair. Anggur ini juga tidak mudah rontok, sehingga dapat disimpan hingga tujuh hari setelah panen pada suhu ruang, dan 14 hari di ruang pendingin. Anggur ini pun mampu memproduksi hingga 25 kg/tanaman/tahun.



Gambar 8.7. Prosesi acara Pekan Inovasi Mangga di IP2TP Cukur Gondang Pasuruan

Acara dibuka oleh Menteri Pertanian. Dalam arahnya Menteri Pertanian menyampaikan bahwa pertanian Indonesia tidak boleh stagnan, tetapi harus Maju, Mandiri, dan Modern. Pertanian kita harus lebih mandiri, mampu memenuhi kebutuhan nasional, negara kita adalah negara yang kaya dengan sinar matahari dan yang merupakan sumber energi bagi pertanian dan negara kita adalah negara tropis dimana semua komoditas pertanian dapat tumbuh dengan subur, mari kita wujudkan kemandirian dan ketahanan pangan. Untuk itu petani, peneliti harus punya pikiran maju. Mindset kita harus diubah dari pertanian konvensional menjadi pertanian yang maju, mandiri dan modern. Modern artinya hasil pertanian tidak boleh seperti kemarin, tetapi harus lebih baik dari kemarin, untuk memenuhi kebutuhan nasional dan dunia. Untuk itu harus bersih tangan dan hati kita, jauhkan dari korupsi dan gratifikasi.

Selain membuka acara Pekan Inovasi Mangga, Menteri Pertanian juga berkenan mengunjungi Loka Penelitian Sapi Potong di Grati (Gambar 8.8). Dalam kunjungannya ke Lolit Sapo, Menteri Pertanian menyampaikan bahwa Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, sebagai percontohan sentra produksi sapi, nantinya diharapkan bisa diterapkan pada daerah lain yang memiliki potensi serupa. Dari total 700 ekor indukan sapi yang ada di Loka Penelitian (Lolit) Sapi Potong Kabupaten Pasuruan, berhasil bertambah menjadi 1.000 ekor sapi setelah dilakukan inseminasi buatan (IB). Prospeknya cukup bagus, oleh karena itu di Kabupaten Pasuruan akan dijadikan percontohan.



Gambar 8.8. Kunjungan kerja Menteri Pertanian ke Lolit Sapi Potong, Grati Pasuruan

Pada tanggal 21 November 2019 Balittas yang diwakili oleh Dr. Muhammad Cholid, MSc. mengikuti acara Dialog Interaktif Menteri Pertanian Republik Indonesia yang diwakili oleh Bupati Malang Drs. H. M. Sanusi, MM. didampingi oleh Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kepala Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Ir. Warjito, M.Si. dan Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Prov. Jatim Ir. Hadi Sulistyo MSi. bersama Kelompok Tani di Desa Banjararum, Kec. Singosari, Kab. Malang, dalam rangka Panen Raya Padi Hibrida Varietas Brang Biji dan Peresmian Jalan Usahatani dan Rice Milling Unit (RMU) (Gambar 8.9). Mengawali acara sambutan dari Gubernur Jatim yang diwakili oleh Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Prov. Jatim dilanjutkan dengan sambutan dari Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kepala Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura dan terakhir sambutan dari Bupati Malang. Dalam sambutannya berharap rendemen tebu bisa 12%, sedangkan padi varietas Brang Biji produktivitasnya mencapai 14,4 ton/ha dengan kualitas yang sangat baik (harum dan punel). Bantuan Rice milling dan Treser rencana dianggarkan untuk masing-masing kecamatan dengan memanfaatkan KUR. Acara selanjutnya penandatanganan dan peresmian Jalan Usaha Tani dan Rice Milling Unit dan Dialog interaktif bersama Kelompok Tani.



Gambar 8.9. Balittas mengikuti panen padi di Desa Banjararum, Kec. Singosari, Kab. Malang

8.1.2. Dukungan teknologi pada Pengembangan Taman Sains Pertanian (TSP) dan Taman Techno Pertanian (TTP) berbasis komoditas Pemanis dan Serat.

Bentuk dukungan Balittas terhadap TSP dan TTP berbasis komoditas pemanis dan serat melalui penyediaan tenaga ahli sebagai nara sumber maupun sebagai pendamping. Bukti dari dukungan tersebut, tim Balittas melaksanakan pendampingan dan monitoring di sejumlah kebun petani peserta P10H yang dilaksanakan di wilayah kerja Pabrik Gula lingkup PTPN X dalam rangka upaya peningkatan produktivitas haulur tebu 10 t/ha (P10H) yang dilaksanakan di PTPN X. Kebun petani peserta P10H yang berlokasi di Kebun Karang Jeruk ($7^{\circ}34'50.7''S$ $112^{\circ}27'14.4''E$), wilayah Kecamatan Jatirejo Mojokerto termasuk dalam area PG.Gempol Krep mencakup luasan 3,222 ha dengan waktu tanam 07A. Tebu yang ditanam adalah varietas introduksi yang rencananya akan diusulkan dilepas sebagai varietas lokal dengan nama Mojo 01.

Dalam acara panen/tebang perdana dihadiri oleh Kepala Dinas Pertanian Kab. Mojokerto (mewakili Wabup Mojokerto), Dinas Perkebunan Prov.Jawa Timur, P3GI, BBPPTP, BALITTAS, Tim Pemantauan Pelepasan Vrietas Ditjenbun, Direksi PTPN X, para Manajer PG lingkup PTPN X, Puslit Gula Jengkol, Muspika Kecamatan Jatirejo, dan para petani tebu. Direktur Operasional PTPN X (Dr. Aris Toharisman) dalam sambutan pembukaannya menyampaikan bahwa program intensifikasi untuk produktivitas haulur 10 t/ha telah dilaksanakan dan dapat mencapai potensi produktivitas 150-170 t/ha dengan rendemen 9,75%, sehingga potensi haulur dapat mencapai 15 t/ha. Ini diharapkan dapat mengulang kejayaan tebu masa Belanda yang dapat mencapai 18 t/ha. Intensifikasi diperlukan mengingat luas areal tebu semakin menyusut, hingga tahun 2018 hanya 174.000 ha saja. Pencarian varietas unggul terus dilakukan, diantaranya dengan varietas yang akan diberi nama Mojo 01 ini, dengan produktivitas dan rendemen tinggi. Namun demikian nama varietas jika memungkinkan direviu lagi,

karena jika menggunakan nama “Mojo” bisa diartikan sebagai hasilnya PG.Mojo Sragen.

Selain memberikan dukungan dalam bentuk nara sumber, Balittas juga memberikan dukungan dalam bentuk keterlibatan dalam FGD (Focus Group Discussion). Salah satunya adalah mengikuti FGD analisis kebijakan potensi pengembangan lahan rawa untuk tanaman perkebunan yang diadakan oleh Puslitbang Tanaman Perkebunan pada tanggal 21 Oktober 2019 di ruang rapat Puslitbang Tanaman Perkebunan (Gambar 8.10) dengan menghadirkan nara sumber dari Tim Anjak (Pengembangan komoditas perkebunan di lahan rawa), Dirjenbun (Kebijakan pengembangan tanaman perkebunan di lahan rawa), Ditjen PSP (Kebijakan pengelolaan lahan rawa), BBSDLP (Pemetaan dan pengelolaan lahan rawa), Prof. Dr. Supiandi Sabiham, M.Agr (Kritisi kebijakan pengelolaan lahan rawa/gambut untuk pengembangan kelapa sawit), Balitpalma, Balittri, Balitro, Balittas, Balitra, dan BPTP Sumatra Selatan, dan Praktisi.



Gambar 8.10. Pelaksanaan FGD analisis kebijakan potensi pengembangan lahan rawa, Puslitbang Tanaman Perkebunan, 21 Oktober 2019

Acara FGD juga dihadiri oleh Prof. Riset dan peneliti Anjak Puslitbang tanaman perkebunan. Acara dipandu oleh Prof. Dr. Deciyanto Soetopo dan dibuka oleh Bapak Kepala Puslitbang Tanaman Perkebunan Ir. Syafaruddin , Ph.D. Dalam arahannya beliau berharap melalui forum ini diperoleh masukan untuk tim Anjak dalam menyusun kebijakan tentang tanaman perkebunan yang dapat berkontribusi atau dikolaborasikan pada kegiatan program SERASI. Telah dihasilkan varietas tanaman perkebunan yang adaptif lahan rawa sehingga berpeluang untuk dikolaborasikan pada program SERASI. Pada forum ini dibahas

banyak tentang potensi, peluang, dan kendala lahan rawa untuk komoditas pertanian pada umumnya dan tanaman perkebunan pada khususnya.

Balittas melakukan kegiatan "Sinergitas Program Badan Litbang Pertanian, Pemda Kabupaten Blitar dan Swasta dalam Upaya Mempercepat Diseminasi Hasil-hasil Penelitian Badan Litbang Pertanian". Rapat koordinasi antara Balittas, BPTP Jawa Timur, Pemda Jawa Timur dan Swasta dilakukan pada tanggal 6 Nopember 2019 di Blitar. Rapat koordinasi memutuskan akan dilaksanakan Bimbingan Teknis terhadap petani, kelompok tani, petugas lapang dan swasta tentang Budidaya Tanaman Tebu tanggal 12-14 Nopember 2019.

Sebagai tindak lanjut dari rapat koordinasi, Bimbingan Teknis dilaksanakan di Blitar dan field trip ke Balittas (Gambar 8.11 dan 8.12). Peserta bimbingan teknis sebanyak 80 orang, terdiri dari petani, penyuluh pertanian lapangan, mantri perhutani dan petugas yang terlibat dalam bidang tanaman tebu. Penyampaian materi bimtek dilaksanakan di Gedung Pertemuan Kampung Coklat, Blitar. Praktek/kunjungan Lapangan di KP. Karangploso Balittas. Dalam kegiatan tersebut Balittas mengirim 4 peneliti tebu untuk menjadi narasumber dengan topik "Filosofi tanaman tebu dan penataan varietas" (Ir. Fitriendingyah TK, MS); "Perbenihan tebu" (Prof.Dr. Subiyakto); "Budidaya tebu yang baik/GAP Tebu" (Dr.Budi Hariyono), dan "Pengendalian OPT tebu" (Dr.Titiek Yulianti) yang disampaikan pada 13 November 2019. Pada tanggal 14 Nopember dilakukan field trip ke Balittas, untuk melihat secara langsung praktek dari materi yang disampaikan di kelas pada hari sebelumnya.



Gambar 8.11. Penyampaian materi pada Bimbingan Teknis Budidaya Tebu di Blitar



Gambar 8.12. Pelaksanaan Field Trip peserta Bimtek di Balittas

8.1.3. Dukungan Pengembangan Komoditas Strategis Perkebunan.

Wujud dukungan Balittas dalam pengembangan komoditas strategis perkebunan adalah dengan mengikuti berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pengembangan komoditas strategis perkebunan. Balittas menghadiri undangan rating tebu hasil persilangan dan introduksi di PG. Tjoekir PTPN X Jombang pada tanggal 28 Januari 2019. Pelaksanaan rating varietas tebu hasil persilangan dan introduksi dilaksanakan di Kebun TSS I Godong, Kec. Gudo, Jombang di wilayah PG Tjoekir, PTPN X (Gambar 8.13). Tanam dilakukan pada masa tanam 6A-7B dengan total luas lahan 3,142 ha. Dosis pupuk SP 36 2,5 ku/ha, Urea 4 ku/ha, dan KCl 2 ku/ha.



