

LAPORAN TAHUNAN T.A 2020

BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
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. 2020 dapat diterbitkan. Laporan Tahunan TA. 2020 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 2020, baik dari dana rupiah murni maupun kegiatan jejaring kerjasama penelitian yang melalui mekanisme revisi DIPA TA 2020, serta mendapat dana Non DIPA yang berasal dari kerjasama Kemenristek/Brin dan kegiatan AEW yang bersumber dari DIPA Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Tim Penyusun Laporan Tahunan TA. 2020 dan pihak yang telah membantu penyelesaian laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 30 Desember 2020

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Pemanis dan

Dr. Titik Sundari

DEWAN REDAKSI LAPORAN TAHUNAN 2020
BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT

- Penanggung Jawab : Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
- Ketua : Ir. Prima Diarini Riajaya, MPhil.
- Anggota : 1. Dr. Nurul Hidayah, S.P., M.P.
2. Ruli Hamida, S.Si., M.Sc.
3. Dr. Farida Rahayu, S.Si., M.P.
4. Dewi Utari, S.P.
5. Agnestiyan Putri Ilmawati, S.E.
6. Isni Tri Lestari, S.I.Kom.
7. Sri Muntiasih, S.Sos.
- Penyunting : 1. Dr. Ir. Budi Hariyono, M.P.
2. Sri Adikadarsih, S.P., M.Sc.
3. Elda Nurnasari, S.Si., M.P.
- Redaksi Pelaksana : 1. Lia Verona, S.E., MP.
2. Ir. Mochammad Sholeh
3. Laili Rachmawati, S.P.
4. Dewi Rahayu, S.P.
5. Agung Pangestu Aji, A.Md.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DEWAN REDAKSI	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tugas dan Fungsi	1
1.3. Tujuan dan Sasaran	2
1.4. Pelaksanaan Kegiatan T.A. 2020	2
1.5. Hasil Kegiatan T.A. 2020	2
II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN PERKEBUNAN	3
2.1. Tanaman Tebu	3
2.1.1. Perakitan varietas unggul tebu di lahan kering rendemen tinggi dan tahan penyakit luka api	3
2.1.2. Uji adaptasi tebu unggul produktivitas dan hablur	5
2.1.3. Uji kesesuaian calon varietas tebu pada beberapa sistem tanam dan uji responsnya terhadap pemupukan	7
2.2. Tanaman stevia	9
2.2.1. Uji multilokasi stevia	9
2.3. Tanaman Serat	10
2.3.1. Perakitan varietas unggul tanaman yute, rosella, dan agave mendukung industri material maju	10
2.3.2. Perakitan varietas unggul rami	13
2.4. Tanaman Tembakau	14
2.4.1. Pemanfaatan plasma nutfah untuk perakitan varietas unggul tembakau cerutu dan kasturi rendah nikotin serta tahan patogen utama	14
2.4.2. Perakitan varietas unggul tembakau lokal tahan terhadap penyakit utama	17
2.4.3. Persiapan pelepasan varietas tembakau kasturi, tembakau Purwodadi, dan tembakau Jombang	18
2.4.4. Pemuliaan bibit tembakau	18
2.4.5. Penerapan inovasi teknis melalui fasilitasi pelepasan varietas tembakau lokal (pendampingan uji multilokasi)	20
2.4.6. Pendampingan uji adaptasi tembakau kerosok Jember untuk pelepasan varietas	20
2.5. Tanaman minyak industri	21
2.5.1. Perakitan varietas unggul tanaman jarak kepyar dan wijen melalui hibridisasi	21
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 ton hablur/ha	26
3.1.2.	Teknologi pemupukan hayati dan silika pada tanaman tebu	33
3.1.3.	Perakitan teknologi pengendalian hama dan penyakit untuk mendukung kesehatan benih tebu	41
3.1.4.	Pemanfaatan bahan alami dan agensia hayati untuk pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu	48
3.1.5.	Teknologi perbanyakan benih tebu dengan kultur jaringan dan kultur meristem	54
3.2.	Tanaman Stevia	59
3.2.1.	Teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas dan mutu produk Stevia (Stevia Rebaudiana B.)	59
3.3.	Tanaman Serat	63
3.3.1.	Diversifikasi biomassa sisa penyeratan sisal untuk produk biofarmaka	63
3.3.2.	Teknologi perbenihan dan budidaya rami yang ramah lingkungan	72
3.4.	Tanaman Tembakau	77
3.4.1.	Pemetaan hama dan penyakit tanaman tembakau di Kabupaten Temanggung	77
3.5.	Tanaman Industri	80
3.5.1.	Penelitian teknologi pendukung Perakitan varietas unggul tanaman jarak kepyar	80
3.6.	Capaian IKU Teknologi Tanaman Perkebunan	81
IV.	PRODUK OLAHAN TANAMAN PERKEBUNAN	82
4.1.	Pengembangan teknologi diversifikasi produk tanaman pemanis (gula tebu daun stevia dan bit)	82
4.2.	Peningkatan efektivitas dan efisiensi budchip dan pedot oyot mendukung sistem pembenihan dan budidaya tebu	83
V.	PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN	86
5.1.	Rejuvinasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah tanaman perkebunan semusim	87
5.1.1.	Rejuvinasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah kapas	87
5.1.2.	Rejuvinasi, dan karakterisasi plasma nutfah kenaf, rosela, yute	89
5.1.3.	Rejuvinasi, dan karakterisasi plasma nutfah tembakau	90
5.2.	Konservasi plasma nutfah tanaman perkebunan di lapangan (plasma nutfah abaka, agave, kapok, rami, stevia, tebu)	90
5.2.1.	Konservasi abaka	90

5.2.2. Konservasi Plasma Nutfah Agave	92
5.2.3. Konservasi Plasma Nutfah Rami	93
5.3. Monitoring dan dokumentasi plasma nutfah tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri	97
5.3.1. Kadar air benih	97
5.3.2. Daya berkecambah benih	98
5.4. Pengelompokkan (re-grouping) plasmanutfah tebu berdasarkan sifat genetik melalui marka DNA	99
5.4.1. Isolasi DNA pada aksesori-aksesori tebu	99
5.4.2. Seleksi primer dan amplifikasi PCR	99
VI. BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN	101
6.1. Akselerasi pengembangan varietas unggul baru tebu melalui penyediaan benih sumber	101
6.1.1. Produksi benih sumber tebu kelas benih GO	101
6.1.2. Produksi benih sumber tebu kelas benih GO	103
6.2. Pembangunan kebun benih induk rami varietas Ramindo 1	105
6.3. Capaian IKU tersedianya benih sumber	106
VII. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	107
7.1. Varietas Unggul Baru	107
7.2. Karya Tulis Ilmiah	107
VIII. DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI KOMODITAS TANAMAN PEMANIS DAN SERAT	111
8.1. Akselerasi Transfer Teknologi Budidaya Varietas Unggul Baru Tebu	111
8.2. Pengelolaan Publikasi, Promosi Hasil Penelitian dan Seminar	114
8.2.1. Publikasi	114
8.2.2. Promosi hasil penelitian	118
8.2.3. Seminar	119
8.3. Perpustakaan	123
8.4. Taman Agro Inovasi Mart (Tagrimart)	125
8.5. Pelayanan Informasi Publik	128
8.5.1. Pelayanan konsultasi, informasi dan diseminasi teknologi	128
8.5.2. Pelayanan penyediaan benih sumber	132
8.5.3. Pelayanan Pengujian Daya Kecambah dan Kadar Air Benih	139
8.5.4. Pengukuran Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM)	139
IX. SUMBER DAYA, KEBERHASILAN DAN EFISIENSINYA	141
9.1. Sebaran sumber daya manusia	141
9.2. Sumber daya keuangan/modal	143
9.2.1. Dana DIPA	143
9.2.2. Dana Non DIPA	147
9.3. Nilai Kinerja Anggaran dan Efisiensi Sumberdaya	148
9.4. Pembangunan zona integritas WBK/WBBM	150
9.5. Keberhasilan dan Penghargaan	151
X. PENUTUP	154

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Produktivitas hablur 14 klon/varietas tebu di dua lokasi pengujian	4
2.2. Jumlah rhizome yang tumbuh setelah perlakuan radiasi sinar Gamma	14
2.3. Hasil persilangan antara jarak kepyar produktivitasnya tinggi dengan jarak kepyar tipe pendek	23
2.4. Hasil persilangan antara jarak kepyar yang produktivitasnya tinggi dengan jarak kepyar tahan hama	24
2.5. Varietas unggul baru yang dilepas tahun 2020	25
3.1. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan tebu RC-2 BL di Entisol Asembagus (umur 5 bulan)	27
3.2. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan tebu RC-1 PSDK 923 di Alfisol Pati	27
3.3. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik untuk tebu BL RC-2 di Entisol Asembagus	28
3.4. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik untuk tebu PSDK 923 RC-1 di Alfisol Pati	29
3.5. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratun terhadap pertumbuhan tebu RC 5, 7, 9 kali di lahan petani Kab. Pati (April 2020)	30
3.6. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratun terhadap produktivitas tebu RC 5, 7, 9 kali di lahan petani Kab. Pati	31
3.7. Karakterisasi morfologi sel bakteri	32
3.8. Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak simplisia terhadap bakteri penyebab turunnya kadar sukrosa tebu setelah dipanen	33
3.9. Rerata tinggi tanaman pada tebu RC-1 setelah diperlakukan dengan pemupukan	37
3.10. Rerata panjang batang tanaman pada tebu RC-1 pada perlakuan pemupukan	38
3.11. Rerata jumlah ruas pada tebu RC-1 setelah diperlakukan dengan pemupukan	38
3.12. Rerata jumlah populasi per juring pada tebu RC-1 pada perlakuan pemupukan	38
3.13. Komponen panen biomasa dan klorofil tanaman tebu akibat perlakuan kapasitas lapang air tanah, inokulasi mikoriza, dan penambahan vermikompos	40
3.14. Kejadian Penyakit SCSMV pada pertanaman tebu pada berbagai perlakuan dosis pupuk dan antivirus di lapang	43

3.15.	Kandungan klorofil daun tebu pada berbagai perlakuan pupuk dan antivirus di lapang	44
3.16.	Rata rata populasi per rumpun, varian dan sebaran penggerek pucuk, penggerek batang, laba laba dan semut, IP2TP Asembagus	46
3.17.	Rata rata populasi per rumpun, varian dan sebaran penggerek pucuk, penggerek batang, laba laba dan semut IP2TP Karangploso	47
3.18.	Indeks dominasi, indeks keanekaragaman, tingkat kesamaan, dan kekayaan jenis pada lahan tebu selama 20 minggu setelah kepras	49
3.19.	Kejadian penyakit sistemik pada lahan yang diperlakukan tumpang sari dan cara petani (non-teknologi)	51
3.20.	Keparahan penyakit non-sistemik pada lahan yang diperlakukan tumpang sari dan cara petani (non-teknologi)	51
3.21.	Rerata waktu berkalus (hsk) enam varietas tebu pada beberapa jenis ZPT secara In Vitro	55
3.22.	Rekapitulasi data kualitatif enam kalus varietas tebu pada beberapa jenis ZPT secara In Vitro	56
3.23.	Jumlah spora dari 3 genus mikoriza hasil perbanyakan pada tanaman sorgum	62
3.24.	Skrining fitokimia dan nilai pH sampel limbah cair agave	63
3.25.	Kadar saponin sisa penyeratan agave (cair dan padat)	63
3.26.	Hasil uji aktivitas antibakteri 7 jenis sampel cair limbah agave terhadap bakteri E. coli dan S. aureus	64
3.27.	Hasil uji aktivitas antimikroba 7 jenis sampel cair limbah agave terhadap jamur Candida albicans	65
3.28.	Dimensi serat linter kapas dari 2 tahap delinting dan 4 varietas abaka Talaud	68
3.29.	Komponen kimia serat linter kapas dari 2 tahap delinting	69
3.30.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)	77
3.31.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap produktivitas tembakau semi aromatik di lahan kering	78
3.32.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap indeks mutu dan indeks tanaman tembakau semi aromatik	78
3.33.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)	79
3.34.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap produktivitas daun basah dan rajangan kering tembakau Virginia	79

3.35.	Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)	80
4.1.	Hasil analisa proksimat serbuk stevia	82
5.1.	Koleksi dan pemanfaatan plasma nutfah komoditas mandat Balittas s.d 2019	86
5.2.	Jumlah populasi plasma nutfah abaka IP2TP Karangploso	91
5.3.	Rata-rata kadar air benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2020	93
5.4.	Persentase daya berkecambah benih plasmanutfah hasil monitoring tahun 2020	98
6.1.	Data ketersediaan kalus, tunas, akar, jumlah rumpun serta hasil G0 pada bulan Oktober 2020	101
6.2.	Varietas dan luasan produksi benih sumber tebu G1 di IP2TP Asembagus	103
6.3.	Varietas dan luas areal produksi benih sumber tebu G2 di IP2TP Asembagus	103
6.4.	Produksi benih sumber tebu G2	104
6.5.	Distribusi benih sumber tebu G2	105
7.1.	Varietas Unggul Baru yang dilepas tahun 2020	107
7.2.	Naskah Karya Tulis Ilmiah nasional oleh peneliti Balittas tahun 2020	107
7.3.	Naskah Karya Tulis Ilmiah internasional oleh peneliti Balittas tahun 2020	109
8.1.	Brix batang VUB tebu bulan Mei 2020 (10 BST)	112
8.2.	Komponen pertumbuhan dan produksi VUB tebu pada fase kemasakan	113
8.3.	Seminar online yang telah dilaksanakan di Balittas selama Juni-Oktober 2020	120
8.4.	Daftar tanaman Tagrimart	126
8.5.	Daftar kunjungan dari berbagai instansi di Balittas selama tahun 2020	130
8.6.	Daftar perguruan tinggi dan sekolah menengah yang mahasiswa maupun siswanya melaksanakan PKL, Prakerin, dan penelitian di Balittas	132
8.7.	Realisasi penyaluran benih UPBS tahun 2020	133
8.8.	Rerata nilai IKM Balittas	139
9.1.	Distribusi sumberdaya manusia (PNS) Balittas berdasarkan tingkat pendidikan	142
9.2.	Sumberdaya manusia (PNS) Balittas berdasarkan jabatan fungsional dan usia	142

9.3.	Sumberdaya manusia (PNS) Balittas berdasarkan bidang keahlian dan usia	143
9.4.	Realisasi SP2D BALITTAS (237572)	144
9.5.	Rincian pagu dan realisasi anggaran Balittas TA 2020 per kegiatan per 31 Desember 2020	144
9.6.	Realisasi penerimaan PNBP T.A 2020 berdasarkan jenis penerimaan	145
9.7.	Rincian realisasi penerimaan PNBP TA 2020 per 31 Desember 2020	145
9.8.	Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNBP Jejaring Kerjasama Litbang 2020	146
9.9.	Rincian pagu dan realisasi anggaran Non DIPA TA 2020 per tanggal 31 Desember 2020	147
9.10.	Rekapitulasi Nilai kinerja Anggaran 15 tertinggi dari 64 UPT di Tingkat Badan Litbang Pertanian	149

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Penampilan beberapa klon tebu pada umur 7 bulan di Kediri (26 Pebruari 2020)	6
2.2. Keragaan calon varietas tebu 7 bulan setelah kepras (BSK) pada berbagai sistem tanam	7
2.3. Kondisi pertanaman tebu klon (a) MLG 5, (b) MLG 9 umur 6 bulan setelah kepras	8
2.4. Pencangkakan calon tetua dan persilangan tebu di bangsal	8
2.5. a. Stevia aksesi Cibodas Manis 3; b. Pemangkasan dua ruas paling atas pada stevia yang ditanam di tray	9
2.6. Peninjauan calon lahan di Dusun Centini Kecamatan Centini Kabupaten Lamongan	10
2.7. Pertumbuhan tanaman umur 75 HST (a) Populasi F1 tanaman hasil persilangan kenaf x kenaf (b) populasi F1 hasil persilangan Kal II x Kenaf dan SSRH023 x Kenaf	11
2.8. (a) Tanaman F1 hasil persilangan interspesifik antara Kal II x kenaf Kal II x KR1 dan (b) Kal II x KR15 dan (c) Kal II x Kin2	12
2.9. Pertumbuhan tanaman kapas umur 65 HST	12
2.10. Kondisi KBI Varietas Rami di IP2TP Muktiharjo 2 minggu setelah pangkas, dan 1 bulan setelah pangkas	12
2.11. Kondisi tanaman agave di lokasi PT SBS, Kebun Plampang, Sumbawa. A : Tanaman Agave sebelum dibor titik tumbuhnya; B : Pasca dibor dengan tunas ketiak yang sudah besar dan banyak. Lokasi tersebut, ditentukan sebagai lahan Uji Multilokasi.	13
2.12. Screening dan seleksi individu: a). Hasil screening terhadap dua patogen; b) Pemilihan genotipe hasil screening sebagai tetua silang balik	15
2.13. Hasil persilangan, dan buah-buah yang terbentuk	16
2.14. Hasil kuantifikasi DNA tembakau yang dilakukan secara duplo	16
2.15. Hasil pengerodongan tembakau Nani	17
2.16. Pengujian galur tembakau Jombang terhadap R. solanacearum	18
2.17. Populasi tanaman tembakau hasil irradiasi pada populasi tanaman tembakau (a) Kemloko 2, (b) Kemloko 3, dan (c) Kemloko 6	20
2.18. Kondisi pertanaman uji multilokasi tembakau Kasturi di Kecamatan Pakusari umur 50 HST	21
2.19. Buah atau kapsul hasil persilangan (kiri) dan kapsul yang telah siap dipanen (kanan)	22

2.20	Plotting dan tanam jarak kepyar (kiri), dan tanaman jarak kepyar yang baru dipupuk ke I pada 21 HST (kanan)	25
3.1.	Tinggi tanaman dan tinggi batang tebu pada 9 BSK	34
3.2.	Jumlah batang per meter juring, jumlah ruas dan diameter batang tebu pada 9 BSK	35
3.3.	Pengaruh pemupukan Si terhadap panjang batang tebu pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras	36
3.4.	Pengaruh pemupukan Si terhadap jumlah ruas tebu pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras	36
3.5.	Pengaruh pemupukan Si terhadap populasi tebu per juring pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras	36
3.6.	Jumlah tanaman tebu per pot pada perlakuan kapasitas lapang air tanah (a) 25%, (b) 50%, dan (c) 100% dengan dan tanpa inokulasi mikoriza dan penambahan vermikompos	39
3.7.	Infeksi mikoriza pada akar tebu pada perlakuan kapasitas lapang air 25%, 50%, dan 100%; inokulasi mikoriza (M1) dan tanpa inokulasi mikoriza (M0); serta vermikompos 500 g/pot (V1) dan tanpa vermikompos (V0)	41
3.8.	Jumlah air yang diberikan ke tanaman tebu mulai umur 3 BST hingga 8 BST pada perlakuan kapasitas lapang air 25%, 50%, dan 100%; inokulasi mikoriza (M1) dan tanpa inokulasi mikoriza (M0); serta vermikompos 500 g/pot (V1) dan tanpa vermikompos (V0)	41
3.9.	Hasil pengujian metode LAMP 1	42
3.10.	Hasil pengujian metode LAMP 2	42
3.11.	Hasil gel elektroforesis pada 15 perlakuan	44
3.12.	Serangan kumulatif penggerek pucuk selama 28 minggu	49
3.13.	Dinamika serangan penggerek pucuk selama 28 minggu	50
3.14.	Serangan kumulatif penggerek batang selama 20 minggu	50
3.15.	Dinamika serangan penggerek batang selama 20 minggu	50
3.16.	Dinamika populasi semut pada tanaman tebu di IP2TP Asembagus	52
3.17.	Dinamika populasi semut pada tanaman tebu di IP2TP Karangploso	52
3.18.	Dinamika populasi laba-laba pada tanaman tebu di IP2TP Asembagus	53
3.19.	Dinamika populasi laba laba pada tanaman tebu di IP2TP Karangploso	53
3.20.	Keragaan varietas PSMLG 2 AGRIBUN pada 9 kombinasi perlakuan induksi kalus	57
3.21.	Rerata jumlah tunas dan jumlah daun planlet tebu dari tiga varietas terhadap beberapa konsentrasi ZPT regenerasi kalus	58

3.22.	Panjang tunas, jumlah ruas dan jumlah tunas per pohon dari perlakuan zat induksi tunas	59
3.23.	Tinggi tanaman, jumlah ruas, jumlah daun dan panjang akar dari perlakuan zat induksi perakaran	60
3.24.	Berat kering akar, batang dan daun setek pucuk dari perlakuan zat induksi perakaran	61
3.25.	Hasil uji aktivitas antibakteri (zona hambat) terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	64
3.26.	Hasil uji aktivitas antibakteri (zona hambat) terhadap bakteri <i>E. coli</i>	65
3.27.	Hasil uji aktivitas antimikroba terhadap jamur <i>Candida albicans</i>	66
3.28.	A. Proses delinting biji kapas kabu-kabu menggunakan mesin delinting kecil. B. Biji kapas berkabu, serat linter kapas hasil delinting tahap I, biji kapas sisa pengambilan tahap I, serat linter kapas hasil delinting tahap II, biji kapas sisa pengambilan linter kapas	66
3.29.	Penampilan serat abaka Talaud varietas (a) Rote Beo Hijau, (b) Rote Esang Hijau, (c) Rote Esang Merah, (d) Rote Esang Merah Tua (REMT) grade 1, (e) REMT grade 2, (f) REMT grade 3, (g) REMT grade 4	67
3.30.	Tanaman (a) <i>Agave sisalana</i> , (b) <i>Hibiscus cannabinus</i> , (c) <i>Boehmeria nivea</i>	70
3.31.	Limbah (a) <i>Agave sisalana</i> , (b) <i>Hibiscus cannabinus</i> , (c) <i>Boehmeria nivea</i>	70
3.32.	Serbuk (a) <i>Agave sisalana</i> , (b) <i>Hibiscus cannabinus</i> , (c) <i>Boehmeria nivea</i>	70
3.33.	Rendemen lignin tanaman kenaf, agave dan rami	71
3.34.	Lignin dari (a) <i>Agave sisalana</i> , (b) <i>Hibiscus cannabinus</i> , (c) <i>Boehmeria nivea</i>	72
3.35.	Pemotongan dan penanaman eksplan daun, tangkai daun, dan internodus rami	72
3.36.	Pembengkakan pada eksplan daun rami dan hasil pengamatan mikroskopis	73
3.37.	Perkembangan eksplan daun rami pada 3 macam media dasar pada 12 HST	73
3.38.	Pertanaman rami berumur 2 minggu, 6 minggu dan 8 minggu yang digunakan dalam survey hama dan penyakit rami	74
3.39.	Predator, patogen serangga, dan parasitoid serangga herbivore yang dijumpai pada tanaman rami di beberapa lokasi di Wonosobo	74
3.40.	Herbivore yang berasosiasi dengan tanaman rami dan gejala infestasi pada tanaman rami	75

3.41.	(a) Gejala busuk pangkal batang pada rami; (b) pangkal batang busuk yang menyebabkan seluruh bagian tanaman layu; (c) hasil isolasi bakteri dan (d) jamur <i>Fusarium</i> sp	76
3.42.	(a) Hasil isolasi agen antagonis; <i>Trichoderma</i> dan (b) kelompok aktinomisetes	76
3.43.	Plotting, dan tanam jarak kepyar (kiri), tanaman jarak kepyar yang baru dipupuk ke I pada 21 HST (tengah) dan umur 3 bulan (kanan)	81
4.1.	(kiri) Serbuk gula stevia dan (kanan) hasil gula stevia dengan loyang teflon pada suhu 55°C	83
4.2.	Serbuk gula stevia	83
4.3.	Desain alat budchip tebu	84
4.4.	Perspektif desain alat budchip tebu	84
4.5.	Perspektif desain body alat pedot oyot tebu	85
4.6.	Perspektif desain alat pedot oyot tebu	85
5.1.	Penanaman 80 aksesi dan pertumbuhan tanaman kapas pada umur 8 HST	87
5.2.	Penyiangan gulma dan kegiatan roguing	87
5.3.	Kegiatan selfing tanaman kapas	88
5.4.	Pertumbuhan tanaman umur 62 HST dan kegiatan panen kapas berbiji	88
5.5.	Penampilan beberapa aksesi plasma nutfah kenaf	89
5.6.	Seleksi terhadap kebenaran aksesi, Pengerodongan bunga dan Pengerodongan pada tanaman yang telah dipilih	90
5.7.	Penampilan plasma nutfah abaka di Kebun Cobanrondo	91
5.8.	Penampilan plasma nutfah abaka di IP2TP Karangploso	92
5.9.	Penampilan plasma nutfah agave di IP2TP Karangploso (Atas) dan Kebun Kalipare (Bawah)	92
5.10.	Penampilan tanaman sebagai sumber benih untuk rejuvinasi plasma nutfah rami di Kebun Cobanrondo	93
5.11.	Penampilan plasma nutfah rami di IP2TP Karangploso setelah pemangkasan	94
5.12.	Plasma nutfah stevia di IP2TP Karangploso yang dikonservasi di lapangan. a) Aksesi turunan BPP 72; b) Aksesi Tianjin dan Ningxia; c) Aksesi Cibodas Manis	94
5.13.	Plasma nutfah stevia di IP2TP Karangploso yang dikonservasi di polibag	94
5.14.	Keragaan plasma nutfah tebu di IP2TP Karangploso: a) Kondisi pertanaman; b) Aksesi plasma nutfah tebu yang tidak tahan kepras	95

5.15.	Penanaman plasma nutfah tebu di kebun percobaan Ngemplak, Pati. a) Penanaman 256 aksesori hasil eksplorasi dan b) Penanaman 330 aksesori hasil persilangan P3GI	95
5.16.	Keragaan plasma nutfah tebu di kebun percobaan Ngemplak, Pati	96
5.17.	Kegiatan panen plasma nutfah tebu di IP2TP Karangploso dan KP. Ngemplak	96
5.18.	Kelompok Eryanthus yang tidak ditebang di IP2TP Karangploso	96
5.19.	Kuantifikasi DNA dari 24 aksesori tebu untuk optimasi PCR	99
5.20.	Persiapan dan pelaksanaan optimasi PCR	100
5.21.	Optimasi PCR pada aksesori-aksesori tebu menggunakan primer I-4	100
5.22.	Representasi marka-marka yang dihasilkan dari aksesori-aksesori tebu menggunakan primer I-4	100
6.1.	Perkembangan kalus, tunas, akar dan aklimatisasi tebu	102
6.2.	Pertumbuhan tanaman tebu G2 umur 120 HST	104
6.3.	Pembibitan setek rami : a. Umur 0 hari, b. Umur 8 hari dan c. Umur 1 dan 2 bulan	106
6.4.	a. Pengolahan lahan, b. Penanaman rhizome rami dan c. Penanaman setek rami	106
8.1	Populasi tanaman/m juring (atas) dan tinggi tanaman tebu pada berbagai umur tanaman (bawah)	112
8.2.	Keragaan tanaman varietas Unggul Baru Tebu 9 BST (April 2020)	114
8.3.	Produk balittas yang dipamerkan saat kunjungan Ka Balitbangtan dan rombongan ke Jawa Timur di Balittas	119
8.4.	Pengolahan lahan dan pembuatan jalan serta proses dan hasil pemasangan paving block	125
8.5.	Paket hidroponik dan tanaman OPAL	126
8.6.	Panen Tagrimart dan pembagian sebagian hasil panen kepada karyawan	127
8.7.	Portal PPID di website resmi Balittas http://balittas.litbang.pertanian.go.id/	129
8.8.	Layanan secara tatap muka yang dilaksanakan di ruang PPID	129
8.9.	Suasana kunjungan dari berbagai instansi di Balittas. Searah jarum jam: kunjungan dari Dinas Pertanian Kab. Bandung; Dinas Perkebunan Jawa Timur; Mahasiswa Universitas Diponegoro; Siswa Madrasah Nurul Jadid Paiton Probolinggo	131
8.10.	Nilai mutu pelayanan Balittas pada semester I tahun 2020	140
8.11.	Nilai mutu pelayanan Balittas pada semester II tahun 2020	140
9.1.	Distribusi PNS di Balittas sesuai jabatan fungsional	141

9.2.	Nilai SMART dan Nilai IKPA Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Tahun 2020	148
9.3.	Hasil penilaian Pembangunan ZI menuju WBK/WBBM Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat 2015-2020 oleh TPI Kementan	150
9.4.	Proses penilaian TPN Kemenpan RB, Desk and Field Evaluation pada tanggal 20 Oktober 2020 melalui daring	150
9.5.	Cuplikan SK Kementan tentang pemberian penghargaan bidang pertanian sebagai UPT berpredikat WBK tahun 2020	152
9.6.	Hasil survailen Komite Akreditasi Nasional Tahun 2020	153

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 kepyar, wijen, dan bunga matahari).

Penelitian Tahun Anggaran 2020 telah dilaksanakan berdasarkan 17 Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP) dan 7 Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP). Balittas juga telah melaksanakan 6 penelitian Kerjasama yang meliputi penelitian komoditas tembakau. Sosialisasi teknologi budidaya komoditas mandat Balittas telah dilaksanakan untuk mempromosikan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian melalui media pameran, temu lapangan, workshop, seminar, webinar 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 2020 telah dilaksanakan 15 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 2020 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 2020. 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.

1.4. Pelaksanaan Kegiatan T.A. 2020

Pelaksanaan kegiatan T.A. 2020 berjalan lancar dari bulan Januari hingga bulan Maret 2020. Adanya wabah genotype covid-19, penerapan PSBB dan larangan ASN bepergian mulai bulan April 2020. Kemudian disusul Nota Dinas Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat No. B-504/TU.020/H.4.2/05/2020 tanggal 8 Mei 2020 tentang pemberitahuan pemberhentian seluruh kegiatan non operasional penelitian/diseminasi sejak tanggal 8 Mei 2020. Terakhir berdasar Digital Stamp Nomor DS:0495-0210-2418-9320, terbitnya Revisi ke-2 DIPA Balittas T.A. 2020 per tanggal 22 Juni 2020, dipastikan bahwa seluruh kegiatan non operasional penelitian/diseminasi/kegiatan RPTP/RDHP/RKTM tidak dapat dibiayai lagi dan dinyatakan berhenti. Terjadi revisi output hasil kegiatan hingga kegiatan dihentikan atau sebatas biaya yang telah digunakan. Selanjutnya revisi ke-3 dan ke-4 DIPA ada penambahan dana PNPB hasil kerjasama litbang dengan Pihak III. Revisi ke-5 DIPA terkait terkait pengurangan anggaran pada akun belanja gaji pegawai dan dialokasikan untuk penambahan untuk pencegahan dan penanganan covid 19 di lingkungan satker. Revisi terakhir ke-6 DIPA tanggal 17 Desember 2020 adalah revisi halaman III DIPA rencana penarikan dana

1.5. Hasil Kegiatan T.A. 2020

Hasil kegiatan T.A. 2020 yang dituangkan dalam Laporan Tahunan 2020 ini adalah berdasarkan laporan akhir hasil pelaksanaan kegiatan T.A. 2020 sesuai revisi terakhir DIPA.

II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN PEMANIS, SERAT, TEMBAKAU, DAN MINYAK INDUSTRI

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 2020 meliputi komoditas tebu, stevia, 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 di lahan kering rendemen tinggi dan tahan penyakit luka api

Perakitan varietas unggul tebu di lahan kering rendemen tinggi dan tahan penyakit luka api dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu secara konvensional (persilangan) maupun inkonvensional (mutasi). Untuk mendukung program perakitan tersebut, maka pada tahun 2020 ini telah dilakukan serangkaian kegiatan penelitian uji daya hasil klon-klon potensial tebu hasil eksplorasi, hibridisasi dan seleksi dilakukan untuk mendapatkan benih tetua yang memiliki sifat ketahanan yang lebih baik terhadap cekaman kekeringan serta tahan penyakit luka api dan mendapatkan populasi dasar, serta induksi mutasi radiasi untuk mendapatkan klon mutan unggul tahan penyakit luka api.

2.1.1.1. Uji daya hasil klon-klon tebu hasil akuisisi dan persilangan

Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi daya hasil klon/varietas tebu potensial hasil eksplorasi beserta varietas pembandingnya di dua lokasi, yaitu di IP2TP Asembagus dan PG. Kerebet Baru. Hasil penelitian di PG Kerebet menunjukkan bahwa terdapat 2 klon harapan yang menunjukkan produksi hablur ≥ 10 ton/ha dan lebih tinggi dibandingkan varietas kontrol PS 881 dan Bululawang (10 s.d 12,8 ton/ha). Klon tersebut adalah Pringu dan Sukasari CYZ dengan produktivitas hablur masing-masing sebesar 14,4 ton/ha dan 14,2 ton/ha. Sedangkan hasil pengujian di IP2TP Asembagus menunjukkan bahwa terdapat 1 klon harapan dengan produktivitas hablur ≥ 10 ton/ha dan lebih tinggi dibandingkan varietas

kontrol PS 881 (setara 8.56 ton/ha), walaupun masih lebih rendah dibandingkan varietas Bululawang. Klon tersebut adalah 6542 dengan produktivitas hablur sebesar 10 ton/ha. Rerata uji daya hasil 14 klon tebu hasil eksplorasi beserta varietas pembandingan di dua lokasi disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel.2.1. Produktivitas hablur 14 klon/varietas tebu di dua lokasi pengujian

Klon	Hablur (ton/ha)	
	Asembagus	Krebet
3704	8,02	11,45
3702	7,49	7,50
6542	10,77	11,84
6535	8,46	11,66
6242	9,3	8,90
RAD 14	6,21	12,22
RAD 15	7,06	9,06
BL EMS 2	6,31	9,09
Donomulyo	7,75	12,46
Bululawang (kontrol)	13,12	10,64
Sukasari CYZ	9,78	14,23
Sukasari CP 807162	8,65	8,46
PS 881 (kontrol)	8,56	12,81
Pringo	9,62	14,39
Rerata	8,65	11,05

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

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan benih hibrida 20 kombinasi intra dan interspesifik dengan produktivitas dan rendemen tinggi serta tahan kering. Kegiatan dilaksanakan di IP2TP Karangploso, Malang. Pada TA 2020 diperoleh 85 kombinasi persilangan tebu yang berasal dari persilangan intra dan interspesies tebu dengan kombinasi yang paling variatif. Hasil persilangan tersebut menghasilkan biji dengan kisaran 4,1 - 43,4 gr. Saat ini benih tersebut sedang disemai di rumah kaca dengan pemeliharaan minimalis.

2.1.1.3. Pengembangan mutan tebu tahan penyakit luka api

Perlakuan mutasi dengan sinar Gamma diharapkan dapat memicu terjadinya perubahan secara genetik baik perubahan pada susunan basa maupun pada struktur kromosom. Perubahan-perubahan tersebut diharapkan akan memperkaya keragaman genetik tebu. Kegiatan TA 2020 yaitu dengan melakukan mutasi radiasi terhadap enam varietas tebu yaitu PSMLG 1 Agribun dan PSMLG 2 Agribun pada dosis 40 Gy sebanyak @500 budchip; HW 6535,

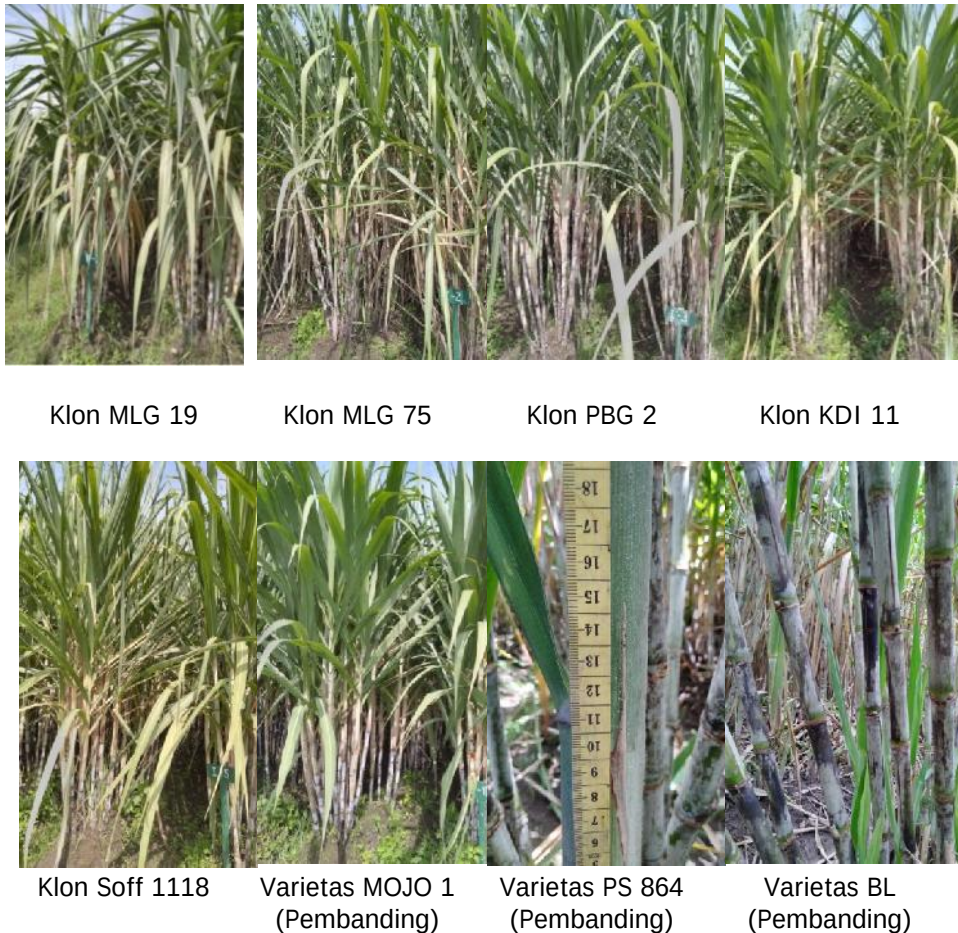
Uthong, Cenning dan VMC 86550 masing-masing pada dosis 60 Gy, 80 Gy dan 100 Gy sebanyak @50 budchip untuk setiap perlakuan dosis. Perlakuan iradiasi dilakukan di BATAN sedangkan perkecambahan mata tunas yang telah diperlakukan dilakukan di rumah kaca IP2TP Karangploso. Hasil pengamatan terhadap mutan tebu menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma 40 Gy, 60 Gy, 80 Gy masih dapat bertahan, sedangkan tidak satupun mutan yang diberi perlakuan 100 Gy survive. Ini menunjukkan dosis 100 Gy adalah dosis lethal. Kegiatan yang dilakukan saat ini berupa pemeliharaan minimalis terus dilakukan untuk mutan dengan dosis 40 Gy s.d 80 Gy.