Gambar 8.13. Pembukaan dan pelaksanaan rating varietas di Kebun Godong, PG Tjoekir, Jombang

Rating varietas dihadiri oleh 73 orang (Gambar 8.14). Undangan berasal dari PTPN IX, PTPN XI, PTPN XII, staf ahli onfarm PTPN X, Balittas, BBPPTP, P3GI, UPT Prov, Bagian Areal dan Budidaya, QA, Sekper, Managen Tanaman PG, Asman Manajer QA PG Onfarm, Asman areal dan budidaya & sarpram PG, Puslit Gula Jengkol dan HGU PG Pesantren Baru, PTPN X. Rangkaian acara terdiri dari

pembukaan dan sambutan oleh GM PG. Tjoekir, Kepala Restra, dan pembukaan oleh Direktur Operasional (Dr. Aris Toharisman), pembagian kelompok dan penjelasan pelaksanaan rating oleh Ka Puslit Gula Jengkol, pelaksanaan rating varietas. Sambutan Kepala Restra (Bp Edi) menegaskan bahwa kegiatan rating varietas untuk mempersiapkan varietas pendamping atau pengganti terhadap varietas yang saat ini beredar yang telah mulai menurun produktivitasnya dan rentan terhadap penyakit. Dalam sambutan pembukaan Dr Aris Toharisman menyatakan ketersediaan varietas unggul kurang tersedia dan masih didominasi oleh varietas BL. Setelah pelaksanaan rating varietas di kebun dilanjutkan dengan evaluasi dan diskusi hasil rating di PG. Jombang Baru.

Kegiatan pengenalan varietas penting dilakukan melalui kegiatan orientasi varietas kemudian dilakukan rating karena butuh waktu untuk mendapatkan varietas yang cocok dan diminati. Selama ini VUB hanya dikenal di lembaga penelitian, ada informasi yang terputus sehingga PG dan petani tidak banyak yang tahu seperti VUB seri Agribun. PG dan petani butuh bukti bahwa varietas tersebut cocok.



Gambar 8.14. Pelaksanaan diskusi dan evaluasi hasil rating varietas di PG. Jombang Baru.

Pada tanggal 6-7 April 2019, Balittas mengikuti pembahasan penyediaan benih tebu untuk pengembangan tebu tahun 2019 khususnya di Kab. Bombana Prov. Sulawesi Tenggara dilaksanakan di Hotel Harper Mangkubumi Yogyakarta. Kegiatan ini dihadiri oleh Dirjen Perkebunan (Dr. Kasdi Subagyo, M.Sc), Direktur Perbenihan Perkebunan (Dr. M. Saleh Mokhtar, MP), Direktur Tanaman Semusim dan Rempah (Dr. Agus Wahyudi, MS), Balittas, Kadis Pertanian Kab. Bombana, Direktur PT. Jhonlin Batu Mandiri dan beberapa staf dari Dirjenbun (Gambar 8.15). Kegiatan ini membahas mengenai perencanaan penyediaan benih untuk pengembangan tebu di Kab. Bombana yang ditargetkan seluas 800 Ha. Saat ini benih yang tersedia hanya seluas 240 Ha yang telah ditanam pada pola I sehingga kebutuhan benih 560 Ha yang akan ditanam pada pola II perlu

dipersiapkan. Penyediaan ini perlu dipersiapkan minimal 6 bulan sebelum pelaksanaan tanam di pola II dengan koordinasi antar lembaga yaitu Balittas, Dinas Pertanian dan pihak perusahaan.

Balittas yang diwakili oleh Prof. Subiyakto menjelaskan bahwa penyediaan benih tebu dapat menggunakan benih model budchip yang memiliki keunggulan dari segi jumlah, mutu, periode, distribusi benih, komposisi, daya tumbuh, hemat benih dan relatif murah. Saat ini, Balittas menyediakan benih tebu dari berbagai kelas benih yaitu G1, G2 dan G3 dengan total benih 2.839.800 mata yang dapat menyediakan kebutuhan benih seluas 88 Ha. Benih dengan jenjang G3 dapat didistribusikan langsung untuk KTG sebanyak 1.320.000 mata (untuk 40 Ha) namun untuk kelas G1 dan G2 perlu dilakukan penangkaran benih dan dipersiapkan untuk periode tanam selanjutnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan inventarisasi ketersediaan benih dengan koordinasi dengan P3G1, PTPN dan kebun – kebun benih lainnya. Untuk memenuhi target kebutuhan benih tersebut, diusulkan untuk menyederhanakan jenjang benih agar kelas benih G2 juga dapat langsung digunakan untuk KTG asal kualitas dan kemurnian benihnya dapat terjamin dengan melakukan sertifikasi benih. Balittas juga hanya dapat memproduksi benih kelas KBI dan KBN sesuai dengan mandat yang diberikan sehingga tidak dapat langsung menyediakan kebutuhan benih untuk kebutuhan KTG ditingkat petani. Perlu diperhatikan juga teknik pengiriman benih dari kebun benih ke tempat tujuan untuk mempertahankan mutu benih. Sehingga, hasil inventarisasi sumber benih dengan calon lokasi penanaman sudah harus disusun untuk memudahkan proses pendistribusian benihnya.

Penyediaan benih perlu diperhatikan varietas yang adaptif dan sesuai untuk daerah Bombana seperti varietas BL. Inventarisasi sumber air di daerah pengembangan perlu dilakukan untuk mengantisipasi perubahan iklim terutama pada awal penanaman. Selain itu, Dirjenbun bersama dengan instansi terkait (Balittas/Pemda) akan membuat roadmap atau matriks kebutuhan benih, daftar produsen dan harga benih untuk persiapan penanaman pada pola II (November). Inventarisasi Alsintan juga perlu dilakukan untuk mempercepat proses pengolahan lahan agar target lahan dapat tergarap secara keseluruhan terutama pada lahan dengan medan yang sulit. Untuk meningkatkan kepercayaan petani dalam pengembangan tebu, pihak perusahaan dengan kelompok tani perlu membuat perjanjian kerjasama dalam bentuk kontrak mulai sistem pengolahan lahan hingga proses pembelian tebu. Kedepannya, perlu dilakukan swakelola bersama untuk penyediaan benih tebu berdasarkan kebutuhan benih mulai dari T-1 atau T-2 dari sumber benih G1. Kebun benih sebaiknya ditempatkan pada lokasi daerah pengembangan sehingga memudahkan dalam hal pendistribusian dan mutu benih.



Gambar 8.15. Pelaksanaan pembahasan penyediaan benih tebu

Sebagai bentuk dukungan terhadap kegiatan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur dalam peningkatan daya saing produk industri gula merah tebu, melalui Pelatihan Pembuatan Produk Hasil Perkebunan Berbahan Baku Tebu pada tanggal 20 Nopember 2019, Balittas menugaskan tenaga ahli dan teknisnya dibidang tersebut (Gambar 8.16). Pelatihan diperuntukkan bagi 30 orang petani dan pengrajin gula merah tebu. Penyampaian materi dilaksanakan di Balai Desa Sukolilo, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Dalam kegiatan tersebut Balittas mengirim 3 narasumber dengan topik "Pengembangan Model Bioindustri Berbasis Tebu dan Pengolahan Gula" (Yoga Angangga Yogi, S.TP) dan Praktek Pembuatan Gula Merah Tebu (Mochamad Sohri, SP dan Dian Hariyanto).



Gambar 8.16. Pelatihan embuatan gula merah tebu

8.1.4. Koordinasi dan Dukungan terhadap Program Kementerian Pertanian lainnya

Rapat kerja terpadu empat Puslit Komoditas (Pangan, Hortikultura, Perkebunan, dan Peternakan) diadakan di Hotel Aria Gajayana Malang, tanggal 3 hingga 5 April 2019, diawali dengan field trip ke kebun percobaan dari UK-UPT Litbang Pertanian yang ada di Jawa Timur, yaitu:

1. IP2TP Muneng, merupakan salah satu instalasi penelitian Balitkabi yang berlokasi di Probolinggo. Di lokasi ini peserta raker diajak berkeliling untuk melihat fasilitas yang ada di IP2TP dan juga dilakukan tanaman perdana kedelai untuk kegiatan Pekan Aneka Kabi (PKN) yang direncanakan dilaksanakan pada tanggal 25-27 Juni 2019 (Gambar 8.17).



Gambar 8.17. Tanam perdana kedelai dan mangga

2. Kebun percobaan Banjarsari Pasuruan, yang merupakan salah satu kebun dari Balitbu. Di lokasi ini peserta raker diajak berkeliling untuk melihat koleksi anggur dan klengkeng terlengkap di seluruh Indonesia (Gambar 8.18).



Gambar 8.18. Koleksi tanaman anggur dan klengkeng di KP.
Banjarsari

3. Loka Sapi Potong di Pasuruan, peserta diajak untuk melihat koleksi induk sapi (Gambar 8.19). Pada kesempatan ini Kepala Badan Litbang Pertanian berkenan memberikan nama indukan sapi hasil dari kegiatan penelitian di Loka Sapi Potong, dengan nama POBB.



Gambar 8.19. Kondisi ternak di Lolit Sapo, GratiPasuruan

4. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, disini Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian meresmikan laboratorium terpadu (Gambar 8.20).



Gambar 8.20. Peresmian Laboratorium Terpadu di Balittas

Pembukaan dilakukan oleh bapak Kepala Badan Litbang Pertanian, Dr. Fadry Djufray, M.Si. (Gambar 8.21). Dalam arahannya beliau menyampaikan bahwa raker terpadu empat puslit komoditas ini merupakan yang pertama dilakukan. Menurut beliau, raker terpadu ini perlu dipertahankan, karena dapat mengefisienkan biaya, waktu dan membuka wawasan dan saling berinteraksi antar peserta raker.



Gambar 8.21. Sambutan ketua panitia dan arahan Kepala Badan Litbang Pertanian

Kedepan kegiatan penelitian Balitbang Pertanian tidak tersekat-sekat antara Balit dan BPTP seperti yang terjadi saat ini, sehingga gaungnya tidak kelihatan dan dampaknya kecil, melainkan terpadu atas nama Banlitbang Pertanian. UPT di daerah merupakan cabang misalkan Balitkabi merupakan Balitbang Pertanian cabang Malang untuk komoditas Akabi untuk menonjolkan peran balitbang Pertanian. Ka Balitbangtan juga berharap disetiap raker diberikan penghargaan kepada pegawai berprestasi. Beliau juga berkomitmen untuk memperbaiki manajemen internal dengan memberikan respons cepat, mempermudah perijinan bagi petugas belajar. Ka Balitbangtan juga memperkenalkan program Sapira yaitu Kawasan Pertanian Sejahtera yang merupakan kolaborasi antara Balitbang Pertanian dengan Dirjen Teknis.