2.1.2. Uji adaptasi tebu unggul produktivitas dan hablur

Upaya untuk menghasilkan varietas unggul baru telah dilakukan dengan menambah koleksi plasma nutfah melalui eksplorasi, persilangan buatan, dan serangkaian seleksi. Eksplorasi yang telah dilakukan telah menghasilkan klon-klon baru yang berpotensi hasil tinggi demikian juga dengan koleksi plasma nutfah. Untuk mengetahui seberapa besar daya hasil klon-klon tersebut maka perlu dilakukan uji daya hasil klon-klon tersebut. Dengan demikian akan diperoleh klon-klon unggul yang siap dilakukan uji multilokasi sehingga diperoleh varietas unggul baru yang berdaya hasil tinggi.

2.1.2.1. Uji daya hasil klon-klon tebu baru

Penelitian ini merupakan kegiatan lanjutan tahun 2018 dan 2019, dilakukan di dua lokasi, yaitu di desa Janti, Kec. Wates, Kediri (lahan berpengairan = Pola A) dan di desa Sidomulyo, Kec. Mantup, Lamongan (lahan tadah hujan/lahan kering = Pola B). Bahan pengujian berupa 11 klon tebu terdiri dari 2 klon hasil Hibridisasi dan Seleksi; 4 klon hasil Eksplorasi dan 5 klon koleksi Plasmanutfah. Pada bulan Januari 2020 tanaman tebu RC1 telah berumur 5 bulan pada pola A dan berumur 3 bulan pada pola B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon dengan potensi pertumbuhan tinggi tanaman terbaik dan konsisten tinggi sampai dengan pengamatan bulan April dan bisa menyamai empat pembanding (Mojo 1, PS 881, PS 864 maupun BL) adalah MLG 19, PBG 2 dan KDI 11. Tinggi tanaman tebu semua klon yang dicoba bisa mencapai diatas 300 cm yaitu 335,50 cm (MLG 19); 332,60 cm (PBG 2) dan 330,67 cm (KDI 11). Diameter batang tertinggi 30,87 mm dicapai oleh klon PBG 2 dan bisa menyamai klon pembanding Mojo 1 (31,30 mm). Tanaman tebu biasanya kalau batangnya besar maka populasi per m akan berkurang atau tidak tinggi. Klon PBG 2 menghasilkan jumlah batang yang paling sedikit (8,11) batang per 1 meter juring. Hal ini juga ditunjukkan oleh klon Mojo 1 yang besar (31,30 mm) tapi jumlah tanaman sedikit (9,77) batang/m juring. Keragaan klon tebu umur 7 BST tersaji pada Gambar 2.1.



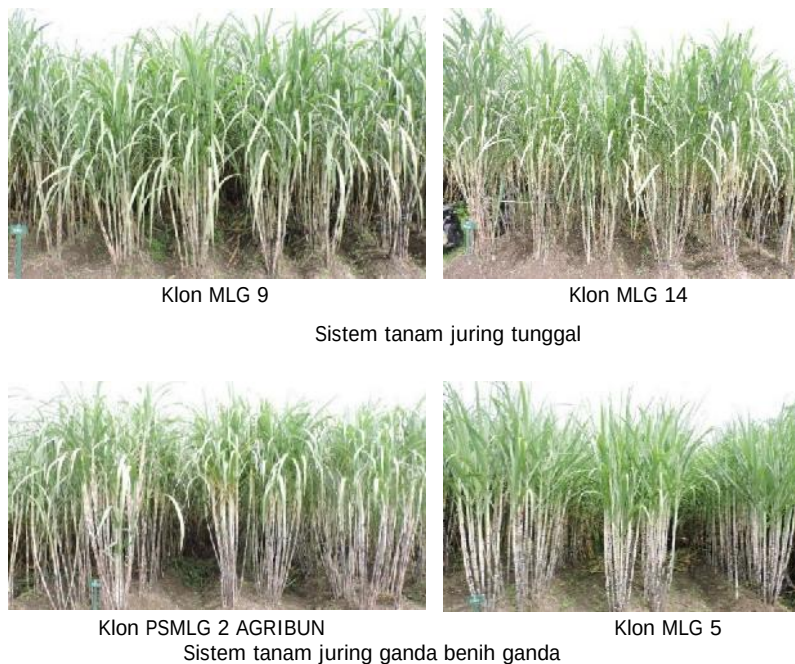
Gambar 2.1. Penampilan beberapa klon tebu pada umur 7 bulan di Kediri (26 Pebruari 2020)

2.1.2.2. Uji kesesuaian varietas tebu baru di lahan kering

Penelitian dilakukan di Lamongan (pola B), Pada bulan Januari 2020 berupa tanaman tebu RC1 berumur 2 bulan (tebang/panen tebu PC bulan September 2019). Perlakuan terdiri atas 9 varietas tebu baru dan 1 varietas pembanding. Hasil dari kegiatan ini tidak bisa ditampilkan karena pengamatan pertumbuhan yang pertama tidak dapat dilakukan karena dana dihentikan untuk penanganan Covid 19.

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

Kegiatan ini terdiri atas 2 kegiatan secara berkelanjutan, yakni (1) Kesesuaian pertumbuhan calon varietas dan varietas unggul baru tebu RC-1 masak awal pada beberapa sistem tanam dan (2) Respons pertumbuhan calon varietas dan varietas unggul baru tebu RC-1 masak awal pada beberapa dosis pemupukan dan merupakan kelanjutan dari kegiatan tahun 2018-2019. Penelitian dilakukan di daerah pengembangan tebu Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan klon MLG 5 cukup sesuai untuk sistem tanam juring ganda dan tidak sesuai untuk sistem tanam juring ganda benih ganda. Klon MLG 9 kurang sesuai untuk sistem tanam juring ganda dan cukup sesuai untuk sistem tanam juring ganda benih ganda. Klon MLG 14 tidak sesuai untuk sistem tanam juring ganda dan kurang sesuai untuk sistem tanam juring ganda benih ganda. Klon PSMLG 2 kurang sesuai untuk sistem tanam juring ganda dan lebih sesuai untuk sistem tanam juring ganda benih ganda. Klon PSMLG 1 kurang sesuai untuk sistem tanam juring ganda maupun juring ganda benih ganda. Klon PS 881 tidak sesuai untuk sistem tanam juring ganda maupun juring ganda benih ganda. Klon MLG 14 tergolong kurang respons dan klon MLG 5, MLG 9, PSMLG 2, PSMLG 1 dan PS 881 tergolong cukup respons terhadap pemupukan. Keragaan tanaman calon varietas tebu pada berbagai sistem tanam disajikan pada Gambar 2.2-2.3.



Gambar 2.2. Keragaan calon varietas tebu 7 bulan setelah kepras (BSK) pada berbagai sistem tanam



Gambar 2.3. Kondisi pertanaman tebu klon (a) MLG 5, (b) MLG 9 umur 6 bulan setelah kepras

2.2.1. Persilangan inter-spesies dan inter-genus pada tanaman tebu untuk pengendalian hama dan penyakit penting

Penanaman varietas tahan merupakan salah satu komponen penting dalam pengendalian hama dan penyakit. Perakitan varietas tahan ini dapat dilakukan dengan memasukkan gen pembawa sifat tahan kering yang dimiliki oleh kerabat dekat tebu seperti *Saccharum spontaneum* dan *Erianthus* spp. Perakitan varietas tebu secara konvensional melalui hibridisasi merupakan sebuah proses panjang. Perakitan ini terdiri dari beberapa tahapan yang membutuhkan waktu cukup lama. Penelitian ini merupakan tahapan awal untuk membentuk klon-klon potensial yang memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit target.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan benih hasil persilangan antara tebu dengan *S. Spontaneum* dan *Erianthus* spp. Kegiatan persilangan serta pengamatan lainnya dilakukan di IP2TP Karangploso dan Laboratorium Terpadu, Balittas. Telah dilakukan 32 macam persilangan dengan jumlah keseluruhan 60 persilangan antara tebu *Saccharum* hybrid sebagai tetua betina dengan kerabat liarnya berupa *Erianthus arundinaceus*, *E. Bengalensis*, *S. Spontaneum*, dan glagah Seram sebagai tetua jantan. Penggunaan glagah Seram sebagai tetua jantan cukup mendominasi persilangan ini karena jumlah bunga yang dihasilkan cukup banyak dan sinkron dengan waktu pembungaan tebu. Kegiatan pencangkakan tebu dan persilangan di bangsal dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pencangkakan calon tetua dan persilangan tebu di bangsal

2.2. Tanaman Stevia

2.2.1. Uji 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 yang dilakukan sampai bulan April 2020 adalah persiapan bahan tanam dengan perbanyakan tanaman melalui setek batang. Perbanyakan bahan tanaman stevia sampai saat ini masih dilakukan di IP2TP Karangploso. Terdapat 12 aksesori yang diperbanyak, dengan total 3628 benih. Kegiatan yang dilakukan dari Mei-Oktober 2020 adalah pemeliharaan. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, pemangkasan 2 ruas paling atas pada stevia yang terdapat di tray (tujuan pemangkasan adalah agar batang tanaman yang terbentuk lebih kokoh dan saat dipindah ke polibag jumlah cabang yang terbentuk lebih banyak), penyemprotan pestisida atau insektisida jika ada serangan hama atau penyakit. Jika ada tanaman yang berbunga maka dilakukan panen. Seleksi stevia yang dijadikan bahan tanam dilakukan pada aksesori yang awalnya (saat eksplorasi) berasal dari biji aksesori Cibodas Manis 3 (Gambar 2.5a). Selain itu juga dilakukan seleksi untuk tanaman yang tidak seragam dan tidak sehat. Pemangkasan dua ruas paling atas dilakukan pada tanaman stevia di tray (Gambar 2.5b).



Gambar 2.5. a. Stevia aksesori Cibodas Manis 3; b. Pemangkasan dua ruas paling atas pada stevia yang ditanam di tray

2.3. Tanaman serat

2.3.1. Perakitan varietas unggul tanaman yute, rosela, dan agave mendukung industri material maju

Yute, kenaf, rosela, agave, abaka dan rami yang tergolong dalam tanaman serat batang dan daun merupakan tanaman penghasil serat yang mendukung berbagai industri strategis, termasuk didalamnya adalah industri maju. Oleh karena itu, program peningkatan produksi serat yute, kenaf, rosela, agave dan rami nasional harus mempertimbangkan kebutuhan industri tersebut di atas melalui penyediaan varietas dan teknologi pendukungnya. Guna mendukung tujuan tersebut, maka pada tahun 2020 ini telah dilakukan serangkaian kegiatan penelitian antara lain uji multilokasi galur-galur unggul yute di lahan marginal, uji multilokasi klon unggul agave sp. Di lahan kering iklim kering, perakitan varietas unggul Kenaf tahan nematoda dan kenaf insensitive panjanghari, perakitan varietas unggul kapas hijau serta pembangunan KBI varietas baru abaka dan rami.

2.3.1.1. Uji multilokasi harapan yute di lahan marginal

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh galur-galur harapan yute yang memiliki produktivitas serat tinggi di lahan marginal bonorowo. Kegiatan dilaksanakan di 3 lokasi yaitu di Kabupaten Lamongan, IP2TP Sumberrejo (Jatim) dan Kabupaten Cilacap (Jateng), pada bulan Januari – Juni 2020. Hasil yang telah dilakukan yaitu penentuan lokasi dan lahan untuk uji multilokasi galur unggul yute di lahan marginal di Kabupaten Lamongan (Gambar 2.6.) dan di KP. Sumberrejo, Bojonegoro. Sedangkan untuk lokasi di Lahan Banjir Kabupaten Cilacap Baru sebatas komunikasi via telepon dengan BPP Pertanian Kecamatan Wanareja, Kabupaten Cilacap. Kegiatan ini tidak berlanjut karena adanya refocussing anggaran untuk penanggulangan Pandemi Covid19.



Gambar 2.6. Peninjauan calon lahan di Dusun Centini Kecamatan Centini Kabupaten Lamongan

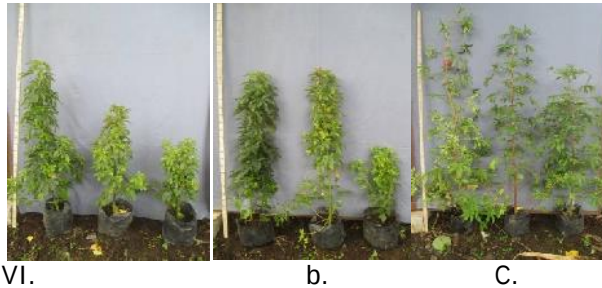
2.3.1.2. Perakitan varietas unggul tanaman kenaf, kapas, dan pembangunan KBI varietas baru abaka

Penelitian bertujuan untuk memperoleh populasi F2 kenaf yang memiliki ketahanan terhadap nematode puru akar, populasi F3 kenaf insensitif panjang hari, dan populasi F3 kapas hijau berpotensi produksi tinggi serta terbangunnya KBI varietas unggul baru abaka dan rami yang vigor.

Penelitian kenaf dilakukan di IP2TP Karangploso, Malang pada bulan Januari–Juni 2020. Hasil kegiatan perakitan varietas unggul kenaf pada tahun ini antara lain a) Seleksi ketahanan kenaf hasil persilangan interspesifik kenaf dan hasil persilangan intraspesifik kenaf untuk ketahanan terhadap nematode semi lapang yang dilakukan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. F1 hasil persilangan interspesifik kenaf menunjukan tahan terhadap nematoda puru akar (*M. Incognita*). Sementara itu, F2 hasil persilangan intaspesifik kenaf menunjukkan masih sangat rentan. Pertumbuhan F1 hasil persilangan interspesifik kenaf lebih kecil dibandingkan dengan tetua kenaf. Keberhasilan pembentukan benih pada F1 hasil persilangan interspesifik kenaf (Kal II x kenaf) sebesar 1-1.5 % dan pada F1 hasil persilangan SSRH023 x Kenaf tidak mampu membentuk benih. Kegiatan seleksi gonotipe kenaf yang insensitif terhadap panjang hari telah dilakukan penanaman generasi F2 hasil persilangan pada tanggal 27 Maret 2020 dan telah dilakukan pemeliharaan tanaman. Sampai dengan akhir Juni 2020 belum bisa melakukan seleksi karena perbedaan genotype belum terlihat. Selain itu juga, dengan dihentikannya pendanaan untuk penelitian ini sejak bulan Mei 2020, maka kegiatan ini juga dihentikan dan tidak dapat melakukan seleksi. Pertumbuhan tanaman hasil persilangan diperlihatkan pada Gambar 2.7-2.8.



Gambar 2.7. Pertumbuhan tanaman umur 75 HST (a) Populasi F1 tanaman hasil persilangan kenaf x kenaf (b) populasi F1 hasil persilangan Kal II x Kenaf dan SSRH023 x Kenaf



Gambar 2.8. (a) Tanaman F1 hasil persilangan interspesifik antara Kal II x kenaf Kal II x KR1 dan (b) Kal II x KR15 dan (c) Kal II x Kin2

Hasil kegiatan seleksi generasi F2 tanaman kapas serat warna hijau yaitu telah dilakukan pemeliharaan sejak penanaman tanggal 19 Februari 2020. Pertumbuhan tanaman dalam kondisi yang baik dan sudah memasuki masa pembuahan (Gambar 2.9). Namun, karena adanya penghentian pendanaan akibat refocussing anggaran untuk penanggulangan Pandemi Covid19, maka beberapa pengamatan seperti hama dan penyakit, seleksi dan evaluasi warna serat hingga panen tanaman kapas serta prosesing benih tidak dapat dilakukan.



Gambar 2.9. Pertumbuhan tanaman kapas umur 65 HST

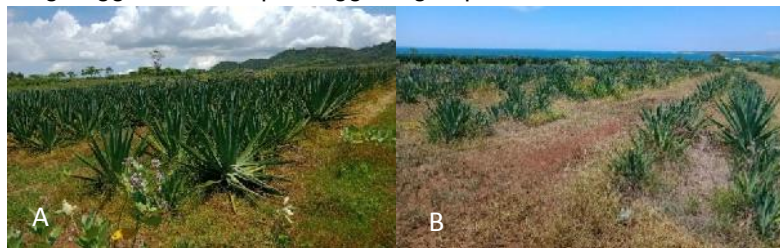
Kegiatan Pembangunan Kebun Benih Induk (KBI) varietas baru abaka telah dilakukan pemeliharaan tanaman. Selain itu juga dilakukan pengadaan benih abaka secara invitro di Laboratorium Kultur Jaringan Balittas. Demikian juga untuk Pembangunan KBI Rami varietas Ramindo1 telah dilakukan pemeliharaan tanaman (Gambar 2.10). Dengan dihentikannya pendanaan untuk penelitian ini sejak bulan Mei 2020, maka kegiatan ini juga dihentikan.



Gambar 2.10. Kondisi KBI Varietas Rami di IP2TP Muktiharjo 2 minggu setelah pangkas, dan 1 bulan setelah pangkas

2.3.1.3. Uji multilokasi klon-klon unggul Agave sp. Di lahan kering iklim kering

Penelitian dilakukan untuk memperoleh klon unggul agave sp. Yang mampu beradaptasi dan berproduksi tinggi di lahan kering iklim kering. Termasuk di dalamnya kegiatan uji ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik dan serta nilai usaha taninya. Rencana akan dilaksanakan di tiga lokasi yakni : Kabupaten Sumbawa Besar (NTB), Sumba Timur (NTT) keduanya di lahan pengembangan sisal milik PT. Sumbawa Bangkit Sejahtera (PT. SBS), serta satu lokasi di IP2TP. Asembagus, Situbondo (Jatim). Bahan yang digunakan adalah benih 6 klon harapan agave sp. Ditambah 1 varietas sisal H11648 sebagai pembanding. Kegiatan yang telah dilakukan yaitu pemeliharaan bahan tanaman (benih) dari 7 klon agave sp. Masing-masing klon berjumlah 200 – 400 tanaman. Selain itu telah dilakukan penentuan lokasi dan lahan uji, yaitu dua lokasi diantaranya terletak di kebun pengembangan sisal milik PT. Sumbawa Bangkit Sejahtera (PT SBS) di Kebun Plampang, Kabupaten Sumbawa Besar (Gambar 2.11), dan di kebun desa Yubui Kecamatan Kahaungueti Kabupaten Sumba Timur. Satu lokasi terletak di KP. Asembagus, Situbondo. Kegiatan ini tidak berlanjut karena adanya refocussing anggaran untuk penanggulangan pandemi Covid19.



Gambar 2.11. Kondisi tanaman agave di lokasi PT SBS, Kebun Plampang, Sumbawa. A : Tanaman Agave sebelum dibor titik tumbuhnya; B : Pasca dibor dengan tunas ketiak yang sudah besar dan banyak. Lokasi tersebut, ditentukan sebagai lahan Uji Multilokasi.

2.3.2. Perakitan varietas unggul rami

Kegiatan perakitan varietas rami dilakukan melalui induksi mutasi fisik menggunakan radiasi sinar gamma ^{60}Co . Induksi sinar gamma telah dilaksanakan di BATAN pada tanggal 3 September 2020 menggunakan Iradiator Panorama Serba Guna (IBPSASENA11 Gamma Chamber Cell-220 Upgrade). Induksi mutas dilakukan terhadap rhizome 5 aksesori rami (09/Bniv/0025, 09/Bniv/0068, 09/Bniv/0069, 09/Bniv/0073 dan 09/Bniv/0062 dengan dosis masing-masing aksesori 0, 15 Gy, 30 Gy, 45 Gy, 60 Gy, 75 Gy dan 90 Gy. Masing-masing dosis pada rhizom yang sudah diradiasi telah ditanam pada tanggal 7 September 2020. Hasil pengamatan terakhir yang pada tanggal 12 Oktober 2020

menunjukkan bahwa kepekaan terhadap radiasi dari aksesori yang diradiasi berbeda-beda. Klon Kumamoto dan Indochina masih bisa tumbuh sampai dengan 45 Gy; Bandung A dan Seiki Seiskin masih bisa tumbuh sampai dosis 30 Gy, sementara Lembang A hanya sampai 15 Gy (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Jumlah rhizome yang tumbuh setelah perlakuan radiasi sinar Gamma

Dosis Radiasi (Gy)	Jumlah rhizome yang tumbuh				
	Lembang A	Bandung A	Seiki Seiskin	Kumamoto	Indochina
0	36	32	38	31	31
15	21	3	31	25	19
30	0	4	12	23	28
45	0	0	0	3	8
60	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0

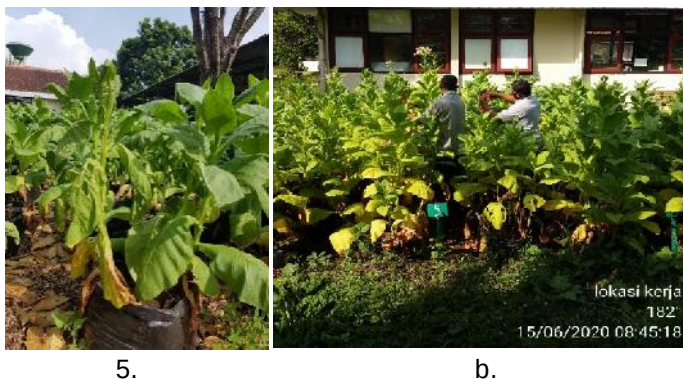
2.4. Tanaman tembakau

2.4.1. Pemanfaatan plasma nutfah untuk perakitan varietas unggul tembakau cerutu dan kasturi rendah nikotin serta tahan patogen utama

Tembakau sebagai bahan baku rokok dapat dibagi menjadi dua bentuk produk berdasarkan hasil prosesingnya, yaitu tembakau rajangan dan krosok. Tembakau krosok yang ada di Indonesia, dua diantaranya adalah tembakau cerutu dan kasturi. Tembakau cerutu digunakan sebagai bahan baku cerutu dalam dan luar negeri, sedangkan tembakau kasturi digunakan sebagai bahan pengisi (filler) dalam racikan rokok kretek. Dengan terbitnya PP.19/2003 yang mewajibkan mencantumkan kadar tar dan nikotin pada setiap bungkus rokok, maka diharapkan varietas-varietas unggul tembakau kasturi sebagai bahan pengisi (filler) tidak memiliki kadar nikotin tinggi. Salah satu pendekatan yang dilakukan dalam menurunkan kadar nikotin tanaman tembakau adalah melalui program pemuliaan. Kegiatan pemuliaan tanaman sangat tergantung pada ketepatan dan keakuratan seleksi terhadap sifat yang diinginkan. Kegiatan seleksi pada sifat kandungan nikotin, sampai saat ini masih berdasarkan fenotipe tanaman. Penggunaan teknologi marka DNA tanaman sebagai alat bantu seleksi, memungkinkan seleksi pada tingkat DNA dan dilakukan pada stadia awal pertumbuhan tanaman. Untuk mendukung program perakitan tersebut, maka pada tahun 2020 ini telah dilakukan serangkaian kegiatan penelitian yaitu seleksi genotipe genotipe populasi F2 tembakau cerutu Bes NO terhadap patogen utama, seleksi genotipe genotipe populasi F2 tembakau kasturi terhadap patogen utama, perakitan teknologi MAS untuk kadar nikotin (pembentukan populasi dasar).

2.4.1.1. Seleksi genotipe-genotipe tembakau cerutu tahan patogen utama

Tujuan kegiatan ini yaitu memperoleh genotipe-genotipe F2 tembakau Bes NO tahan patogen utama. Bahan penelitian adalah genotipe-genotipe dari 6 populasi F1 dan F2 dari 4 kombinasi persilangan, varietas tahan, dan rentan terhadap *Ralstonia solanacearum*, dan *Phytophthora nicotianae*. Kegiatan seleksi menghasilkan individu-individu yang tahan terhadap *P. Nicotianae* dan *R. Solanacearum*. Selanjutnya disilangbalikkan dengan tetua betinanya. Hasil kegiatan ini adalah benih yang telah dipanen dari populasi BC1F1. Kegiatan screening dan seleksi individu tersaji pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Screening dan seleksi individu: a). Hasil screening terhadap dua patogen; b) Pemilihan genotype hasil screening sebagai tetua silang balik

2.4.1.2. Seleksi genotipe-genotipe tembakau kasturi berkadar nikotin lebih rendah, dan tahan terhadap patogen utama

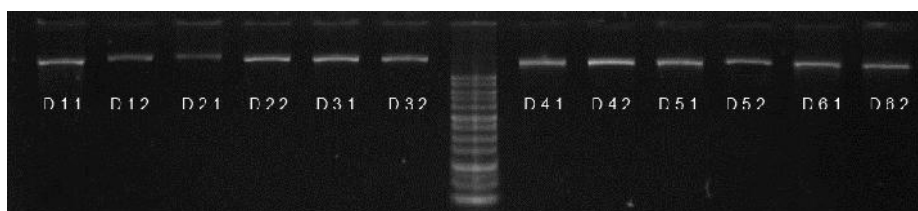
Tujuan kegiatan ini adalah memperoleh genotipe-genotipe F2 tembakau kasturi tahan patogen utama. Bahan penelitian adalah genotipe-genotipe F2 dari 6 kombinasi persilangan, tetua, varietas tahan, dan rentan terhadap *Ralstonia solanacearum*, dan *Phytophthora nicotianae*. Penelitian dilaksanakan di IP2TP Karangploso. Pesemaian pada kegiatan ini dilakukan dengan metode tray dan benih tembakau saat ditanam berumur 40 hari setelah tabur. Isolasi patogen dilaksanakan di pesemaian, dan pengamatan dimulai pada 7 hari atau 14 hari setelah tanam. Individu-individu yang tahan terhadap *P. Nicotianae* dan *R. Solanacearum*, selanjutnya dipilih untuk disilangbalikkan dengan tetua betinanya. Hasil kegiatan ini adalah terseleksinya genotipe-genotipe F2 tembakau kasturi dan diperoleh benih populasi BC1F1.

2.4.1.3. Pengembangan teknologi MAS (Marker Assisted Selection) untuk kadar nikotin (pembentukan populasi dasar)

Kegiatan TA. 2020 bertujuan untuk mengembangkan Marker Assisted Selection untuk kadar nikotin (pembentukan populasi dasar). Penelitian dilaksanakan di rumah kaca pemuliaan dan laboratorium terpadu Balittas. Kegiatan tanam pada pembentukan populasi dasar untuk MAS telah dilaksanakan di Rumah Kaca kelti Pemuliaan. Pada saat fase generatif, tetua-tetua yang digunakan untuk pembentukan populasi dasar disilangkan secara resiprok. Buah-buah yang terbentuk selanjutnya dipelihara untuk dipanen benihnya sebagai populasi F1 (Gambar 2.13). Sedangkan kegiatan yang dilaksanakan di laboratorium, yaitu melakukan isolasi DNA dari tetua-tetua yang digunakan sebagai bahan persilangan untuk pembentukan populasi dasar. Hasil kuantifikasi dan kualifikasi DNA memperlihatkan bahwa DNA yang dihasilkan memiliki kualitas yang sangat baik. Hal ini terlihat, DNA yang dihasilkan terletak di atas marka penanda yang digunakan dan tidak membentuk smear di bagian bawah DNA (Gambar 2.14).



Gambar 2.13. Hasil persilangan, dan buah-buah yang terbentuk



Gambar 2.14. Hasil kuantifikasi DNA tembakau yang dilakukan secara duplo

2.4.2. Perakitan varietas unggul tembakau lokal tahan terhadap penyakit utama

Dari kultivar yang ada dan berkembang di kabupaten Garut, kultivar Nani adalah tembakau Garut yang banyak diminati oleh para petani karena kualitas molennya sangat baik. Kultivar tersebut adalah satu dari tujuh galur harapan tembakau lokal Garut yang diusulkan untuk dilepas pada sidang pelepasan varietas pada tahun 2018. Namun, kultivar Nani tidak disetujui untuk dilepas sebagai varietas unggul baru kabupaten Garut, karena dari hasil pengujian ketahanan terhadap patogen utama, kultivar Nani rentan terhadap patogen *Phytophthora nicotianae* penyebab penyakit lanas, dan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri. Kedua patogen tersebut merupakan kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan tembakau mole di kabupaten Garut, karena menyebabkan tingginya persentase kematian tanaman, berakibat pada menurunnya produktivitas dan mutu tembakau mole.

Infeksi patogen *P. Nicotianae* bersama *R. Solanacearum* dapat menurunkan produksi sampai dengan 50%. Berdasarkan alasan tersebut, maka Dinas Perkebunan Kabupaten Garut bekerjasama dengan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) melakukan perakitan varietas unggul tembakau Nani yang tahan terhadap kedua pathogen melalui kegiatan hibridisasi, dan telah dimulai pada tahun 2019. Genotipe-genotipe rekombinan dari proses hibridisasi yang tahan terhadap kedua pathogen tersebut untuk selanjutnya disilang-balikkan sebanyak dua sampai tiga kali dengan tetua betina (tembakau Nani), sebelum dilakukan penggaluran. Pada tahun 2020 dilakukan screening pada genotipe-genotipe rekombinan populasi F2 terhadap patogen *P. Nicotianae*, untuk selanjutnya akan disilang-balikkan dengan tembakau Nani untuk menghasilkan benih populasi BC1F1 (Gambar 2.15).



Gambar 2.15. Hasil pengerodongan tembakau Nani

2.4.3. Persiapan pelepasan varietas tembakau kasturi, tembakau Purwodadi, dan tembakau Jombang

Kegiatan ini merupakan kerjasama dengan PT Benih Emas Indonesia (PT BEI). Pada tahun 2020, penelitian terdiri atas 2 kegiatan, yaitu 1). Uji multilokasi galur-galur baru tembakau Jombang serta 2). Evaluasi ketahanan galur-galur baru tembakau Jombang terhadap penyakit utama. Uji multilokasi galur-galur baru tembakau Jombang dilaksanakan di 3 kecamatan, yaitu Kecamatan Ngimbang, Kec. Kabuh, dan Kec. Plandaan. Jumlah galur/varietas yang diuji sebanyak 11 galur/varietas terdiri atas 9 galur baru dan 2 varietas pembanding. Evaluasi ketahanan galur-galur baru tembakau Jombang terhadap penyakit utama dilaksanakan di Laboratorium Fitopathologi, Balittas. Jumlah galur/varietas yang diuji sebanyak 11 galur/varietas ditambah 1 varietas tahan dan 1 varietas rentan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1). Dari 9 galur baru tembakau Jombang yang diuji ada 3 galur yang memiliki nilai komersial tinggi dan lebih tinggi dibandingkan varietas pembandingnya, yaitu Dark B/BEI 304 S, Dark C/BEI 305, dan Dark D/BEI 305 S dengan rata-rata indeks tanaman berturut-turut sebesar 132,0; 126,2; dan 135,6; 2). Hasil pengujian galur tembakau Jombang terhadap *P. Nicotianae* dan *R. Solanacearum* diperoleh dua galur yang tahan terhadap kedua penyakit tersebut yaitu BEI 305 S dan BEI 305 T. Semua galur yang diuji tidak ada yang tahan terhadap CMV. Kegiatan pengujian galur tembakau Jombang terhadap *R. Solanacearum* di Karangploso disajikan pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16. Pengujian galur tembakau Jombang terhadap *R. Solanacearum*

2.4.4. Pemuliaan bibit tembakau

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. Posisi daun pada batang juga mempengaruhi kadar nikotin tembakau. Kadar nikotin daun atas lebih tinggi dari pada daun bawah. Demikian juga mutu tinggi (mutu F dan G) hanya diperoleh dari daun-daun atas. Kendala utama budidaya tembakau temanggung adalah

menurunnya daya dukung lahan karena erosi, dan berkembangnya intensitas beberapa patogen tanah, serta fenomena El Nino dan La Nina secara global mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan mutu tembakau. Kondisi iklim yang sulit diprediksi dapat memperparah keadaan sehingga perlu dilakukan perakitan varietas yang tahan terhadap iklim basah/kering. Guna mendukung kegiatan perakitan tersebut, maka tahun 2020 terdapat dua kegiatan pendukung yaitu uji multilokasi galur hasil persilangan dan mutasi tembakau terhadap kejenuhan air tanah.

2.4.4.1. Uji multilokasi galur BC3F7 pada lahan sawah dan tegal

Tujuan kegiatan ini adalah mengevaluasi daya hasil dan mutu galur BC3F7 tembakau temanggung yang tahan terhadap 3 patogen utama pada lahan sawah dan tegal di Kabupaten Temanggung. Kegiatan dilaksanakan di 3 lokasi lahan sawah dan tegal yang lincat di Kabupaten Temanggung. Penentuan lahan tegal yang lincat berdasarkan pengamatan tahun sebelumnya dengan kriteria kematian tanaman tembakau lebih dari 40%. Hasil uji multilokasi diperoleh 2 genotipe harapan yaitu Genotipe nomor 4 (0202/10/1/2/3) hasil persilangan Kemloko 1 x K 399 memberikan rata-rata indeks tanaman tertinggi (62,74%), meningkat 18,96% dibanding varietas Kemloko 5 dan Genotipe nomor 1 (0202/10/1/3/1) hasil persilangan Kemloko 1 x K 399 memberikan rata-rata indeks tanaman tertinggi kedua (60,27), meningkat 14,29% dibanding varietas Kemloko 5.

2.4.4.2. Mutasi dan seleksi tanaman tembakau terhadap kejenuhan air tanah

Kegiatan ini terdiri atas 2 sub kegiatan, yaitu mutasi induksi pada biji varietas komersial tembakau Temanggung untuk meningkatkan toleransi terhadap kejenuhan air tanah dan seleksi varietas/plasma nutfah tembakau terhadap kejenuhan air tanah. Penelitian dilaksanakan di IP2TP Karangploso. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman tembakau Kemloko 2, Kemloko 3 dan Kemloko 6 telah mulai memasuki fase generatif sehingga kegiatan pengerodongan telah dimulai. Penggunaan media tanah perlu dipilih dari sumber yang steril atau relatif aman dari patogen *Phytophthora nicotianae*. Belum diperoleh kadar air tanah yang dapat menghasilkan respon yang berbeda nyata antar varietas yang dapat digunakan untuk membedakan antara varietas toleran dengan varietas yang peka sehingga cekaman kadar air tanah pada kegiatan screening varietas tembakau perlu ditingkatkan intensitasnya. Populasi tanaman hasil iradiasi pada tembakau Temanggung disajikan pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17. Populasi tanaman tembakau hasil irradiasi pada populasi tanaman tembakau (a) Kemloko 2, (b) Kemloko 3, dan (c) Kemloko 6.

3.3.2. Penerapan inovasi teknis melalui fasilitasi pelepasan varietas tembakau lokal (pendampingan uji multilokasi)

Beragamnya produksi dan produktivitas tembakau local di kabupaten Blitar salah satunya disebabkan oleh beragamnya jenis tembakau yang dibudidayakan petani. Setidaknya ada tujuh kultivar yang banyak ditanam oleh petani yaitu Kenongo, Jahe Emprit, Kedu Lulang, Rejeb, Rejeb Petani, Kalituri, dan Kedu Mancung. Untuk meminimalisir keragaman kultivar tembakau tersebut, telah dilakukan pemurnian varietas pada tahun 2016 dan uji adaptasi pada dua lokasi dalam kurun waktu 2017-2019. Tahun 2020 ini kegiatan berupa pendampingan uji multilokasi untuk memperoleh data pendukung sidang pelepasan varietas tembakau local Blitar. Kegiatan dimulai dari pesemaian hingga penetapan mutu atau grading. Hasil penelitian menunjukkan mutu rajangan tujuh kultivar tembakau local Blitar yang diuji masuk dalam mutu P dan P+ dengan kisaran harga Rp 43.000,00 hingga Rp 45.000,00.