Balittas mengikuti Rapat Koordinasi (Rakor) yang diadakan oleh Balitbang Pertanian di Novotel Banjarmasin Hotel pada tanggal 14 Oktober 2019 (Gambar 8.22). Rakor dengan tema "Penguatan Manajemen Internal Badan Litbang Pertanian" dibuka oleh Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian Dr. Ir. Fadry Djufry, M.Si. Dalam arahannya beliau menyampaikan bahwa:

1. Target serapan anggaran tahun 2019 untuk Badanlitbang Pertanian adalah 97%, per 11 Oktober 2019 serapan anggaran Badanlitbang Pertanian menduduki posisi ke enam di lingkup Kementerian Pertanian. Untuk itu perlu akselerasi percepatan serapan anggaran. Kepala Badan mentargetkan serapan anggaran pada akhir Oktober 2019 minimal 80%. Ada beberapa UK/UPT yang serapannya masih rendah, untuk itu Kepala UK/UPT yang bersangkutan perlu menyusun skenario percepatan serapan anggaran. Progress serapan anggaran harus dilaporkan setiap hari secara berjenjang.
2. Batas usia pensiun (BUP) bagi peneliti ahli madya dan peneliti ahli utama masing-masing adalah 65 dan 70 th, per tanggal 13 Agustus 2019. Apabila ada yang sudah menerima SK pensiun sebelum tanggal tersebut padahal pensiunnya setelah tanggal 13 Agustus 2019, maka SK pensiun yang sudah diterima oleh peneliti dinyatakan dianulir dan SK tersebut harus diserahkan kembali ke BKN untuk selanjutnya diterbitkan SK pencabutan SK pensiun.
3. Pada saat ini penilaian angka kredit untuk jabatan fungsional bagi penyuluh BPTP lingkup Badan Litbang Pertanian sudah dapat dinilai oleh tim TP2U Badan Litbang dan tidak lagi dinilai oleh Badan SDM. Disampaikan pula bahwa diseminasi yang dilakukan oleh penyuluh dapat dinilai dengan catatan teknologi yang didiseminasikan sudah dikembangkan oleh masyarakat petani, dengan nilai yang cukup tinggi, yaitu 40 point.
4. Hasil eksplorasi SDG yang telah diuji dan dikarakterisasi dapat didaftarkan di PVT dan sertifikat yang diterbitkan akan mendapat nilai 20 poitn untuk penilaian fungsional.
5. Tata naskah dinas, semua kepala UK/UPT harus belajar tentang bagaimana membuat tata naskah dinas yang benar.

Pada tanggal 15 Oktober 2019, Rakor dilanjutkan dengan arahan Plt Sekretaris Balitbangtan, Dr. Hardiyanto, MSc tentang perlunya dilakukan percepatan anggaran DIPA 2019, yang saat ini berada pada urutan ke-6 lingkup Kementan, diangka 65,77%. Terkait kesanggupan seluruh UK/UPT kepada Ka Balitbangtan untuk mencapai minimal 80% diakhir Oktober 2019, dan ini sesuai dengan target Kepala Badan Litbang Pertanian untuk realisasikan serapan Balitbangtan minimal 80% kepada Mentan RI.



Gambar 8.22. Pembukaan dan pelaksanaan Rapat Koordinasi Badanlitbang Pertanian, di Novotel Banjarmasin Hotel, 14-15 Oktober 2019

Pada sesi berikutnya disampaikan paparan dari masing-masing Kepala Puslit/BB tentang serapan anggaran tahun 2019 dan anggaran dan kegiatan tahun 2020. Selanjutnya penanggungjawab program kegiatan SERASI, BEKERTA, SAPIRA, HPS, dan PENAS th 2020 menyampaikan progress dan rencana kegiatan yang akan dilakukan terkait program tersebut. Kabag Kepegawaian Balitbangtan menyampaikan tool/alat layanan kenaikan pangkat yang bisa dimonitor oleh seluruh ASN, e-mutasi bernama SILAK yang diberlakukan bulan November 2019.

Seiring dengan adanya perubahan susunan Kabinet periode 2019-2024, terjadi pergantian Pejabat Menteri Pertanian. Balittas menghadiri acara pisah sambut Menteri Pertanian periode 2014-2019 Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman kepada Menteri Pertanian yang baru periode 2019-2024 Dr. H. Syahrul Yasin Limpo, SH., M.Si, MH., yang dilakukan pada hari Jum'at tanggal 25 Oktober 2019 bertempat di Auditorium Kementerian Pertanian, dihadiri seluruh pejabat eselon 1 hingga eselon 3 dan 4 lingkup Kementerian Pertanian (Gambar 8.23). Acara diawali dengan sabutan dari Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman selaku pejabat lama. Dalam sambutannya pejabat lama menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya kepada seluruh pegawai lingkup Kementerian Pertanian atas ketidaknyamanan selama kerinteraksi dalam menjalankan tugas serta keberhasilan program yang dicapai selama periode 2014-2019 dan program-program yang belum selesai. Kepada seluruh pegawai yang hadir untuk terus memberikan dukungannya kepada Menteri yang baru, tetap menjaga kekompakan dan kebersamaan.

Acara dilanjutkan dengan pengenalan dan arahan dari Menteri Pertanian yang baru Dr. H. Syahrul Yasin Limpo, SH., M.Si., MH. Dalam pengenalan Menteri yang baru menyampaikan telah berkarir selama 25 tahun dipemerintahan mulai dari Lurah, Camat, Bupati hingga Gubernur, tidak suka dengan kebohongan, korupsi, suap dan lain sebagainya, menghendaki kerta tim yang cepat, tanpa skat dan tidak tegang. Arahan Menteri Pertanian :

1. Kita harus merubah cara pandang kita terhadap cara kerja yang selama ini hanya sekedar bekerja harus diubah menjadi bekerja dengan produktif untuk menghasilkan prestasi yang berguna bagi nusa dan bangsa, harus mampu bersaing dengan Kementerian yang lain, bekerja dengan penuh tanggungjawab dan disiplin.
2. Visi: mampu memberikan kontribusi yang besar terhadap negara. Jangan ada yang melihat ke belakang, lihat kedepan (1). Perbaiki cara pandang jabatan. Kementan harus ada manfaat untuk bangsa, juga mau terbaik, tidak boleh apa adanya, sekedar menjalankan tugas (2). Semua jajaran punya keinginan berprestasi, hasilkan sesuatu tak sekedar jalankan tugas. Menteri meminta target yang tinggi "Kementan lebih bagus dari Kementerian lain". Satukan visi, kita mau berkontribusi besar. Ingin lihat apa yang bisa dilakukan para pemimpin untuk negara, selain behaviour leadership dan smart (3). Belajar cara-cara kerja lebih produktif, efektif tak ada hiding agenda.
3. Target kerja 100 hari: 1. Prioritaskan Pangan Selesai, Tak Boleh Lama-Lama. (2) Ada jaminan terhadap pangan rakyat 267 juta jiwa. Saat ini musim kemarau, masihsan ada panen, dimana itu, masalah perut harus dijamin, (3). Serangan dan pengendalian pertanian. Dipastikan Demarkasi Pertempuran ada di Kecamatan, pengendalian pertanian juga ada di kecamatan. Diingatkan kepada jajarannya dalam 100 hari kedepan jangan ada yang tidur nyenyak, penanggung jawab wilayah (dicontohkan, Pulau Kalimantan) harus siap melaporkan. WAR ROOM akan disiapkan, semacam Pentagonnya susun program/strategi/solusi, (4). Belajarlah satu dengan yang lain, learning together, (5). Disiplin, membangun kerjasama kuat dengan kemitraan. Target Kementan adalah dapat angkat derajat, harga diri, gengsi Negara Indonesia. Harapan Presiden Jokowi pertanian tumpuan kuat bagi negara, di pertanian harapan lapangan kerja, di pertanian kekuatan dan ketahanan. Harapan itu ada bila Kementan mampu wujudkan.



Gambar 8.23. Acara pisah sambut Menteri Pertanian, Jakarta, 25 Oktober 2019

Untuk dapat melaksanakan tupoksinya, Balittas mengikuti konsinyasi penyusunan formasi pegawai dan penghitungan analisis beban kerja di Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan yang diadakan pada tanggal 11-13 Agustus 2019. Konsinyasi dibuka oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Ir. Sjafaruddin, Ph.D. Dalam arahannya penghitungan analisis beban kerja dan penyusunan formasi pegawai harus hati-hati dan teliti dengan perhitungan yang tepat serta menyediakan formasi untuk: 1. Pegawai yang akan naik jabatan, 2. Pegawai yang akan kembali ke jabatan setelah tugas belajar atau ditugaskan menjadi struktural, 3. Pegawai yang akan mutasi/pindah. Acara dilanjutkan dengan sosialisasi penyusunan Analisis Jabatan pelaksana dan fungsional tertentu oleh Bpk. Sjafril, SE. dan menyusun Anjab jabatan pelaksana sesuai dengan SKP Eselon IV. Menghitung kembali formasi jabatan pelaksana agar sesuai dengan Peta Jabatan Tahun 2019-2024 yang telah disusun.

Guna mendukung program 100 hari Menteri Pertanian yang baru, yaitu perbaikan data, Balittas menugaskan penelitiannya untuk mengikuti training big data. Training workshop on Big Data 101 for Agricultural Research diselenggarakan oleh Badan Litbang Pertanian melalui Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian bekerjasama dengan CIAT (The International Center for Tropical Agriculture) dan Pulse Lab Jakarta di bawah The United Nations Development Programme (UNDP) pada tanggal 29 Oktober hingga 1 Nopember 2019 berlokasi di Bogor (Gambar 8.24). Jumlah peserta dalam kegiatan ini mencapai 75 orang dari Badan Litbang Pertanian dan beberapa instansi swasta.



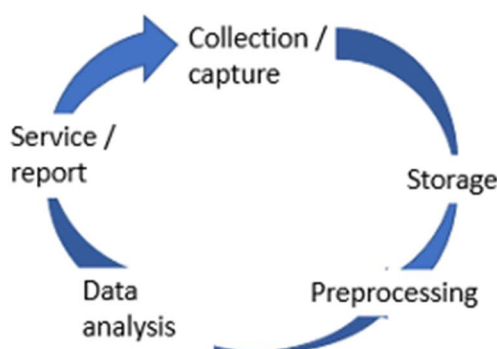
Gambar 8.24. Pelaksanaan training big data, Bogor, 1 Nopember 2019

Training ini mempunyai kode 101 sehingga masih merupakan pengenalan dasar dan pemahaman konsep Big Data. Materi yang disampaikan dalam training workshop tersebut adalah :General introduction to Big Data and key concepts and case examples of Big Data agriculture, Problem assesment session: Scope and identify potential research quetions/issues and organizing the small groups for learning exercises, Small-group exercise: problem definition, refining question/issue using the data innovation toolkit and continuation of small-group exercise, Assesing data gaps – Stage 2 of data toolkit and data journey – Stage 3 of data toolkit, Project concepting tool – Stage 4 of data toolkit and world cafe: cross pollination of approaches, ideas, and methodologies, Finalizing the project concepting tool and presentations and general discussion to identify and prioritize proposed collaborative projects

Training workshop ini dibuka oleh Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Dr. Fadry Djufray. Dalam sambutannya setiap unit kerja mempunyai sangat banyak data yang berserakan sehingga perlu sistem penataannya. Menteri Pertanian Dr. Syahrul Limpo menyatakan akan membuat komando strategis basis data di setiap kecamatan. Dengan pengelolaan data yang baik diharapkan tidak akan ada lagi penelitian yang sama (redundant) sehingga mengetahui state of the art penelitian yang kita lakukan.