3.3.2. Pendampingan uji adaptasi tembakau kerosok Jember untuk pelepasan varietas

Kegiatan ini merupakan kerjasama dengan PT Benih Emas Indonesia (PT BEI). Pada tahun 2020, tujuan penelitian adalah mengevaluasi daya adaptasi di beberapa lokasi dari beberapa galur hasil pemuliaan tembakau kasturi yang potensial dengan daya hasil dan mutu yang disenangi oleh petani dan konsumen. Kegiatan uji multilokasi dilaksanakan di tiga wilayah pengembangan tembakau Kasturi di Kabupaten Jember, yaitu di Kecamatan Pakusari, Kalisat dan Sumbersari. Terdapat 9 galur yang diuji dan dibandingkan dengan dua varietas tembakau Kasturi yang baru dilepas tahun 2019 yaitu BEI 302 dan BEI 302 S. Hasil pengujian pada musim tanam 2020, diperoleh empat galur harapan terbaik, yaitu Dark A, Dark B, Dark C, dan Dark G dengan produktivitas rata-rata: 1.999,62; 2.036,57; 2.167,32; 2.038,42 krosok/ha, dan nilai indeks mutu masing-

masing 82,34; 84,82; 72,26; 73,54, lebih tinggi dari varietas pembanding. Keragaan tanaman tembakau Kasturi 50 HST di Kec. Pakusari disajikan pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18. Kondisi pertanaman uji multilokasi tembakau Kasturi di Kecamatan Pakusari umur 50 HST

2.5. Tanaman minyak industri

2.5.1. Perakitan varietas unggul tanaman jarak kepyar dan wijen melalui hibridisasi

Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak dengan kadar minyak di dalam bijinya berkisar 30-50%. Minyak jarak kepyar ini digunakan untuk berbagai industry seperti kosmetika, plastik, serta otomotif. PT. Kimia Farma sebagai salah satu pengguna biji jarak kepyar dengan kebutuhan mencapai 3.600 ton biji/tahun, tidak dapat terpenuhi kebutuhannya dari dalam negeri sehingga dipenuhi dari impor. Hal ini disebabkan rendahnya produksi jarak kepyar di dalam negeri yang salah satunya karena petani belum menggunakan bahan tanaman varietas unggul. Varietas jarak kepyar yang ada saat ini memiliki potensi produksi rerata kurang dari 2,5 ton/ha, sehingga perlu dikembangkan varietas unggul baru yang produktivitasnya $\geq 2,5$ ton/ha. Selain permasalahan produktivitas, jarak kepyar juga rentan terhadap serangan hama *Achea janata* dan *Spodoptera litura*. Fenotipik tanaman yang tinggi juga menyulitkan pemanenan, sehingga penting dikembangkan varietas unggul baru yang memiliki produktivitas tinggi, tipe pendek serta tahan terhadap hama A. Janata dan S. Litura. Keberadaan varietas unggul baru ini juga harus didukung oleh teknologi budi daya yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh benih genotipe F1 hasil persilangan antara jarak kepyar tipe pendek dengan tipe tinggi yang produktivitasnya >2 ton/ha, benih genotipe F1 hasil persilangan antara jarak kepyar berproduksi ≥ 2 ton/ha dan yang tahan terhadap hama A. Janata dan/atau S. Litura, serta kerapatan populasi yang sesuai untuk tanaman jarak kepyar tipe pendek.

3.3.2.1. Hibridisasi tanaman jarak kepyar untuk memperoleh varietas tipe pendek (< 1 M) dengan produktivitas > 2 Ton/Ha

Untuk memperoleh benih genotype F1 yang memiliki tipe pendek dan produktivitas >2 ton/ha, sebanyak delapan aksesori sebagai tetua jarak kepyar yang berproduksi >2 ton/ha disilangkan dengan satu aksesori tipe pendek (tinggi tanaman <1 m). Masing-masing aksesori tetua terpilih ditanam di polybag besar (ukuran 20 kg) di rumah kaca untuk tetua betina (tipe tinggi dan produksi tinggi), sedangkan tetua jantan (aksesori tipe pendek) ditanam di luar rumah kaca. Masing-masing aksesori ditanam sebanyak lima polybag tetua jantan dan lima polybag tetua betina. Panen benih dilakukan ketika buah dalam tandan sudah masak fisiologis (Gambar 2.19).



Gambar 2.19. Buah atau kapsul hasil persilangan (kiri) dan kapsul yang telah siap dipanen (kanan).

Hasil persilangan menunjukkan bahwa jarak kepyar tipe pendek (IDN-09-Rcom-225) yang memiliki ukuran benih kecil, apabila digunakan sebagai tetua betina menghasilkan benih dengan bobot 100 biji yang rendah (kecil). Sebaliknya varietas Asb. 22, Asb. 60, Asb. 81, Asb. 119 Agribun dan Asb.175 Agribun yang memiliki ukuran benih besar, apabila digunakan sebagai tetua betina menghasilkan bobot 100 biji lebih tinggi (besar). Hal ini disebabkan adanya maternal effect pada tanaman jarak kepyar.

Benih F1 hasil persilangan terendah diperoleh dari persilangan IDN-09-Rcom-225 x IDN-09-Rcom-088 (58 benih) dan yang tertinggi pada persilangan Asb. 60 x IDN-09-Rcom-225 sebanyak 648 benih (Tabel 2.3). Benih yang diperoleh tersebut tergantung pada ketersediaan bunga betina dan jantan pada saat dilakukan persilangan. Oleh karena perbedaan umur antara kedua tetua cukup lama, maka pada kombinasi persilangan tertentu hanya diperoleh benih dalam jumlah sedikit.

Tabel 2.3. Hasil persilangan antara jarak kepyar produktivitasnya tinggi dengan jarak kepyar tipe pendek

No.	Tetua Betina	Tetua jantan	Jumlah tanaman ^{*)}	Jumlah tandan ^{*)}	Bobot 100 biji (g)	Bobot total (g)
1.	Asb. 22	IDN-09-Rcom-225	3	9	45,19	267
2.	Asb. 60	IDN-09-Rcom-225	5	10	38,37	648
3.	Asb. 81	IDN-09-Rcom-225	5	7	40,62	460
4.	Asb. 119 Agribun	IDN-09-Rcom-225	4	5	38,29	245
5.	Asb. 175 Agribun	IDN-09-Rcom-225	4	5	40,17	244
6.	IDN-09-Rcom-088	IDN-09-Rcom-225	4	5	41,64	458
7.	IDN-09-Rcom-208	IDN-09-Rcom-225	4	15	30,55	580
8.	IDN-09-Rcom-074	IDN-09-Rcom-225	3	3	43,54	348
9.	IDN-09-Rcom-225	Asb. 22	3	8	25,15	127
10.	IDN-09-Rcom-225	Asb. 60	3	11	26,88	236
11.	IDN-09-Rcom-225	Asb. 81	1	5	23,75	93
12.	IDN-09-Rcom-225	Asb. 119 Agribun	2	10	29,94	219
13.	IDN-09-Rcom-225	Asb. 175 Agribun	2	8	29,91	294
14.	IDN-09-Rcom-225	IDN-09-Rcom-088	1	3	25,03	58
15.	IDN-09-Rcom-225	IDN-09-Rcom-208	2	9	24,65	197
16.	IDN-09-Rcom-225	IDN-09-Rcom-074	2	7	23,70	218

Keterangan: *) yang disilangkan; IDN-09-Rcom-225: tipe pendek

2.5.1.2. Hibridisasi tanaman jarak kepyar untuk memperoleh varietas produksi tinggi (> 2 Ton/Ha) dan toleran terhadap hama

Persilangan antara dua aksesori jarak kepyar yang berproduksi tinggi dengan empat aksesori tahan hama A. Janata dan satu aksesori tahan S. Litura dilakukan untuk mendapatkan benih genotype F1 yang berproduksi >2 ton/ha dan tahan hama A. Janata dan/atau S. Litura. Masing-masing aksesori yang terpilih sebagai tetua tersebut ditanam di polybag besar kemudian diletakkan di rumah kaca untuk tetua betina dan luar rumah kaca untuk tetua jantan. Masing-masing tetua betina ditanam sebanyak lima polybag dan tetua jantan sebanyak lima polybag, sehingga totalnya ada 200 polybag. Persilangan dilakukan dengan sistem back cross hingga diperoleh genotype yang diinginkan. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan seperti kegiatan hibridisasi jarak kepyar untuk memperoleh varietas yang memiliki produktivitas tinggi dan tipe pendek.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh induk betina (maternal effect) pada benih F1 hasil persilangan antara jarak kepyar yang berproduksi tinggi dengan jarak kepyar yang tahan terhadap hama, karena ukuran benih dari aksesori dan varietas yang disilangkan besarnya hampir sama. Bobot 100 benih berkisar antara 31,42 gram (IDN-09-Rcom-168 x Asb. 175 Agribun) dan tertinggi pada kombinasi persilangan IDN-09-Rcom-025 x Asb. 119 Agribun sebesar 49,23 gram (Tabel 2.4). Semakin banyak tandan bunga yang digunakan untuk persilangan makin banyak benih F1 yang dihasilkan.

Tabel 2.4. Hasil persilangan antara jarak kepyar yang produktivitasnya tinggi dengan jarak kepyar tahan hama.

No.	Tetua Betina	Tetua jantan	Jumlah tanaman*)	Jumlah tandan*)	Bobot 100 biji (gram)	Bobot total (gram)
1.	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-025 (tahan S. Litura)	3	5	47,17	212
2.	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-168 (tahan A. Janata)	3	5	44,01	271
3.	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-170 (tahan A. Janata)	4	8	37,27	489
4.	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-176 (tahan A. Janata)	3	5	41,89	226
5.	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-194 (tahan A. Janata)	3	7	41,21	224
6.	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-025 (tahan S. Litura)	3	4	43,16	143
7.	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-168 (tahan A. Janata)	3	3	37,34	122
8.	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-170 (tahan A. Janata)	3	6	47,02	307
9.	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-176 (tahan A. Janata)	3	5	39,92	210
10	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	IDN-09-Rcom-194 (tahan A. Janata)	2	4	45,95	286
11	IDN-09-Rcom-025 (tahan S. Litura)	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	3	8	49,23	345
12	IDN-09-Rcom-168 (tahan A. Janata)	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	4	5	33,21	213
13	IDN-09-Rcom-170 (tahan A. Janata)	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	3	8	34,99	201
14	IDN-09-Rcom-176 (tahan A. Janata)	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	4	10	42,43	454
15	IDN-09-Rcom-194 (tahan A. Janata)	Asb. 119 Agribun (produksi tinggi)	3	6	40,72	314
16	IDN-09-Rcom-025 (tahan S. Litura)	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	3	7	46,81	395
17	IDN-09-Rcom-168 (tahan A. Janata)	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	3	3	31,42	141
18	IDN-09-Rcom-170 (tahan A. Janata)	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	3	9	39,89	353
19	IDN-09-Rcom-176 (tahan A. Janata)	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	3	9	37,21	404
20	IDN-09-Rcom-194 (tahan A. Janata)	Asb. 175 Agribun (produksi tinggi)	3	9	45,39	296

Keterangan: *) yang disilangkan

2.5.1.3. Penelitian kerapatan populasi jarak kepyar tipe pendek

Kegiatan ini tidak dilanjutkan karena adanya refocusing dana untuk membantu penanganan pandemi covid 19. Sampai dengan bulan Mei 2020 kegiatan baru sampai pemeliharaan (pemupukan ke II) (Gambar 2.20). Setelah pemupukan ke II tanaman tidak dapat dipelihara lagi karena tidak ada biaya pemeliharaan.



Gambar 2.20. Plotting dan tanam jarak kepyar (kiri), dan tanaman jarak kepyar yang baru dipupuk ke I pada 21 HST (kanan)

3.3. Capaian IKU Perakitan Varietas

Target IKU Balittas yang ditetapkan adalah melepas satu varietas unggul tembakau Jombang. Pada tahun 2020 telah dilepas 4 varietas unggul baru hasil kegiatan jejaring kerjasama litbang pendampingan uji multilokasi dan pelepasan varietas unggul baru (VUB) tembakau lokal Jombang dan Banyuwangi, yaitu 1 VUB tembakau Jombang dan 3 VUB tembakau Banyuwangi (Tabel 2.5) dan realisasi melebihi target yang ditetapkan.

Tabel 2.5. Varietas unggul baru yang dilepas tahun 2020

No	Komoditas	Nama Varietas	SK Pelepasan	Pemilik Varietas	Waktu Sidang	Keterangan
1	Tembakau	Jinten Pakpie 2	Masih dalam proses	Pemda Kab. Jombang	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Jombang
2	Tembakau	Semarang Jahe 1	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi
3	Tembakau	Semarang Jahe 2	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi
4	Tembakau	Jepril 1	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi

III. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PEMANIS, SERAT, TEMBAKAU, DAN MINYAK INDUSTRI

3.1. Tanaman tebu

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

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam budi daya tebu adalah rendahnya produktivitas yang di antaranya disebabkan oleh pengelolaan tanah, iklim, pemupukan, dan budi daya tebu yang belum sesuai dengan kebutuhan tanaman tebu. Kesuburan tanah di lokasi pengembangan tebu juga tergolong rendah hingga sangat rendah yang diindikasikan dengan rendahnya kadar bahan organik dan unsur hara tanah yang meliputi Nitrogen (N), Phospor (P), dan Kalium (K) sehingga menyebabkan kualitas tanah menurun. Untuk memperbaiki kualitas tanah, diperlukan aplikasi kombinasi bahan pembenah tanah seperti biochar dengan bahan organik yang tersedia di lahan tersebut misalnya serasah, kompos, pupuk kandang, dan *Crotalaria juncea*. Peningkatan kualitas tanah akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan hara dan menghemat penggunaan pupuk anorganik yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tebu, mempertahankan ratun hingga >3 kali. Oleh karenanya, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi perbaikan kualitas tanah dengan pengelolaan bahan organik pembenah tanah, pemupukan organik dan anorganik dan rawat ratun yang mendukung pertanaman tebu berproduksi ≥ 10 ton hablur/ha.

3.1.1.1. Aplikasi bahan organik pembenah tanah untuk meningkatkan kualitas tanah pengembangan tebu

Terdapat enam jenis bahan pembenah tanah organik yang digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah pengembangan tebu dengan berbagai dosis dan kombinasi yaitu serasah, kompos, blotong, abu ketel, biochar serasah tebu dan *C. Juncea*. Aplikasi bahan pembenah tanah dilakukan pada alur yang dibuat di sisi baris tanaman, dicampur tanah dan ditutup kembali. Benih *C. Juncea* ditanam empat baris dengan jarak tanam 30x20 cm pada jarak juring 170 cm. Biomassa *C. Juncea* dipanen saat berumur 30 hari, ditumbuhkan kembali dan dipanen lagi 30 hari setelah pangkas. Biomassa *C. Juncea* selanjutnya diberikan pada alur barisan tebu dan ditutup tanah.

Pada pertanaman tebu pola B di Asembagus, aplikasi bahan pembenah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tebu varietas BL RC-1 umur 5 bulan, namun demikian perlakuan abu ketel 10 t/ha menghasilkan populasi terbanyak, *C. Juncea* 10 t/ha berkontribusi pada batang terpanjang, serta

kombinasi abu ketel 5 t/ha dan C. Juncea 5 t/ha menghasilkan diameter batang terbesar (Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan tebu RC-2 BL di Entisol Asembagus (umur 5 bulan)

Perlakuan	Jumlah batang /m	Panjang batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	
		cm	mm		
1 Serasah (trash) 10 t/ha	9,96 tn	97,77 tn	26,61 tn	11,03 tn	
2 Kompos 10 t/ha	9,95	93,47	27,26	11,03	
3 Blotong 10 t/ha	9,92	98,97	26,97	10,03	
4 Abu ketel 10 t/ha	10,88	99,17	27,08	10,83	
5 Biochar serasah tebu 10 t/ha	10,18	111,77	27,23	11,07	
6 Crotalaria juncea 10 t/ha	10,74	121,57	27,13	11,17	
7 Biochar 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	10,82	110,50	27,10	10,43	
8 Biochar 5 t/ha + kompos 5 t/ha	10,69	120,90	27,21	11,27	
9 Biochar 5 t/ha + blotong 5 t/ha	10,73	103,07	26,28	10,67	
10 Abu ketel 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	9,85	102,80	28,16	11,00	
11 Abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha	10,80	115,80	27,23	11,37	
12 Kontrol (tanpa pembenah tanah)	9,58	97,93	26,06	11,43	
Rata-rata	10,34	106,14	27,03	10,94	
KK (%)	22,10	23,11	5,06	9,81	

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata

Di lokasi Pati dengan pola tanam A, meskipun pada pertanaman PC aplikasi bahan organik pembenah tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tebu, namun pada pengamatan umur 7 bulan tanaman RC-1 penambahan bahan organik pembenah tanah ini belum menunjukkan pengaruh nyata. Akan tetapi, aplikasi serasah 10 t/ha dapat meningkatkan populasi tanaman lebih baik. Aplikasi abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha mencapai panjang batang, diameter batang dan jumlah ruas terbaik (Tabel 3.2); berpotensi mencapai produktivitas tebu terbaik. Diduga ini disebabkan potensi varietas PSDK 923 tidak dapat mencapai pertumbuhan maksimal.

Tabel 3.2. Pengaruh aplikasi bahan organik pembenah tanah pada pertumbuhan tebu RC-1 PSDK 923 di Alfisol Pati

Perlakuan	Jumlah batang /m	Panjang batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	
		cm	mm		
1 Serasah (trash) 10 t/ha	8,81 tn	134,56 tn	25,42 tn	11,42 *	
2 Kompos 10 t/ha	8,72	135,29	25,15	11,92	
3 Blotong 10 t/ha	8,28	142,79	25,73	12,58	
4 Abu ketel 10 t/ha	8,42	132,78	25,74	11,93	
5 Biochar serasah tebu 10 t/ha	8,40	133,42	25,53	12,10	
6 Crotalaria juncea 10 t/ha	8,32	134,65	25,59	12,65	
7 Biochar 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	7,72	144,60	25,91	12,69	
8 Biochar 5 t/ha + kompos 5 t/ha	8,01	143,70	25,05	11,97	
9 Biochar 5 t/ha + blotong 5 t/ha	8,25	142,53	25,17	12,64	
10 Abu ketel 5 t/ha + Crotalaria juncea 5 t/ha	8,67	139,46	25,02	11,33	
11 Abu ketel 5 t/ha + blotong 5 t/ha	8,67	162,18	26,21	13,71	
12 Kontrol (tanpa pembenah tanah)	8,17	134,26	24,75	12,05	
Rata-rata	8,37	140,02	25,44	12,25	
KK (%)	8,12	8,04	4,93	5,85	

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata

3.1.1.2. Perakitan paket teknologi pemupukan organik+anorganik untuk tebu

Penelitian ini terdiri atas aplikasi pemupukan organik dan anorganik dengan berbagai dosis pemupukan. Adapun bahan organik yang digunakan adalah C. Juncea, pupuk organik "A", pupuk Petroganik, kompos dan blotong. Pupuk diaplikasikan pada tanaman RC-1 di alur yang dibuat di sisi baris tanaman, dicampur tanah, dan ditutup kembali. Benih C. Juncea ditanam empat baris dengan jarak tanam 30x20 cm pada jarak juring 170 cm. Biomassa C. Juncea dipanen saat berumur 30 hari, ditumbuhkan kembali dan dipanen lagi 30 hari setelah pangkas. Biomassa C. Juncea selanjutnya diberikan pada alur barisan tebu dan ditutup tanah. Pupuk anorganik diberikan dua kali yaitu 1/3 dosis diberikan saat satu bulan setelah kepras dan 2/3 saat tebu berumur tiga bulan.

Hasil penelitian menunjukkan pada tebu pola B di Asembagus, hingga umur 5 bulan, aplikasi Blotong 10 t/ha yang dikombinasikan dengan 270 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha menghasilkan jumlah batang terbanyak. Panjang batang terbaik dicapai aplikasi pupuk Petroganik 10 t/ha yang dikombinasikan dengan 180 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha. Aplikasi C. Juncea 10 t/ha yang dikombinasikan dengan 180 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha menghasilkan jumlah ruas batang terbaik (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik untuk tebu BL RC-2 di Entisol Asembagus

Perlakuan		Pupuk anorganik			Jumlah batang per m	Panjang batang	Diameter batang
		Pupuk Organik	N	P ₂ O ₅			
		t/ha	kg/ha			cm	mm
				K ₂ O			tn
1	Tanpa pupuk organik		180	60	60	11,25 tn	135,33 tn
2	Tanpa pupuk organik		270	90	90	11,57	148,67
3	Crotalaria juncea 10 t/ha		180	60	60	13,29	173,07
4	Crotalaria juncea 10 t/ha		270	90	90	10,29	144,37
5	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha		180	60	60	12,21	153,60
6	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha		270	90	90	12,73	142,47
7	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha		180	60	60	13,05	175,90
8	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha		270	90	90	12,44	151,87
9	Kompos 10 t/ha		180	60	60	11,92	154,53
10	Kompos 10 t/ha		270	90	90	13,48	156,92
11	Blotong 10 t/ha		180	60	60	13,55	159,17
12	Blotong 10 t/ha		270	90	90	13,64	166,43
Rata2						12,45	155,20
							24,92

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata

Aplikasi pupuk organik dan anorganik di tanah Alfisol yang berlokasi di Pati, pada tebu RC-1 umur 7 bulan menunjukkan populasi 8-10 batang/m, panjang batang 121-136 cm, jumlah ruas 10-12, diameter batang 22-24 mm (Tabel 3.4). Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan walaupun tidak berbeda nyata. Peningkatan pupuk anorganik menjadi 270 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha yang dikombinasikan dengan pupuk organik menghasilkan pertumbuhan tebu lebih baik. Jumlah batang terbanyak dicapai perlakuan kombinasi pupuk organik "A" 10 t/ha + 270 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha. Batang terpanjang dan jumlah ruas terbanyak dicapai perlakuan kombinasi C. Juncea 10 t/ha + 270 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha. Diameter batang terbesar dicapai perlakuan kombinasi C. Juncea 10 t/ha + 180 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha. Peningkatan dosis pupuk anorganik saja tanpa pemberian pupuk organik tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tabel 3.4. Pengaruh paket teknologi pemupukan organik+anorganik untuk tebu PSDK 923 RC-1 di Alfisol Pati

	Perlakuan				Jumlah batang per m	Panjang batang	Diameter batang	Jumlah ruas /batang	
	Pupuk Organik	Pupuk anorganik							
		N	P2O5	K2O					
	t/ha	kg/ha				cm	mm		
1	Tanpa pupuk organik	180	60	60	8,56 tn	121,84 tn	22,23	tn	11,45 tn
2	Tanpa pupuk organik	270	90	90	8,56	121,12	22,36		11,16
3	Crotalaria juncea 10 t/ha	180	60	60	8,72	124,34	24,31		12,28
4	Crotalaria juncea 10 t/ha	270	90	90	9,22	136,72	24,30		11,59
5	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	180	60	60	9,11	127,46	23,23		11,27
6	Pupuk organik "A" 0,5 t/ha	270	90	90	10,28	135,32	23,35		11,40
7	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha	180	60	60	9,01	123,91	22,48		11,43
8	Pupuk "Petroganik" 10 t/ha	270	90	90	10,22	133,65	22,57		12,36
9	Kompos 10 t/ha	180	60	60	9,48	129,78	22,65		11,25
10	Kompos 10 t/ha	270	90	90	9,60	126,46	23,17		11,12
11	Blotong 10 t/ha	180	60	60	8,81	121,52	23,30		10,50
12	Blotong 10 t/ha	270	90	90	9,21	121,89	23,46		11,13
	Rata2				9,23	127,00	23,12		11,41

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata

3.1.1.3. Perbaikan teknologi rawat ratun tebu lebih dari 3 kali

Teknologi rawat ratun yang diaplikasikan meliputi sulam mempertahankan populasi minimal 10 tanaman per meter, pedot oyot, pembenah tanah dan pupuk organik. Pada penelitian ini, teknologi rawat ratun tersebut dibandingkan dengan teknologi yang biasa diaplikasikan petani tebu. Tebu yang diperlakukan dengan teknologi rawat ratun adalah tebu milik petani yang telah mengalami ratun sebanyak 5, 7, dan 9 kali. Petak pertanaman tebu RC 5, 7 dan 9 milik petani dibagi dua bagian; sebagian untuk perlakuan paket teknologi rawat ratun dan sebagian dengan teknologi yang biasa dilakukan oleh petani. Pedot oyot dilakukan segera setelah kepras. Tanah diberi bahan organik pembenah tanah berupa pupuk kandang+kompos/biochar 10 t/ha. Di antara barisan tanaman

ditanami C. Juncea yang akan ditebang pada umur 30-45 hari dan diletakkan sebagai mulsa di barisan tebu.

Hasil penelitian menunjukkan hingga April 2020, tebu RC-9 apabila dilakukan perawatan yang baik dengan potensi varietas yang baik (tahan kepras), maka pertumbuhan tebu masih baik (Tabel 3.5). Aplikasi bahan organik pembenah tanah sangat penting mengingat kandungan bahan organik semakin menurun dengan semakin lamanya tanah dieksploitasi. Walaupun pembiayaan kegiatan dihentikan karena pandemic covid-19, namun karena kegiatan ini dilakukan di lahan milik petani, maka petani tetap memelihara sendiri kebun tebunya hingga dapat dipanen. Sebelum panen diambil sampel untuk diamati dan dianalisis. Hasil pengamatan dan analisis disajikan pada Tabel 3.6. Produktivitas tertinggi tebu ratun 5, 7 dan 9 dicapai pada perlakuan aplikasi biochar serasah tebu 10 t/ha. Pada ratun 5, produktivitas tebu perlakuan biochar serasah tebu mencapai 71,09 t/ha (hablur 5,13 t/ha). Pada ratun 7, produktivitas tebu perlakuan biochar serasah tebu mencapai 99,13 t/ha (hablur 4,90 t/ha). Pada ratun 9, produktivitas tebu perlakuan biochar serasah tebu mencapai 91,46 t/ha (hablur 5,27 t/ha). Dari rata-rata ratun 5+7+9, perlakuan biochar serasah tebu 10 t/ha meningkatkan produktivitas tebu 41,94 t/ha (92,62%), atau peningkatan hablur 2,81 t/ha (122,72%) dibanding kontrol petani.

Tabel 3.5. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratun terhadap pertumbuhan tebu RC 5, 7, 9 kali di lahan petani Kab. Pati (April 2020)

Perlakuan		Panjang batang	Diameter batang	Jumlah ruas	Jumlah batang/m
		cm	mm		
Ratun 5 BL	Kompos pukan 10 t/ha	130,31	27,07	10,40	7,19
	Biochar serasah 10 t/ha	146,13	35,41	12,94	7,45
	Biochar tempurung 10 t/ha	143,79	25,92	11,53	8,08
	Crotalaria juncea 10 t/ha	135,11	26,15	10,74	7,47
	Kontrol	129,28	24,93	10,25	7,15
	Rata2	136,93	27,90	11,17	7,47
Ratun 7 PSJT9460	Kompos pukan 10 t/ha	135,35	26,91	12,09	7,72
	Biochar serasah 10 t/ha	152,52	26,49	13,50	8,13
	Biochar tempurung 10 t/ha	159,52	26,66	14,44	8,08
	Crotalaria juncea 10 t/ha	138,41	24,76	12,67	8,35
	Kontrol	138,80	26,02	12,06	6,70
	Rata2	144,92	26,17	12,95	7,80
Ratun 9 PSJT941	Kompos pukan 10 t/ha	196,77	25,80	15,07	5,11
	Biochar serasah 10 t/ha	193,62	25,67	14,17	5,70
	Biochar tempurung 10 t/ha	208,37	24,27	16,34	5,19
	Crotalaria juncea 10 t/ha	200,63	24,47	15,74	5,53
	Kontrol	192,21	24,12	14,03	4,46
	Rata2	198,32	24,87	15,07	5,20
Ratun 5		136,93	27,90	11,17	7,47
Ratun 7		144,92	26,17	12,95	7,80
Ratun 9		198,32	24,87	15,07	5,20
Kompos pukan 10 t/ha		154,15	26,59	12,52	6,67
Biochar serasah 10 t/ha		164,09	29,19	13,54	7,10
Biochar tempurung 10 t/ha		170,56	25,62	14,10	7,12
Crotalaria juncea 10 t/ha		158,05	25,13	13,05	7,12
Kontrol		153,43	25,02	12,11	6,10

Tabel 3.6. Pengaruh perbaikan teknologi rawat ratun terhadap produktivitas tebu RC 5, 7, 9 kali di lahan petani Kab. Pati

Perlakuan		Panjang batang (cm)	Diameter batang (mm)	Nilai brix	Berat tebu per (kg)	Produkti vitas (t/ha)	RS (R) (%)	Potensi Hablur (t/ha)
Ratun 5 BL	Kompos Pupuk kandang	209,30	25,19	16,47	66,39	50,79	7,19	3,65
	Biochar Serasah Tebu	234,30	26,31	16,02	92,93	71,09	7,22	5,13
	Biochar Tempurung Kelapa	217,90	25,85	16,90	83,82	64,12	7,23	4,63
	Crotalaria juncea	210,20	26,47	16,69	67,53	51,66	7,28	3,76
	Kontrol Petani	214,00	24,04	15,77	58,32	44,61	5,86	2,61
	Rata-rata	217,14	25,57	16,37	73,80	56,46	6,96	3,96
Ratun 7 PSJT 9460	Kompos Pupuk kandang	211,50	25,56	11,55	86,10	65,87	3,59	2,36
	Biochar Serasah Tebu	221,60	27,02	13,85	129,58	99,13	4,94	4,90
	Biochar Tempurung Kelapa	255,20	30,02	14,14	87,75	67,13	5,41	3,63
	Crotalaria juncea	252,70	30,89	12,81	88,31	67,56	4,38	2,96
	Kontrol Petani	223,50	25,26	11,18	75,73	57,93	3,00	1,74
	Rata-rata	232,90	27,75	12,71	93,49	71,52	4,26	3,12
Ratun 9 PSJT 941	Kompos Pupuk kandang	414,10	27,50	16,36	54,65	41,81	7,37	3,08
	Biochar Serasah Tebu	209,60	30,35	14,43	119,55	91,46	5,76	5,27
	Biochar Tempurung Kelapa	240,60	27,92	15,28	37,45	28,65	6,20	1,78
	Crotalaria juncea	274,00	27,41	17,73	65,11	49,81	7,82	3,89
	Kontrol Petani	214,90	25,56	17,20	43,53	33,30	7,56	2,52
	Rata-rata	270,64	27,75	16,20	64,06	49,00	6,94	3,31
	Ratun 5; BL	217,14	25,57	16,37	73,80	56,46	6,96	3,96
	Ratun 7; PSJT 9460	232,90	27,75	12,71	93,49	71,52	4,26	3,12
	Ratun 9; PSJT 941	270,64	27,75	16,20	64,06	49,00	6,94	3,31
	Kompos Pupuk kandang	278,30	26,08	14,79	69,05	52,82	6,05	3,03
	Biochar Serasah Tebu	221,83	27,89	14,77	114,02	87,23	5,97	5,10
	Biochar Tempurung Kelapa	237,90	27,93	15,44	69,67	53,30	6,28	3,35
	Crotalaria juncea	245,63	28,26	15,74	73,65	56,34	6,49	3,54
	Kontrol Petani	217,47	24,95	14,72	59,19	45,28	5,47	2,29

3.1.1.4. Formulasi antibakteri untuk menghambat penurunan sukrosa setelah tebu dipanen

Kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh teknologi untuk mempertahankan sukrosa tebu setelah dipanen dan formulasi antibakteri untuk menghambat penurunan sukrosa terdiri atas dua tahap yaitu karakterisasi sifat-sifat kimia, fisik, dan mikrobiologi batang dan nira tebu setelah dipanen serta pengujian efektivitas zat antibakteri secara in vitro dan in vivo. Zat antibakteri diekstrak dari berbagai sumber yaitu serbuk daun pinus, daun mimba, limbah rami, biji papaya, limbah agave, dan buah papaya.

Hasil isolasi bakteri dari jaringan parenkim hampir semua sampel batang tebu dari lima aksesori koleksi Balittas, yaitu aksesori PBG 2, KDI 11, Cennings, PSDK dan PA 0218 menunjukkan jenis bakteri yang sama dengan karakter sebagai berikut

(1) bakteri dengan koloni bundar sempurna berwarna putih, (2) bakteri dengan bentuk koloni bundar warna kuning transparan, (3) bakteri dengan bentuk koloni yang tidak beraturan berwarna transparan dan (4) bakteri dengan koloni yang kecil merata hampir di seluruh permukaan cawan petri. Jumlah total bakteri setelah tujuh hari dipanen mencapai lebih dari 300 koloni atau tumbuh lebih dari setengah cawan Petri. Hasil isolasi diperoleh 15 isolat yang masuk dalam genus *Lactobacillus*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Leuconostoc*, *Corynebacterium* dan yeast berdasarkan karakterisasi koloni dan sifat sel (Tabel 3.7).

Tabel 3.7. Karakterisasi morfologi sel bakteri

Isolat	Genus	Sifat						
		Diameter /Tepian	Pigmen	Elevasi	Optikal	Bentuk koloni	Cat gram	Bentuk
1	C-1 <i>Lactobacillus</i>	3 mm / rata	putih	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	Positif	Batang
2	C-2 <i>Leuconostoc</i>	1 mm / rata	kuning	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	positif	Batang pendek
3	C-3 <i>Bacillus</i>	3-12 mm /rata	putih	rata	transparan	irregular	positif	Batang
4	C-4 <i>Corynebacterium</i>	0.5 mm/ tidak rata	putih	rata	transparan	Bundar kecil-kecil	positif	Batang
5	PB-1 <i>Lactobacillus</i>	3 mm / rata	putih	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	Positif	Batang
6	PB-2 <i>Corynebacterium</i>	0.5 mm/ tidak rata	putih	rata	transparan	Bundar kecil-kecil	positif	batang
7	PB-3 <i>Flavobacterium</i>	3 mm / rata	putih	menonjol	Keruh mengkilat	irregular	Negatif	Batang
8	K-1 <i>Lactobacillus</i>	3 mm / rata	putih	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	positif	Batang
9	K-2 <i>Enterobacter</i>	3–20mm/ rata	Putih transparan	rata	transparan	irregular	positif	Batang pendek
10	K-3 Yeast	3–20mm/ rata	Putih transparan	rata	transparan	irregular	positif	bulat
11	PA-1 <i>Corynebacterium</i>	0.5 mm/ tidak rata	putih	rata	transparan	Bundar kecil-kecil	positif	batang
12	PA-3 <i>Enterobacter</i>	3–20mm/ rata	Putih tipis transparan	rata	transparan	irregular	negatif	Batang
13	PS-1 <i>Enterobacter</i>	3–20mm/ rata	Putih tipis transparan	rata	transparan	irregular	negatif	Batang
14	PS-2 <i>Lactobacillus</i>	3 mm / rata	putih	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	Positif	Batang
15	PS-3 <i>Leuconostoc</i>	1 mm / rata	kuning	menonjol	Keruh mengkilat	bundar	positif	Batang pendek

Hasil pengujian efektivitas senyawa antibakteri menunjukkan ekstrak daging pepaya dan limbah agave memiliki potensi terbesar sebagai antibakteri karena hampir semua bakteri uji dapat dihambat pertumbuhannya oleh kedua ekstrak simplisia ini (Tabel 3.8).

Tabel 3.8. Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak simplisia terhadap bakteri penyebab turunnya kadar sukrosa tebu setelah dipanen

Isolat Bakteri	Ekstrak Simplisia					
	Daun Pinus	Daun Mimba	Limbah Rami	Limbah Agave	Biji Pepaya	Buah Pepaya
1	-	-	+	+	-	+
2	-	-	+	-	-	+
3	+	-	+	+	+	+
4	+	+	+	+	-	+
5	-	-	-	+	-	+
6	-	-	-	+	-	+
7	-	-	-	+	-	+
8	-	-	+	+	+	+
9	-	-	-	+	-	+
10	+	+	+	+	+	+
11	-	-	-	+	-	+
12	-	-	-	+	-	+
13	-	-	+	+	-	+
14	-	-	+	+	-	+
15	-	-	+	+	-	+
Konsorsium	-	+	+	+	+	+

3.1.2. Teknologi pemupukan hayati dan silika pada tanaman tebu

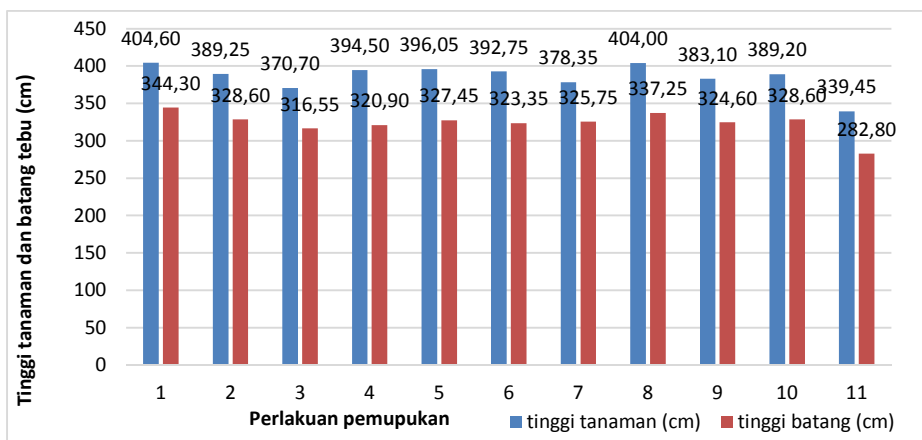
Rendahnya produktivitas tebu yang antara lain disebabkan oleh semakin menurunnya bahan organik tanah serta rendahnya efektivitas dan efisiensi pemupukan. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan berpengaruh negatif terhadap produksi tebu di Jawa Timur dan meningkatkan biaya produksi. Selain itu, pengembangan tebu di lahan kering juga terbatas dengan sifat ketahanan varietas tebu terhadap kekeringan. Solusi yang tepat sangat diperlukan untuk mengatasi masalah rendahnya kesuburan lahan maupun pengembangan di lahan kering melalui penggunaan pupuk hayati cair, silika (Si), vermikompos serta mikoriza. Penelitian ini bermuara pada diperolehnya teknologi pupuk hayati untuk mensubstitusi pemupukan anorganik, pupuk Si dan vermikompos untuk meningkatkan produksi dan rendemen tebu serta aplikasi mikoriza untuk mendukung pertumbuhan dan produksi biomassa tebu di lahan kering. Seluruh kegiatan ini dilaksanakan di IP2TP Pasirian, kecuali aplikasi mikoriza dilaksanakan di rumah kaca Balittas di Malang.