Big Data adalah istilah umum yang merujuk kepada data digital berukuran besar yang dihasilkan secara terus menerus oleh penduduk dunia (United Nations Global Pulse, 2013).Ciri-ciri data disebut sebagai Big Data diantaranya : Volume : mempunyai jumlah dan jangkauan yang besar; Variety : lebih bervariasi; Velocity : tingkat kecepatan yang tinggi, data selalu berubah setiap waktu tertentu karena pengambilan data yang terus menerus; Value : berarti nilai, bisa menjelaskan potensi Big Data yang bisa dimanfaatkan untuk pembangunan; Diperoleh dari proses otomatis (industri 4.0) dan digital seperti penggunaan remote sensor, internet of thinking (IOT), artificial intellegent, dsb.; Diproduksi

secara pasif; Dapat dipantau dari waktu ke waktu dan berdasarkan lokasi geografis; Dianalisis secara terus menerus (Gambar 8.25)



Gambar 8.25. Siklus data (Data lifecycle)

Penyimpanan data yang sangat besar tidak dapat disimpan dalam personal komputer biasa, harus disimpan dalam server atau secara *cloud*. Setelah itu, data diproses oleh data engineer. Analisis hasil atau laporan selain menunjukkan kondisi saat ini juga dapat digunakan sebagai prediksi ke depan.

Oleh karena proses Big Data ini menangani data dalam jumlah sangat besar maka diperlukan beberapa keahlian diantaranya: Project manager/project owner, Problem solver/domain expert, Academics and research institution, Data holder, Data expert, dan Data privacy and legal expert. Tindak lanjut dari workshop training ini adalah pembuatan MoU antara Balitbangtan dengan Pulse Lab Jakarta atas instruksi Ka Balitbangtan. Dari seluruh peserta tersebut akan dipilih 30 orang untuk mengikuti training Big Data lanjutan.

Balittas menghadiri sosialisasi Program Pengembangan Kewirausahaan dan Ketenagakerjaan Pemuda di Sektor Pertanian (*YESS Programme*), yang diadakan di Surabaya pada tanggal 11 Nopember 2019 (Gambar 8.26). Program tersebut bertujuan menghasilkan wirausaha muda pedesaan dibidang pertanian (*Job Creator*) serta peningkatan pendapatan pemuda melalui pekerjaan dan kewirausahaan di sektor pertanian. Adapun target program ini adalah: (1) 32.500 pemuda mendapatkan pekerjaan di sektor pertanian, (2) 33.500 pemuda tani dan wirausawan pedesaan mendapatkan keuntungan dengan adanya program ini, (3) 50.600 pemuda mendapatkan pekerjaan, (4) 100.000 pemuda pedesaan mendapatkan layanan pembiayaan, (5) 120.000 pemuda mendapatkan pembelajaran/pelatihan pembiayaan/keuangan pada level masyarakat.



Gambar 8.26. Pelaksanaan Sosialisasi *YESS Programe*, Surabaya, 11 Nopember 2019

Rapat Kerja Badan Litbang Pertanian ke tiga, diadakan di Balitsereal Maros, pada tanggal 25-26 Nopember 2019. Kepala Balittas Dr. Ir. Titik Sundari, MP. disertai Peneliti dan Kasie Jasa Penelitian, mengikuti Rapat kerja tersebut (Gambar 8.27). Rapat dihadiri oleh 315 orang Pejabat Struktural dan Fungsional Peneliti dan Penyuluh, dibuka oleh Kepala Balitbangtan Dr. Ir. Fadjri Djufri, MSi. Dalam sambutannya Kepala Badan menyampaikan bahwa agenda yang akan dibahas antara lain agriculture war room, kostratani, Kawasan pertanian terpadu maju mandiri modern, big data pertanian, dan sumber daya manusia.

Arahan Menteri Pertanian Dr. Syahrul Yasin Limpo dalam Raker Badan Litbang Pertanian, menyampaikan bahwa pertanian sekarang harus lebih baik, lebih cepat, lebih serius, lebih berenergi dari kemarin. Pertanian sekarang harus menjadi pertanian yang maju, mandiri dan modern. Perlu dukungan Badan Litbang Pertanian di jajaran terdepan untuk pelaksanaan program Kementan. Untuk apa kita ada disini dengan posisi masing2, yakni agar pertanian ke depan lebih baik, kehidupan bangsa menjadi lebih baik, karena dari pertanian menuju ketahanan pangan yang kuat, maka negara akan kuat. Pertanian menjadi ukuran kinerja Kepala Desa, Camat, Bupati, Gubernur. Jajaran Pertanian menjadi supporting system. Maka dari itu tugas kita adalah luar biasa. Pertanian harus lebih maju lebih baik dari yang kemarin, tidak boleh ada yang berhenti atau mundur. "Mandiri" berarti impor hanya jika semua upaya sudah dilakukan tapi masih kurang; tapi perlu diimbangi dengan ekspor. "Modern" artinya menggunakan teknologi. Produktivitas harus naik minimal 5%; perlu kemauan, semangat, pakai "otak", keahlian, jangan diam. Asistensi Pemerintah harus berjalan lebih baik, harus berorientasi ekspor. Sekarang ini "dunia" ada di tangan kita (informasi ada dalam HP). Peningkatan produktivitas harus dibarengi dengan cost rendah dan distribusi yang efektif efisien.

Jumlah peneliti yang banyak harus menghasilkan banyak (misal varietas unggul). Perlu satuan data (single data), tidak ada lagi data yang berbeda. Buat Agriculture war room (AWR), Komando strategis pertanian (kostratani). Balitbangtan menjadi pilar utama; ada target: start with ending. Bagaimana

membuat langkah terstruktur, pembagian tugas yang baik. Perlu perilaku kerja keras, etos kerja yang lebih baik, jadi teladan yang baik, satukan hati dan langkah yang sama. Perlu pelatihan online melalui AWR/kostratani.



Gambar 8.27. Pelaksanaan Raker Badanlitbang Pertanian ke tiga, Maros 25-26 Nopember 2019

Materi yang dibahas adalah: Agriculture War Room (Ka BBSDLP); Kawasan Pertanian Terintegrasi Maju, Mandiri dan Modern (Ka PSEKP); Manajemen Big Data Pertanian menuju Pertanian 4.0 (Firman Ardiansyah-IPB; Haryono); Regulasi Fungsional Peneliti (Hasil Sembiring); Kebijakan mewujudkan Kedaulatan dan Ketahanan Pangan (Menteri Pertanian); Inovasi Program Pengentasan Daerah Rentan Rawan Pangan (Ka Badan Ketahanan Pangan); Gerakan Peningkatan Produksi, Nilai Tambah dan Daya Saing Perkebunan 2020-2024; dan Komando Strategis Pertanian – Kostratani (Menteri Pertanian, Ka Badan SDM Pertanian).

8.2. Akselerasi Transfer teknologi budidaya tanaman tebu

Kegiatan Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu dilaksanakan di wilayah PG Trangkil dengan tipologi lahan bertekstur berat (B), dapat diairi (P) dan memiliki drainase lancar (L) dan tipe iklim D3 menurut Oldeman. Rata-rata curah hujan tahunan 1.645 mm. Teknologi budidaya yang telah diterapkan meliputi penerapan juring ganda dengan PKP 70-150 cm, aplikasi pembenah tanah biochar dan pupuk organik di dasar juringan sebelum tanam, penanaman 4 VUB tebu dan 1 varietas pembanding, penanaman *Crotalaria juncea*, dan aplikasi pupuk anorganik (Tabel 8.1). Tanam tebu dilakukan pada masa tanam bulan Juli 2019 (7B). Semua komponen teknologi budidaya telah diaplikasikan. Teknologi yang terakhir diaplikasikan adalah panen dan aplikasi *Crotalaria juncea* bersamaan dengan pemupukan kedua dan pembumbunan yang dilakukan pada saat hujan sudah mulai turun dan kondisi tanah cukup lembap. Pengairan diberikan selama musim kemarau. Cuaca ekstrim pada bulan kemarau 2019

melanda sebagian besar Indonesia sehingga pertumbuhan tanaman tebu terhambat dan tidak sesuai dengan umur tanaman.

Tabel 8.1. Paket teknologi budidaya yang diintroduksi pada tanaman tebu PC

No.	Teknologi	Uraian	Referensi
1.	Varietas	Empat varietas unggul baru yaitu AAS Agribun, AMS Agribun, ASA Agribun, CMG Agribun, dan satu varietas pembanding PSJK 922	SK No.162-165/Kpts/KB.010/2/2018, Tgl 28 Pebruari 2018
2.	Sistem tanam	Juring Ganda Benih Ganda (JGBG) PKP: 70/150 cm, benih bagal 6 bagal/m@2 mata ~ 12 mata/m	Djumali <i>et al.</i> , 2016;
3.	Pembenah tanah	Biochar diberikan di dasar juringan sebelum tanam setara 5 t/ha dan pupuk organik 5 t/ha	Hariyono, 2016
4.	Pupuk hijau	Penanaman <i>Crotalaria juncea</i> 2-4 baris diantara juringan pada PKP lebar (150 cm) saat tanaman tebu telah berumur 1-1,5 bulan (bersamaan dengan pemupukan pertama). Crj dipanen umur 45 hst kemudian ditanam bersamaan dengan pemupukan kedua dan pembumbunan.	Hariyono, 2016
5.	Dosis pupuk	Dosis pupuk untuk JGBG ~ 1,4 x dosis pupuk standar. Dosis pupuk standar di wilayah PG Trangkil 8 ku ZA dan 4 ku Phonska. Dosis pupuk JGBG = 11,2 ku ZA dan 5,6 ku Phonska	Djumali <i>et al.</i> , 2015

Pertumbuhan tanaman tebu sampai dengan Nopember 2019 telah berumur 4 bst dan melambat akibat ketersediaan air yang terbatas akibat cuaca ekstrim pada musim kemarau 2019, meskipun curah hujan sudah mulai turun pada awal Nopember dan belum merata. Jumlah tunas berkisar 9,56-15,63 tunas/m pada 4 VUB tebu dan 16,06 tunas/m juring pada PSJK 922 pada umur 3 bst dan meningkat menjadi 10,34-15,47 tunas/m juring dan 12,86 tunas/m pada varietas kontrol PSJK 922. Jumlah anakan tersebut diharapkan terus bertambah bila curah hujan merata sampai dengan Desember 2019. Selama cuaca ekstrim musim kemarau berlangsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tunas. CMG Agribun memiliki jumlah anakan paling sedikit yaitu 10,86 tunas/m. Keragaan tanaman tebu pada fase pertunasan dapat dilihat pada Gambar 8.28.



Gambar 8.28. Keragaan tanaman tebu pada kegiatan Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu umur 4 bst (Nopember 2019)

Kegiatan temu teknologi dilakukan pada tanggal 3 Desember 2019 untuk mengenalkan teknologi budidaya yang sudah diterapkan dan mengetahui respons pengguna terhadap teknologi budidaya yang diterapkan (Gambar 8.29). Sementara pengenalan VUB tebu hanya sampai dengan pertumbuhan awal walaupun belum menunjukkan kinerja yang optimal. Kegiatan temu teknologi berikutnya akan dilakukan saat tanaman sudah berada pada fase pemanjangan batang untuk mengetahui respons awal pengguna terhadap VUB tebu dan sebelum tebang pada tahun 2020.