3.1.2.1. Uji efektivitas pupuk hayati cair terhadap tanaman tebu

Tujuan kegiatan ini adalah mengetahui efektivitas pupuk hayati cair pengikat N dan pelarut P terhadap pertumbuhan tebu RC-1. Pupuk hayati yang digunakan berbahan bakteri dengan populasi 10^8 cfu/mL dengan berbagai tingkat konsentrasi dan kombinasi dengan pupuk N dan P. Sebagai pupuk rekomendasi

adalah 160 kg N/ha + 90 kg P₂O₅/ha + 135 kg K₂O/ha, dengan sumber pupuk dari ZA dan Phonska. Pupuk ZA dan Phonska diaplikasikan dua kali, 1/3 dosis diberikan pada saat tebu berumur 1 bulan dan sisanya 2/3 diberikan pada saat umur 2-3 bulan.

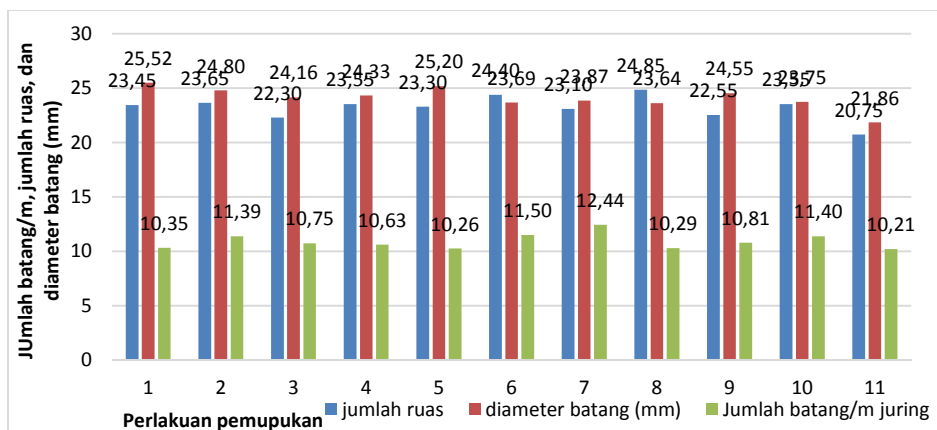
Hasil pengamatan pada saat tebu berumur 9 bulan setelah kepras (BSK) menunjukkan tinggi tanaman dan panjang batang tertinggi dicapai oleh perlakuan 100% N + 100% P dan pupuk hayati cair 90 cc/L air + 100% N + 100% P, sedangkan terendah terjadi pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk) (Gambar 3.1)



Gambar 3.1. Tinggi tanaman dan tinggi batang tebu pada 9 BSK

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)

Adapun terhadap jumlah batang per meter juring, perlakuan pupuk hayati cair 60 cc/L air + 50% N + 50% P memberikan hasil tertinggi, sedangkan jumlah ruas tertinggi pada perlakuan pupuk hayati cair 90 cc/L air + 100% N + 100% P, dan diameter batang tertinggi pada perlakuan 100% N + 100% P (Gambar 3.2). Hasil ini mengindikasikan aplikasi pupuk hayati cair berpotensi mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 50%, terutama terlihat pada jumlah batang tebu.

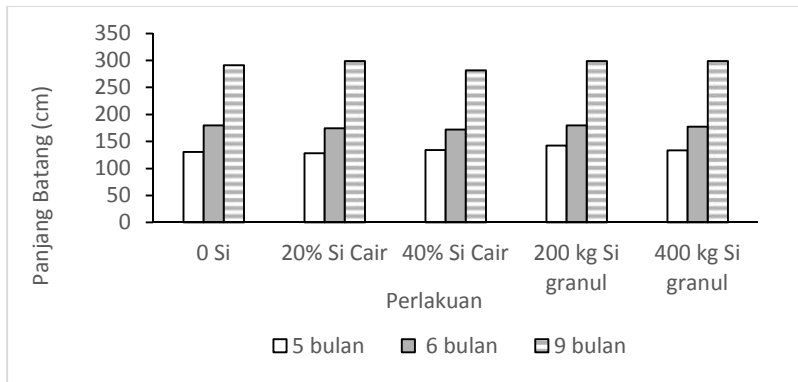


Gambar 3.2. Jumlah batang per meter juring, jumlah ruas dan diameter batang tebu pada 9 BSK

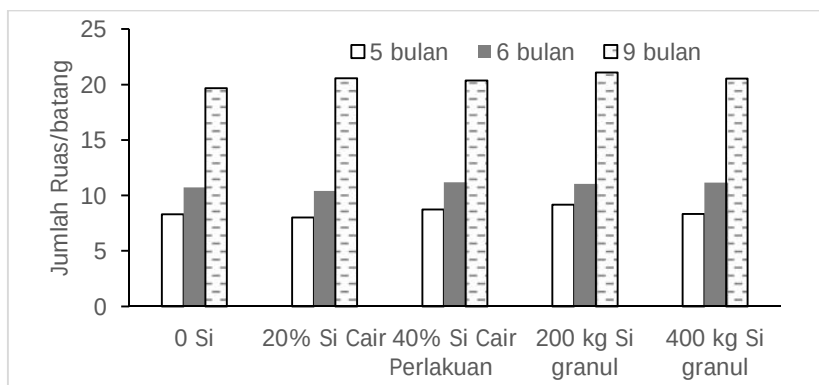
3.1.2.2. Uji efektivitas pupuk Si terhadap tanaman tebu

Pada kegiatan ini, efektivitas pupuk Si diuji terhadap produktivitas dan rendemen tebu. Pupuk Si yang diaplikasikan terdiri atas lima konsentrasi pupuk Si cair dan dosis pupuk Si granul yakni 0%, 20%, dan 40% pupuk Si cair dan 200 kg SiO₂/ha, dan 400 kg SiO₂/ha pupuk Si granul. Pupuk Si granul diaplikasikan di sekitar pertanaman tebu bersamaan dengan pupuk organik (vermikompos) 10 ton/ha dan pupuk anorganik, sedangkan pupuk Si cair diaplikasikan dengan cara penyemprotan pada tebu umur 1-3 bulan setelah kepras. Pupuk rekomendasi sesuai dengan penelitian sebelumnya.

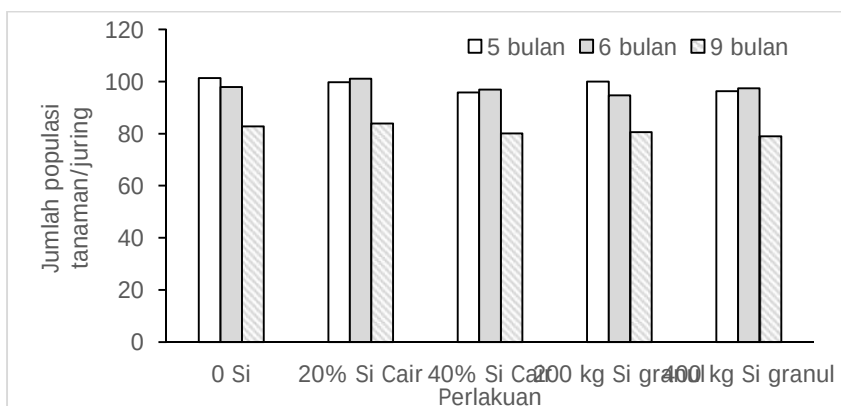
Hasil penelitian menunjukkan aplikasi pupuk Si granul sebanyak 200 kg/ha menghasilkan panjang batang tertinggi (Gambar 3.3). Pada tebu umur 5 bulan setelah kepras (BSK), pupuk Si granul 200 kg/ha menghasilkan tebu dengan panjang batang 142,43 cm atau 9% lebih tinggi daripada panjang tebu yang tidak dipupuk Si. Sedangkan panjang tebu yang dipupuk 200 kg Si granul relatif sama dengan panjang tebu tanpa pemberian pupuk Si pada umur 6 bulan. Aplikasi pupuk Si juga berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas tebu pada umur 5, 6, dan 9 BSK (Gambar 3.4). jumlah ruas tebu umur 5 BSK terbanyak (9,16) terdapat pada tebu yang dipupuk 200 kg/ha atau 10,53% lebih banyak daripada jumlah ruas tebu tanpa pupuk Si. Sedangkan pada tebu umur 6 dan 9 BSK, jumlah ruas tebu yang dipupuk 200 kg Si granul/ha tersebut relatif sama dengan jumlah ruas tebu terbanyak, yaitu tebu yang dipupuk 400 kg/ha Si granul. Selain itu pemupukan Si juga berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi tanaman per juring (Gambar 3.5). Meskipun saat umur 5 BSK populasi tanaman terbanyak pada unit yang tidak dipupuk Si, namun pada umur 6 BSK, populasi tebu terbanyak terjadi pada tebu yang diperlakukan 20% pupuk Si cair.



Gambar 3.3. Pengaruh pemupukan Si terhadap panjang batang tebu pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras



Gambar 3.4. Pengaruh pemupukan Si terhadap jumlah ruas tebu pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras



Gambar 3.5. Pengaruh pemupukan Si terhadap populasi tebu per juring pada umur 5, 6 dan 9 bulan setelah kepras

3.1.2.3. Uji Efektivitas vermikompos terhadap tanaman tebu

Kegiatan ini bertujuan mengetahui pengaruh vermikompos terhadap efisiensi pupuk anorganik pada tebu RC-1 varietas BL. Perlakuan yang diujikan adalah variasi pupuk rekomendasi tebu, sebagaimana yang dijelaskan pada penelitian sebelumnya, dan vermikompos sebanyak 10 ton/ha. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 5, 7, dan 9 BSK.

Hasil penelitian menunjukkan, aplikasi kombinasi pupuk anorganik dan vermikompos berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 5 dan 7 bulan (Tabel 3.9), panjang batang (Tabel 3.10), jumlah ruas (Tabel 3.11), serta jumlah populasi tebu per juring (Tabel 3.12), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Pada umur tebu 5 bulan, penggunaan dosis pupuk anorganik 75% dari dosis yang direkomendasikan yang diimbangi dengan pemberian vermikompos tidak menyebabkan adanya penurunan tinggi tanaman. Penurunan dosis pupuk anorganik 50% dari dosis yang direkomendasikan yang diimbangi dengan pemberian vermikompos tidak menyebabkan adanya penurunan tinggi tanaman pada pengamatan umur tebu 7 bulan. Hal ini juga terjadi pada panjang batang, yakni penurunan dosis pupuk anorganik hingga 50% dari dosis yang direkomendasikan yang diimbangi dengan pemberian vermikompos tidak menyebabkan adanya penurunan panjang batang. Adapun terhadap jumlah ruas, penurunan penggunaan dosis pupuk anorganik 50% dari dosis rekomendasi yang diimbangi dengan pemberian vermikompos tidak menyebabkan penurunan jumlah ruas pada pengamatan tebu umur 7 bulan. Penggunaan dosis pupuk anorganik 75% dari dosis rekomendasi dan diimbangi pemberian vermikompos tidak menurunkan jumlah populasi tanaman tebu pada pengamatan umur 5 bulan, namun pada pengamatan sesudahnya (7 dan 9 bulan), tidak ada pengaruh nyata terhadap populasi tanaman/juring meskipun dosis pupuk anorganik hanya 25% dari dosis rekomendasi.

Tabel 3.9. Rerata tinggi tanaman pada tebu RC-1 setelah diperlakukan dengan pemupukan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada umur (bulan)		
	5	7	9
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	229.4 abc	328.1 a	375.4
100% PRT + vermikompos	248.3 a	326.0 a	368.6
75% PRT + vermikompos	234.7 ab	326.7 a	383.6
50% PRT + vermikompos	218.8 bc	321.1 ab	364.8
25% PRT + vermikompos	211.7 c	312.6 b	362.3

Tabel 3.10. Rerata panjang batang tanaman pada tebu RC-1 pada perlakuan pemupukan

Perlakuan	Panjang batang (cm) pada umur (bulan)		
	5	7	9
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	140.0 ab	256.8 a	307.5
100% PRT + vermikompos	147.9 a	265.9 a	305.3
75% PRT + vermikompos	139.0 ab	259.8 a	316.4
50% PRT + vermikompos	131.2 ab	239.0 ab	307.0
25% PRT + vermikompos	126.8 b	212.8 b	294.7

Tabel 3.11. Rerata jumlah ruas pada tebu RC-1 setelah diperlakukan dengan pemupukan

Perlakuan	Jumlah ruas pada umur (bulan)		
	5	7	9
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	9.1	17.1 a	22.0
100% PRT + vermikompos	9.0	17.5 a	21.4
75% PRT + vermikompos	8.7	17.4 a	22.6
50% PRT + vermikompos	8.4	16.3ab	21.4
25% PRT + vermikompos	8.6	14.8 b	20.9

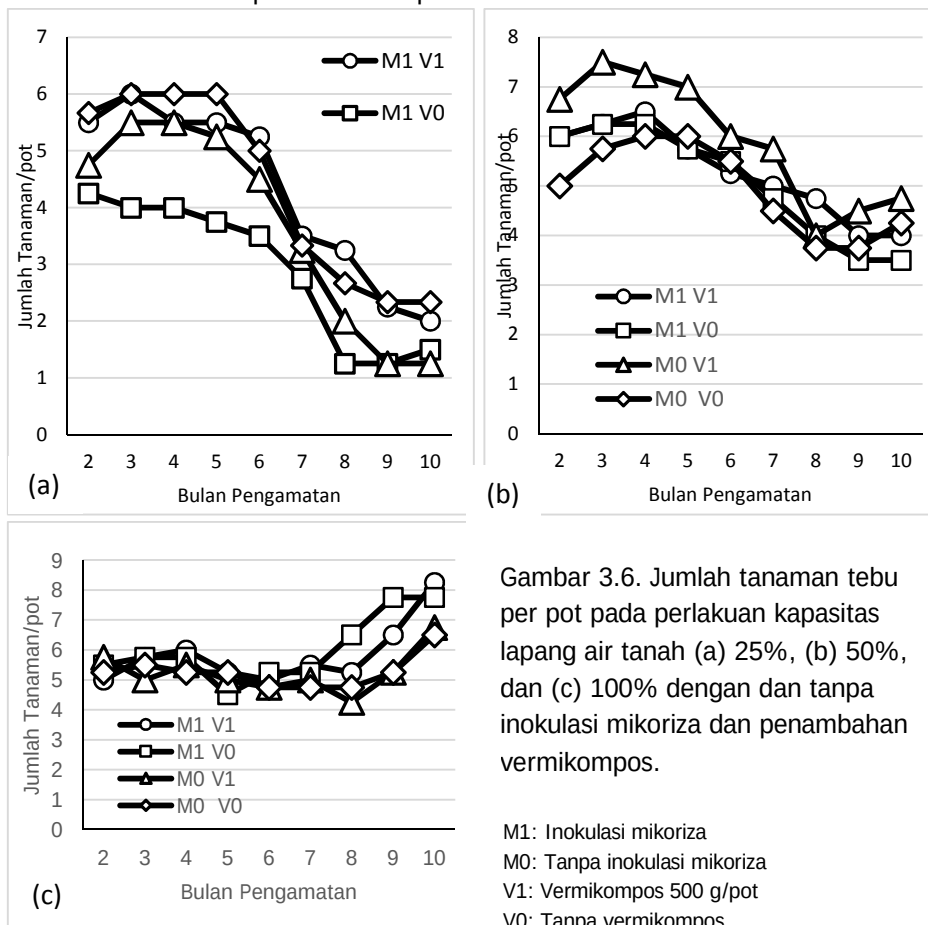
Tabel 3.12. Rerata jumlah populasi per juring pada tebu RC-1 pada perlakuan pemupukan

Perlakuan	Jumlah populasi/juring pada umur (bulan)		
	5	7	9
Pupuk rekomendasi tebu (PRT)	104.5 ab	87.6	88.4
100% PRT + vermikompos	110.8 a	83.3	85.6
75% PRT + vermikompos	107.3 ab	83.3	84.0
50% PRT + vermikompos	99.4 b	86.3	86.8
25% PRT + vermikompos	100.0 b	88.5	88.6

3.1.2.4. Teknologi pemanfaatan mikoriza untuk mendukung produksi tebu di lahan kering

Inokulasi mikoriza dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa tebu pada kondisi cekaman kekeringan. Perlakuan yang diberikan adalah berbagai tingkat kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan inokulasi mikoriza serta aplikasi vermikompos pada varietas tebu yang digunakan yaitu PSMLG 2 Agribun.

Aplikasi mikoriza dengan maupun tanpa penambahan vermikompos memberikan jumlah tanaman/pot lebih banyak dibanding tanpa inokulasi mikoriza pada kondisi kapasitas lapang 100% (Gambar 3.6). Namun pada kondisi kapasitas lapang 25%, peranan inokulasi mikoriza lebih baik tanpa pemberian vermikompos dengan tinggi tanaman dan jumlah ruas lebih banyak. Perlakuan pengairan lebih banyak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dibanding perlakuan inokulasi mikoriza maupun vermikompos.



Gambar 3.6. Jumlah tanaman tebu per pot pada perlakuan kapasitas lapang air tanah (a) 25%, (b) 50%, dan (c) 100% dengan dan tanpa inokulasi mikoriza dan penambahan vermikompos.

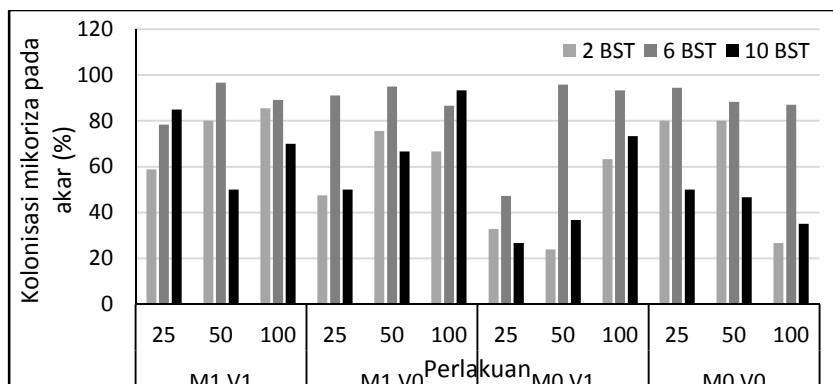
Terhadap komponen panen, perlakuan kapasitas lapang air tanah memberikan pengaruh jauh lebih besar dan berbeda nyata dibanding perlakuan mikoriza dan vermikompos (Tabel 3.13). Kapasitas lapang air tanah 100% memberikan panjang batang, jumlah ruas, diameter batang, berat nira, dan brix lebih tinggi dibanding kapasitas lapang 50% dan 25%. Inokulasi mikoriza dan penambahan vermikompos pada kondisi kapasitas lapang 100% memberikan berat batang paling tinggi dibanding perlakuan lainnya karena jumlah tanaman/pot paling tinggi meskipun dengan tinggi tanaman dan diameter batang lebih rendah. Berat nira yang diperoleh pada kondisi kapasitas lapang 100% lebih dipengaruhi oleh vermikompos, sementara pada kondisi kapasitas lapang 50% lebih dipengaruhi oleh inokulasi mikoriza. Persentase nira yang diperoleh lebih tinggi pada kapasitas lapang 50% dibanding dengan 100%. Klorofil daun lebih tinggi pada kondisi cekaman kekeringan dibanding kondisi pengairan yang baik.

Tabel 3.13. Komponen panen biomasa dan klorofil tanaman tebu akibat perlakuan kapasitas lapang air tanah, inokulasi mikoriza, dan penambahan vermikompos

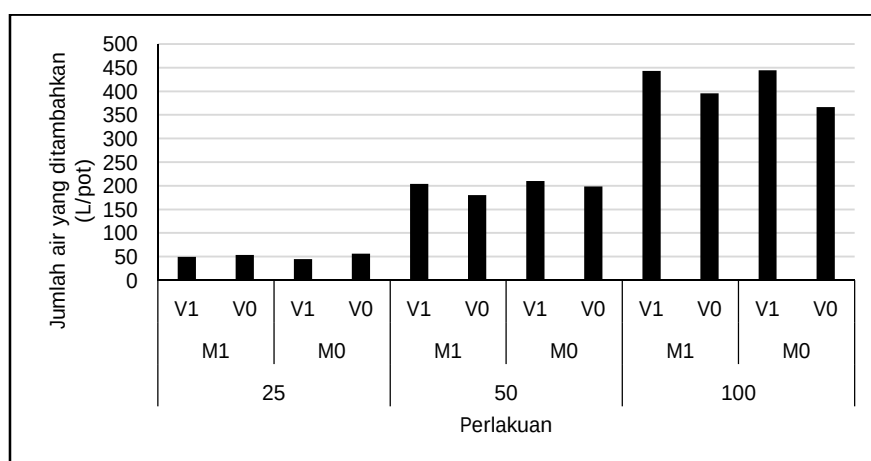
Perlakuan			Panjang Batang (cm)	Jumlah Ruas	Diameter Batang (mm)	Berat Basah Batang (Kg)	Berat Nira (g)	% Nira	Brix Batang	Brix Nira	Klorofil
25	M1	V1	41,88 d	11,29 de	15,18 d	0,13 e	N/A	N/A	19,50	N/A	20,28 ab
		V0	51,54 d	12,96 de	17,80 cd	0,22 e	N/A	N/A	15,11	N/A	23,28 a
	M0	V1	40,88 d	9,75 e	15,84 d	0,14 e	N/A	N/A	13,92	N/A	19,36 abc
		V0	49,61 d	12,11 de	16,24 d	0,24 e	N/A	N/A	16,56	N/A	20,86 a
50	M1	V1	133,25 c	18,48 bc	20,54 bc	2,43 d	509	29,05	21,75	20,93	20,39 ab
		V0	136,75 c	16,70 cd	22,57 ab	2,15 d	525	34,52	22,63	20,48	16,20 bcd
	M0	V1	158,08 c	21,44 abc	21,03 bc	2,34 d	402	22,00	23,58	21,38	21,23 a
		V0	149,69 c	19,44 bc	21,76 ab	2,25 d	494	29,17	23,38	22,23	15,69 cd
100	M1	V1	228,60 b	22,55 ab	23,45 ab	5,59 a	797	17,46	23,54	21,88	9,83 e
		V0	283,20 a	25,96 a	23,16 ab	4,84 bc	656	16,20	24,58	22,63	9,18 e
	M0	V1	237,24 ab	23,43 ab	23,64 ab	5,35 ab	900	21,49	22,13	21,35	12,20 de
		V0	224,90 b	21,48 abc	25,23 a	4,29 c	757	22,34	23,50	22,20	9,16 e

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. N/A: tidak diamati karena nira tidak dapat diekstrak.

Kolonisasi mikoriza terjadi lebih tinggi pada kondisi kapasitas lapang 50 dan 100% tanpa penambahan vermikompos, sedangkan pada kapasitas lapang 25% lebih baik dengan penambahan vermikompos (Gambar 3.7). Terdapat perbedaan tren kebutuhan air pada kondisi kapasitas lapang 25% dibanding 50% dan 100% (Gambar 3.8). Pada kondisi kapasitas lapang 25%, perlakuan mikoriza membutuhkan air lebih banyak yang dapat menunjukkan serapan air lebih tinggi dan perlakuan vermikompos menurunkan kebutuhan air. Sementara pada kondisi kapasitas lapang 50% dan 100%, perlakuan vermikompos membutuhkan lebih banyak air dibanding tanpa vermikompos.



Gambar 3.7. Infeksi mikoriza pada akar tebu pada perlakuan kapasitas lapang air 25%, 50%, dan 100%; inokulasi mikoriza (M1) dan tanpa inokulasi mikoriza (M0); serta vermikompos 500 g/pot (V1) dan tanpa vermikompos (V0)



Gambar 3.8. Jumlah air yang diberikan ke tanaman tebu mulai umur 3 BST hingga 8 BST pada perlakuan kapasitas lapang air 25%, 50%, dan 100%; inokulasi mikoriza (M1) dan tanpa inokulasi mikoriza (M0); serta vermikompos 500 g/pot (V1) dan tanpa vermikompos (V0).

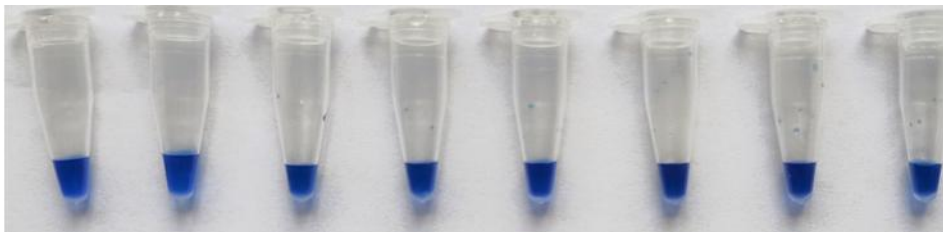
3.1.3. Perakitan teknologi pengendalian hama dan penyakit untuk mendukung kesehatan benih tebu

Penyediaan benih yang murni dan sehat merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan budi daya tebu. Benih sehat dan bebas hama dan penyakit akan menghasilkan tanaman tebu dengan pertumbuhan optimum sehingga produktivitas dan mutu niranya tinggi. Selain dapat menyebabkan penurunan

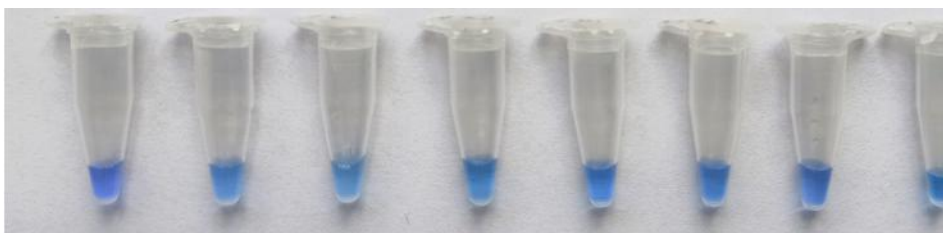
produksi, penggunaan benih yang terinfeksi juga dapat menjadi perantara penyebaran atau sumber inoculum patogen ke daerah pengembangan tebu yang baru. Oleh karenanya deteksi dini penyakit sistemik pada perbenihan tebu sangat penting dilakukan supaya tidak terjadi penyebaran dan ledakan penyakit pada musim tanam berikutnya. Pada tahun 2020 ini tujuan kegiatan adalah memperoleh metode deteksi bakteri *Leifsonia xyli* subsp. *Xyli* secara molekuler, pengendalian penyakit mosaik bergaris, serta pola sebaran spasial dan metode penarikan contoh pengamatan serangga hama penggerek batang tebu.

3.1.3.1. Pengembangan metode deteksi bakteri *Leifsonia xyli* subsp *xyli* secara molekuler

Metode deteksi dini yang dikembangkan untuk bakteri *L. Xyli* subsp *xyli* (Lxx) adalah metode LAMP (Loop-Mediated Isothermal Amplification) dengan menggunakan primer spesifik untuk Lxx. Sampel tebu yang digunakan adalah yang terinfeksi Lxx dan diambil dari beberapa bagian tanaman yaitu batang bawah, batang atas, pelepah daun, dan midrib. Buffer LAMP yang digunakan ada dua jenis yaitu buffer untuk deteksi Lxx dan buffer untuk mendeteksi keberadaan bakteri secara umum. Hasilnya menunjukkan metode LAMP dapat diaplikasikan untuk mendeteksi bakteri Lxx di dalam jaringan tebu yang diindikasikan dengan perubahan warna pada buffer (Gambar 3.9 dan Gambar 3.10), meskipun masih perlu penyempurnaan terutama dalam proses ekstraksi dan pemurnian DNA.



Gambar 3.9. Hasil pengujian metode LAMP 1



Gambar 3.10 Hasil pengujian metode LAMP 2

3.1.3.2. Pengendalian penyakit mosaik bergaris (Sugarcane Streak Mosaic Virus/SCSMV)

Kegiatan ini dilaksanakan di IP2TP Karangploso dengan perlakuan berbagai level dosis pupuk dan senyawa antivirus pada tebu varieats PSMLG 2 Agribun yang telah terinfeksi virus mosaik bergaris. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah batang yang terinfeksi sejak umur 1-7 bulan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada pengamatan pertama dan kedua semua perlakuan persentase kejadian penyakitnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada pengamatan ketiga persentase kejadian penyakit pada aplikasi pupuk 1 kali dosis menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lain, dengan rata-rata persentase 32,19% dan terjadi juga pada pengamatan keempat dengan persentase 40,28% (Tabel 3.14).

Tabel 3.14. Kejadian Penyakit SCSMV pada pertanaman tebu pada berbagai perlakuan dosis pupuk dan antivirus di lapang

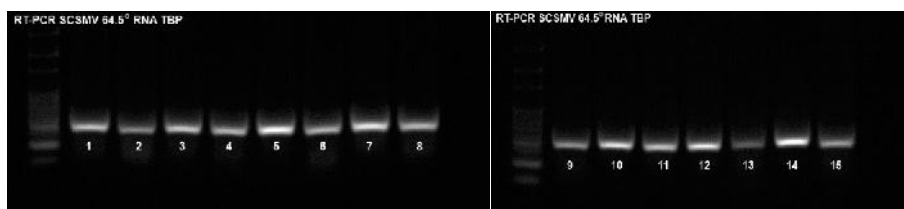
Dosis Pupuk	Antivirus	Kejadian Penyakit (%) pada pengamatan ke-			
		1	2	3	4
A (1X)	Kontrol	52,88 a	59,42 a	53,25 cdb	61,11 abc
	Antivirus	56,06 a	61,58 a	32,19 d	40,28 c
	Ajifol	60,46 a	65,10 a	69,75 abc	78,24 ab
B (1,5X)	Kontrol	37,28 a	42,69 a	63,66 abc	49,67 bc
	Antivirus	44,68 a	65,56 a	73,56 abc	80,43 a
	Ajifol	30,24 a	63,63 a	80,83 ab	59,26 abc
C (2,5X)	Kontrol	39,88 a	47,00 a	49,59 cd	61,11 abc
	Antivirus	59,07 a	64,50 a	72,22 abc	83,33 a
	Ajifol	67,03 a	63,62 a	85,04 a	61,11 abc

Selain pengamatan kejadian penyakit, dilakukan juga pengukuran kandungan klorofil di dalam daun. Hasilnya menunjukkan adanya penurunan kandungan klorofil daun, baik pada perlakuan kontrol, antivirus maupun pupuk daun Ajifol (Tabel 3.15). Gejala dari penyakit SCSMV adalah daun terlihat ada garis-garis halus berwarna hijau muda hingga kekuningan yang sejajar dengan berkas pembuluh. Pada daun yang sudah memasuki fase tua, gejala akan terlihat samar. Walaupun gejala terlihat samar namun dapat mempengaruhi penurunan kandungan klorofil daun.

Tabel 3.15. Kandungan klorofil daun tebu pada berbagai perlakuan pupuk dan antivirus di lapang

Dosis Pupuk	Antivirus	Kadar klorofil pada pengamatan ke-			
		1	2	3	4
A (1X)	Kontrol	39,27 a	36,04 a	37,97 a	27,78 a
	Antivirus	38,27 a	37,69 a	40,41 a	32,25 abc
	Ajifol	39,48 a	38,31 a	38,96 a	33,58 ab
B (1,5X)	Kontrol	39,13 a	37,20 a	40,81 a	30,81 bc
	Antivirus	37,40 a	35,74 a	37,73 a	34,85 ab
	Ajifol	38,23 a	37,54 a	37,46 a	35,03 ab
C (2,5X)	Kontrol	39,54 a	37,20 a	38,44 a	36,02 a
	Antivirus	37,24 a	36,03 a	37,88 a	35,67 a
	Ajifol	38,30 a	37,4 a	40,47 a	33,50 ab

Selain pengamatan kejadian penyakit di lapangan, dilakukan juga pengamatan penyakit SCSMV di polybag yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi dan cara aplikasi antivirus. Hasilnya menunjukkan kejadian penyakit SCSMV tidak berbeda nyata pada berbagai perlakuan antivirus. Sampel tebu yang terinfeksi SCSMV selanjutnya dikonfirmasi keberadaan virusnya secara molekuler dengan menggunakan primer spesifik SCSMV yaitu AP3/547F. Hasilnya running gel elektroforesis menunjukkan, semua sampel tebu tersebut memang terinfeksi SCSMV dengan ukuran DNA sekitar 500 bp (Gambar 3.11).



Gambar 3.11. Hasil gel elektroforesis pada 15 perlakuan.

Keterangan : 1. Perendaman dalam antivirus 5%; 2. Penyemprotan chitosan 5%; 3. Perendaman dalam antivirus 5% + penyemprotan 8 kali; 4. Perendaman dalam antivirus 10%; 5. Penyemprotan chitosan 10%; 6. Perendaman dalam antivirus 10% + penyemprotan 8 kali; 7. Perendaman dalam Ajifol 5%; 8. Penyemprotan Ajifol 5%; 9. Perendaman dalam Ajifol 5% + penyemprotan 8 kali; 10. Perendaman dalam Ajifol 10%; 11. Penyemprotan Ajifol 10%; 12. Perendaman dalam Ajifol 10% + penyemprotan 8 kali; 13. Perendaman dalam air; 14. Penyemprotan air; 15. Perendaman dalam air

3.1.3.3. Evaluasi metode sampling serangga hama pada tanaman tebu

Kegiatan ini dilaksanakan di IP2TP Asembagus dan Karangploso pada tebu varietas PS 862 yang ditanam seluas 0,2475 ha. Pengamatan sebaran dan intensitas serangan hama dilakukan dengan beberapa metode teknik sampling. Persentase penggerek pucuk dan penggerek batang tebu muda dihitung berdasarkan persentase tanaman terserang terhadap jumlah batang, sedangkan pengamatan persentase penggerek batang tebu beruas dihitung berdasarkan persentase ruas terserang terhadap jumlah ruas yang sudah ada saat pengamatan. Pengamatan dilakukan pada umur 3, 6, dan 9 bulan.

Pola sebaran penggerek pucuk di IP2TP Asembagus cenderung mengikuti binomial negatif (mengelompok) dimana dari 12 kali pengamatan terdapat 9 kali hasil pengamatan dengan sebaran mengelompok ditandai dengan varian (s^2) lebih besar dari rata rata ($\bar{x}$), 1 sebaran acak dan 2 sebaran teratur (Tabel 3.16). Rata rata sebaran spasial di IP2TP Karangploso, Malang untuk penggerek pucuk cenderung sebaran mengelompok di mana dari 12 kali pengamatan 6 kali sebaran mengelompok, 4 kali sebaran teratur dan 3 kali sebaran acak (Tabel 3.17). Dengan demikian metode pengamatan investasi penggerek pucuk mengikuti binomial negatif (sebaran kelompok). Implikasi dari hasil penelitian tersebut karena sebarannya mengelompok, maka dalam penarikan contoh metode yang sesuai adalah secara sistematis atau teratur.

Sebaran penggerek batang di IP2TP Asembagus karena populasinya relatif rendah sehingga terjadi 7 kali hasil pengamatan dengan sebaran kelompok dan 5 kali sebaran acak. Rata rata sebaran penggerek batang di IP2TP Karangploso karena populasinya yang relatif rendah sehingga yang banyak terjadi sebaran acak dimana dari 12 kali hasil pengamatan terjadi 10 kali sebaran acak ditandai dengan varian (s^2) lebih kecil dari rata rata ($\bar{x}$) dan 2 kali sebaran kelompok. Dengan demikian metode pengamatan penggerek batang untuk di IP2TP Asembagus mengikuti binomial negatif (sebaran kelompok), sedangkan di IP2TP Karangploso kondisi populasinya relatif rendah menggunakan/mengikuti binomial (sebaran acak). Perbedaan pola sebaran serangga hama disebabkan oleh perbedaan iklim (curah hujan, suhu, dan kelembaban) dan geografi.

Adapun pola sebaran predator (laba-laba dan semut) di IP2TP Asembagus sebarannya cenderung kelompok, sedangkan di IP2TP Karangploso sebaran laba laba mengikuti sebaran teratur. Dari 12 kali pengamatan terjadi 7 kali sebaran teratur dan 5 kali sebaran kelompok. Sebaran semut di IP2TP Karangploso mengikuti sebaran kelompok. Dengan demikian pengamatan predator hama penggerek tebu di IP2TP Asembagus, menggunakan/mengikuti binomial negatif (sebaran kelompok), demikian juga dengan pengamatan sebaran semut di IP2TP Karangploso. Sebaran untuk laba-laba di IP2TP Karangploso mengikuti pola binomial (sebaran teratur).

Tabel 3.16. Rata rata populasi per rumpun, varian dan sebaran penggerek pucuk, penggerek batang, laba laba dan semut, IP2TP Asembagus

Umur (Minggu)	Penggerek pucuk			Penggerek batang			Laba-laba			Semut		
	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran
8	0,02	0,02	A	0,00	0,00	A	0,08	0,09	K	0,57	11,86	K
10	0,13	0,60	K	0,09	0,28	K	1,14	1,88	K	5,34	50,09	K
12	0,13	0,26	K	0,00	0,00	A	0,50	0,68	K	4,91	97,54	K
14	0,09	0,12	K	0,00	0,00	A	0,84	0,96	K	13,11	313,34	K
16	0,11	0,22	K	0,05	0,07	K	0,78	1,30	K	5,85	67,20	K
18	0,10	0,23	K	0,14	0,18	K	0,67	0,85	K	4,47	64,41	K
20	0,23	0,38	K	0,07	0,09	K	0,38	0,42	K	5,20	59,35	K
22	0,21	0,19	T	0,04	0,06	K	0,48	0,52	K	5,30	59,45	K
24	0,09	0,12	K	0,01	0,01	A	0,22	0,21	T	5,47	79,20	K
26	0,21	0,19	T	0,04	0,06	K	0,46	1,30	K	5,04	60,06	K
28	0,34	0,39	K	0,06	0,08	K	0,51	0,45	T	3,48	44,88	K
30	0,35	0,42	K	0,04	0,04	A	0,40	0,40	A	3,97	65,28	K

Keterangan: A: acak, K:kelompok, T: teratur

Tabel 3.17. Rata rata populasi per rumpun, varian dan sebaran penggerek pucuk, penggerek batang, laba laba dan semut IP2TP Karangploso

Umur (Minggu)	Penggerek pucuk			Penggerek batang			Laba-laba			Semut		
	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran	Rata2	Varian	Sebaran
8	0,03	0,05	K	0,00	0,00	A	0,86	4,77	K	2,83	7,13	K
10	0,32	0,26	T	0,07	0,07	A	0,47	6,42	K	1,39	7,33	K
12	0,08	0,13	K	0,02	0,02	A	0,31	0,36	K	1,60	5,45	K
14	0,03	0,03	A	0,07	0,09	K	0,29	0,25	T	2,01	9,12	K
16	0,06	0,06	A	0,04	0,04	A	0,41	0,35	T	1,28	4,86	K
18	0,06	0,08	K	0,17	0,18	K	0,67	0,57	T	1,97	4,01	K
20	0,10	0,19	K	0,06	0,06	A	0,39	0,54	K	1,39	6,28	K
22	0,15	0,17	K	0,00	0,00	A	1,02	0,59	T	2,20	8,91	K
24	0,51	0,41	T	0,00	0,00	A	0,59	0,47	T	1,96	9,84	K
26	0,40	0,34	T	0,00	0,00	A	0,74	0,52	T	1,96	3,65	K
28	0,55	0,59	K	0,04	0,04	A	0,49	0,46	T	2,28	11,38	K
30	0,65	0,59	T	0,06	0,06	A	0,31	0,32	K	1,41	5,92	K

Keterangan: A: acak, K:kelompok, T: teratur

3.1.4. Pemanfaatan bahan alami dan agensia hayati untuk pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu

Salah satu permasalahan dalam budi daya tebu adalah adanya serangan hama seperti penggerek pucuk, penggerek batang serta uret dan penyakit seperti luka api, ratoon stunting disease (RSD), pokkahboeng, karat, dan blendok. Kerugian yang diakibatkan hama dan penyakit bervariasi, tergantung jenis hama atau penyakit yang menyerang juga saat terjadinya serangan. Serangan hama penggerek pucuk pada 5 bulan sebelum tebang dapat menurunkan produksi gula 52-73%. Aplikasi pestisida untuk mengendalikan hama maupun penyakit dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan tidak memperhitungkan keberlanjutan ekosistem. Oleh karena itu untuk mendukung keberlangsungan budi daya tebu pengelolaan hama dan penyakit diarahkan pada penggunaan bahan alami dan agensia hayati yang ramah lingkungan.

3.1.4.1. Evaluasi pemanfaatan tanaman refugia dan asap cair daun tembakau terhadap penggerek tebu pada tebu ratun dua

Tanaman refugia digunakan sebagai tanaman pagar dan tumpang sari pada tanaman tebu. Sistem tanaman refugia sebagai border dilakukan dengan penanaman tanaman refugia di sekeliling tanaman serta di tengah lahan. Selain sebagai tanaman pagar, juga dilakukan penanaman tanaman tebu secara tumpang sari dengan *Crotalaria juncea*, kacang tanah, wijen, dan kedelai varietas Dena 1. Selain penggunaan tanaman refugia di lahan tebu, pada lahan yang lain diperlakukan dengan cara budi daya petani. Dengan penggunaan tanaman refugia ini diharapkan ada perbaikan agroekosistem tebu ratun melalui manipulasi habitat untuk meningkatkan diversitas arthropoda untuk menekan populasi penggerek pucuk dan batang.

Hasil penelitian mengindikasikan perlakuan manipulasi habitat memiliki indeks kekayaan spesies (R) lebih tinggi dibandingkan kontrol (cara petani), kekayaan spesies arthropoda menggunakan indeks Shanon Wiener (H') pada perlakuan manipulasi habitat memiliki nilai 1,412 dengan kategori sedang, komunitas lahan pada perlakuan tanaman refugia memiliki indeks kemerataan kategori cukup merata dan kurang merata termasuk pada kriteria komunitas tertekan, dan dominasi arthropoda pada lahan yang diperlakukan dengan tanaman refugia tergolong dominasi rendah dengan nilai 0,1352 (Tabel 3.18).

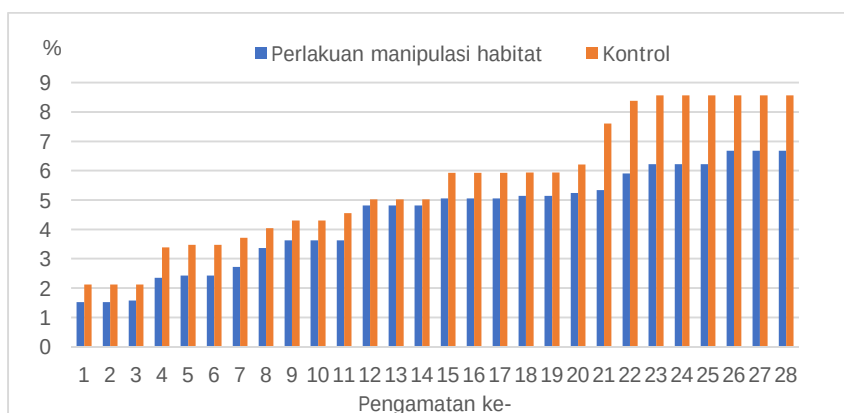
Tabel 3.18. Indeks dominasi, indeks keanekaragaman, tingkat kesamaan, dan kekayaan jenis pada lahan tebu selama 20 minggu setelah kepras

Perlakuan	Indeks dominasi dari Simpson	Indeks keanekaragaman* (H')	Tingkat kesamaan (E) dari Pielou	Kekayaan jenis (R) dari Margalef
Tanaman refugia	0,1352 (rendah)	1,4124 (rendah)	0,434578 (tertekan)	6,5784 (tinggi)
Kontrol	0,135 (rendah).	1,399 (rendah)	0,430716 (tertekan)	6,5374 (tinggi)

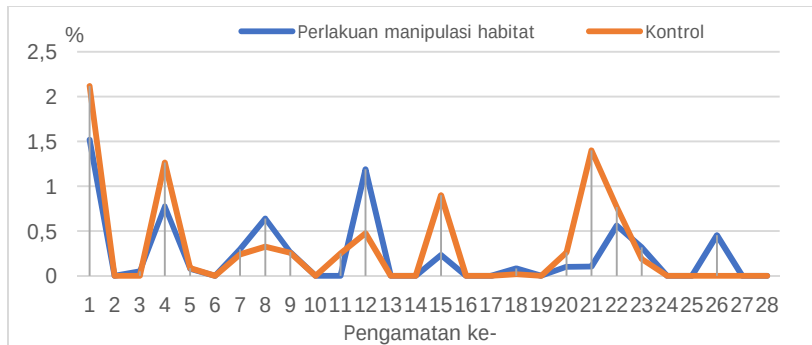
*dari Shannon-Wiener

Selama 28 minggu setelah pengamatan menunjukkan bahwa terjadi serangan kumulatif penggerek pucuk pada lahan perlakuan dan kontrol sebesar 6,68% dan 8,56% (Gambar 3.12), sedangkan rata rata serangan perminggunya bervariasi dengan kisaran antara 0,02-2,12% (Gambar 3.13). Serangan kumulatif pada lahan perlakuan dan kontrol termasuk kategori serangan berat, sedangkan rata rata serangan perminggunya termasuk kategori sedang.

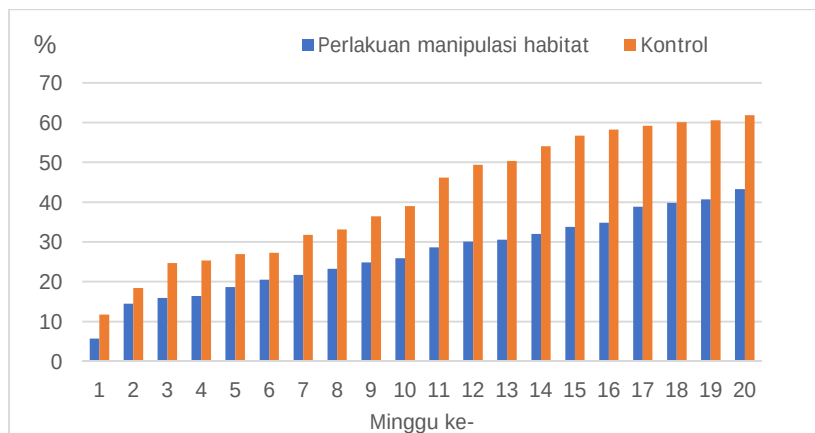
Adapun serangan penggerek batang selama 20 minggu setelah pengamatan menunjukkan bahwa serangan kumulatif pada lahan perlakuan dan kontrol berturut-turut sebesar 43,28% dan 61,86% (Gambar 3.14), sedangkan rata rata serangan perminggunya bervariasi dengan kisaran antara 0,33-2,7% (Gambar 3.15). Serangan kumulatif pada kedua lahan perlakuan termasuk kategori berat sedangkan rata rata serangan minggunya termasuk kategori rendah.



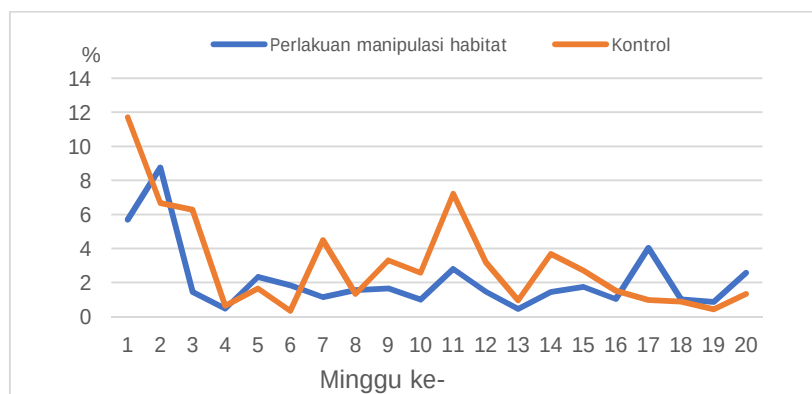
Gambar 3.12. Serangan kumulatif penggerek pucuk selama 28 minggu



Gambar 3.13. Dinamika serangan penggerek pucuk selama 28 minggu



Gambar 3.14. Serangan kumulatif penggerek batang selama 20 minggu



Gambar 3.15. Dinamika serangan penggerek batang selama 20 minggu

3.1.4.2. Evaluasi pemanfaatan tanaman refugia dan asap cair daun tembakau terhadap penyakit tanaman tebu ratun kedua

Pengamatan penyakit tebu pada tanaman tebu RC-2 dilakukan di lahan yang diperlakukan dengan tanaman refugia dan cara budi daya petani. Hasil pengamatan menunjukkan adanya penyakit sistemik dan non sistemik dengan tingkat kejadian penyakit yang berbeda-beda (Tabel 3.19 dan Tabel 3.20). Penyakit sistemik yang ditemukan yaitu pokkahboeng, busuk pucuk, dan mosaik. Adapun penyakit non sistemik yang ada di pertanaman tebu yaitu noda kuning, karat, noda merah, dan bercak bertarget. Perlakuan tanaman refugia dan asap cair daun tembakau mampu menurunkan kejadian penyakit non sistemik terutama noda kuning, karat, dan noda merah berturut-turut sebesar 18,47%, 11,15%, dan 10,15% (Tabel 3.20).

Tabel 3.19. Kejadian penyakit sistemik pada lahan yang diperlakukan tumpang sari dan cara petani (non-teknologi)

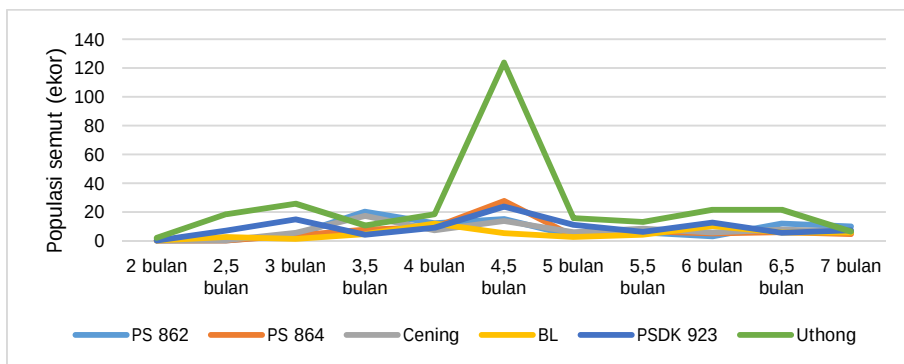
Perlakuan tumpang sari dengan tanaman	Kejadian penyakit sistemik (%)		
	Pokkahboeng	Busuk pucuk	Mosaic
Crotalaria	23.21	9.56	0
Kacang tanah	17.24	1.88	1.37
Wijen	14.88	2.75	0
Kedelai	10.32	4.63	0
Non-teknologi	5	1.92	0

Tabel 3.20. Keparahan penyakit non-sistemik pada lahan yang diperlakukan tumpang sari dan cara petani (non-teknologi)

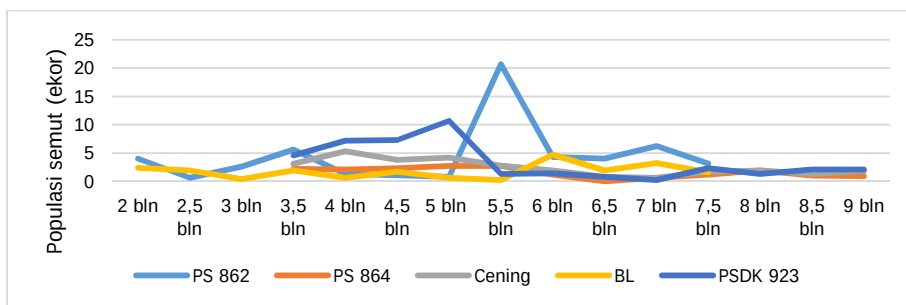
Perlakuan tumpang sari dengan tanaman	Keparahan penyakit non-sistemik (%)			
	Noda kuning	Karat	Noda merah	Bercak target
Crotalaria	13.9	19	6.8	0
Kacang tanah	3.7	24.2	3.8	1.1
Wijen	7.6	19.6	1	0
Kedelai	36.5	4.6	6.6	0
Non-teknologi	33.9	5.7	14.7	0

3.1.4.3. Pengelolaan agens hayati (parasitoid dan predator) penggerek pucuk dan batang tebu dalam PHT tebu di lahan kering

Semut merupakan predator umum pada tanaman. Pada tanaman tebu ada beberapa spesies semut sebagai musuh alami. Dinamika populasi semut di IP2TP Asembagus relatif tinggi, tertinggi terjadi pada varietas Uthong dan terendah pada varietas BL (Gambar 3.16), sedangkan di IP2TP Karangploso dinamika populasi semut relatif lebih rendah dengan populasi tertinggi pernah terjadi pada varietas PS 862 dan PSDK 923, dan terendah pada PS 864 (Gambar 3.17).

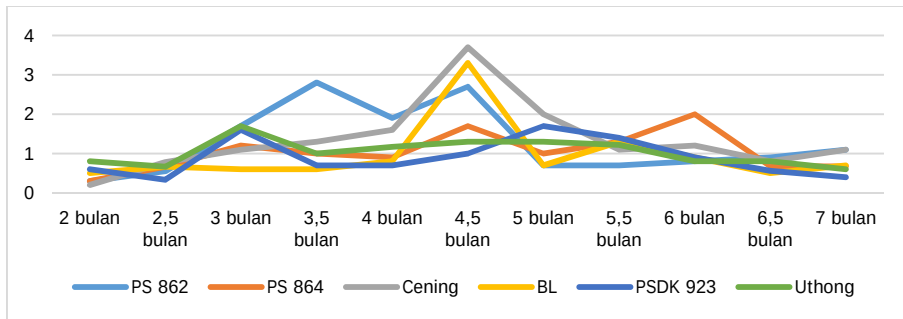


Gambar 3.16. Dinamika populasi semut pada tanaman tebu di IP2TP Asembagus

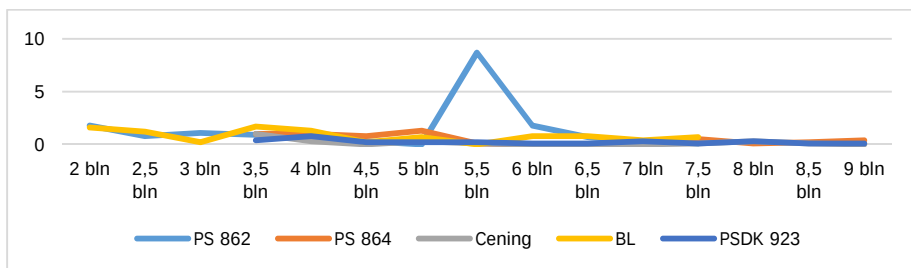


Gambar 3.17. Dinamika populasi semut pada tanaman tebu di IP2TP Karangploso

Laba-laba juga merupakan predator umum pada tanaman. Ada yang menangkap mangsa, pemburu, dan pembuat jarring-jarring. Dinamika populasi laba-laba pada tanaman tebu di IP2TP Asembagus berfluktuasi dan relatif tinggi dengan populasi tertinggi terjadi pada varietas Cening, dan terendah pada Uthong (Gambar 3.18), sedangkan di IP2TP Karangploso tergolong rendah karena nilai reratanya kurang dari 2 dengan populasi tertinggi pada varietas PS 862 (Gambar 3.19).



Gambar 3.18. Dinamika populasi laba-laba pada tanaman tebu di IP2TP Asembagus



Gambar 3.19. Dinamika populasi laba-laba pada tanaman tebu di IP2TP Karangploso

Tinggi rendahnya populasi semut dan laba-laba sangat berpengaruh pada populasi hama, baik penggerek pucuk maupun penggerek batang tebu, terutama apabila kompleks musuh alami tersebut bekerja sama untuk memangsa inangnya. Semakin tinggi predator baik semut maupun laba-laba atau kompleks predator maka populasi hama penggerek semakin rendah. Di IP2TP Asembagus varietas Uthong populasi kompleks predator tinggi, sehingga penggerek pucuk dan penggerek batang rendah, sedangkan varietas PSDK 923 kompleks predator rendah, sehingga penggerek pucuk dan penggerek batang tinggi. Di IP2TP Karangploso varietas BL populasi kompleks predator rendah terutama semut, sehingga populasi penggerek pucuk tinggi.

Selain predator, ditemukan juga adanya parasitoid. Di IP2TP Asembagus, telur penggerek pucuk secara alami terparasit *Telenomus* sp. Sebesar 75% dan telur penggerek batang secara alami terparasit *Telenomus* sp. Sebesar 71,4% dan *Trichograma* sp. Sebesar 10%. Larva penggerek batang terparasit *Cotesia* sp. Sebesar 7,7%.

Di IP2TP Karangploso, telur penggerek pucuk terparasit *Telenomus* sp. Sebesar 65%, tetapi tidak ditemukan telur penggerek batang sehingga tidak diketahui prosentase parasitasinya. Larva penggerek batang ditemukan relatif sedikit dan tidak ada yang terparasit.

3.1.5. Teknologi perbanyakan benih tebu dengan kultur jaringan dan kultur meristem

Penyediaan bahan tanaman varietas unggul tanaman tebu yang bebas hama penyakit dalam jumlah yang banyak dan waktu relatif cepat bukan merupakan hal yang mudah. Terbatasnya kebun sumber benih, lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses perbanyakan, dan luasnya areal yang dibutuhkan untuk kegiatan perbanyakan merupakan beberapa masalah dalam penyediaan bahan tanaman tersebut. Teknologi kultur jaringan baik melalui jalur organogenesis atau embriogenesis somatik telah terbukti dapat dijadikan sebagai teknologi perbanyakan bahan tanaman yang memiliki sejumlah keunggulan dibanding teknik perbanyakan secara konvensional. Beberapa keunggulan teknik perbanyakan kultur jaringan di antaranya adalah tidak tergantung pada musim, daya multiplikasi tinggi, tanaman yang dihasilkan seragam serta bebas dari penyakit seperti bakteri dan jamur.

Kegiatan yang dilaksanakan TA 2020 ini yaitu memperoleh teknologi perbaikan induksi dan regenerasi kalus tanaman tebu melalui kultur jaringan. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan, Lab. Terpadu, Balittas. Bahan tanam berupa 6 VUB tebu : AAS AGRIBUN, AMS AGRIBUN, ASA AGRIBUN, CMG AGRIBUN, PSMLG 1 AGRIBUN dan PSMLG 2 AGRIBUN. Selanjutnya ditanam pada media induksi kalus yaitu P1 = MS + 3 mg/l 2,4 D + 10% CW (coconut water), P2 = MS + 4 mg /l 2,4 D + 10% CW, P3 = MS + 5 mg /l 2,4 D + 10% CW, P4 = MS + 6 mg /l 2,4 D + 10% CW, P5 = MS + 2 mg /l 2,4 D + 0, 4 mg/l BAP + 2 mg/l CH + 10% CW, P6 = MS + 2 mg /l 2,4 D + 1,5 mg/l BAP + 10% CW, P7 = MS + 6 mg /l 2,4 D + 300 mg/l PVP + 10% CW, P8 = MS + 7,5 mg/l 2,4 D + 2 mg/l TDZ + 10% CW, P9 = MS + 6 mg /l 2,4 D + 1 mg/l vit C + 10% CW. Selanjutnya disubkultur pada media regenerasi dengan kombinasi perlakuan P1 = MS + 1 mg/l IBA + 5 mg/l BAP + 10% CW (Kontrol), P2 = MS + 4 mg /l NAA + 3 mg/l Kinetin + 10% CW, P3 = MS + 1 mg /l NAA + 0,5 mg/l Kinetin + 2 mg/l CH + 10% CW, P4 = MS + 1 mg /l NAA + 1,5 mg/l Kinetin + 2 mg/l CH + 10% CW, P5 = MS + 2 mg /l NAA + 2 mg/l Kinetin + 2 mg/l CH + 10% CW, P6 = MS + 3 mg /l NAA + 2,5 mg/l Kinetin + 2 mg/l CH + 10% CW, P7 = MS + 4 mg /l NAA + 3 mg/l Kinetin + 2 mg/l CH + 10% CW.

Hasil pengamatan yang paling berperan terhadap peningkatan induksi kalus adalah waktu berkalus, warna, dan tekstur kalus. Tekstur kalus merupakan salah satu penanda yang dipergunakan untuk menilai pertumbuhan suatu kalus. Kalus yang baik untuk digunakan sebagai bahan regenerasi yaitu memiliki tekstur kompak (padat) (non friable). Secara detail waktu berkalus ditunjukkan pada Tabel 3.21 dan Tabel 3.22. Sedangkan warna kalus seperti ditunjukkan pada varietas PSMLG 2 Agribun Gambar 3.20.

Tabel 3.21. Rerata waktu berkalus (hsk) enam varietas tebu pada beberapa jenis ZPT secara In Vitro

Varietas	Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)								
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
V ₁	9,20 ^{h-l}	8,80 ^{h-l}	8,60 ^{h-l}	7,40 ^{klm}	10,00 ^{f-j}	10,00 ^{f-j}	9,60 ^{g-k}	7,80 ^{jkl}	10,00 ^{f-j}
V ₂	12,00 ^{def}	8,60 ^{h-l}	8,60 ^{h-l}	5,60 ^{mno}	14,00 ^c	10,00 ^{f-j}	14,00 ^c	21,00 ^a	8,60 ^{h-l}
V ₃	12,80 ^{dce}	11,60 ^{d-g}	11,60 ^{d-g}	9,00 ^{h-l}	12,00 ^{def}	9,00 ^{h-l}	10,00 ^{f-j}	12,00 ^{def}	7,00 ^{lmn}
V ₄	13,20 ^{dc}	12,80 ^{dce}	10,80 ^{e-h}	10,00 ^{f-j}	9,40 ^{g-k}	10,20 ^{f-i}	9,60 ^{g-k}	11,60 ^{d-g}	5,00 ^{nop}
V ₅	20,20 ^a	13,80 ^{dc}	13,60 ^{dc}	13,20 ^{dc}	5,00 ^{nop}	4,60 ^{op}	20,00 ^a	3,00 ^p	4,00 ^{op}
V ₆	8,80 ^{h-l}	9,00 ^{h-l}	8,40 ^{i-l}	7,80 ^{jkl}	16,40 ^b	14,00 ^c	3,60 ^{op}	5,60 ^{mno}	7,00 ^{lmn}

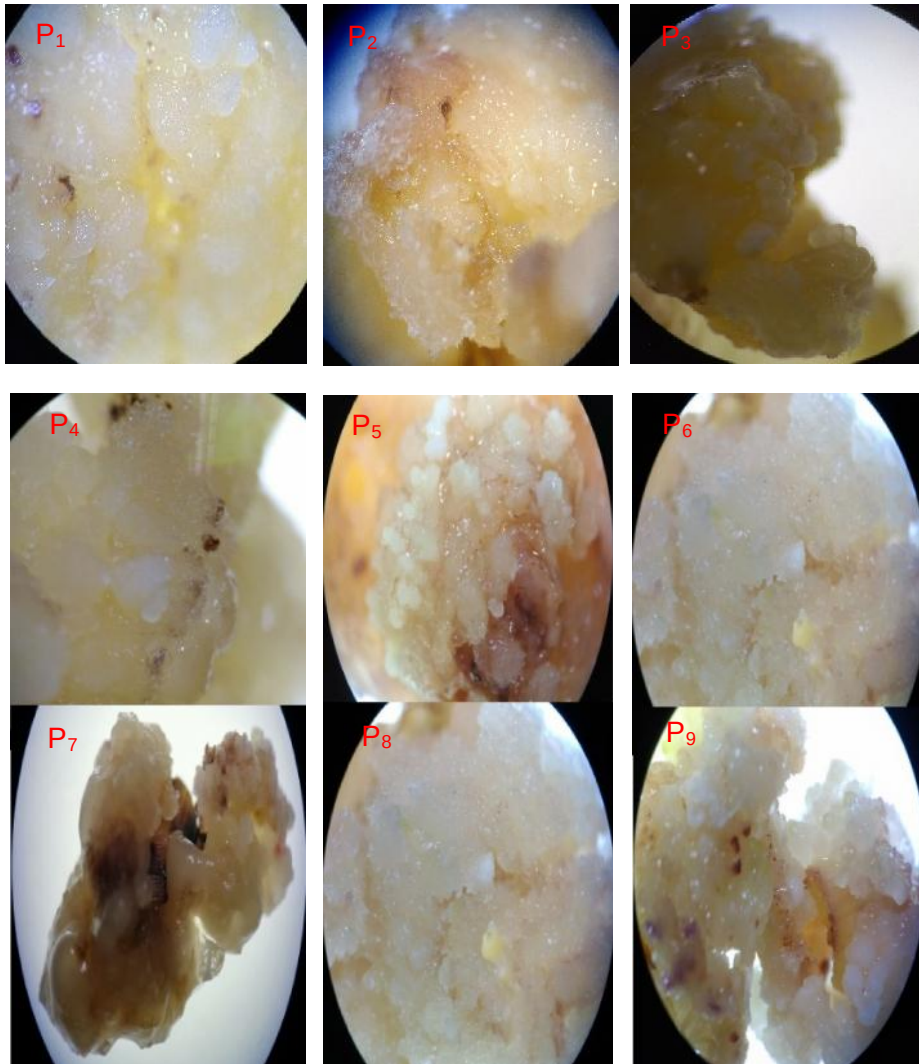
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

(hsk = hari setelah subkultur, V₁ = PSMLG 1, V₂ = PSMLG 2, V₃ = AAS, V₄ = AMS, V₅ = ASA, dan V₆ = CMG)

Tabel 3.22. Rekapitulasi data kualitatif enam kalus varietas tebu pada beberapa jenis ZPT secara In Vitro

Varietas	Jenis ZPT																	
	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄		P ₅		P ₆		P ₇		P ₈		P ₉	
	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur
V ₁	4D	Padat	4D	Padat	155C	Padat	4D	Padat	155C	Padat	4D	Padat	4D	Padat	161C	Padat	155C	Padat
V ₂	162D	Padat	4D	Padat	4D	Padat	4D	Padat	155A	Padat	158A	Padat	4D	Semi padat	2D	Padat	4D	Padat
V ₃	155D	Padat	155C	Padat	155B	Padat	155C	Padat	155B	Padat	155C	Padat	4D	Padat	155C	Padat	158C	Padat
V ₄	155C	Padat	155B	Padat	155D	Padat	155C	Padat	161D	Padat	155C	Padat	155C	Padat	156D	Padat	156A	Padat
V ₅	2D	Padat	155D	Padat	1C	Padat	155C	Padat	155C	Padat	155C	Padat	2D	Padat	155C	Padat	158C	Padat
V ₆	164D	Semi remah	4D	Semi remah	164D	Padat	161D	Padat	161D	Padat	161C	Remah	4D	Padat	4D	Padat	4D	Padat

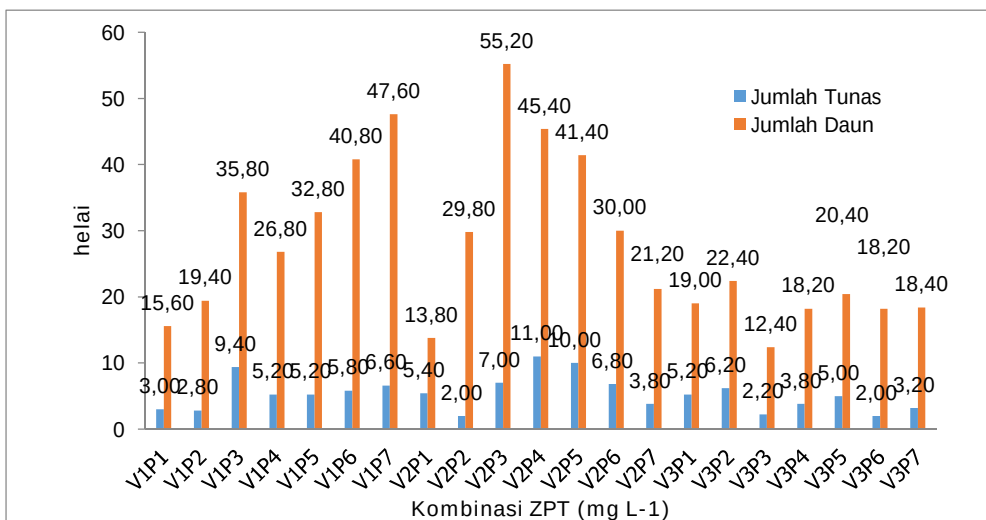
Keterangan : 1C (Light greenish yellow/green-yellow group); 2D (Pale Greenish Yellow/yellow group); 4D (Pale yellow green/yellow group); 155A (Pale yellow green/white group); 155B (Yellowish white/white group); 155C (Greenish white/white group); 155D (Yellowish white/white group); 156A (Yellowish grey/greyed-white group); 156D (Yellowish white/ greyed-white group); 158A (Pale Yellow/yellow-white group); 158C (Yellowish white/yellow-white group); 161C (Pale yellow/greyed-yellow group); 161D (Pale yellow/greyed-yellow group); 162D (Pale yellow/greyed-yellow group); 164D (Pale yellow/greyed-orange group).



PSMLG 2 AGRIBUN

Gambar 3.20. Keragaan varietas PSMLG 2 AGRIBUN pada 9 kombinasi perlakuan induksi kalus

Perlakuan media P4 : MS + 6 mg /l 2,4 D + 10% air kelapa merupakan kombinasi yang terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan kalus tebu. Selain itu, terdapat satu kombinasi yang terbaik untuk memacu pembentukan kalus lebih cepat, yaitu P8 : MS + 7,5 mg/l 2,4 D + 2 mg/l TDZ + 10% air kelapa. Sedangkan, untuk beberapa varietas yang diduga memiliki fenolik tinggi kombinasi ZPT yang sesuai yaitu 6 mg/l + 300 mg/l PVP untuk karakter warna dan tekstur kalus. Varietas PSMLG 2 Agribun merupakan varietas yang mampu merespon pemberian beberapa jenis ZPT didasarkan pada karakter yang diukur dan diamati. Sedangkan perlakuan yang terbaik untuk tahap regenerasi kalus tebu menggunakan kombinasi media P3 : MS + 1 mg /l NAA + 0,5 mg/l Kinetin + 2 mg/l casein hidrolisa + 10% air kelapa untuk karakter jumlah tunas, jumlah daun, panjang daun, dan bobot plantlet (Gambar 3.21). Hasil teknologi perbaikan perbanyak benih tebu melalui induksi dan regenerasi kalus, melalui kombinasi media terpilih, mampu menurunkan harga benih tebu G0 dari harga semula Rp. 2.124 menjadi Rp. 1.563



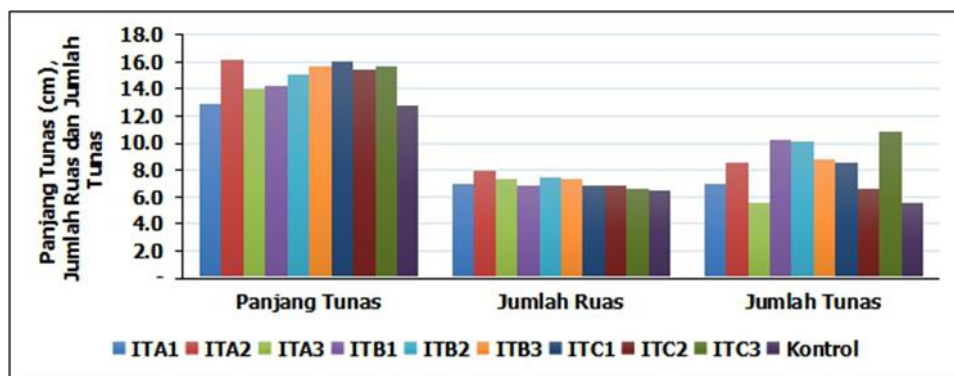
Gambar 3.21. Rerata jumlah tunas dan jumlah daun planlet tebu dari tiga varietas terhadap beberapa konsentrasi ZPT regenerasi kalus

3.2. Tanaman stevia

3.2.1. Teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas dan mutu produk Stevia (*Stevia Rebaudiana* B.)

3.2.1.1. Perbanyak Setek Mini Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Pada kegiatan perbanyak setek mini penanaman benih tumbuh stevia di lapangan dilaksanakan pada tanggal 25 Februari 2020 di IP2TP Karangploso, Malang. Perlakuan induksi tunas dilakukan diawali dengan kegiatan pemangkasan yang dilakukan setelah tanaman berumur 1,5 bulan. Batang utama dipangkas setinggi 20 cm dari permukaan tanah dengan disisahkan 3-4 cabang utama, kemudian disemprot dengan zat perangsang pertunasan: ITA, ITB dan ITC dengan dosis sesuai perlakuan. Setek hasil pangkasan digunakan untuk kegiatan induksi perakaran. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah ruas dan jumlah tunas) pada saat menjelang panen untuk menghitung jumlah setek yang dihasilkan per tanaman pada masing-masing perlakuan. Pengaruh zat perangsang tunas terhadap produksi tunas yang terbentuk per pohon disajikan pada Gambar 3.22.

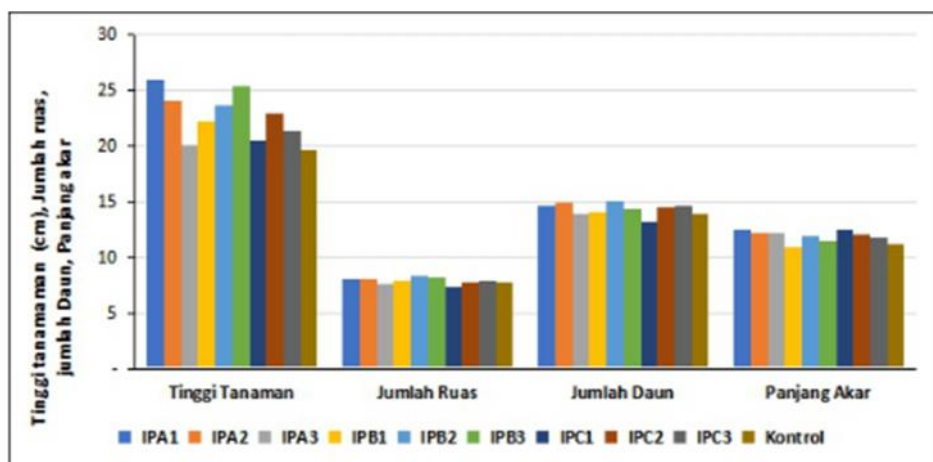


Gambar 3.22. Panjang tunas, jumlah ruas dan jumlah tunas per pohon dari perlakuan zat induksi tunas

Pada Gambar 3.22 terlihat bahwa penyemprotan zat perangsang tunas ITA2 (dosis rekomendasi) memberikan panjang tunas dan jumlah ruas rerata per pohon tertinggi yaitu 16,2 cm dan 8,0 ruas per pohon, sedangkan jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan ITC3 (2x dosis rekomendasi) yaitu sebanyak 10,9 tunas per pohon. Parameter pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yang hanya disemprot dengan air dengan rerata panjang tunas 12,8 cm, jumlah ruas 6,5 dan jumlah tunas 5,6 per pohon.