Gambar 8.29. Temu teknologi mendukung Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu

8.3. Akselerasi pengembangan produk gula merah

Produk gula merah tebu "Dhislegi" dikenalkan pada masyarakat melalui pameran Soropadan Agro Expo ke 9 tahun 2019 (Gambar 8.30). Responden puas dengan harga, kemasan dan kualitas produk Dhislegi. Melalui pameran ini produk gula tebu telah diperkenalkan kepada masyarakat. Kegiatan diseminasi selanjutnya adalah dengan mengikuti pameran di Malang pada tanggal 17-20 Juli 2019 (Gambar 8.31). Puncak dari kegiatan diseminasi adalah Temu teknologi yang dilaksanakan pada tanggal 3 Desember 2019 (Gambar 8.32).



Gambar 8.30. Kegiatan diseminasi, Pameran Soropadan Agro Expo ke 9 tahun 2019.



Gambar 8.31. Suasana pameran Malang City Expo tanggal 17-21 Juli 2019



Gambar 8.32. Gelar produk gula merah tebu Dhislegi pada Temu Teknologi mendukung Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu

8.4. Publikasi dan Promosi Hasil Penelitian

8.4.1. Publikasi

Publikasi yang dikelola Balittas pada tahun 2019 meliputi Buletin (2 volume) dan Prosiding tebu (Tabel 8.2). Pada tahun 2019, Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri telah terakreditasi oleh Kemenristek Dikti peringkat S-2 dengan SK nomor 3/E/KPT/2019. Akreditasi Jurnal Ilmiah ini berlaku selama 5 (lima) tahun.

Tabel 8.2. Publikasi yang dikelola Balittas tahun 2019

No.	Nama publikasi	Jenis publikasi
1.	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Volume 11, No. 1 edisi April 2019	Buletin (terbit)
2.	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Volume 11, No. 2 edisi Oktober 2019	Buletin (telah direview)
3.	Status dan Inovasi Teknologi Pengelolaan Hama/Penyakit Tebu di Indonesia	Prosiding (review tim penyunting)

Publikasi hasil penelitian pada tahun 2019 diekspose melalui media cetak Trubus nomor 595 edisi Juni 2019 dengan topik "Matahari Kaya Minyak" dan Trubus nomor 599 edisi Oktober 2019 dengan topik "Tak Kapok Tanam Kapuk". Publikasi pada media elektronik dilakukan melalui Arema TV pada tanggal 2 Agustus 2019 dalam acara jagongan dengan membahas "Varietas Baru Tanaman Pemanis dan Serat" (<https://www.youtube.com/watch?v=vjlajTXB19s>).

8.4.2. Promosi Hasil Penelitian

Kegiatan Promosi Hasil Penelitian meliputi pembuatan petak pameran dan pameran. Petak pameran pada tahun 2019 sebanyak 1 unit dengan 2 kali penanaman tanaman berbagai komoditas mandat Balittas (Gambar 8.33). Petak pameran tersebut telah dimanfaatkan sebagai tempat pengenalan varietas unggulan komoditas mandat Balittas terhadap pengunjung Balai, tempat praktek bagi mahasiswa magang/PKL, tempat praktek bagi peserta pelatihan di Balittas. Sedangkan tanaman pada polybag juga dimanfaatkan untuk bahan display pada pameran-pameran yang diikuti di luar Balai.





Gambar 8.33. Petak pameran dan kunjungan tamu

Pameran yang diikuti selama tahun 2019 tersaji pada Tabel 8.3 yang bertujuan untuk menggelar hasil inovasi teknologi dan menginformasikan hasil penelitian kepada pengguna. Serangkaian kegiatan pameran yang diikuti tersaji pada Gambar 8.34.

Tabel 8.3. Pameran yang telah diikuti Balittas pada tahun 2019

No.	Nama Pameran	Waktu	Lokasi
1.	Soropadan Agro Expo	4-8 Juli 2019	Soropadan, Jawa Tengah
2.	Malang City Expo	17-20 Juli 2019	Stadion Gajayana Malang
3.	Tani Fair	7 Agustus 2019	Lapangan Among Tani Fondation, Batu, Malang
4.	Malang Kabupaten Expo	30 Agustus–3 September 2019	Stadion Kanjuruhan Kepanjen, Malang





Gambar 8.34 Serangkaian kegiatan pameran yang diikuti oleh Balittas

8.5. Seminar

Kegiatan Seminar Balai pada tahun 2019, dilaksanakan sebanyak 5 kali. Adapun judul dan narasumber seminar tercantum pada Tabel 8.4 serta foto kegiatan (Gambar 8.35).

Tabel 8.4. Seminar dan workshop tahun 2019

Pelaksanaan	Topik	Pembicara
23 Januari	- Strategi Litbang Tebu 2020-2024 - Mekanisme Ketahanan dan Ekspresi Gen yang Berkaitan dengan Ketahanan Tebu terhadap infeksi <i>Sporisorium scitamineum</i>	Prof. Dr. Subiyakto Dr. Nurul Hidayah, Msi
12 Februari	- Perspektif Industri Hasil Tembakau terhadap Pengendalian Impor Tembakau Virginia FC. - Keunggulan Varietas Baru Tembakau Virginia dan Burley	Emmanuel Kosmas A. Silalahi, PT Bentoel Prima Tbk. Ir. Fatkhur Rochman
3 Mei	- Pembenahan Lahan Kering - Identifikasi Penanda Khusus SSR dalam Kebenaran Keberhasilan Persilangan Dalam dan Antar Spesies Tebu	Prof. Dr. Soemarno Mala Murianingrum, SP. MSc.
17 Oktober	- Good Agricultural Practices (GAP) Budidaya dan Produk Perkebunan	Prof. Dr. Soemarno
12 Nopember	- Teknologi input serat alam untuk mendukung riset teknologi proses dalam menghasilkan inovasi bidang material maju, pulp dan kertas, serta tekstil.	Dewan Serat Indonesia
	- Pemanfaatan biomassa tanaman serat untuk bioresources	Balai Besar Pulp dan Kertas - Kemenperin
	- Manajemen budi daya dan pasca panen tanaman serat	Pusat Penelitian Biomaterial - LIPI
	- Agribisnis dan keekonomian tanaman serat	PT Retota Sakti



Gambar 8.35. Serangkaian kegiatan seminar yang diadakan di Balittas tahun 2019

8.6. Unit Layanan

Unit layanan di Balittas merupakan kegiatan pendukung diseminasi hasil penelitian, terdapat 4 jenis layanan yaitu: layanan konsultasi (magang/PKL/penelitian, kunjungan) (Tabel 8.5, 8.6, 8.7 dan Gambar 8.36), benih (Tabel 8.8), analisa laboratorium, dan perpustakaan (Tabel 8.9).

Tabel 8.5. Kunjungan dari Dinas dengan para petani tahun 2019

No	Tanggal	Instansi	Jumlah peserta (orang)
1.	16 Januari	Himpunan Mahasiswa TP. F Teknik Universitas Pasundan	88
2.	16 Januari	Dinas Pertanian dan Pangan Pemerintah Kabupaten Blitar	3
3.	24 Jan	Mahasiswa UGM	25
4.	25 Jan	Bappeda Temanggung	4
5.	7 Feb	Gapoktan desa Menggoro Kec.Tembak, Temanggung	50
6.	20 Feb	Disbun Jateng	6
7.	26 Feb	Disbun Wonosobo	25
8.	18 Feb	Disbun Yogyakarta	5
9.	13 Feb	JXTG Nipon Oil, Jepang	3
10.	28 Feb	Pemda Tanjung Jabung Timur	19
11.	06 Maret	SMP Sabilillah	150
12.	08 Maret	Pemerintah Mozambiq, Kemenlu, dan Balitbangtan	6
13.	13 Maret	Dinas Perkebunan Boyolali	50
14.	20 Maret	PT. Kreasi Bangsa Mandiri	1
15.	21 Maret	Disbun Kendal	3
16.	22 Maret	Distan Temanggung	5
17.	28 Maret	SDIT INSAN PERMATA	102
18.	24 April	Univ Merdeka Pasuruan	25
19.	29 April	Bio Materi LIPI	6
20.	28 Juni	Univ Neg Makasar	28
21.	9 Juli	Petani Blitar	160
22.	11 Juli	Dinas Perkebunan Jawa Timur	150
23.	16 Juli	Dinas Perkebunan Kab. Garut	10
24.	25 Juli	Dinas Pertanian Tanah Datar	8
25.	14 Agust.	Dinas Pertanian Kab. Probolinggo	50
26.	2 Sept.	Dinas Perkebunan Prop. Jawa Barat	
27.	6 Sept	Hirata Corporation	
28.	6 Sept	Toyota Boshuku Indonesia	4
29.	19 Sept.	Disbun Boyolali	15
30.	24 Sept.	Bappeda Temanggung	
31.	24 Sept.	Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Barat	40
32.	30 Sept.	SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo	80
33.	3 Okt.	Dinas Perkebunan Kalimantan Timur	3
34.	8 Okt.	SMP Sabilillah Sidoarjo	150
35.	16 Okt	Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Tengah	25
36.	23 Okt	SMP Al Islah Surabaya	150
37.	28 Okt	PT Altis	
38.	29 Okt.	Universitas Negeri Hasanuddin	100
39.	9 Des.	Universitas Wahid Hasyim	65





Gambar 8.36. Dokumentasi kunjungan di Balittas

Tabel 8.6. Mahasiswa dan siswa yang praktek dan penelitian di Balittas

No	Nama Universitas/Sekolah	Jumlah		
		PKL	Penelitian	Prakerin
1.	Universitas Brawijaya	33	12	
2.	Universitas Negeri Malang	13		
3.	Universitas Negeri Jember	4		
4.	Universitas Islam Negeri Maliki	2		
5.	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	4		
6.	Universitas Diponegoro	2		
7.	Univ Gorontalo	8		
8.	Universitas Tribuwana Tungga Dewi	10		
9.	Universitas Islam Malang	5		
10.	Universitas Islam Kadiri		2	
11.	Universitas Raden Rahmat	2	2	
12.	Univ Islam Pasuruan	2		
13.	Universtas Lampung	2		
14.	Universitas Singaperbangsa, Tangerang	2		
15.	SMK Negeri 3 Madiun			2
16.	SMK 5 Jember			7
17.	SMK Negeri 7 Malang			2
18.	SMK Negeri Singosari			2
19.	SMK Muhammadiyah 2 Singosari			3
20.	SMK Wonosari			2

Tabel 8.7. Permintaan narasumber

No	Nama Instansi	Kegiatan	Waktu & Lokasi
1.	Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya	Pengembangan Metode Pengujian Kesehatan Benih	
2.	Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya	Budidaya dan Pascapanen tembakau	April, Kec. Senori Tuban
3.	Ditjen Perkebunan	Bimbingan Teknis Tanaman Serat	25-27 April, Mercure Nexa Bandung
4.	Ditjen Perkebunan	Pengumpulan Data Dukung Penyusunan Pedoman Kemitraan Tembakau	1-3 Mei, Jawa Tengah
5.	Dinas Pertanian Kabupaten Garut	Sosialisasi Produksi dan Sertifikasi Benih Tembakau	23-25 April, Garut

6.	Dinas Pertanian Pangan Kab. Blitar	Pembekalan Teknis Penerapan Inovasi Pelepasan Varietas	15-16 April, Blitar
7.	Dinas Pertanian Gresik	Budidaya Tembakau dan Analisa Usahanya	23 April, Gresik
8.	Dinas Pertanian Jombang	Sosialisasi Tanaman Tembakau	15 April, Jombang
9.	CV Sagara Cotton Indonesia	Bimtek Perbenihan Kapas	April, Jenepono
10.	Disbun Prop. Jawa Barat	Sosialisasi Tembakau Mole	25-28 Juni, Pangandaran, Majalengka, Garut, Sumedang
11.	Disbun Prop. Jawa Timur	Bimtek Budidaya Tembakau sesuai GAP	20-22 Mei, Aria Gajayana Malang
12.	Dinas Pertanian Pangan Kab. Magelang	Bimtek Eksplorasi Varietas Tembakau	21-23 Mei, Magelang
13.	Dinas Pertanian Ketahanan Pangan Prop. NTT	Pembinaan Pendampingan Tebu Adaptif	8-10 Mei, Sumba Timur
14.	Dinas Pertanian Pangan Kab. Blitar	Bimtek Pembuatan Pupuk Organik	4 Juli, Blitar
15.	Dinas Pertanian Pangan Kab. Blitar	Bimtek Pembuatan Pestisida Nabati	9 Juli, Blitar
16.	Dinas Pertanian Kab Gresik	Penyusunan SOP Budidaya Tembakau	17 Juni, Gresik
17.	Dinas Pertanian Kab. Tulungagung	Penerapan Pembudidayaan GAP tanaman tembakau	20 Juni, Tulungagung
18.	Dinas Pertanian dan Perkebunan Prop. Jawa Tengah	Sosialisasi Pengembangan Tanaman Semusim	17-18 Juli, Kudus 22-23 Juli, Solo
19.	Dinas Perkebunan Sumatera Utara	Penerapan Teknologi Pascapanen	9 Juli, Medan
20.	Dinas Pertanian Kab. Tulungagung	Temu Teknis Pascapanen Tembakau	11 Juli, Tulungagung
21.	Dinas Pertanian dan Perkebunan Prop. Jawa Tengah	Penerapan Inovasi Teknis Komoditas Tembakau	11 Juli, Ungaran
22.	Disbun Prop. Jawa Timur	Pengendalian NTRM	21-23 Agustus, Malang

23.	Dinas Pertanian dan Perkebunan Prop. NTB	Penerapan Varietas Tebu Adaptif	8-11 Juli, Mataram
24.	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Prop. Jawa Timur	Penerapan Good Manufacturing Practicess	26-27 Agustus, Malang
25.	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Prop. Jawa Timur	Pengembangan IHT skala kecil menengah segmen SKT	29 Agustus, Surabaya
26.	Dinas Pertanian Kab. Bojonegoro	SL PTT Tembakau	20 Agustus, Bojonegoro
27.	PT Bentoel Prima	Controlled atsmosphere untuk pengendalian Lasioderma serricorne	24 Sep., Jakarta
28.	Disbun Prop. Jawa Timur	Pengenalan VUB DB Sarongsong, Jinten Pakpie, Manilo	24 Oktober, Grand Cakra Malang
29.	Dinas Pertanian Kab Gresik	Pengolahan Hasil Tembakau	8 Oktober, Gresik
30.	PT Djarum	Controlled atsmosphere untuk pengendalian Lasioderma serricorne	24-25 Oktober, Kudus

Tabel 8.8. Data Pengeluaran Benih UPBS

No.	Komoditas	Varietas/Klon	Dikirim		Penerima Benih	
			Tanggal	Jumlah(g)	Nama / PT	Alamat
1	Kapas	Kanesia 10	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
2		Kanesia 19	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
3		Kanesia 19	18-02-19	1.000	Dwi Anggun P	Kalteng
4		Kanesia 19	18-02-19	60.000	Heri Wisnu B	Jateng
5		Kanesia 10	21-02-19	140.000	Heri Wisnu B	Jateng
6		Kanesia 19	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
7		Kanesia 19	08-03-19	500	Dafit Kolipah	Malang
8		Kanesia 8	26-03-19	250	Wildan K Sembiring	Malang
9		Kanesia 10	18-04-19	120.000	PT. SCI	Bulukumba
10		Kanesia 10	21/06/2019	1.000	Widya Sam A	Lowokwaru
11		Kanesia 19	15/07/2019	1.000	Erlinda	Surabaya
12		Kanesia 19	17/07/2019	5.000	BBPPTP	Surabaya
13		Kanesia 19	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
14		Kanesia 19	25/07/2019	11.000	BBPPTP	Surabaya
15		Kanesia 10	30/08/2019	5.000	Elda Nurnasari	Malang
16		Kanesia11	30/08/2019	5.000	Elda Nurnasari	Malang
17	Kenaf	Kanesia 19	07-10-19	1.000	Endah W	Kaltim
18		Kanesia 19	09-10-19	250	Abdul Kodir J	Malang
19		Kanesia 19	30-10-19	500	Reza Dania	Jember
20		Kenafindo 1	17/1/2019	5.000	Kasmad	Jakarta
21		Kenafindo 2	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
22		KR 6	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang

23		Kenafindo 1	06-02-19	20.000	Anto	Klaten
24		Kenafindo 1	06-02-19	80.000	Anto	Klaten
25		Kenafindo 1	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
26		Kenafindo 2	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
27		Kenafindo 1	04-04-19	5.000	Sampoerna Kayoe	Jambi
28		Kenafindo 1	11-04-19	60.000	Mihran	Sulbar
29		Kenafindo 1	25-04-19	1.000	Ariyanto	Bogor
30		Kenafindo 1	26-04-19	5.000	Evi Ayunita	Cilacap
31		Kenafindo 1	15/07/2019	1.000	PT. Major Plastik	Lawang
32		Kenafindo 2	15/07/2019	1.000	Erlinda	Surabaya
33		Kenafindo 1	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
34		Kenafindo 1	26/07/2019	5.000	Cahya Yudi W	Malang
35		Kenafindo 1	01-08-19	1.000	Dadan Hindayana	Bogor
36		Kenafindo 2	01-08-19	1.000	Dadan Hindayana	Bogor
37		Kenafindo 1	07-08-19	10.000	Cahya Yudi W	Madiun
38		Kenafindo 2	08-08-19	0.500	Sujindro	Bali
39		Kenafindo 1	14/08/19	13.000	Cahya Yudi W	Madiun
40		KR 6	15/08/19	2.000	Dede Hermawan	Bogor
41		KR 6	30/08/2019	2.000	Elda Nurnasari	Malang
42		KR 9	30/08/2019	2.000	Elda Nurnasari	Malang
43		Kenafindo 2	07-10-19	1.000	Endah W	Kaltim
44		Kenafindo 2	23-10-19	130.000	Cahya Yudi W	Madiun
45	Rosela	Roselindo 1	15/1/2019	500	Muhamad Bagus P	Malang
46		Roselindo 1	15/1/2019	2.000	Yastutik Bedali	Malang
47		Roselindo 2	15/1/2019	2.000	Yastutik Bedali	Malang
48		Roselindo 2	15/1/2019	1.000	Heliana Marta A	Yogyakarta
49		Roselindo 1	17/1/2019	500	Yulaikah	Malang
50		Roselindo 1	24/1/2019	500	Tunik Yulaikah	Malang
51		Roselindo 1	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
52		Roselindo 2	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
53		Roselindo 3	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
54		Roselindo 4	04-02-19	500	Endang SMKN1Bawen	Semarang
55		Roselindo 1	06-02-19	250	Dafit Kolipah	Malang
56		Roselindo 2	06-02-19	250	Dafit Kolipah	Malang
57		Roselindo 3	06-02-19	250	Dafit Kolipah	Malang
58		Roselindo 4	06-02-19	250	Dafit Kolipah	Malang
59		Roselindo 1	11-02-19	500	Tunik Yulaikah	Malang
60		Roselindo 2	11-02-19	500	Tunik Yulaikah	Malang
61		Roselindo 1	18-02-19	500	Dwi Anggun P	Kalteng
62		Roselindo 2	18-02-19	500	Dwi Anggun P	Kalteng
63		Roselindo 3	18-02-19	500	Dwi Anggun P	Kalteng
64		Roselindo 1	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
65		Roselindo 2	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
66		Roselindo 3	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
67		Roselindo 4	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
68		Roselindo 3	08-03-19	250	Dafit Kolipah	Malang
69		Roselindo 2	18/06/2019	2.000	Batara Tansatrisna	Batu
71		Roselindo 1	21/06/2019	1.000	Widya Sam A	Lowokwaru
72		Roselindo 2	21/06/2019	1.000	Widya Sam A	Lowokwaru
73		Roselindo 2	08-07-19	250	Ratri Tri Hapsari	Malang
74		Roselindo 1	15/07/2019	1.000	PT. Major Plastik	Lawang
75		Roselindo 1	15/07/2019	2.000	Erlinda	Surabaya
76		Roselindo 2	15/07/2019	2.000	Erlinda	Surabaya
77		Roselindo 3	15/07/2019	1.000	Erlinda	Surabaya
78		Roselindo 4	15/07/2019	1.000	Erlinda	Surabaya
79		Roselindo 1	17/07/2019	500	Rio Bangga i	Kedung Kandang