Kegiatan induksi perakaran dilakukan pada tray dengan diberi atap plastik transparan dan ditutup paranet 65% naungan untuk setek mini yang telah dipotong dari kebun induk. Setek mini dipilih yang tampak sehat, cerah, tidak cacat. Setelah selesai proses sterilisasi bagian bawah tunas dipotong 0,5 cm, dan selanjutnya tunas direndam sesuai perlakuan zat induksi perakaran selama 15 menit. Setelah direndam, tunas ditiriskan dan dikeringkan selama 15 menit, kemudian ditanam pada media yang tersedia. Jenis media untuk induksi perakaran yang digunakan adalah arang sekam, kompos dan tanah dengan komposisi campuran 3:1:1.

Secara umum persentase setek hidup tergolong tinggi yaitu di atas 80 persen, antara lain disebabkan setek yang digunakan masih segar dan sehat yang langsung dipanen dari pohon induk, serta komposisi media persemaian yang digunakan telah melalui uji optimasi media pada kegiatan sebelumnya. Aplikasi zat perangsang perakaran IPA2 (dosis rekomendasi) pada saat penanam pada tray persemaian memberikan persentase setek hidup tertinggi, sedangkan persentase setek hidup terendah terjadi pada aplikasi zat perangsang perakaran IPC1 (1/2 dosis rekomendasi).

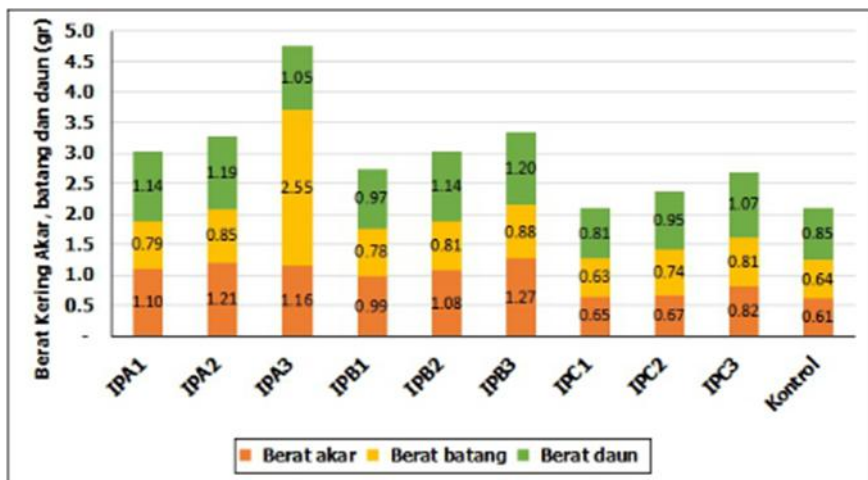


Gambar 3.23. Tinggi tanaman, jumlah ruas, jumlah daun dan panjang akar dari perlakuan zat induksi perakaran

Pada Gambar 3.23 terlihat bahwa aplikasi zat perangsang perakaran IPA1 (1/2 dosis rekomendasi) pada saat penanam pada tray persemaian memberikan tinggi tanaman dan panjang akar tertinggi (26,0 cm dan 12,47 cm), sedangkan jumlah ruas dan jumlah daun per pohon tertinggi terdapat pada perlakuan IPB2 (dosis rekomendasi) yaitu 8,3 dan 15,1. Parameter pertumbuhan setek pucuk terendah terdapat pada kontrol/ tanpa aplikasi zat perangsang perakaran atau aplikasi dengan air.

Setelah dilakukan aklimasi perakaran selama 2 minggu di tray persemaian dengan sungkup plastik transparan, tanaman dipindahkan pada tempat yang agak teduh (dibawah paranet dengan naungan 65%) selama 2-4 minggu. Hasil pengamatan

tanaman secara destruktif menunjukkan bahwa aplikasi zat induksi perakaran IPA3 (2x dosis rekomendasi) saat penanam pada tray persemaian memberikan memberikan berat kering setek pucuk tertinggi (4,76 gr), terutama pada bagian batang dan akar dibanding perlakuan lainnya (Gambar 3.24).



Gambar 3.24. Berat kering akar, batang dan daun setek pucuk dari perlakuan zat induksi perakaran

Aplikasi zat perangsang perakaran IPA3 pada tray persemaian memberikan pertumbuhan dalam bentuk akumulasi biomasa tertinggi (4,76 gr), diharapkan dengan vigor setek tunas yang tinggi akan meningkatkan keberhasilan penanaman di lapangan. Perbanyakkan stevia melalui setek mini (micro cutting ex-vitro) ini diharapkan dapat mendukung pengembangan tanaman stevia.

3.2.1.2. Teknologi mikoriza dan rizobakteri untuk meningkatkan produktivitas tanaman stevia

Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada tanaman stevia dilakukan untuk mendukung pengembangan stevia di lingkungan yang kurang optimal bagi pertumbuhan tanaman stevia. Inokulum MVA diinokulasi pada saat pembenihan dengan menggunakan setek batang. Inokulum MVA berasal dari koleksi Laboratorium Bioproses, hasil eksplorasi di lahan sub optimal. Kegiatan penelitian ini dilakukan di rumah kaca (screen house) dan Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang pada bulan Januari-Mei 2020.

Perbanyakkan spora mikoriza menghasilkan 2.866 spora Glomus, 245 spora Gigaspora, dan 321 spora Acaulospora. Dalam merakit teknologi bioinokulan tanaman stevia sebaiknya diketahui terlebih dahulu diversitas, interaksi, dan fungsi mikrobioma

dalam rizosfer tanaman tersebut (Tabel 3.23). Perbedaan jumlah ini diperkirakan karena kesesuaian tanaman inang. Kegiatan inokulasi spora pada tanaman stevia tidak dapat dilakukan karena penghentian dana penelitian pada Refocusing II untuk penanganan wabah Covid-19.

Tabel 3.23. Jumlah spora dari 3 genus mikoriza hasil perbanyakan pada tanaman sorgum

Genus	Jumlah spora	Dokumentasi
Glomus sp.	2866	
Gigaspora sp.	245	
Acaulospora sp.	321	

Hasil kegiatan perbanyakan stek mini tanaman Stevia menunjukkan bahwa penyemprotan zat perangsang tunas ITA2 (dosis rekomendasi) memberikan panjang tunas dan jumlah ruas rerata per pohon tertinggi yaitu 16,2 cm dan 8,0 ruas per pohon, sedangkan jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan ITC3 (2x dosis rekomendasi) yaitu sebanyak 10,9 tunas per pohon. Parameter pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yang hanya disemprot dengan air dengan rerata panjang tunas 12,8 cm, jumlah ruas 6,5 dan jumlah tunas 5,6 per pohon. Penyemprotan zat perangsang tunas ITA2 (dosis rekomendasi) memberikan panjang tunas dan jumlah ruas rerata per pohon tertinggi yaitu 16,2 cm dan 8,0 ruas per pohon, sedangkan jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan ITC3 (2x dosis rekomendasi) yaitu sebanyak 10,9 tunas per pohon. Parameter pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yang hanya disemprot dengan air dengan rerata panjang tunas 12,8 cm, jumlah ruas 6,5 dan jumlah tunas 5,6 per pohon.

3.3. Tanaman serat

3.3.1. Diversifikasi biomassa sisa penyeratan sisal untuk produk biofarmaka

3.3.1.1. Ekstraksi senyawa saponin dalam limbah cair penyeratan agave

Kegiatan penelitian ekstraksi senyawa saponin dalam limbah cair penyeratan Agave dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pertanian Balittas mulai Januari hingga Juni 2020. Dengan adanya refocusing anggaran, pada kegiatan ini hanya dapat dilakukan ekstraksi dan pengujian saponin yang terdapat di dalam biomassa sisa penyeratan sisal (bentuk cair). Skrining fitokimia disajikan dalam Tabel 3.24 memperlihatkan bahwa beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin dan flavonoid terkandung dalam 7 klon agave. Uji skrining fitokimia merupakan uji kualitatif dan diamati dengan cara visual sehingga bisa menentukan senyawa metabolit sekunder terdapat dalam sampel (positif) atau tidak (negatif).

Tabel 3.24. Skrining fitokimia dan nilai pH sampel limbah cair agave

Nama Klon Agave	Skrining Fitokimia					pH
	Alkaloid	Saponin	Steroid	Flavonoid	Triterpenoid	
Balittas 7	+	+	-	+	-	6
Balittas 9	+	+	-	+	-	6
Balittas 10	+	+	-	+	-	6
Balittas 12	+	+	-	+	-	6
Balittas 13	+	+	-	+	-	6
Balittas 18	+	+	-	+	-	6
Balittas 23	+	+	-	+	-	6

Pada Tabel 3.25 terlihat bahwa biomassa sisa penyeratan (padat dan cair) semua klon dari ketiga varietas agave mempunyai kandungan saponin dengan kadar yang bervariasi. Kadar saponin dari biomassa padat lebih tinggi dibandingkan dengan cair. Dari data tersebut juga terlihat bahwa kadar saponin yang tinggi tidak spesifik terdapat dalam spesies Agave tertentu. Jenis saponin yang terdapat di masing-masing spesies belum diidentifikasi.

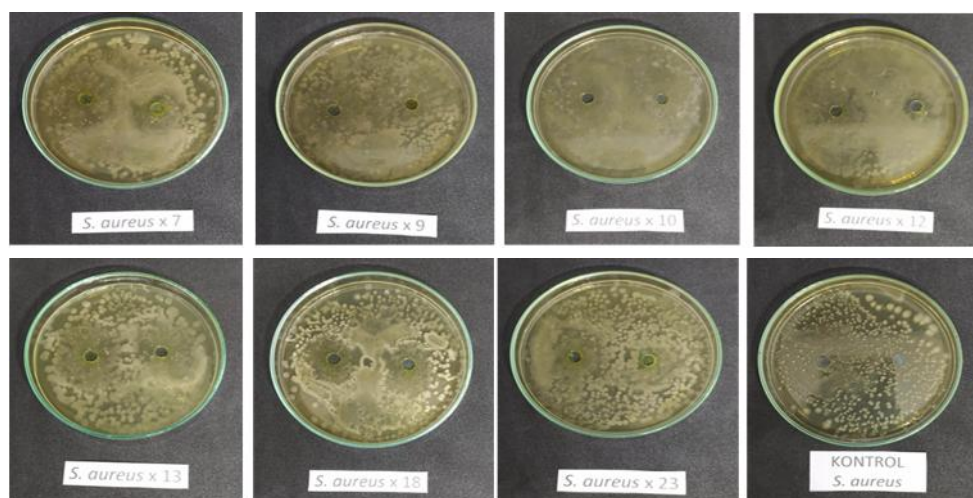
Tabel 3.25. Kadar saponin sisa penyeratan agave (cair dan padat)

Nama Klon Agave	Spesies	Kadar Saponin (%)	
		Cair	Padat
Balittas 7	A. cantala	1,16	2,26
Balittas 18	A. cantala	1,24	2,50
Balittas 23	A. cantala	1,10	2,16
Balittas 10	A. sisalana	1,40	2,38
Balittas 12	A. sisalana	1,21	1,94
Balittas 13	A. sisalana	1,35	2,98
Balittas 9	A. angustifolia	1,23	2,23

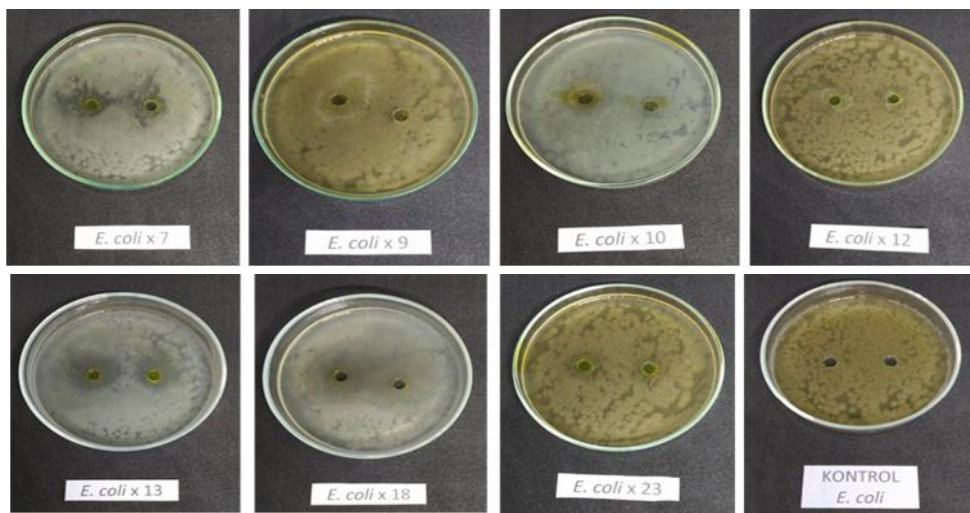
Uji aktivitas anti bakteri baru dilaksanakan untuk sampel cair agave, bertujuan untuk mengetahui aktivitas anti bakteri dari senyawa bioaktif yang terdapat dalam limbah cair Agave spp. Dengan tidak memperhatikan nomor aksesori yang diuji. Seperti tampak pada Tabel 3.26, hasil uji menunjukkan bahwa sampel cair limbah agave 7 klon dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. Aureus* dan *E. Coli*, yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar sumuran sampel seperti pada Gambar 3.25 dan Gambar 3.26, sedangkan kontrol (aquades) tidak memperlihatkan adanya zona bening disekitar sumuran sampel. Adanya kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri ini juga disebut sebagai aktivitas antibakteri.

Tabel 3.26. Hasil uji aktivitas antibakteri 7 jenis sampel cair limbah agave terhadap bakteri *E. Coli* dan *S. Aureus*

Nama Klon Agave	Nama Spesies	Rata-rata zona hambat (cm)			
		E. coli		S. aureus	
		1 HSI	2 HSI	1 HSI	2 HSI
Balittas 7	<i>A. cantala</i>	2,61	2,61	2,98	2,95
Balittas 10	<i>A. cantala</i>	2,99	2,99	2,58	2,59
Balittas 23	<i>A. cantala</i>	2,14	2,14	2,28	2,28
Balittas 12	<i>A. sisalana</i>	2,11	2,11	1,69	1,63
Balittas 13	<i>A. sisalana</i>	3,30	3,30	3,19	3,28
Balittas 18	<i>A. sisalana</i>	3,79	3,79	2,41	2,41
Balittas 9	<i>A. angustifolia</i>	2,64	2,64	2,00	1,98
Kontrol negatif		0.00	0.00	0.00	0.00



Gambar 3.25. Hasil uji aktivitas antibakteri (zona hambat) terhadap bakteri *S. Aureus*

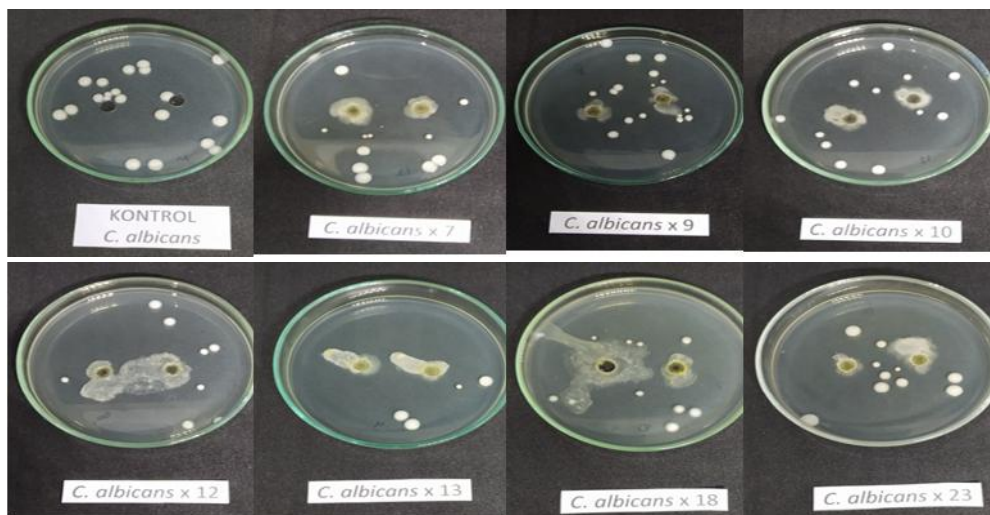


Gambar 3.26. Hasil uji aktivitas antibakteri (zona hambat) terhadap bakteri E. Coli

Hasil uji aktivitas antimikroba 7 jenis sampel cair limbah agave terhadap jamur *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel 3.27 dan Gambar 3.27. Kemampuan limbah cair klon-klon agave dalam menghambat pertumbuhan bakteri maupun jamur *Candida albicans* tergantung pada beberapa faktor antara lain konsentrasi limbah cair agave, kandungan senyawa aktif dalam limbah cair agave serta jenis mikroorganisme. Konsentrasi limbah cair agave sangat mempengaruhi daya hambat pertumbuhan bakteri, semakin tinggi konsentrasi bakteri maka semakin kuat daya hambatnya.

Tabel 3.27. Hasil uji aktivitas antimikroba 7 jenis sampel cair limbah agave terhadap jamur *Candida albicans*

Nama Klon Agave	Rata-rata jumlah koloni <i>Candida albicans</i>	
	1 HSI	2 HSI
Kontrol positif	14	14
Balittas 7	9	9
Balittas 9	15	15
Balittas 10	10	10
Balittas 12	10	10
Balittas 13	6	6
Balittas 18	10	10
Balittas 23	12	12



Gambar 3.27. Hasil uji aktivitas antimikroba terhadap jamur *Candida albicans*

3.3.1.2. Teknologi pembuatan pulp untuk kertas sekuritas dari serat linter kapas dan abaka Indonesia

Serat yang diproduksi di dalam buah kapas dibagi ke dalam 2 kategori, yaitu serat staple (lint) dan linter. Linter kapas diperoleh dari proses delinting biji kapas berkabu yang telah diambil serat kapasnya melalui proses ginning. Biji kapas berkabu tersebut selanjutnya diambil serat linternya menggunakan mesin delinter dengan 2 tahap hingga serat linter di biji kapas habis. Kedua tahap tersebut menghasilkan 2 karakter linter yang berbeda. Tahap I merupakan serat linter di bagian terluar biji kapas berkabu dan tahap II merupakan serat linter yang paling dekat dengan biji kapas. Dari hasil delinting yang dilakukan, diperoleh bahwa biji kapas berkabu menghasilkan 5% serat linter kapas. Dari 5% tersebut, 27,5% dihasilkan pada Tahap I dan 72,5% dihasilkan pada Tahap II seperti tampak pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28. A. Proses delinting biji kapas kabu-kabu menggunakan mesin delinting kecil. B. Biji kapas berkabu, serat linter kapas hasil delinting tahap I, biji kapas sisa pengambilan tahap I, serat linter kapas hasil delinting tahap II, biji kapas sisa pengambilan linter kapas.

Serat abaka Talaud didatangkan langsung dari salah satu petani di Kabupaten Kepulauan Talaud. Diperoleh serat abaka Talaud sebanyak 4 varietas yaitu Rote Esang Merah Tua (REMT), Rote Beo Hijau (RBHj), Rote Esang Hijau (REH), dan Rote Esang Merah (REM). Untuk mengetahui perbedaan kualitas morfologi dan komponen kimia serat pada 4 tingkat/grade serat, analisis masing-masing grade dilakukan pada varietas REMT. Dari kenampakan fisik, serat grade 1 memiliki warna yang paling cerah dan paling halus. Warna semakin gelap dan serat semakin kasar seiring dengan penurunan grade serat (Gambar 3.29). Rendemen dan kualitas pulp yang akan dihasilkan sangat bergantung pada kualitas dan karakter bahan baku yang digunakan. Oleh karena itu, pengujian kualitas dan karakter bahan baku berupa serat linter kapas dan abaka perlu dilakukan sebelum proses pembuatan pulp. Hasil pengujian juga berguna dalam menentukan kondisi proses pemasakan yang dibutuhkan sehingga diperoleh rendemen dan kualitas pulp yang optimum. Dimensi serat linter kapas dari 2 tahap delinting dan 4 varietas abaka Talaud disajikan pada Tabel 3.28.



Gambar 3.29. Penampilan serat abaka Talaud varietas (a) Rote Beo Hijau, (b) Rote Esang Hijau, (c) Rote Esang Merah, (d) Rote Esang Merah Tua (REMT) grade 1, (e) REMT grade 2, (f) REMT grade 3, (g) REMT grade 4.

Tabel 3.28. Dimensi serat linter kapas dari 2 tahap delinting dan 4 varietas abaka Talaud

No	Parameter	Linter Kanesia 10		Varietas Abaka						
		Delinter I	Delinter II	REMT Grade 1	REMT Grade 2	REMT Grade 3	REMT Grade 4	RBHj	REH	REM
1	Panjang serat, max (μm)	37770,17	14826,01	13103,91	9642,85	7068,97	7013,55	6720,42	9078,29	9805,35
2	Panjang serat, min (μm)	3733,43	1566,82	500,97	1514,30	2445,79	2120,17	2273,62	2017,79	2177,53
3	Panjang serat, rata-rata (μm)	16550,49	5140,26	5079,56	4576,86	4152,95	4043,19	4032,61	5462,86	3498,23
4	Diameter serat (μm)	18,40	26,14	25,73	23,85	29,04	16,32	16,53	21,00	18,81
5	Diameter lumen (μm)	5,69	10,91	11,84	7,62	17,29	4,97	3,73	7,89	5,56
6	Tebal dinding sel (μm)	6,35	7,61	6,94	8,12	5,87	5,68	6,40	6,55	6,62
7	Bilangan Runkel	2,23	1,40	1,17	2,13	0,68	2,29	3,43	1,66	2,38
8	Kelangsingan	899,71	196,68	197,44	191,90	143,00	247,74	243,90	260,13	185,99
9	Kekakuan	0,35	0,29	0,27	0,34	0,20	0,35	0,39	0,31	0,35
10	Kelenturan	0,31	0,42	0,46	0,32	0,60	0,30	0,23	0,38	0,30
11	Muhlstep ratio (%)	90,44	82,57	78,80	89,81	64,55	90,74	94,91	85,87	91,25

Keterangan:

REMT : Rote Esang Merah Tua

RBHj : Rote Beo Hijau

REH : Rote Esang Hijau

REM : Rote Merah Esang Merah

Pada Tabel 3.29 menunjukkan hasil uji komponen kimia serat linter dari kedua tahap delinting. Kedua tahap delinting menghasilkan serat dengan komponen kimia yang sangat baik sebagai bahan baku pulp karena mempunyai kadar holoselulosa dan selulosa alfa lebih dari 95% dan kadar lignin dan kadar sari yang sangat rendah yaitu kurang dari 5. Kadar holoselulosa dan selulosa alfa yang tinggi akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi. Kadar lignin dan kadar sari yang rendah akan mempermudah proses pemasakan pulp karena membutuhkan lebih sedikit bahan kimia dan proses pemulihan lindi lebih ringan.

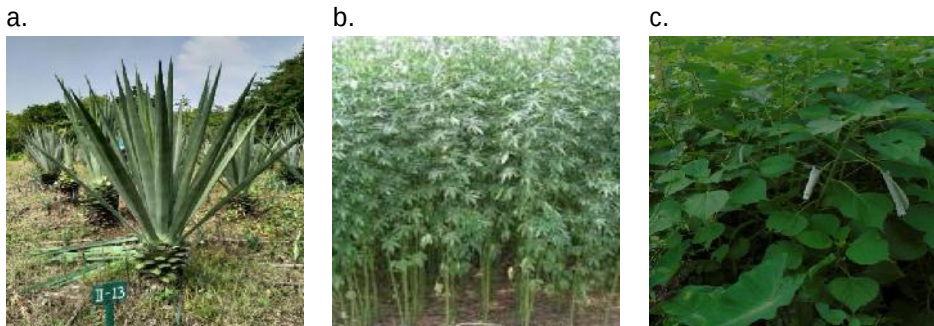
Tabel 3.29. Komponen kimia serat linter kapas dari 2 tahap delinting

No	Parameter	Satuan	I	II
1	Holoselulosa	%	95,70	97,50
2	Selulosa alfa	%	95,31	96,05
3	Pentosan (hemiselulosa)	%	0,38	1,45
4	Lignin	%	4,45	3,11
5	Sari	%	3,42	2,41
6	Abu	%	1,40	1,44
7	Air	%	6,98	6,56
8	Kelarutan dalam air panas	%	2,05	1,86
9	Kelarutan dalam air dingin	%	1,56	1,10
10	Kelarutan dalam NaOH 1%	%	5,69	6,11

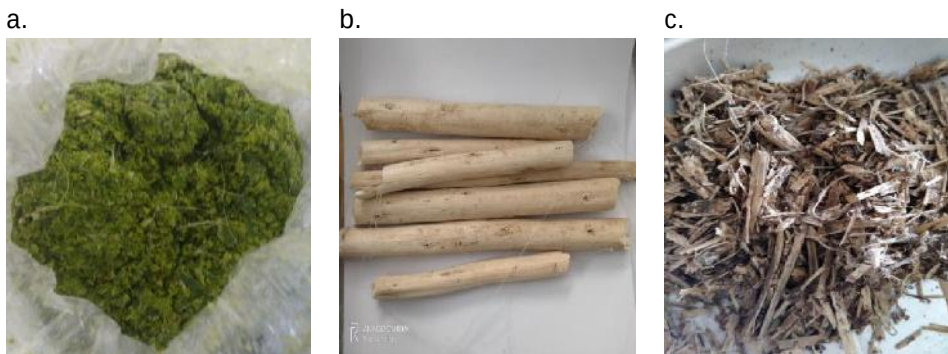
3.3.1.3 Pemanfaatan lignin dari biomassa rami, kenaf dan agave untuk sumber bioenergi

Kegiatan penelitian ini dimulai dengan persiapan sampel biomassa dari tanaman serat terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah karakterisasi kadar lignin dengan menggunakan metode ekstraksi kimia dan enzimatis. Dengan adanya refocusing anggaran, maka yang dapat dilakukan adalah metode ekstraksi secara kimiawi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioprosesing Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat – Malang, mulai Januari sampai dengan Juni 2020. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sisa limbah penyeratan Agave sisalana dari Kebun Kalipare, limbah penyeratan kenaf dari IP2TP Karangploso dan rami dari Wonosobo. Tahapan persiapan sampel dilakukan dengan membersihkan biomassa dari pengotor yang menyertainya, kemudian dioven pada suhu 75 °C selama 24 jam untuk selanjutnya diperkecil ukurannya dengan menggunakan mesin penggiling dengan filter berukuran 60 mesh. Selanjutnya, sampel siap disimpan pada suhu kamar di tempat yang bersih dan siap untuk diberi perlakuan. Tanaman agave, kenaf dan rami ditunjukkan dalam Gambar 3.31,

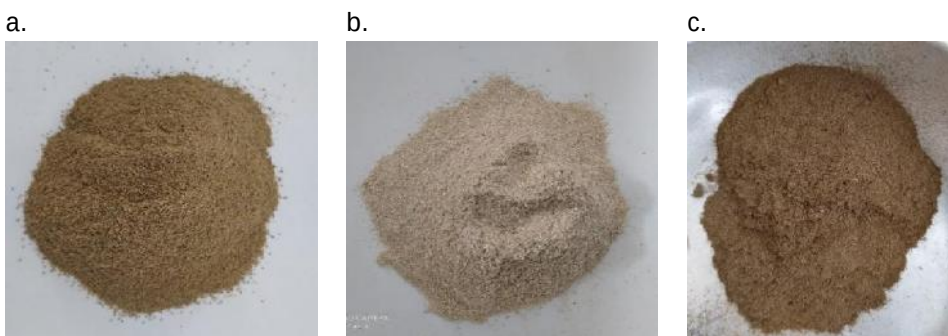
limbahnya pada Gambar 3.31 dan serbuknya pada Gambar 3.32 saat persiapan sampel.



Gambar 3.30. Tanaman (a) *Agave sisalana*, (b) *Hibiscus cannabinus*, (c) *Boehmeria nivea*



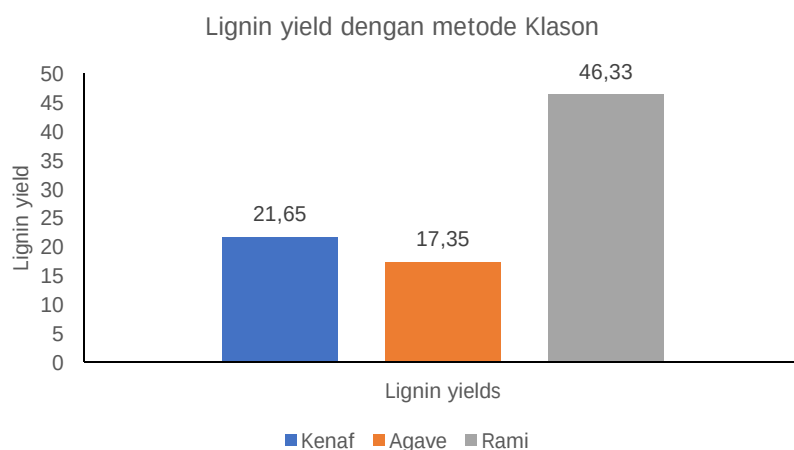
Gambar 3.31. Limbah (a) *Agave sisalana*, (b) *Hibiscus cannabinus*, (c) *Boehmeria nivea*



Gambar 3.32. Serbuk (a) *Agave sisalana*, (b) *Hibiscus cannabinus*, (c) *Boehmeria nivea*

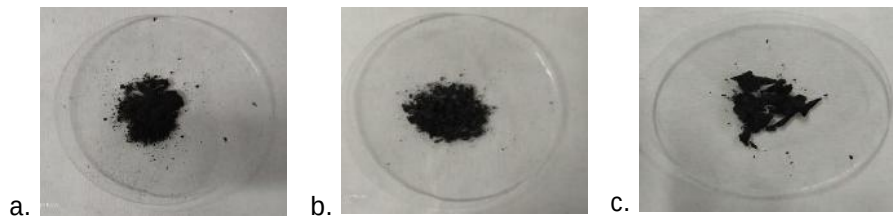
Setelah semua persiapan sampel telah selesai, kegiatan dilanjutkan dengan ekstraksi lignin dari masing-masing sampel dengan menggunakan beberapa metode ekstraksi. Dalam kegiatan ekstraksi lignin ini direncanakan akan digunakan 3 metode ekstraksi yaitu metode Klason, metode pulping dan metode basa. Akan tetapi, karena adanya refocusing anggaran pada bulan April 2020, maka pengembangan metode ekstraksi lignin baru dapat dilakukan menggunakan metode Klason.

Dalam proses ekstraksi lignin pada tanaman serat seperti kenaf, agave dan rami dengan menggunakan metode Klason, tampak bahwa tanaman rami menghasilkan lignin yield yang paling tinggi yaitu $46,33 \pm 1.35$ g lignin/100 g biomassa dibandingkan kenaf dan agave secara berurutan $21,65 \pm 0.11$ g lignin/100 g biomassa dan $17,35 \pm 0.04$ g lignin/100 g biomassa (Gambar 3.33). Hasil ekstraksi lignin dari limbah sisa penyeratan tanaman rami pada penelitian ini menghasilkan lignin tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa asam sulfat pekat mampu memisahkan lignin dengan baik pada biomassa rami, sehingga lignin sebagai senyawa yang terkondensasi dalam larutan asam sulfat.



Gambar 3.33. Rendemen lignin tanaman kenaf, agave dan rami

Pada Gambar 3.34 adalah gambar hasil lignin dari hasil ekstraksi dengan metode Klason. Informasi karakterisasi lignin yang dihasilkan akan dianalisa menggunakan Thermogravimetric analysis (TGA) dan FTIR. Karakterisasi ini belum dilaksanakan, direncanakan analisis TGA dan FTIR dilaksanakan pada tahun kedua.



Gambar 3.34. Lignin dari (a) *Agave sisalana*, (b) *Hibiscus cannabinus*, (c) *Boehmeria nivea*

3.3.2 Teknologi perbenihan dan budidaya rami yang ramah lingkungan

Hasil kegiatan yang dilaporkan saat ini adalah hasil kegiatan triwulan pertama, karena kegiatan baru dilaksanakan pada bulan Juli 2020, sesuai dengan kontrak antara Kepala Balittas dengan Pengelola Rispro Mandatori untuk Prioritas Riset Nasional (PRN) Rami.

3.3.2.1. Teknik mikropropagasi benih rami

Telah dilakukan pengambilan eksplan rami varietas Ramindo 1 di kebun plasma nutfah IP2TP Karangploso. Eksplan yang akan digunakan untuk penanaman adalah bagian daun, tangkai daun dan internodus, dipilih dari bagian pucuk atau jaringan yang masih muda (banyak mengandung meristem) (Gambar 3.35). Selanjutnya dilakukan sterilisasi menggunakan metode ke-2. Eksplan yang telah disterilisasi selanjutnya ditanam pada media perlakuan I yaitu formulasi media Murashige & Skoog (MS) : MS + 2,4 D 2 ppm/l + CW 10%.



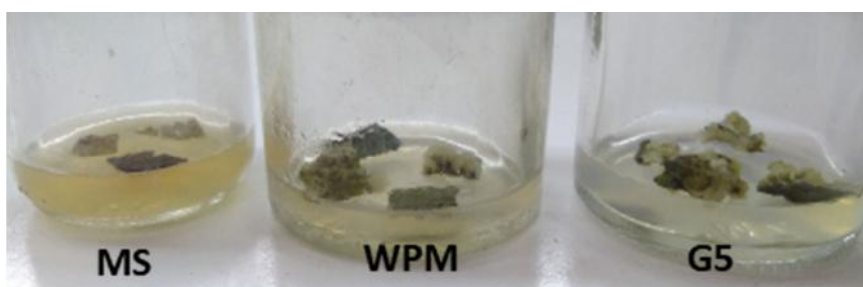
Gambar 3.35. Pemotongan dan penanaman eksplan daun, tangkai daun, dan internodus rami

Hasil pengamatan yang diperoleh setelah 8 HST, yaitu terjadi pembengkakan pada jaringan eksplan daun (Gambar 3.36). Selanjutnya setelah 15-20 HST muncul bentukan kalus pada bagian tengah daun yang dilakukan pensayatan (Gambar 3.37).



Gambar 3.36. Pembengkakan pada eksplan daun rami dan hasil pengamatan mikroskopis

Hasil pengamatan 7 hari setelah penanaman eksplan menunjukkan bahwa eksplan daun rami yang ditanam pada media MS membentuk kalus lebih cepat dibandingkan media WPM dan Gamborg G5. Pada media WPM dan G5, kalus terbentuk pada 9 hari setelah tanam. Kalus terbentuk pada semua sisi yang diberi pelukaan, termasuk pada bagian tengah permukaan daun (Gambar 3.37).



Gambar 3.37. Perkembangan eksplan daun rami pada 3 macam media dasar pada 12 HST

3.3.2.2. Pengelolaan hama dan penyakit tanaman rami yang ramah lingkungan

Kegiatan pengamatan hama tanaman rami yang dilakukan secara berkala telah memasuki periode pengamatan ketiga. Pengamatan fluktuasi hama dan musuh alaminya secara tetap diamati pada petak pengamatan seluas 1,5 ha yang berlokasi di Kalikajar, Wonosobo ($-7^{\circ} 24' 49''$, $109^{\circ} 58' 28''$, 868 m dpl). Kondisi pertanaman rami di Wonosobo tersaji pada Gambar 3.38. Selain itu dilakukan inventarisasi hama

dan musuh alaminya di beberapa lokasi lain atau di lahan lainnya di Kalikajar dan Kretek, Wonosobo (Gambar 3.39). Pengamatan secara langsung atau visual di lapang dijumpai beberapa musuh alami yang belum dijumpai pada periode pengamatan sebelumnya yaitu Robber fly sebagai predator dan pathogen serangga *Beauveria* sp.



Gambar 3.38. Pertanaman rami berumur 2 minggu, 6 minggu dan 8 minggu yang digunakan dalam survey hama dan penyakit rami.



Gambar 3.39. Predator, patogen serangga, dan parasitoid serangga herbivore yang dijumpai pada tanaman rami di beberapa lokasi di Wonosobo

Beberapa serangga herbivore yang keberadaannya paling banyak dijumpai adalah ulat pemakan daun *Acraea* sp. (Famili Nymphalidae) dan ulat penggulung daun *Pleuroptya* sp. (Lepidoptera: Crambidae). Ulat pemakan daun dan ulat penggulung daun rami kebanyakan dijumpai dengan populasi yang cukup tinggi pada pertanaman yang batangnya menjelang ditebang atau pada pertanaman yang tua (umur tebang rata-rata 2 bulan setelah tebang sebelumnya). Identifikasi secara

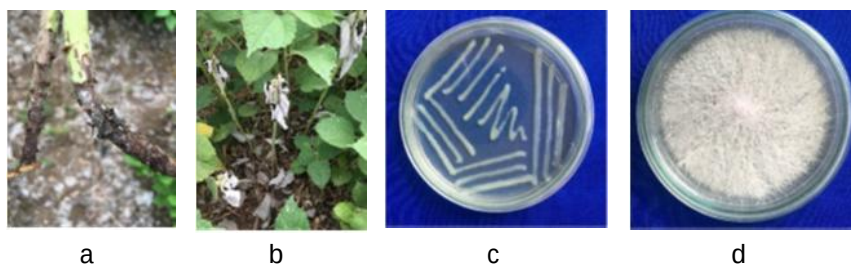
otentik terhadap kedua serangga tersebut masih bersifat sementara. Serangga pemakan dan penghisap daun/buah yang dijumpai dalam jumlah yang sangat kecil lainnya yaitu *Spodoptera litura*, *Nezara* sp. dankumbang. Serangga herbivore yang terkumpul terdiri dari beberapa stadia (telur, nimfa/larva, dan pupa) (Gambar 3.40). Serangga-serangga tersebut selanjutnya akan dipelihara di laboratorium Biocontrol untuk diamati parasitisasinya dan jenis parasitoidnya yang muncul.