80		Roselindo 2	17/07/2019	500	Rio Bangga i	Kedung Kandang
81		Roselindo1	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
82		Roselindo2	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
83		Roselindo3	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
84		Roselindo4	17/07/2019	250	Ahmad Fauzi	Bogor
85		Roselindo 1	25/07/2019	200	Tasafima Tesari	Malang
86		Roselindo 1	05-08-19	250	Fitri Marijanti	Singosari
87		Roselindo 2	05-08-19	250	Fitri Marijanti	Singosari
88		Roselindo 3	05-08-19	250	Fitri Marijanti	Singosari
89		Roselindo 4	05-08-19	250	Fitri Marijanti	Singosari
90		Roselindo 1	09-04-19	50	Ahmad Zainuri	Malang
91		Roselindo 2	09-04-19	50	Ahmad Zainuri	Malang
92		Roselindo 3	09-04-19	50	Ahmad Zainuri	Malang
93		Roselindo 4	09-04-19	50	Ahmad Zainuri	Malang
94		Roselindo 1	25/09/19	500	Lussy Rosalinda	Sumedang
95		Roselindo 2	25/09/19	500	Lussy Rosalinda	Sumedang
96		Roselindo 3	25/09/19	500	Lussy Rosalinda	Sumedang
97		Roselindo 4	25/09/19	500	Lussy Rosalinda	Sumedang
98		Roselindo 1	01-10-19	2.000	Herlina Husin	Sulteng
99		Roselindo1	07-10-19	1.000	Endah W	Kaltim
100		Roselindo 1	24-10-19	2.000	Aisyah	Surabaya
101		Roselindo 2	24-10-19	2.000	Aisyah	Surabaya
102		Roselindo 3	24-10-19	2.000	Aisyah	Surabaya
104		Roselindo2	30-10-19	2.000	Meta Unhas	Jember
105	Wijen	Winas 2	15/1/2019	1.000	Mafud	Malang
106	Wijen	SBR 1	04-02-19	250	Endang SMKN1Bawen	Semarang
107	Wijen	SBR 4	04-02-19	250	Endang SMKN1Bawen	Semarang
108	Wijen	Winas 1	04-02-19	250	Endang SMKN1Bawen	Semarang
109	Wijen	Winas 2	04-02-19	250	Endang SMKN1Bawen	Semarang
110	Wijen	Winas 2	08-02-19	500	Mafud Azzam	Malang
111	Wijen	SBR 1	20-02-19	2.000	Riski Agus S	Malang
112	Wijen	SBR 4	20-02-19	2.000	Riski Agus S	Malang
113	Wijen	Winas 1	20-02-19	2.000	Riski Agus S	Malang
114	Wijen	Winas 2	20-02-19	2.000	Riski Agus S	Malang
115	Wijen	Sbr 1	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
116	Wijen	Winas 1	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
117	Wijen	Winas 2	08-03-19	250	BBPPTP Surabaya	Jombang
118	Wijen	Winas 2	25-03-19	1.000	Arif Setiono	Purbalingga
119	Wijen	Sbr 1	26-03-19	5.000	Aris Sarjito	Klaten
120	Wijen	SBR 4	22-04-19	20.000	Univ. Madiun	Madiun
121	Wijen	Winas 1	06-12-19	20.000	Dinas Pertanian	Prov Jatim
122	Wijen	Sbr 1	21/06/2019	1.000	Widya Sam A	Lowokwaru
123	Wijen	Winas 1	15/07/2019	2.000	Erlinda	Surabaya
124	Wijen	Sbr 1	17/07/2019	1.000	Ahmad Fauzi	Bogor
125	Wijen	Winas 1	17/07/2019	1.000	Ahmad Fauzi	Bogor
126	Wijen	SBR 4	25/07/2019	200	Tasafima Tesari	Malang
127	Wijen	SBR 4	26/07/2019	10.000	Sukar Kades	Nganjuk
128	Wijen	SBR 1	04-09-19	250	Ahmad Zainuri	Malang
129	Wijen	SBR 4	04-09-19	250	Ahmad Zainuri	Malang
130	Wijen	Winas 1	04-09-19	250	Ahmad Zainuri	Malang
131	Wijen	Winas 2	04-09-19	1.000	Hari Sumarjono	Malang
132	Wijen	Winas 1	20-09-19	5.000	Farid Muhammad	Malang
133	Wijen	SBR 1	23/09/19	5.000	Farid Muhammad	Malang
134	Wijen	SBR 1	25/09/19	3.000	Ucup Supriono	Majalengka
135	Wijen	SBR 1	25/09/19	3.000	Ucup Supriono	Majalengka
136	Wijen	Winas 2	25/09/19	1.000	Ucup Supriono	Majalengka

137	Wijen	SBR 4	25/09/19	100	Ucup Supriono	Majalengka
138	Wijen	Winas 1	18-10-19	5.000	Wendi Iswandi	Bengkulu
139	Tembakau	Bligon 1	15/1/2019	12.000	Bambang	Yogyakarta
140	Tembakau	Kemloko 2	15/1/2019	5	PT Benih Emas Indonesia	Surabaya
141	Tembakau	Kemloko 3	15/1/2019	5	PT Benih Emas Indonesia	Surabaya
142	Tembakau	Kemloko 3	30/1/2019	12	Yulaikah	Malang
143	Tembakau	Kasturi 2	30/1/2019	12	Yulaikah	Malang
144	Tembakau	Bojonegoro 1	30/1/2019	12	Yulaikah	Malang
145	Tembakau	Kemloko 2	08-03-19	20	Dinas Pertanian	Temanggung
146	Tembakau	Prancak N1	23-04-19	15	PT. Bantoel Prima	Malang
147	Tembakau	Kemloko 2	27/05/2019	150	Dinas Pertanian	Banda Aceh
148	Tembakau	Kemloko 3	27/05/2019	175	Dinas Pertanian	Banda Aceh
149	Tembakau	Prancak N1	26/06/2019	20	Dinas Pertanian	Kupang
150	Tembakau	Kemloko 2	17/07/2019	10	Andreas Saladin	Bojonegoro
151	Tembakau	Kemloko 3	17/07/2019	10	Andreas Saladin	Bojonegoro
152	Tembakau	Prancak N1	17/07/2019	10	Andreas Saladin	Bojonegoro
153	Tembakau	Kemloko 2	30/08/2019	5	Farah Matin	Jawa Tengah
154	Tembakau	Kemloko 2	25/09/19	65	Agus R	Bandung Barat
155	Tembakau	Kemloko 2	25/09/19	3	Lussy Rosalinda	Sumedang
156	Tembakau	Kemloko 3	07-10-19	50	Endah W	Kaltim
157	Tembakau	Kemloko 2	09-10-19	5	Meta Meliana	Pasuruan

Tabel 8.9. Layanan perpustakaan

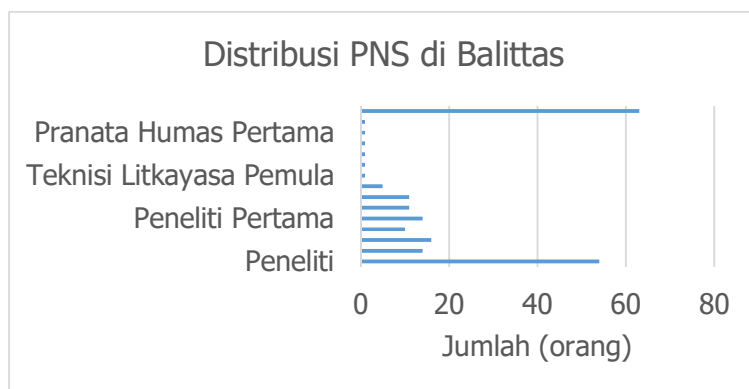
Tanggal	Jenis Layanan	Asal Permintaan	Keterangan
2 Januari 2019	Penelusuran literatur	UIN Malang	Hama tebu
4 Januari 2019	Penelusuran literatur	UMM Malang	Serat kenaf
4 Januari 2019	Penelusuran literatur	UMM Malang	Serat Kapas
22 Januari 2019	Penelusuran literatur	Unsoed	Pemuliaan kapas
4 Pebruari 2019	Penelusuran literatur	Tribuwana Tunggadewi	Budidaya tembakau
20 Pebruari 2019	Penelusuran literatur	Unsoed	Perbenihan
21 Pebruari 2019	Penelusuran literatur	Unisma	Budidaya tebu
27 Pebruari 2019	Penelusuran literatur	Peneliti	Kenaf
5 Maret 2019	Penelusuran literatur	Tribuwana Tunggadewi	Budidaya tembakau
5 Maret 2019	Penelusuran literatur	Unisma	Kenaf
13 Maret 2019	Penelusuran literatur	Umum	Tanaman obat
20 Maret 2019	Penelusuran literatur	Unira	Kenaf
4 April 2019	Penelusuran literatur	Unitri	Tembakau
18 april 2019	Penelusuran literatur	UB	Budidaya tembakau
8 Mei 2019	Penelusuran literatur	UB	Tebu
1 Juli 2-19	Penelusuran literatur	Universitas Negeri Malang	Hama Spodoptera Litura
2 Juli 2019	Penelusuran literatur	Universitas Negeri Malang	Budidaya tebu
2 Juli 2019	Penelusuran literatur	Universitas Negeri Malang	Hama pada tebu
18 Juli 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Vermikompos pada tebu
19 Juli 2019	Penelusuran literatur	Universitas Gorontalo	Tanaman jarak
25 Juli 2019	Penelusuran literatur	Universitas Muhammadiyah Malang	Budidaya tembakau

8 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Pupuk vermikompos
12 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Mikoriza
21 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Gorontalo	Tanaman serat
21 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Kultur jaringan
22 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Plasma nutfah tembakau
22 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Islam Raden Rachmat	Serat Kenaf
28 Agustus 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Persilangan kenaf
05-Sep-19	Penelusuran literatur	Balittas	Jarak Pagar
13-Sep-19	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Tanah
1 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Balittas	Kimia serat
19 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Mikoriza
19 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Unej	Hama pada tebu
19 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Unej	Penggerek batang dan Pucuk tebu
22 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Universitas Brawijaya	Budidaya tebu
26 Oktober 2019	Penelusuran literatur	Balittkabi	Budidaya tebu

IX. SUMBER DAYA

9.1. Sebaran Sumber Daya Manusia

Jumlah pegawai Balittas pada tahun 2019 sebanyak 150 orang yang terdiri atas fungsional peneliti, fungsional teknisi litkayasa, fungsional arsiparis, fungsional analis kepegawaian, fungsional pranata humas, fungsional pranata humas, dan fungsional umum. Sebaran jumlah fungsional tersebut, seperti pada gambar dibawah ini (Gambar 9.1)



Gambar 9.1. Distribusi PNS di Balittas tahun 2019

Balittas memiliki sumberdaya yang potensial untuk mendukung tercapainya visi dan misi Balai. Hal ini terlihat dari keragaman tingkat pendidikan pegawai, seperti pada Tabel 9.1.

Tabel 9.1. Distribusi sumberdaya manusia (ASN) Balittas berdasarkan tingkat pendidikan

Gol.Ruang	S3	S2	S1	D4	SM	D3	D2	D1	SLTA	SLTP	SD	Jumlah
I											3	3
II						6			23	5		34
III		14	34			3			30			81
IV	12	12	8									32
Jumlah	12	26	42			9			53	5	3	150

Dalam rangka meningkatkan profesionalisme dalam menjalankan tugas, sebagian besar pegawai Balittas telah menjadi pejabat fungsional tertentu sesuai dengan kompetensinya. Hal ini akan mendukung kinerja Balai untuk melaksanakan sasaran mutu dan indikator kinerja utama yang telah ditetapkan. Berikut akan ditampilkan sebaran sumber daya manusia (ASN) di Balittas.

Tabel 9.2. Sumberdaya Manusia (ASN) Balittas berdasarkan Jabatan Fungsional dan Usia

Jabatan Fungsional	Umur					Total
	<30	31-40	41-50	51-60	≥60	
Peneliti Utama				12	2	14
Peneliti Madya		1		13	2	16
Peneliti Muda		5	3	2		10
Peneliti Pertama	2	9	3			14
Teknisi Litkayasa Penyelia			3	7		10
Teknisi Litkayasa Mahir			5	6		11
Teknisi Litkayasa Pelaksana	1	1	1	2		5
Teknisi Litkayasa Pemula				1		1
Arsiparis Madya				1		1
Arsiparis Mahir		1				1
Pranata Humas Pertama		1				1
Analisis Kepegawaian Pertama		1				1
Pustakawan Pelaksana			1			1
Jumlah	3	19	16	44	4	86

Sesuai dengan tugas dan fungsinya sebagai institusi yang melaksanakan penelitian tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri. Balittas didukung dengan tenaga peneliti yang memiliki kompetensi di beberapa bidang keahlian/ kepakaran seperti pada Tabel 9.3.