Gambar 3.40. Herbivore yang berasosiasi dengan tanaman rami dan gejala infestasi pada tanaman rami.

Hasil observasi penyakit rami di lapangan menunjukkan penyakit yang ditemukan di pertanaman rami adalah busuk pangkal batang dan bercak daun. Penyakit busuk pangkal batang ditemukan di pertanaman rami yang ada di IP2TP Karangploso dan lahan rami yang dikelola oleh PT Rabersa Wonosobo, sedangkan bercak daun ditemukan di IP2TP Muktiharjo dan di Wonosobo.

Adapun bercak daun ditandai dengan adanya bercak pada lamina daun, terutama pada tulang-tulang daunnya dan setelah diisolasi, mikroba yang muncul adalah jamur (Gambar 3.41a dan 3.41b). Bercak daun umumnya terjadi pada daun-daun bagian bawah. Hasil isolasi sampel tanaman yang bergejala busuk pangkal batang yang berasal dari Karangploso adalah bakteri (Gambar 3.41c), sedangkan sampel dari Wonosobo adalah bakteri yang secara morfologi sama dengan hasil isolasi dari Karangploso dan jamur *Fusarium* sp. (Gambar 3.41d). Kedua patogen ini untuk selanjutnya akan diinokulasikan pada tanaman rami.



Gambar 3.41. (a) Gejala busuk pangkal batang pada rami; (b) pangkal batang busuk yang menyebabkan seluruh bagian tanaman layu; (c) hasil isolasi bakteri dan (d) jamur *Fusarium* sp.

Selain melakukan observasi dan identifikasi patogen, dilakukan juga eksplorasi agen antagonis yang diperoleh dari sampel tanah pertanaman rami di Wonosobo. Hasil isolasi menunjukkan adanya jamur *Trichoderma* spp. dan kelompok aktinomisetes (Gambar 3.42). Kedua kelompok ini memang sudah banyak dikenal potensinya sebagai antagonis patogen tanaman dengan berbagai mekanisme antagonisme seperti antibiosis, kompetisi, parasitasi, maupun sebagai agen penginduksi ketahanan dan pertumbuhan tanaman.



Gambar 3.42. (a) Hasil isolasi agen antagonis; *Trichoderma* dan (b) kelompok aktinomisetes

3.4. Tanaman tembakau

3.4.1. Kaji terap budidaya tembakau dengan pemupukan hara spesifik lokasi di lahan tegal dan lahan sawah

3.4.1.1. Kajian pemupukan untuk mendukung pengembangan tembakau di lahan kering

Kajian pemupukan pada tembakau Virginia di lahan kering dengan pola tumpang sari dengan bawang merah dilakukan di Desa Suruhwadang, Kecamatan Kademangan, Blitar dilaksanakan pada bulan Maret sampai Desember 2020. Hasil menunjukkan bahwa interaksi antara vermikompos dan dosis N berpengaruh nyata terhadap panjang daun bawah, panjang daun tengah, dan lebar daun bawah pada tembakau varietas Prancak 95 pada umur 40 hari setelah tanam (HST). Sampai dengan umur 60 HST, interaksi perlakuan vermikompos dan dosis pupuk N berpengaruh nyata terhadap panjang daun bawah. Perbedaan pengaruh interaksi perlakuan terhadap ukuran daun tembakau pada umur 60 HST disajikan pada Tabel 3.30. Pemberian pupuk dengan dosis N tertinggi (90 kg N/ha) tanpa pemberian vermikompos (0V 110N) dapat menghasilkan tembakau semi aromatis dengan ukuran panjang daun bawah, panjang daun tengah serta lebar daun bawah dengan ukuran terbesar.

Tabel 3.30. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)

Perlakuan	Panjang daun (cm)			Lebar daun (cm)		
	Bawah	Tengah	Atas	Bawah	Tengah	Atas
0V 70N	38,49 bc	49,55	51,70	24,68 c	28,32	29,52
0V 90N	34,59 a	38,24	51,65	20,54 a	27,04	28,88
0V 110N	40,38 c	53,92	54,65	25,55 d	29,92	30,15
10V 70N	37,42 abc	48,28	49,53	23,85 c	26,48	27,12
10V 90N	38,09 abc	51,45	50,03	23,77 c	28,60	28,45
10V 110N	36,59 ab	46,68	49,00	21,96 b	26,26	27,67
BNT 5%	3.55	tn	tn	1.28	tn	tn
LSD 5%		ns	ns		ns	ns

Pengaruh perlakuan terhadap produktivitas daun basah dan rajangan kering tembakau semi aromatis varietas Prancak 95 disajikan pada Tabel 3.31 dan tiak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan yang diaplikasikan baik vermikompos dan dosis N maupun interaksinya. Potensi produktivitas daun basah tembakau varietas Prancak 95 di lahan kering Blitar antara 5.812 kg/ha sampai 6.617 kg/ha sedangkan produktivitas rajangan kering antara 1013 sampai 1292 kg/ha. Potensi produktivitas hasil penelitian tersebut lebih tinggi daripada rata-rata produktivitas varietas Prancak 95 yaitu sebesar 804 kg/ha.

Tabel 3.31. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap produktivitas tembakau semi aromatik di lahan kering

Perlakuan	Produktivitas daun basah (kg/ha)	Produktivitas daun kering (kg/ha)
0V 70N	6466	1146
0V 90N	6055	1283
0V 110N	6375	1292
10V 70N	6529	1013
10V 90N	6617	1040
10V 110N	5812	1059
BNT 5%	tn	tn

Indeks mutu tembakau semiaromatis varietas Prancak 95 yang dinilai oleh Industri 1 tertinggi (80) dihasilkan oleh tembakau semi aromatis yang dipupuk N dengan dosis 90 kg N/ha tanpa pemberian vermikompos (0V90N). Nilai jual komoditas tertinggi (indeks tanaman/CI) yang harganya ditentukan oleh industri 2 sebesar 127,20 dihasilkan oleh tembakau semi aromatis yang dipupuk dengan 110 kg N/ha (0V 110N). Namun demikian nilai Indeks Tanaman dari tembakau yang dipupuk dengan hanya 90 kg N/ha (0V 90 N) tidak berbebeda dengan nilai CI tertinggi tersebut (Tabel 3.32).

Tabel 3.32. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap indeks mutu dan indeks tanaman tembakau semi aromatik

Perlakuan	Indeks Mutu		Indeks Tanaman	
	Industri 1	Industri 2	Industri 1	Industri 2
0V 70N	50,20 a	83,00	60,50	95,90 bc
0V 90N	80,00 c	91,10	102,50	116,50 bc
0V 110N	59,80 ab	89,30	78,00	127,20 c
10V 70N	68,30 bc	87,10	71,90	89,30 ab
10V 90N	76,20 c	87,90	79,40	91,40 abc
10V 110N	77,20 c	77,30	81,70	57,30 a
BNT 5%	14,68	tn	tn	37,70

3.4.1.2. Kajian pemupukan untuk mendukung pengembangan tembakau virginia di lahan sawah secara monokultur

Pada tembakau Virginia yang ditanam secara monokultur di Desa Slorok, Kecamatan Garum, Blitar, perlakuan interaksi antara vermikompos dan dosis N berpengaruh nyata hanya terhadap lebar daun bawah sampai umur 60 HST. Perbedaan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 3.33.

Tabel 3.33. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)

Perlakuan	Panjang daun (cm)			Lebar daun (cm)		
	Bawah	Tengah	Atas	Bawah	Tengah	Atas
0V 70N	61,72	58,63	46,20	32,85	27,28	19,13
0V 90N	58,82	58,08	47,40	33,32	28,20	19,85
0V 110N	59,85	57,78	45,50	32,44	27,83	20,65
5V 70N	60,60	56,05	44,30	31,47	26,58	17,27
5V 90N	60,28	58,65	48,70	32,00	28,08	20,50
5V 110N	56,67	55,87	45,90	32,43	28,90	19,63
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Perlakuan interaksi antara vermikompos dan dosis N berpengaruh nyata terhadap produktivitas daun basah dan rajangan kering tembakau Virginia yang ditanam secara monokultur. Perbedaan pengaruh antar perlakuan interaksi vermikompos dan dosis N terhadap produktivitas tembakau Virginia monokultur disajikan pada Tabel 3.34.

Tabel 3.34. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap produktivitas daun basah dan rajangan kering tembakau Virginia

Perlakuan	Produktivitas daun basah (kg/ha)	Produktivitas rajangan kering (kg/ha)
0V 70N	14072 b	2032 b
0V 90N	14896 b	2184 c
0V 110N	15803 c	2463 d
5V 70N	13179 a	1876 a
5V 90N	16101 c	2445 d
5V 110N	18745 d	2997 e
BNT 5%	630	118

Interaksi antara 5 ton vermikompos dan 110 kg N per hektar menghasilkan tembakau Virginia dengan produktivitas daun basah tertinggi (18.745 kg/ha) dan produktivitas rajangan kering (2.997 kg/ha).

3.4.1.3. Kajian pemupukan untuk mendukung pengembangan tembakau virginia tumpang sari dengan bawang merah di lahan sawah

Pada tembakau Virginia yang ditanam tumpangsari dengan bawang merah, interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap lebar dan panjang daun pada pengamatan 60 HSK (Tabel 3.35).

Tabel 3.35. Pengaruh vermikompos dan dosis pupuk N terhadap panjang dan lebar daun pada umur 60 Hari Setelah Tanam (HST)

Perlakuan	Panjang daun (cm)			Lebar daun (cm)		
	Bawah	Tengah	Atas	Bawah	Tengah	Atas
0V 70N	61,72	58,63	46,20	32,85	27,28	19,13
0V 90N	58,82	58,08	47,40	33,32	28,20	19,85
0V 110N	59,85	57,78	45,50	32,44	27,83	20,65
5V 70N	60,60	56,05	44,30	31,47	26,58	17,27
5V 90N	60,28	58,65	48,70	32,00	28,08	20,50
5V 110N	56,67	55,87	45,90	32,43	28,90	19,63
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

3.5. Tanaman minyak industri

3.5.1. Penelitian teknologi pendukung Perakitan varietas unggul tanaman jarak kepyar

3.5.1.1. Penelitian kerapatan populasi jarak kepyar tipe pendek.

Kerapatan populasi yang optimal untuk jarak kepyar tipe pendek dapat meminimalkan persaingan ruang, cahaya, air, hara untuk mendukung pertumbuhan dan produksi terbaik. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di IP2TP Asembagus, Situbondo mulai Januari sampai dengan Mei 2020. Kegiatan ini tidak dilanjutkan karena adanya refocusing dana untuk membantu penanganan pandemi covid 19. Sampai dengan bulan Mei 2020 kegiatan baru sampai pemeliharaan (pemupukan ke II). Setelah pemupukan ke II tanaman tidak dapat dipelihara lagi karena tidak ada biaya pemeliharaan seperti tampak pada Gambar 3.43.



Gambar 3.43. Plotting, dan tanam jarak kepyar (kiri), tanaman jarak kepyar yang baru dipupuk ke I pada 21 HST (tengah) dan umur 3 bulan (kanan)

3.6. Capaian IKU Teknologi Tanaman Perkebunan

Capaian Indikator Kinerja Utama teknologi tanaman perkebunan sebanyak 7 teknologi budidaya/formulasi dari target 4 teknologi, sehingga capaian IKU teknologi tercapai sebesar 175% lebih tinggi dari target dengan kategori sangat berhasil. Ketujuh hasil teknologi budidaya/formulasi tersebut adalah :

1. Teknologi Perbaikan kualitas tanah untuk tebu.
2. Teknologi Rawat Raton tebu lebih dari 3x
3. Formula antibakteri untuk mengurangi penurunan sukrosa tebu setelah tebang
4. Data morfologi serat linter kapas dan abaka untuk penetapan metode pembuatan pulp untuk kertas sekuritas
5. Satu bahan aktif biofarmaka yang berfungsi sebagai antibakteri dari biomassa sisa penyeratan sisal
6. Satu teknik ekstraksi lignin yang terdapat dalam biomassa kenaf, rami, dan sisal.
7. Teknologi perbaikan induksi dan regenerasi kalus tanaman tebu melalui kultur jaringan

IV. PRODUK OLAHAN TANAMAN PERKEBUNAN

4.1. Pengembangan teknologi diversifikasi produk tanaman pemanis (gula tebu daun stevia dan bit)

4.1.1. Pengembangan teknologi pembuatan gula tebu yang efektif dan sesuai standard SNI

Kegiatan ini dilaksanakan ketika musim panen tebu telah tiba yakni pada bulan April-Mei 2020. Namun karena pada Bulan April masih terjadi hujan yang cukup tinggi intensitasnya sehingga panen tebu diundur pada Bulan Mei 2020. Namun pada pertengahan bulan Maret terjadi pandemi Covid-19 sehingga kegiatan ini terpaksa tertunda pelaksanaannya dikarenakan kebijakan bekerja dari rumah. Dan pada bulan Juni ada kebijakan refocusing anggaran untuk penanganan Covid-19 sehingga semua dana penelitian dialihkan ke pusat. Hal ini berakibat kegiatan ini dihentikan pelaksanaannya.

Proses pembuatan produk gula tebu sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Gula merah ini dibuat dengan menggunakan nira tebu varietas PS 862. Pengolahan gula merah tebu ada 2 macam, yaitu gula merah cetak dan gula tanjung (gula merah dalam bentuk butiran). Gula merah cetak dibuat dengan bentuk bulat (koin). Pembuatan gula tebu ini masih terkendala penstabilan suhu pada saat pemasakan nira, karena menggunakan bahan bakar berupa kayu bakar. Upaya yang dilakukan adalah dengan menggunakan thermometer agar suhu dapat terkontrol dengan baik. Pemasakan dilakukan pada kisaran suhu larutan mencapai 95-110°C. Pemasakan dilakukan sampai nira mengental, yang membutuhkan waktu 3-5 jam.

4.1.2. Pengembangan produk pemanis alami dari daun stevia

Serbuk stevia berwarna hijau agak pucat, hasil analisa serbuk stevia kering ditampilkan dalam Tabel 4.1. Hasil analisa proksimat untuk kadar air, kadar abu, dan protein tidak jauh beda (Tabel 4.2) dengan yang dilaporkan oleh Wahyuni (2016). Kadar karbohidrat, lemak, dan serat kasar sangat berbeda dengan yang dilaporkan (Wahyuni, 2016).

Tabel 4.1. Hasil analisa proksimat serbuk stevia

Parameter	Hasil Penelitian	Wahyuni (2016)
Kadar Air	7,39 %	6,27 %
Kadar Abu	8,09 %	7,83 %
Karbohidrat	2,16 %	57,46 %
Lemak	1,5 %	3,36 %
Protein	13,12 %	14,29 %
Serat Kasar	25,55 %	10,78 %

Pembuatan gula stevia dilakukan dengan percobaan pendahuluan untuk menentukan metode pengeringan yang tepat. Hasil percobaan pendahuluan metode pengeringan yang mendapatkan hasil paling bagus adalah dengan pengeringan menggunakan loyang stainless steel pada suhu 70°C. Serbuk gula stevia yang dihasilkan berwarna coklat terang seperti Gambar 4.1(kiri). Pengeringan menggunakan loyang teflon pada suhu 55°C menghasilkan serbuk gula stevia dengan warna yang lebih gelap seperti Gambar 4.1(kanan).



Gambar 4.1. (kiri) Serbuk gula stevia dan (kanan) hasil gula stevia dengan loyang teflon pada suhu 55°C

Percobaan pembuatan gula stevia yang sudah dilakukan dengan penambahan maltodekstrin 10% menggunakan filtrat stevia dengan lama ekstraksi 15 menit dan 30 menit. Gula stevia yang dihasilkan dari filtrat yang diekstraksi 15 menit (Gambar 4.2a) dan 30 menit (Gambar 4.2b) mempunyai warna yang hampir sama. Warna gula stevia dapat dipengaruhi oleh konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan akan meningkatkan kecerahan serbuk gula stevia.

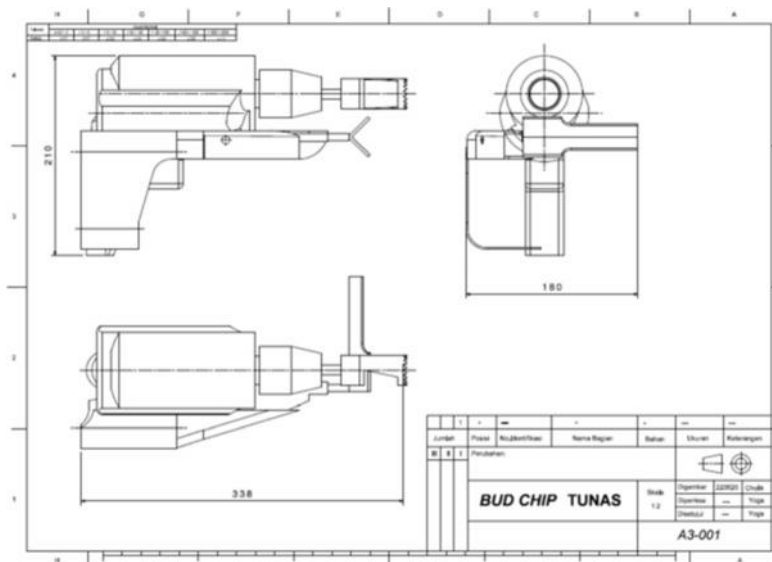


Gambar 4.2. Serbuk gula stevia

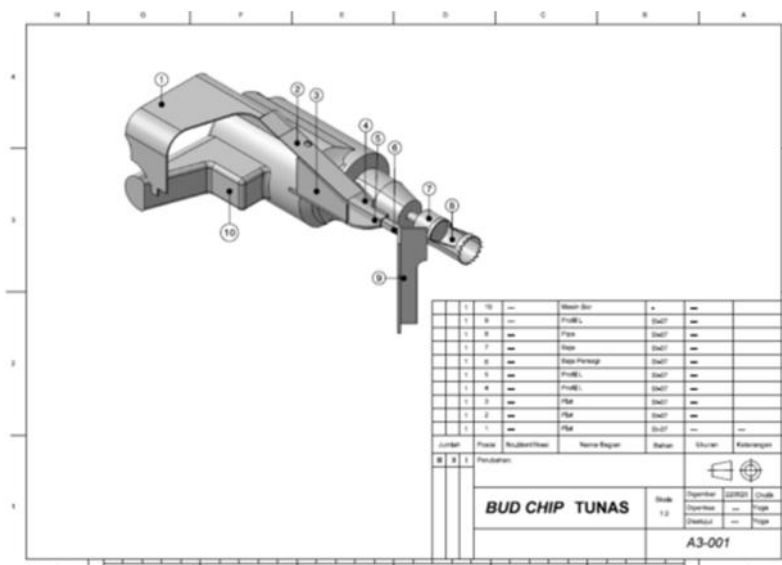
4.2 Peningkatan efektivitas dan efisiensi budchip dan pedot oyot mendukung sistem pembenihan dan budidaya tebu

Agar hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengguna, maka dalam pelaksanaannya dilakukan koordinasi dengan Dinas Perkebunan dan juga petani tebu. Koordinasi dengan para pengguna termasuk pengguna alat yang ada di petani dan lain-lain. Ruang lingkup kegiatan meliputi penelitian alat budchip tebu dan pedot oyot pada

tanaman tebu. Kegiatan yang dilakukan adalah menyiapkan gambar untuk modifikasi alat budchip tebu dan menyiapkan untuk modifikasi pedot oyot tebu. Dengan adanya refocusing karena pandemi covid-19, maka kegiatan sampai pada pembuatan desain alat budchip tebu tipe tegakan serta modifikasi pedot oyot direncanakan dilakukan tahun depan (2021). Adapun persiapan masih berupa gambar desain alat budchip tebu seperti pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 di bawah ini.

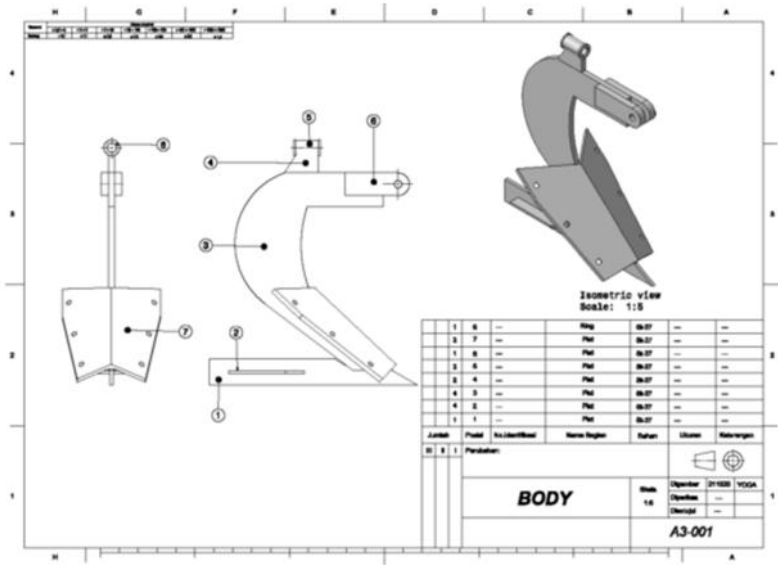


Gambar 4.3. Desain alat budchip tebu

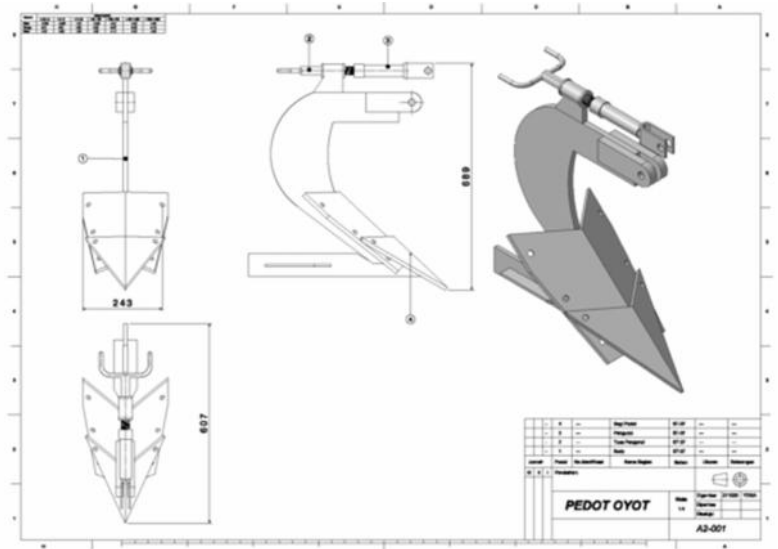


Gambar 4.4. Perspektif desain alat budchip tebu

Sedangkan persiapan untuk alat pedot oyot masih berupa gambar desain seperti pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.5. Perspektif desain body alat pedot oyot tebu



Gambar 4.6. Perspektif desain alat pedot oyot tebu

V. PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN

Balittas memiliki koleksi plasma nutfah tanaman semusim dan tanaman tahunan yang dikonservasi secara eksitu. Plasma nutfah tanaman semusim dilestarikan dalam bentuk koleksi benih, sedangkan tanaman tahunan dilestarikan dalam bentuk koleksi tanaman di lapangan. Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengetahui viabilitas benih plasmanutfah yang disimpan, dan menentukan aksesori-aksesori plasmanutfah yang harus direjuvinasi pada tahun berikutnya. Rejuvinasi dilakukan untuk menghindari terjadinya kemunduran viabilitas dan kematian benih dan agar benih yang disimpan tetap memiliki viabilitas tinggi. Aksesori yang direjuvinasi juga di karakterisasi, dan di evaluasi secara bertahap, dan didokumentasikan untuk melengkapi atau meng update database plasma nutfah. Penyederhanaan atau perampingan jumlah aksesori plasma nutfah yang dikelola dilakukan dengan tetap mempertahankan keragaman genetiknya. Penyederhanaan (re-grouping) dilakukan dengan mengelompokkan aksesori-aksesori yang memiliki kemiripan/kesamaan berdasarkan sifat-sifat morfologi, dan marka DNA.

Sejumlah 5645 aksesori yang terbagi dalam 15 komoditas (Tabel 5.1) adalah koleksi plasma nutfah yang dimiliki Balittas, yang dikonservasi dan dikelola secara eksitu. Sampai dengan tahun 2019 telah dilepas sejumlah 104 varietas unggul (Tabel 5.1) yang berasal dari pemanfaatan plasma nutfah komoditas mandat Balittas.

Tabel 5.1. Koleksi dan pemanfaatan plasma nutfah komoditas mandat Balittas s.d 2019

No	Komoditas	Jumlah aksesori	Jumlah Varietas	Tahun Pelepasan
1	Abaka	67	3	2019
2	Agave	24	2	2017
3	Bunga matahari	78	0	-
4	Jarak Kepyar	175	5	1997 - 2018
5	Jarak Pagar	453	2	2017
6	Kapas	841	28	1990 - 2018
7	Kapuk	142	4	1997
8	Kenaf dan sejenisnya	1511	16	1995 - 2017
9	Linum	12	0	-
10	Rami	75	1	1997
11	Rosela	148	4	2013
12	Stevia	24	0	-
13	Tebu	1103	3	2017; 2018
14	Tembakau	1370	35	1995 - 2019
15	Wijen	75	6	1997 - 2012
	TOTAL	5645	104	

5.1. Rejuvinasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah tanaman perkebunan semusim

5.1.1. Rejuvinasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah kapas

Penanaman sebanyak 60 aksesori tanaman kapas dilaksanakan pada tanggal 9 April 2020 di IP2TP. Karangploso. Tiap aksesori ditanam dalam satu baris dengan panjang 10 m dan menggunakan jarak tanam 100 x 25 cm. Penanaman dilakukan dengan cara ditugal sebanyak 2-3 biji per lubang tanam (Gambar 5.1). Penanaman dilakukan dengan sistem tumpangsari dengan tanaman kacang hijau. Setelah tumbuh, tanaman kapas dilakukan penjarangan dengan menyisakan satu tanaman per lubang tanam.



Gambar 5.1. Penanaman 80 aksesori dan pertumbuhan tanaman kapas pada umur 8 HST

Kegiatan penjarangan dilakukan tanggal 30 April 2020 dengan menyisakan 1 tanaman per lubang tanam. Pertumbuhan tanaman kapas pada umur 40 HST rata-rata dalam kondisi yang baik dengan tinggi tanaman mencapai 20-30 cm. Pemeliharaan tanaman kapas seperti pengairan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit terus dilakukan. Pengairan tanaman dilakukan setiap minggu melalui saluran air di lahan percobaan. Penyiangan pada tanaman kapas dilakukan mulai umur 40 HST dengan membersihkan gulma tanaman baik secara kimiawi menggunakan herbisida maupun secara mekanis menggunakan cangkul/sabit. Kegiatan roguing dilakukan sebanyak 2 kali yaitu 40 HST dan 70 HST (Gambar 5.2). Pada kegiatan roguing, ditemukan dua aksesori yang menyimpang berdasarkan deskripsinya yaitu aksesori KI 473 dan KI 474. Beberapa tanaman menunjukkan daun yang okra namun pada deskripsi tanaman memiliki tanaman berdaun normal.



Gambar 5.2. Penyiangan gulma dan kegiatan roguing

Pada saat tanaman memasuki umur 80 HST, dilakukan juga selfing untuk menghindari terjadinya persilangan alami dengan cara semua bunga sebelum mekar diikat dengan benang (selfing) yang dilakukan selama 30 hari berturut-turut sejak tanaman mulai berbunga mulai tanggal 8 Juni 2020 (Gambar 5.3).



Gambar 5.3. Kegiatan selfing tanaman kapas

Pertumbuhan tanaman kapas dalam kondisi baik, tahap pembungaan dan pembuahan (Gambar 5.4.) sesuai dengan tahapan fase vegetatif dan generatif tanaman (umur 60 hst dan 80 hst). Pemeliharaan tanaman seperti pengairan dan pembumbunan tanaman serta pengendalian hama dan penyakit tetap dilakukan, meskipun tidak optimal. Beberapa kegiatan seperti karakterisasi dan evaluasi tanaman seperti pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang vegetatif dan generatif, tipe percabangan, kerapatan bulu daun pada 60 HST, dan skor kerusakan daun akibat serangan *A. biguttula* pada umur 60 dan 90 HST, menghitung produksi tanaman, dokumentasi plasmanutfah serta pengujian benih tidak dapat dilakukan karena adanya revisi anggaran tahap 2 terkait covid-19. Pemeliharaan tanaman kapas tetap dilanjutkan hingga tahap pelaksanaan panen dilakukan (Gambar 5.4.). Panen pada kapas berbiji menghasilkan produksi kapas berbiji berkisar antara 500 – 4.970 gram, sedangkan kapas berbiji hasil selfing menunjukkan produksi hasil berkisar antara 100 – 994 gram.



Gambar 5.4. Pertumbuhan tanaman umur 62 HST dan kegiatan panen kapas berbiji

5.1.2. Rejuvinasi, dan karakterisasi plasma nutfah kenaf, rosela, yute

Kegiatan rejuvinasi dan karakterisasi plasma nutfah kenaf, rosela dan yute yang dilakukan pada tahun 2020 hanya kegiatan rejuvinasi dengan pemeliharaan minimalis hingga menghasilkan benih dan tidak dilakukan kegiatan karakterisasi, dokumentasi serta pengujian mutu benih karena dihentikan berdasarkan Nota Dinas Kepala Balittas No.B-504/TU.020/H.4.2/05/2020, tanggal 8 Mei 2020 dan Revisi DIPA refocusing ke-2 tentang penghentian seluruh kegiatan non operasional kegiatan TA.2020 akibat Pandemi Covid-19.

Tanam telah dilakukan pada 23 April 2020 yaitu sebanyak 46 aksesi yang terdiri dari 20 aksesi kenaf, 12 aksesi rosela dan 14 aksesi yute. Berdasarkan hasil pengamatan daya tumbuh benih di lapang yang dilakukan pada 28 April 2020 yaitu lima hari setelah tanam (hst) bahwa terdapat enam aksesi yang tidak dapat tumbuh. Enam aksesi tersebut adalah Ac. 0055 (yute), Ac.0127 (kenaf), Ac.1343 (rosela); Ac.1596 (yute), Ac.0439 (rosela) dan AC.1203 (rosela). Hal ini kemungkinan terjadi karena benih yang digunakan berasal dari tahun panen yang telah lama sehingga telah terjadi penurunan vilitas dan vigor benih. Terhadap enam aksesi tersebut tidak dilakukan penyulaman.

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara minimalis hanya sampai pada pemupukan I, penyiangan I dan penjarangan I hingga panen dan diperoleh benih. Penyiangan gulma dan pemberian umpan sebagai perangkap untuk hama kepiting sawah yang menyerang tanaman yang baru tumbuh. Penyiangan dilakukan untuk membersihkan rumput disekitar tanaman dilakukan secara manual, sedangkan penjarangan dilakukan dengan menyisakan satu tanaman per lubang tanam. Pemeliharaan tanaman sampai dengan panen tetap dilakukan, meskipun tidak dapat secara optimal (Gambar 5.5). Pengurangan anggaran tersebut berdampak pada peniadaan kegiatan karakterisasi, dokumentasi plasma nutfah, dan pengujian mutu benih. Panen benih mulai dilakukan pada Bulan Agustus hingga Bulan September 2020. Benih yang dihasilkan secara keseluruhan adalah 38.880 gram dengan hasil benih untuk masing-masing spesies, yaitu: kenaf 12.356 gram, rosela 12.286 gram, dan yute 13.238 gram.



Gambar 5.5. Penampilan beberapa aksesi plasma nutfah kenaf

5.1.3 Rejuvinasi, dan karakterisasi plasma nutfah tembakau

Rejuvinasi plasma nutfah tembakau dilaksanakan di IP2TP. Sumberrejo pada TA. 2020. Pesemaian pada kegiatan rejuvinasi ini dilakukan dengan metode bedengan. Penaburan benih dilaksanakan pada tanggal 2 April 2020. Penanaman 124 aksesi tembakau telah dilakukan pada tanggal 18 Mei 2020, saat benih tembakau di pesemaian telah berumur 40 hari.

Pertumbuhan tanaman tembakau dalam kondisi optimal. Pemeliharaan tanaman seperti pengendalian hama, penyiraman, penyiangan, dan kegiatan seleksi terhadap tipe simpang tetap dilakukan. Namun, dokumentasi plasmanutfah serta pengujian benih tidak dapat dilakukan karena keterbatasan biaya akibat adanya refocusing anggaran kegiatan terkait covid-19. Kegiatan rejuvinasi plasma nutfah tembakau tetap dilanjutkan hingga tahap pelaksanaan panen benih.

Seleksi terhadap tipe simpang dilakukan dengan memotong bakal bunga dari tanaman yang tidak sesuai dengan ciri morfologi dari aksesi tersebut, atau dengan membalik nomor lapangan, apabila aksesi tersebut mengekspresikan morfologi dari aksesi yang berbeda. Tanaman yang terpilih dari setiap petak, selanjutnya dikerodong (Gambar 5.6) untuk dipanen benihnya. Rata-rata benih yang dihasilkan dari setiap aksesi tembakau adalah 500 gram.



Gambar 5.6. Seleksi terhadap kebenaran aksesi, Pengerodongan bunga dan Pengerodongan pada tanaman yang telah dipilih.

5.2 Konservasi plasma nutfah tanaman perkebunan di lapangan (plasma nutfah abaka, agave, kapok, rami, stevia, tebu)

5.2.1 Konservasi abaka

Abaka adalah tanaman penghasil serat alam selain kenaf, rosela, yute, kapas, kapuk agave dan rami yang menjadi mandate Balittas. Pada beberapa aksesi memiliki pertumbuhan yang lebih rimbun dengan jumlah tanaman yang lebih banyak, sedangkan pada beberapa aksesi lainnya memiliki pertumbuhan yang tidak baik karena terserang penyakit kerdil (Gambar 5.7.). Penyakit kerdil pada abaka merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dan dikenal sebagai abaka bunchy top virus.



Gambar 5.7. Penampilan plasma nutfah abaka di Kebun Cobanrondo

Hasil observasi plasma nutfah abaka di IP2TP Karangploso menunjukkan bahwa terdapat empat blok pada setiap aksesori yang ditanam tetapi dengan jumlah populasi yang tidak sama baik antar blok maupun antar aksesori yaitu antara 1-74 untuk jumlah populasi pada blok dan 46-186 untuk jumlah populasi pada aksesori UB 9. UB 1 adalah aksesori yang memiliki jumlah populasi terbanyak (186), sedangkan UB 9 adalah aksesori dengan jumlah populasi paling sedikit dengan jumlah rerata populasi antara 11.5-42.25 (Tabel 5.2).

Pada klon No.10-15 merupakan klon hasil mutasi dan hanya ditanam dalam satu blok karena keterbatasan bahan eksplan. Benih hasil mutasi yang ditanam berasal dari benih kultur jaringan. Mutasi dilakukan untuk mendapatkan material genetik abaka tahan terhadap penyakit layu yang disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Genotipe asli Tangongon termasuk dalam kelompok sangat rentan terhadap infeksi Foc, sedangkan dua dari tiga varian dari klon Tangongon yang diuji menunjukkan resisten dan satu agak rentan. Asam fusarat (AF) merupakan agen penyeleksi secara in-vitro sebagai metode yang efektif untuk memperoleh klon abaka resisten terhadap infeksi Foc. Selain itu, pada tanaman sudah terlihat adanya bunga (jantung) (Gambar 5.8).

Tabel 5.2. Jumlah populasi plasma nutfah abaka IP2TP Karangploso

No.	Klon	Blok				Jumlah	Rerata
		1	2	3	4		
1	UB 1	42	75	31	21	169	42.25
2	UB 2	29	18	24	11	82	20.5
3	UB 3	72	24	1	26	123	30.75
4	UB 4	2	23	14	37	76	19
5	UB 5	19	25	1	22	67	16.75
6	UB 6	31	16	26	14	87	21.75
7	UB 7	20	24	39	21	104	26
8	UB 8	49	37	36	16	138	34.5
9	UB 9	9	9	9	19	46	11.5
10	2-65 (T2)	32	-	-	-	32	32
11	3.23.7 (T2)	20	-	-	-	20	20
12	6.12.1.1.(T4)	49	-	-	-	49	49
13	12.83.2.5.(TK4)	15	-	-	-	15	15
14	13.38.1.(S1)	67	-	-	-	67	67
15	10.18.1.2.(TK4)	21	-	-	-	21	21



Gambar 5.8. Penampilan plasma nutfah abaka di IP2TP Karangploso

5.2.2 Konservasi Plasma Nutfah Agave

Agave adalah tanaman penghasil serat alam lainnya selain abaka, rami kenaf, rosela, yute, kapas dan kapuk yang menjadi komoditas mandat Balittas. Terdapat 31 nomor klon koleksi plasma nutfah agave yang dilakukan konservasi di IP2TP Karangloso dan saat ini tanaman berumur 21 bulan setelah tanam. Kondisi tanaman dalam keadaan baik dengan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan antar lain adalah penyiangan rumput yang tumbuh disekitar tanaman (Gambar 5.9.).



Gambar 5.9. Penampilan plasma nutfah agave di IP2TP Karangploso (Atas) dan Kebun Kalipare (Bawah)

Selain di IP2TP Karangploso, konservasi plasma nutfah agave juga dilakukan di Kebun Kalipare. Saat ini tanaman telah berumur 75 bulan. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan selain penyiangan rumput adalah pemangkasan daun yang telah tua. Selain itu pemantauan bercak hitam pada daun juga terus dilakukan.