Tabel 9.3. Sumberdaya Manusia (ASN) Balittas berdasarkan Bidang Keahlian dan Usia

Bidang Keahlian	Umur					Total
	<30	31-40	41-50	51-60	≥60	
Budidaya Tanaman		2	2	7	1	12
Ekonomi Pertanian			1		1	2
Fisiologi Tanaman	1	1		1		3
Hama dan Penyakit Tanaman		3	2	8		13
Pemuliaan dan Genetika Tanaman		6	1	8	2	17
Teknologi Pascapanen	1	3	1	1		6
Teknologi Pertanian dan Mekanisasi				1		1
Jumlah	2	15	7	26	4	54

9.2. Sumber Daya Keuangan/Modal

9.2.1. Realisasi Anggaran

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Tahun Anggaran 2019 mendapat dana yang tertuang dalam DIPA Nomor SP DIPA-018.09.2.237572/2019 tanggal 05 Desember 2018 sebesar Rp.21.936.053.000,- terdiri dari dana Rupiah Murni sebesar Rp.24.057.371.000,- dan PNPB sebesar Rp. 1.591.012.000,-. Realisasi anggaran berdasarkan SP2D per 31 Desember 2019 sebesar Rp 21.494.185.138,- atau 97,99 % (Tabel 9.4). Rincian realisasi anggaran per kegiatan disajikan pada Tabel 9.5.

URAIAN	Pagu	REALISASI	%	SISA
Belanja Gaji	13.132.700.000	13.086.107.585	99,65	46.592.415
Operasional (-Gaji)	3.259.950.000	2.996.979.082	91,93	262.970.918
Non Operasional	5.243.403.000	5.114.448.471	97,54	128.954.529
Belanja Modal	300.000.000	296.650.000	98,88	3.350.000
JUMLAH	21.936.053.000	21.494.185.138	97,99	441.867.862

Tabel 9.5. Rincian realisasi anggaran per kegiatan per 31 Desember 2019

Program Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Bio-Industri Berkelanjutan		Anggaran	Realisasi	
Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan		(Rp)	(Rp)	(%)
1	Benih Unggul Tebu Mendukung Kemandirian Benih	301.500.000	296.274.290	98,27
2	Diseminasi Inovasi Teknologi Komoditas Tanaman Perkebunan	727.510.000	699.672.344	96,17
3	Plasma Nutfah Tanaman Perkebunan	677.375.000	675.595.105	99,74
4	Varietas Unggul Tebu	720.000.000	716.123.670	99,46
5	Teknologi Produksi Tebu	680.000.000	671.731.270	98,78
6	Jejaring kerjasama litbang perkebunan	987.018.000	938.695.725	95,10
7	Layanan Humas Litbang Perkebunan	50.000.000	47.255.150	94,51
8	Layanan Sarana dan Prasarana Internal	300.000.000	296.650.000	98,88
9	Layanan Perencanaan dan Evaluasi Litbang Perkebunan	250.000.000	246.458.368	98,58
10	Layanan Ketatausahaan Litbang Perkebunan	850.000.000	822.642.549	96,78
11	Layanan Perkantoran	16.392.650.000	16.083.086.667	98,11
	JUMLAH	21.936.053.000	21.494.185.138	97,99

9.2.2. PNBP

Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) diperoleh dari hasil penerimaan umum dan fungsional. Pada tahun 2019, target penerimaan umum tidak dapat dibuat target dan disamakan dengan realisasi penerimaan umum, sedangkan target penerimaan fungsional adalah sebesar Rp 1.805.840.000,-. Realisasi penerimaan umum sebesar Rp 324.368.648,- yang diperoleh dari hasil sewa rumah dinas, bangunan, Lelang, pengembalian atau denda. Penerimaan fungsional sebesar Rp 1.809.199.600,- diperoleh dari hasil penjualan benih UPBS, hasil samping kebun, hasil samping penelitian, jasa *guest house*, analisa laboratorium, jejaring kerjasama litbang (Tabel 9.6). Rincian realisasi penerimaan PNBP TA 2019 berdasarkan sumber perolehannya disajikan pada Tabel 9.7.

Tabel 9.6. Target dan realisasi penerimaan PNBP TA 2019

URAIAN	Penerimaan		
	Target	Realisasi	%
Total	2.130.208.648	2.133.568.248	100,16
Umum	324.368.648	324.368.648	100,00
Fungsional	1.805.840.000	1.809.199.600	100,19
Pagu Penggunaan (88,11%)	1.591.012.000	1.591.012.000	100,00

Tabel 9.7. Rincian realisasi penerimaan PNBP TA 2019 per 31 Desember 2019 berdasarkan sumber perolehannya.

Uraian	Jumlah (Rp)
Balai	1.214.414.578
KP Muktiharjo	310.091.250
KP Asembagus	257.542.950
KP Sumberejo	77.861.000
KP Karangploso	101.177.150
KP Pasirian	15.518.500
Jumlah	2.133.568.248

Dana PNBP yang dapat ditarik adalah dari penerimaan fungsional yaitu sebesar 88,11 %. Dana PNBP dari penerimaan fungsional selain jejaring kerjasama yang dapat digunakan sebagai pagu PNBP tahun 2019 sebesar Rp 603.994.000.- dan terealisasi sebesar Rp 579.360.829,- atau sebesar 95,92% dari target pagu (Tabel 9.8). Dana PNBP tersebut digunakan untuk melaksanakan kegiatan pendukung tugas pokok balai yaitu optimalisasi kebun percobaan dengan perbaikan dan pemeliharaan sarana dan prasarana penelitian di KP. Muktiharjo, KP. Ngemplak, KP. Sumberrejo, KP. Asembagus, KP. Karangploso, KP. Pasirian,

dan Balai, pemeliharaan koleksi isolat, benih dan analisa kimia, benih di gudang penyimpanan dan kultur jaringan, alat laboratorium dan penelitian, dan kebersihan laboratorium, serta pembinaan sumber daya manusia.

Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang diperoleh dari hasil jejaring kerjasama Litbang dengan lembaga swasta/Pemerintah daerah sebanyak 10 MoU dengan nilai yang dapat digunakan 88,11% dari nilai kontrak, yaitu sebesar Rp 987.018.000,- dan terealisasi sebesar Rp 938.695.725,- atau sebesar 95,10% dari target pagu (Tabel 9.8). Rincian judul kegiatan, mitra, dan nilai dana PNBP jejaring kerjasama yang bisa digunakan dan realisasinya disajikan pada Tabel 9.9.

Tabel 9.8. Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNBP

URAIAN	Pengeluaran			
	Pagu DIPA	Realisasi	%	Sisa
1. Hasil samping, benih, mess	603.994.000	579.360.829	95,92	24.633.171
2. Jejaring kerjasama litbang	987.018.000	938.695.725	95,10	48.322.275
Pagu Penggunaan	1.591.012.000	1.518.056.554	95,36	72.955.446

Tabel 9.9. Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNBP Jejaring Kerjasama Litbang 2019

No.	Kegiatan Jejaring Kerjasama Litbang	Mitra	Pengeluaran			
			Pagu DIPA	REALISASI	%	SISA
1	Potensi Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) dan Kemiri Sunan (<i>Reutealis trisperma</i> (Blonco) Airy Shaw) sebagai Bahan Baku Biofuel Indonesia	JXTG NIPPON OIL &ENERGY CORPORATION. JAPAN	145.350.000	144.849.650	99,66	500.350
2	Pendampingan Uji Adaptasi Stevia Hasil Introduksi	PT. Menara Food	16.000.000	15.627.084	97,67	372.916
3	Uji Multi Lokasi Galur-Galur Potensial Tembakau Lokal Blitar	Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Blitar	90.929.000	88.494.747	97,32	2.434.253
4	Pemetaan hama. penyakit. dan tingkat kesuburan lahan serta produktivitas tembakau Temanggung	Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Temanggung	213.660.000	182.949.100	85,63	30.710.900
5	Uji adaptasi Galur BC3F3 hasil persilangan tembakau Temanggung	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Temanggung	88.110.000	87.759.350	99,60	350.650
6	Uji efektifitas pupuk organik pada tembakau di kabupaten Gresik	Dinas Pertanian Kabupaten Gresik	119.829.000	119.453.800	99,69	375.200
7	Pengujian pupuk tembakau NPK 8-15-19 dan KNO ₃ pada tanaman tembakau	CV. Saprotan Utama	99.564.000	98.821.000	99,25	743.000
8	Eksplorasi dan identifikasi varietas tembakau Jawa di Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan	Dinas Tanaman Pangan Hortikultura Perkebunan dan Ketahanan Pangan Pemerintah Kabupaten Magetan	39.649.000	32.219.067	81,26	7.429.933
9	Persiapan dan pelepasan varietas tembakau kasturi. tembakau Purwodadi dan tembakau Jombang	PT. Benih Emas Indonesia	151.900.000	146.932.377	96,73	4.967.623
10	Perakitan varietas unggul tembakau lokal Garut tahan penyakit utama	Dinas Pertanian Kabupaten Garut	22.027.000	21.589.550	98,01	437.450
		TOTAL	987.018.000	938.695.725	95,10	48.322.275

Tahun anggaran 2019 Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat sepakat mengadakan kontrak mengenai Pelaksanaan Insentif Pembinaan Kelembagaan Pusat Unggulan IPTEK dengan Direktorat Jenderal Kelembagaan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi nomor 35/PPK/Swa/K/LEMLITBANG-PUI/III/2019 tanggal 14 Maret 2019 dengan nilai kontrak sebesar Rp. 525.000.000,-. Realisasi anggaran Pusat Unggulan IPTEK (PUI) per tanggal 31 Desember 2019 sebesar Rp. 524.760.421,- (99,95%). Rincian pagu dan realisasi anggaran PUI disajikan pada Tabel 9.10.

Tabel 9.10. Rincian pagu dan realisasi PUI Balittas TA 2019 per tanggal 31 Desember 2019

Uraian	Pagu (Rp)	Realisasi (Rp)	Persentase (%)
Kerjasama dengan Pihak III (PUI)	525.000.000	524.760.421	99,95
Jumlah	525.000.000	524.760.421	99,95

X. PENUTUP

Program penelitian, diseminasi, dan pengelolaan sumberdaya pada tahun 2019 telah dilaksanakan dengan baik dan memenuhi target output. Monitoring dan evaluasi yang dilakukan terhadap persiapan, kelengkapan administrasi, dan kesesuaian perencanaan dengan kegiatan lapangan maupun laboratorium telah dilaksanakan dengan baik.

Pengelolaan sumber daya keuangan, tertib administrasi terlaksana dengan baik dan akuntabel. Realisasi anggaran berdasarkan SP2D per 31 Desember 2019 sebesar Rp 21.494.185.138,- atau 97,99 %

Tahun 2019 Balittas selain sebagai Pusat Unggulan Iptek Tanaman Serat berhasil meraih penghargaan berkelas nasional: Zona Integritas Menuju WBK/WBBM, Pelopor Perubahan (Dr. Mohammad Cholid), dan penghargaan WBK lingkup internal Kementerian Pertanian yang diserahkan pada peringatan Hari Anti Korupsi Sedunia, Satu Dasarwarsa WBK Kementerian Pertanian. Disamping itu Balittas juga mendapatkan Akreditasi Jurnal Ilmiah Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri Peringkat 2, mempertahankan Akreditasi SMM-ISO 9001:2015, dan Akreditasi Komite Nasional Akreditasi Pranata Penelitian dan Pengembangan (KNAPPP).