5.2.3 Konservasi Plasma Nutfah Rami

Rami adalah salah satu tanaman penghasil serat alam selain kenaf, rosela, yute berasal dari bagian batang. Persiapan lahan dan bahan tanam untuk rejuvinasi plasma nutfah rami telah dilakukan di Kebun Cobanrondo. Kegiatan rejuvinasi plasma nutfah rami dilakukan dengan melakukan bongkar rizom tanaman rami yang telah berumur >30 tahun. Sejak dilakukan penanaman pertama kali pada tahun 1980-an, tanaman rami tersebut belum pernah dilakukan rejuvinasi. Rejuvinasi untuk pertanaman di lapang tetap harus dilakukan agar tanaman tidak punah, tetap terpelihara dengan baik dan terjaga kemurnian dan keragaman genetiknya.

Kegiatan rejuvinasi plasma nutfah rami meliputi dua kegiatan yaitu, penyediaan lahan dan penyediaan materi genetik. Terhadap kedua persiapan tersebut hingga saat ini tetap dilakukan pemeliharaan (Gambar 5.10). Pemeliharaan materi genetik dilakukan dengan melakukan pemangkasan secara rutin. Benih yang ditanam berupa rizom yang diambil dari setiap aksesi sebelum dilakukan pembongkaran. Penanaman rizom tersebut telah dilakukan pada akhir tahun 2019 setelah sebelumnya dilakukan seleksi untuk membuang tipe simpang atau memisahkan menjadi nomor aksesi tersendiri. Hal ini dilakukan untuk menjamin kemurnian genetik masing-masing aksesi. Secara umum pertumbuhan tanaman pada petak sumber benih memiliki pertumbuhan yang baik dan subur.



Gambar 5.10. Penampilan tanaman sebagai sumber benih untuk rejuvinasi plasma nutfah rami di Kebun Cobanrondo

Pembongkaran rizom tidak hanya sekali untuk lebih menjamin tidak ada rizom dari tanaman sebelumnya yang tumbuh. Akan tetapi karena adanya penghentian kegiatan penelitian sebagai akibat adanya pandemic Covid-19, pembongkaran rizom baru dilakukan satu kali saat awal dan untuk selanjutnya hanya dilakukan penyemprotan herbisida.

Konservasi plasma nutfah rami di IP2TP Karangploso yang merupakan duplikat dari plasma nutfah rami yang dikonservasi di Kebun Cobanrondo. Terdapat 87 nomor duplikat klon plasma nutfah rami yang dilakukan konservasi di IP2TP Karangploso.

Pemangkasan secara rutin sebagai salah satu kegiatan pemeliharaan (Gambar 5.11).



Gambar 5.11. Penampilan plasma nutfah rami di IP2TP Karangploso setelah pemangkasan

5.2.4. Konservasi plasma nutfah stevia

Kegiatan konservasi pada plasma nutfah stevia berupa pemeliharaan tanaman, antara lain: penyulaman, pemangkasan tanaman yang berbunga, penyiraman, pemupukan, dan pengendalian OPT. Pemeliharaan tanaman dilakukan agar koleksi plasma nutfah terkonservasi dengan baik. Koleksi plasma nutfah stevia di Balittas berjumlah 24 akses. Konservasi plasma nutfah stevia di IP2TP Karangploso dilakukan di lapangan (Gambar 5.12), tetapi diduplikasi dengan melakukan penanaman di polibag (Gambar 5.13). Tanaman stevia yang ditanam di lapangan diutamakan pada akses yang memiliki jumlah tanaman banyak, yaitu: Tianjin, Ningxia, Turunan BPP 72, Cibodas Manis 3 (CM-3) dan Stevia dari Silangit (STS).



Gambar 5.12. Plasma nutfah stevia di IP2TP Karangploso yang dikonservasi di lapangan. a) Akses turunan BPP 72; b) Akses Tianjin dan Ningxia; c) Akses Cibodas Manis



Gambar 5.13. Plasma nutfah stevia di IP2TP Karangploso yang dikonservasi di polibag

5.2.5 Konservasi, dan karakterisasi plasma nutfah tebu

Plasma nutfah tebu di IP2TP Karangploso merupakan tebu hasil keprasan 1 (RC 1) dan saat ini berumur 8 bulan. Kegiatan yang dilakukan hingga tengah tahun 2020 adalah melanjutkan pemeliharaan. Secara umum kondisi pertanaman di lapang cukup baik (Gambar 5.14a). Hanya terdapat beberapa aksesori yang mengalami keterlambatan pertumbuhan (tidak tahan kepras), utamanya aksesori-aksesori yang berwarna merah atau hitam, sehingga terdapat plot-plot yang hanya tumbuh beberapa batang bahkan ada yang tidak tumbuh sehingga kosong (Gambar 5.14b).



Gambar 5.14. Keragaan plasma nutfah tebu di IP2TP Karangploso: a) Kondisi pertanaman; b) Aksesori plasma nutfah tebu yang tidak tahan kepras

Konservasi plasma nutfah tebu yang dilakukan di Kebun Percobaan Ngemplak, adalah kegiatan penataan dan penanaman kembali plasma nutfah tebu, dan telah dilaksanakan pada tanggal 2-6 Januari 2020. Aksesori-aksesori hasil eksplorasi yang tertanam berjumlah 256 aksesori, dan aksesori-aksesori hasil persilangan yang merupakan koleksi P3GI berjumlah 330 aksesori (Gambar 5.15).



Gambar 5.15. Penanaman plasma nutfah tebu di kebun percobaan Ngemplak, Pati. a) Penanaman 256 aksesori hasil eksplorasi dan b) Penanaman 330 aksesori hasil persilangan P3GI

Pemeliharaan yang telah dilakukan hingga bulan Juni 2020 antara lain pemupukan, penyiangan, dan klentek 1. Pada saat pertanaman di lapangan berumur 6 bulan, beberapa aksesori roboh, karena secara umum keragaan individu dari aksesori-aksesori plasma nutfah cukup tinggi, sehingga dilakukan penambahan penyangga dan penyatuan tebu dalam satu rumpun (Gambar 5.16).



Gambar 5.16. Keragaan plasma nutfah tebu di kebun percobaan Ngemplak, Pati.

Kegiatan yang dilakukan hingga akhir tahun adalah pemeliharaan pertanaman hingga panen. Pada bulan Oktober telah dilakukan panen pada seluruh plasma nutfah baik di IP2TP Karangploso maupun di KP Ngemplak (Gambar 5.17). Proses pemanenan tebu juga dilakukan tebang pilih, dimana yang ditebang hanya kelompok *Saccharum officinarum*, sedangkan kerabat liar seperti *Eryanthus* dan gelagah tidak dipanen (Gambar 5.18).



Gambar 5.17. Kegiatan panen plasma nutfah tebu di IP2TP Karangploso dan KP. Ngemplak



Gambar 5.18. Kelompok *Eryanthus* yang tidak ditebang di IP2TP Karangploso

5.3 Monitoring dan dokumentasi plasma nutfah tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri

5.3.1 Kadar air benih

Pengujian kadar air benih dilakukan untuk mengetahui daya simpan benih dengan menghitung jumlah bobot air yang hilang karena pengeringan sesuai ketentuan yang dinyatakan sebagai persentase dari berat awal sampel benih. Pengujian kadar air benih plasma nutfah dilakukan pada benih tembakau, kapas, bunga matahari, kenaf, wijen dan jarak kepyar sebanyak 514 aksesi yang terdiri dari 474 aksesi yang disimpan di ruang seed/cold storage dan 40 aksesi di gudang benih UPBS. Hasil pengujian kadar air benih di ruang seed/cold storage rata-rata berkisar antara 6,2–8,9% dan benih di gudang UPBS bervariasi antara 4,2-7,3% (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Rata-rata kadar air benih plasma nutfah hasil monitoring tahun 2020

Komoditas	Jumlah contoh uji		Rata-rata kadar air benih (%)		Standar SNI
	Seed/Cold storage	Gudang UPBS	Seed/Cold storage	Gudang UPBS	
Tembakau	181	0	8,1	0	6-7
Bunga Matahari	76	0	8,2	0	6-8
Kapas	50	18	8,9	7,3	8-10
Kenaf dan sejenisnya	50	12	6,2	7	6-8
Wijen	58	7	7	4,2	<9
Jarak kepyar	59	3	6,9	4,8	6-8
Jumlah	474	40	7,6	3,9	

Hasil pengujian kadar air benih di gudang seed/cold storage masih dalam batas standar SNI kecuali pada benih tembakau yang kadar airnya lebih tinggi mencapai 8,1% pada penyimpanan seed/cold storage. Sedangkan hasil pengujian kadar air di gudang UPBS juga masih sesuai standar SNI kecuali pada benih jarak kepyar yang memiliki persentase kadar air yang lebih rendah sekitar 4,8%. Terdapat perbedaan hasil persentase kadar air benih tembakau dan jarak kepyar pada kedua ruang tempat penyimpanan benih. Hal ini dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara pada ruang penyimpanan benih.

Tingginya persentase kadar air benih tembakau salah satunya karena benih tembakau yang disimpan pada penyimpanan seed/cold storage memiliki lama penyimpanan hingga 20 tahun, selain itu penggunaan kemasan kertas yang sifatnya mudah dipengaruhi kelembaban pada beberapa nomor aksesi juga dapat menyebabkan peningkatan kadar air benih. Diduga karena benih mengalami

respirasi akibat kemasan simpan kertas yang porous dan menyerap kelembaban sehingga kadar air benih lebih cepat meningkat selama penyimpanan. Pada benih jarak kepyar yang disimpan pada gudang penyimpanan UPBS merupakan varietas baru yang memiliki lama penyimpanan kurang dari 1 tahun sehingga kadar air nya tidak berubah dan tidak cepat mengalami peningkatan selama penyimpanan, oleh karena itu, perlu penyesuaian pada suhu dan kelembaban ruang simpan agar kadar air benih dapat terjaga.

5.3.2 Daya berkecambah benih

Hasil monitoring persentase daya berkecambah benih plasmanutfah tahun 2020 diperoleh 3465 contoh uji atau sekitar 3088 aksesi yang terdiri dari benih tembakau sebanyak 1736 contoh uji atau 1453 aksesi, benih kenaf dan sejenisnya sebanyak 616 contoh uji atau 615 aksesi, benih kapas sebanyak 884 contoh uji atau 880 aksesi kapas, benih bunga matahari sebanyak 84 contoh uji atau 24 aksesi, benih wijen sebanyak 114 contoh uji atau sekitar 90 aksesi dan benih jarak kepyar sebanyak 31 contoh uji atau 26 aksesi. Hasil pengujian daya berkecambah menunjukkan jumlah contoh uji yang memiliki persentase $\geq 85\%$ sebanyak 1881 contoh uji, sebanyak 709 contoh uji menunjukkan persentase daya berkecambah antara 55-84% dan sebanyak 889 contoh uji yang memiliki persentase daya berkecambahnya $\leq 54\%$ (Tabel 5.4).

Tabel 5.4. Persentase daya berkecambah benih plasmanutfah hasil monitoring tahun 2020

Komoditas	Total contoh uji	Jumlah aksesi	Variasi daya berkecambah dalam contoh uji		
			$\geq 85\%$	55-84%	$\leq 54\%$
Tembakau	1736	1453	696	370	684
Kenaf dan sejenisnya	616	615	422	107	87
Kapas	884	880	705	147	32
Bunga matahari	84	24	21	39	24
Wijen	114	90	24	34	56
Jarak kepyar	31	26	13	12	6
Total	3465	3088	1881	709	889

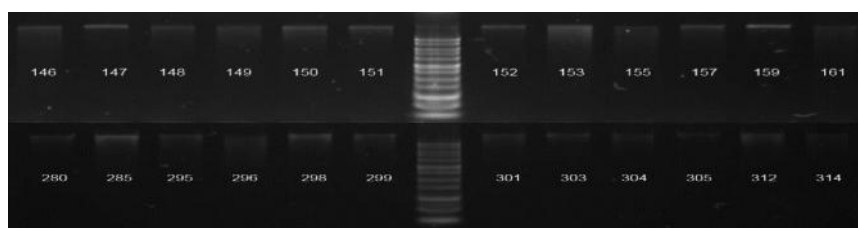
Persentase daya berkecambah benih $\geq 85\%$ sebanyak 1881 contoh uji dan lebih banyak dibandingkan lainnya. Hasil monitoring daya berkecambah benih dipengaruhi oleh mutu benih sebelum disimpan, waktu/lama penyimpanan dan kondisi gudang penyimpanan. Sebanyak 889 contoh uji yang memiliki persentase daya berkecambah $\leq 54\%$. Hal ini disebabkan karena beberapa aksesi benih memiliki masa penyimpanan yang tergolong lama. Lama simpan dan suhu ruang menjadi faktor utama yang menyebabkan kemunduran benih dan vigor benih.

5.4 Pengelompokkan (re-grouping) plasmanutfah tebu berdasarkan sifat genetik melalui marka DNA

Kegiatan yang dilakukan pada tahun 2020 adalah, (1) Isolasi DNA dari 100 aksesi tebu; (2) Seleksi primer yang akan digunakan pada reaksi PCR; (3) Optimasi dan amplifikasi PCR plasma nutfah tebu.

5.4.1. Isolasi DNA pada aksesi-aksesi tebu

Isolasi DNA dari aksesi-aksesi tebu menghasilkan kualitas dan kuantitas DNA yang sesuai dan mencukupi untuk digunakan pada amplifikasi PCR (Gambar 5.19).



Gambar 5.19. Kuantifikasi DNA dari 24 aksesi tebu untuk optimasi PCR

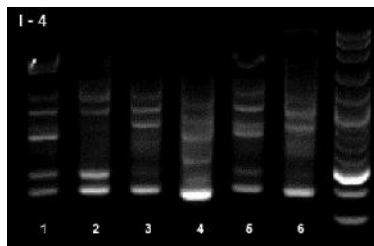
Kuantitas DNA akan menentukan proses amplifikasi DNA dalam reaksi PCR. Pada setiap reaksi PCR dibutuhkan konsentrasi DNA berkisar antara 10-20 ng dalam 1-4 μ l larutan DNA. Selain kuantitas, kualitas DNA juga menentukan hasil amplifikasi PCR. Kedua plasma nutfah menghasilkan kualitas DNA yang layak digunakan pada reaksi PCR. Hasil elektroforesis memperlihatkan bahwa semua DNA yang dielektroforesis bersama dengan universal DNA ladder, tetap berada di atas pita (band) paling atas (10.000 pb) dari universal DNA ladder. Hal ini memperlihatkan bahwa DNA-DNA tersebut tidak mengalami degradasi selama proses ekstraksi DNA berlangsung.

5.4.2 Seleksi primer dan amplifikasi PCR

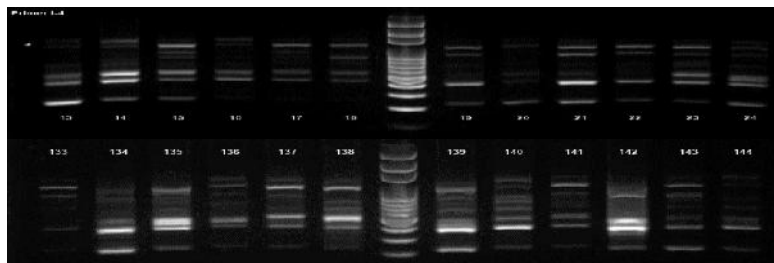
Jumlah primer yang diseleksi untuk setiap komoditas berbeda. Pada plasma nutfah tebu telah dilakukan seleksi pada 10 primer, dan lima (5) primer menghasilkan polimorfik. Primer-primer yang terseleksi selanjutnya dioptimasi pada reaksi PCR (Gambar 5.20-5.22).



Gambar 5.20. Persiapan dan pelaksanaan optimasi PCR



Gambar 5.21. Optimasi PCR pada aksesi-aksesi tebu menggunakan primer I-4



Gambar 5.22. Representasi marka-marka yang dihasilkan dari aksesi-aksesi tebu menggunakan primer I-4.

VI. BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN

6.1. Akselerasi pengembangan varietas unggul baru tebu melalui penyediaan benih sumber

6.1.1. Produksi benih sumber tebu kelas benih G0

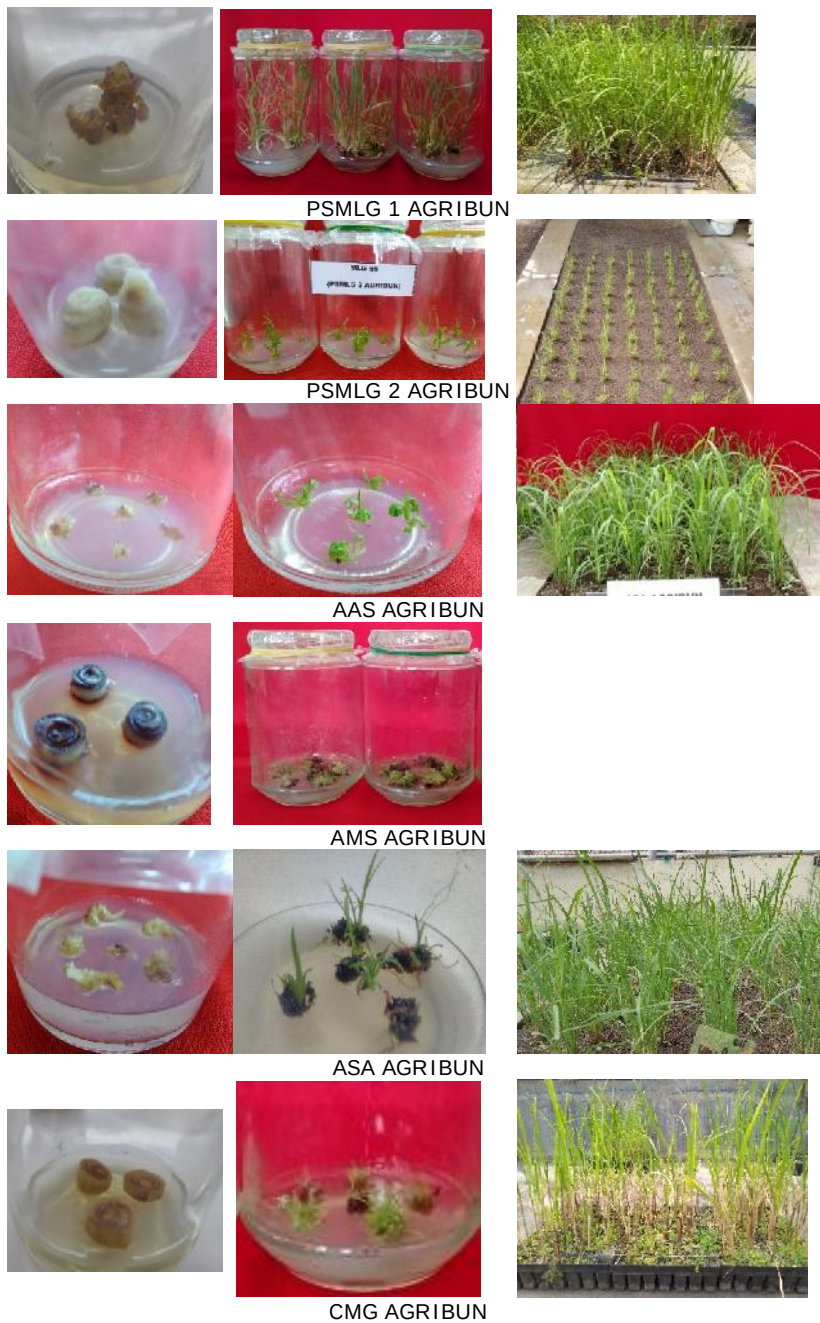
Kegiatan produksi benih sumber bermutu dilakukan untuk mendukung keberlangsungan pengembangan swasembada gula. Benih tebu disiapkan sebagai pendukung kegiatan bongkar ratoon dan penanaman baru dalam program akselerasi peningkatan produksi dan produktivitas tebu yang membutuhkan benih sumber asal kultur jaringan yang cukup besar.

Awal tahun 2020 telah dilakukan penanaman mother plant tebu di IP2TP Karangploso yang digunakan sebagai sumber eksplan varietas PSMLG 2 AGRIBUN, AAS AGRIBUN, ASA AGRIBUN, dan CMG AGRIBUN. Rencananya pada bulan Juli 2020 akan dilakukan penanaman untuk varietas PSMLG 1 AGRIBUN dan AMS AGRIBUN, tetapi tidak dapat terlaksana karena adanya penghentian kegiatan penelitian (Anggaran Penelitian) berdasarkan Nota Dinas Kepala Balittas No.B-504/TU.020/H.4.2/05/2020, tanggal 8 Mei 2020 perihal arahan Kepala Badan Litbang Pertanian tentang penghentian kegiatan penelitian TA.2020 dikarenakan adanya Pandemi Covid-19, sehingga saat ini bahan tanam dua varietas untuk mother plant masih di nursery IP2TP Karangploso. Pada umur 6 bulan telah dilakukan seleksi terkait kebenaran varietas dengan mengacu pada deskripsi dari masing-masing varietas dan kesehatan sumber eksplan.

Pada tahun 2020 ini target produksi benih tebu dari varietas bina yang telah dilepas oleh Balittas (2 varietas) dan Puslitbang Perkebunan (4 varietas) sebanyak 10.000 G0 dan dapat tercapai pada akhir bulan Oktober 2020 sebanyak 12.071 benih G0. Adapun stok benih dan keragaan kultur jaringan tebu Balittas per Oktober 2020 tercantum pada Tabel 6.1 dan Gambar 6.1.

Tabel 6.1. Data ketersediaan kalus, tunas, akar, jumlah rumpun serta hasil G0 pada bulan Oktober 2020

No	Nama Varietas	Bulan Oktober 2020					
		eksplan (Btl)	kalus (Btl)	tunas (Btl)	akar (Btl)	Aklm 1 (rumpun)	Aklm 2 (G0)
1	PSMLG 1 AGRIBUN	88	0	204	-	50	3201
2	PSMLG 2 AGRIBUN	127	141	600	272	36	5910
3	AAS AGRIBUN	79	53	128	-	-	215
4	AMS AGRIBUN	-	-	125	69	-	643
5	ASA AGRIBUN	90	50	95	-	-	1101
6	CMG AGRIBUN	134	72	46	-	-	1001
	JUMLAH	518	316	1198	341	86	12071



Gambar 6.1. Perkembangan kalus, tunas, akar dan aklimatisasi tebu

6.1.2. Produksi benih sumber tebu kelas benih G1 dan G2

Kegiatan produksi benih sumber tebu G1 dan G2 di IP2TP Asembagus seluas 0,8 ha mulai dilaksanakan pada bulan Januari 2020. Produksi benih sumber tebu G1 sebanyak 8 varietas mulai dilakukan penanaman pada tanggal 2 Mei 2020. Pengolahan lahan dan penanaman dilakukan dipersil 18 dan 22 seluas 0,3 ha. Bahan tanam yang digunakan merupakan tebu G0 yang berasal dari Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman di Balittas Malang. Adapun daftar varietas tebu G1 yang ditanam di IP2TP Asembagus disajikan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Varietas dan luasan produksi benih sumber tebu G1 di IP2TP Asembagus.

No	Varietas	Kelas Benih	Lokasi Persil	Luas (ha)
1	CMG Agribun	G1	18	0,05
2	ASA Agribun	G1	22	0,05
3	VMC 86550	G1	18	0,05
4	BL	G1	22	0,04
5	PA 0218	G1	22	0,04
6	PS MLG 1 Agribun	G1	22	0,03
7	PS MLG 2 Agribun	G1	22	0,03
8	PS 862	G1	18	0,01
Total				0,30

Produksi benih sumber tebu G2 ditanam tanggal 2 Januari 2020 yang terdiri dari 5 varietas yaitu AAS Agribun, ASA Agribun, AMS Agribun, CMG Agribun, dan PS MLG 2 Agribun seluas 0,5 ha (Tabel 6.3.). Tebu ditanam dalam juringan sepanjang 8-10 m dengan jarak pusat ke pusat (PKP) 100-125 cm dan jarak dalam barisan 40 cm serta kedalaman juringan 15-20 cm.

Tabel 6.3. Varietas dan luas areal produksi benih sumber tebu G2 di IP2TP Asembagus.

No	Varietas	Kelas Benih	Lokasi Persil	Luas (ha)	Waktu Tanam
1	CMG Agribun	G2	17	0,1	Jan 2020
2	ASA Agribun	G2	12	0,1	Jan 2020
3	AAS Agribun	G2	12	0,1	Jan 2020
4	AMS Agribun	G2	18	0,1	Jan 2020
5	PS MLG 2 Agribun	G2	17	0,1	Jan 2020
Total				0,5	

Untuk produksi benih sumber, benih tebu perlu dilakukan sertifikasi benih untuk menghasilkan benih yang bermutu. Hasil pemeriksaan lapang oleh Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya memperoleh hasil taksasi tebu G2 yaitu varietas CMG Agribun diperoleh batang

tebu sekitar 6.407 batang atau sekitar 55.082 mata. Pada varietas ASA Agribun diperoleh sebanyak 55.592 mata atau 7.169 batang. Varietas AAS Agribun menunjukkan sebanyak 73.485 mata atau sekitar 8.981 batang. Pada varietas AMS Agribun sebanyak 45.256 mata atau 6.495 batang dan PS MLG 2 Agribun sebanyak 53.147 mata atau 7.278 batang. Hasil taksasi tersebut secara keseluruhan menunjukkan produksi benih tebu sebanyak 282.562 mata (Tabel 6.4.). Pertumbuhan tanaman tebu G2 umur 120 HST dapat dilihat pada Gambar 6.2.

Tabel 6.4. Produksi benih sumber tebu G2

No	Varietas	Jumlah Batang	Jumlah Benih (mata)
1	CMG Agribun	6.407	55.082
2	ASA Agribun	7.169	55.592
3	AAS Agribun	8.981	73.485
4	AMS Agribun	6.495	45.256
5	PS MLG 2 Agribun	7.278	53.147
	Jumlah G2	36.330	282.562



Gambar 6.2. Pertumbuhan tanaman tebu G2 umur 120 HST.

Benih tebu dapat didistribusikan kepada beberapa stakeholder atau petani penangkar benih yang tergabung dalam kelompok tani di Kabupaten Situbondo. Distribusi benih dilakukan pada 3 stakeholder di Kabupaten Situbondo sejumlah 313,9 kuintal yang terdiri dari Pak Teri seorang petani di Desa Siliwung, Kec. Panji, Kab. Situbondo sebanyak 187,3 kuintal. Distribusi juga diberikan kepada bapak Teo Broma di Dinas Pertanian Kab. Situbondo sebanyak 37,8 kuintal dan bapak Ariful maksum sebanyak 88,8 kuintal. Adapun daftar distribusi benih dapat disajikan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5. Distribusi benih sumber tebu G2

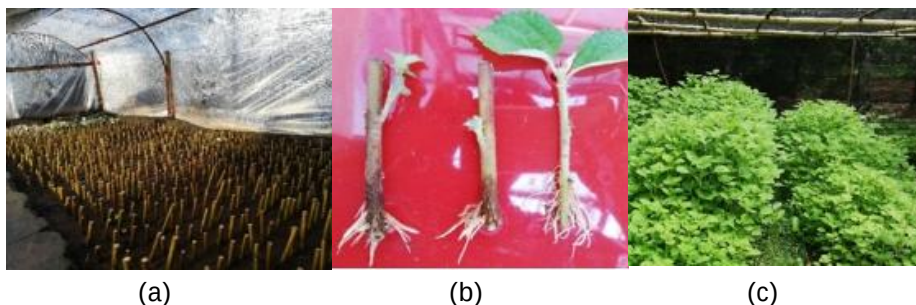
No	Nama Petani	Varietas	Jumlah benih (ku)	Lokasi Distribusi
1	Teri	AAS Agribun	47,6	Desa Siliwung, Kec. Panji, Kab. Situbondo
		ASA Agribun	52	
		AMS Agribun	87,7	
2	Teo Broma	ASA Agribun	37,8	Dinas Pertanian, Kab. Situbondo
3	Ariful Maksum	AAS Agribun	88,8	Desa Banyuputih, Kec. Banyuputih, Kab. Situbondo
Total			313,9	

6.2. Pembangunan kebun benih induk rami varietas Ramindo 1

Pembangunan Kebun Benih (KB) Ramindo 1 dilaksanakan di Kebun Ngemplak seluas 0,7 ha. Varietas Ramindo 1 telah dilepas tahun 2007. Kebutuhan benih rami untuk pembangunan kebun induk sebanyak 16.000 benih, sehingga tanaman Ramindo 1 yang berada di kebun koleksi perlu dilakukan seleksi agar kemurnian benih sumber rami lebih terjamin.

Pembangunan kebun benih induk memerlukan lokasi lahan yang datar, dekat dengan sumber air dan tidak ternaungi oleh tanaman lain. Penanaman tanaman rami di Kebun Ngemplak dilakukan secara bertahap. Tahap pertama dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 seluas 0,3 ha menggunakan bahan tanam dari rhizome yang bersumber dari kebun benih sumber di Kebun Karangploso Malang. Benih berupa rhizoma kemudian dipotong ukuran panjang 10 cm dan ditanam di lubang tanam yang telah tersedia dengan cara diletakan miring sekitar 45° sebanyak 1 rhizoma per lubang dan ditutup dengan pupuk organik. Penanaman menggunakan jarak tanam 100 x 50 cm dan dilakukan pemupukan pada umur 1 bulan setelah tanam menggunakan pupuk Urea dan NPK dengan dosis 150 – 200 kg Urea + 200 - 300 kg NPK per ha. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pengairan, pengendalian gulma dan hama/penyakit tanaman.

Dalam rangka mengatasi ketersediaan bahan tanam yang berasal dari rhizome, dilakukan penyiapan bahan tanam dari setek pucuk dan setek batang tanaman rami. Batang tanaman Ramindo 1 yang digunakan berumur 2-3 bulan setelah tanam. Batang rami yang digunakan berwarna kecoklatan dan berdiameter sekitar 1-2 cm. Batang dan pucuk tanaman dipotong sepanjang 7-10 cm dan dibibitkan pada media pembibitan yang terdiri dari tanah, pupuk kandang dan arang sekam. Pembibitan setek rami kemudian disungkup dengan plastik untuk menjaga kelembaban sampai umur 1 bulan. Pemindahan bibit rami ke lapangan dapat dilakukan pada umur 1-2 bulan setelah pembibitan. Pembibitan setek rami dilakukan di Kebun Ngemplak dan IP2TP Karangploso Malang. Pembibitan stek rami sampai dengan 2 BST diperlihatkan pada Gambar 6.3.



Gambar 6.3. Pembibitan setek rami : a. Umur 0 hari, b. Umur 8 hari dan c. Umur 1 dan 2 bulan.

Penanaman tahap kedua seluas 0,4 ha dilaksanakan dengan melakukan pengolahan lahan terlebih dahulu. Penanaman rami dilaksanakan pada tanggal 4 November 2020 menggunakan bahan tanam dari rhizome dan setek pucuk serta setek batang dengan jarak tanam 100 x 50 cm (1 rhizome/benih tumbuh tiap lubang tanam). Pemberian pupuk organik dilakukan bersamaan dengan tanam. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pengairan, pemupukan dan pengendalian OPT. Persiapan tanam dan tanam rami ditunjukkan pada Gambar 6.4.



Gambar 6.4. a. Pengolahan lahan, b. Penanaman rhizome rami dan c. Penanaman setek rami

6.3. Capaian IKU tersedianya benih sumber

Capaian IKU yang sudah ditetapkan adalah benih tebu G0 sebanyak 10.000 tanaman, benih tebu G1 sebanyak 90.000 mata, benih tebu G2 sebanyak 150.000 mata. Pada kegiatan produksi benih sumber telah terealisasi 12.071 benih G0, benih G1 telah tertanam dan saat ini masih ada di lapangan seluas 0,3 ha dan pada produksi benih G2 282.562 mata melebihi dari target.

VII. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

7.1. Varietas Unggul Baru

Pada tahun 2020 Balittas melepas 4 varietas komoditas tembakau lokal terdiri dari 1 VUB tembakau Jombang dan 3 VUB tembakau Banyuwangi (Tabel 7.1).

Tabel 7.1. Varietas Unggul Baru yang dilepas tahun 2020

No	Komoditas	Nama Varietas	SK Pelepasan	Pemilik Varietas	Waktu Sidang	Keterangan
1	Tembakau	Jinten Pakpie 2	Masih dalam proses	Pemda Kab. Jombang	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Jombang
2	Tembakau	Semarang Jahe 1	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi
3	Tembakau	Semarang Jahe 2	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi
4	Tembakau	Jepril 1	Masih dalam proses	Pemda Kab. Banyuwangi, Pemprov Jatim, dan Balittas	Sidang Pelepasan II, 27 Oktober 2020	Tembakau Banyuwangi

7.2. Karya Tulis Ilmiah

Naskah ilmiah dan karya tulis ilmiah nasional dan internasional yang dihasilkan oleh peneliti Balittas pada tahun 2020 masing-masing sebanyak 30 dan 27 judul (Tabel 7.2 dan 7.3).

Tabel 7.2. Naskah Karya Tulis Ilmiah nasional oleh peneliti Balittas tahun 2020

NO	Peneliti	Judul	Publikasi
1	Cece Suhara dan Nurul Hidayah	Resistensi Galur-galur Tembakau Kasturi Terhadap <i>Phytophthora nicotianae</i> , <i>Ralstonia solanacearum</i> , dan Cucumber Mosaic Virus	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri ISSN: 2085-6717, e-ISSN: 2406-8853 Vol. 12(1), April 2020:22-3
2	Gatot Suharto Abdul Fatah, Dwi Adi Sunarto, Yoga Angangga Yogi	Uji Kinerja Dekortikator Sistem Kering untuk Daun Sisal	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri. Vol. 11(2), Oktober 2019:86-92
3	Titiek Yulianti, Kristiana Sri Wijayanti, Untung Setyobudi	Penyakit Zebra pada Sisal (<i>Agave Spp.</i>): Tantangan Bagi Pengembangan Sisal di Indonesia dan Manajemen Pengendaliannya	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri (sudah terbit pada April 2020)
4	Titiek Yulianti	Status dan Strategi Teknologi Pengendalian Penyakit Utama Tebu Di Indonesia	Perspektif (sudah terbit pada Juni 2020)
5	Nurul Hidayah	Peluang Pengembangan Pengendalian Penyakit Luka Api pada Tebu di Indonesia	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri (Diterima dan akan terbit edisi Oktober 2020)
6	Elda Numasari	Metode Pengukuran Nilai Brix pada Tanaman Tebu	Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia
7	Elda Numasari	Perbaikan Kualitas dan Kemasan Produk Gula Tanjung Tebu (Brown Cane Sugar) dan Strategi Pemasarannya	Jurnal Pasca Panen Pertanian
8	Elda Numasari	Karakter Kimia Core Kenaf (<i>Hibiscus cannabinus</i> L.) dan Potensi Pemanfaatannya	Prosiding Seminar Nasional Biologi "Inovasi Penelitian dan Pendidikan Biologi IV(IP2B IV) 2020" Universitas Negeri Surabaya 29 Agustus 2020

9	Prima D. Rijaya	Uji ketahanan klon-klon harapan tebu terhadap kekeringan	Terbit di Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol.12(1): April 2020, 1-11
10	Garusti, Ahmad Dhiul Khuluq, Joko Hartono, Prima Darini Rijaya, Rully Dyah Purwati	Karakteristik Biodiesel Kemiri Sunan dengan Katalis NaOH dan KOH	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri
11	Farida Rahayu, Mala Murianingrum dan Nurindah	Pemanfaatan Lignin dari Biomassa Rami, Kenaf, dan Agave Untuk Sumber	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri
12	Farida Rahayu, Hasannudin dan Subiyakto	Karakterisasi Senyawa Fitokimia pada Tanaman Tebu sebagai Antivirus	Jurnal Review Perspektif
13	Budi Hariyono	Multifungsi biochar dalam budidaya tebu	Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri, Balittas
14	Sulis Nur Hidayati	Pengaruh Vermikompos Dan Dosis N Pada Tembakau Di Kabupaten Gresik	Seminar Nasional Biologi Inovasi Pendidikan dan Penelitian Biologi 2018 Universitas Negeri Surabaya
15	Yoga Angangga Yogi, Garusti, Budi Santoso	Manfaat Produk Samping dari Limbah Dekortikasi Tanaman Sisal (Agave Sisalana)	Jurnal Review Perspektif
16	Ruly Hamida, Mala Murianingrum, Djumali	Stabilitas hasil dan adaptabilitas kultivar tembakau lokal Magetan menggunakan metode Eberhart Russell	Jurnal Agrotek Tropika
17	Ruly Hamida, Fatkhur Rochman	Uji daya hasil pendahuluan tembakau Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, Indonesia	Prosiding Seminar Nasional Biologi 2020
18	Aprilia Ridhawati, M.P. dan Parnidi, M.Si	Mikropropagasi Pada Tanaman Stevia rebaudiana (Bertoni)	Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri
19	Taufiq Hidayat RS, Andy Soegianto, Putri Nurul Aini	Analisis Korelasi, Regresi dan Evaluasi Karakter Morfologi 24 Aksesori Kapas (Gossypium sp.)	Jurnal Agrin Vol 24 No.1, Hal. 81-93
20	Taufiq Hidayat RS dan Aprilia Ridhawati	The Vigor and Viability Seed Testing of Three Tobacco Varieties on Various Seed Germination Media	Agrotech Journal Vol. 5 No.1, Hal. 1-9
21	Taufiq Hidayat RS, Anik Herwati, Lutfi Ayunawati	Pematahan Dormansi dengan Perlakuan Invigorasi pada Benih Bunga Matahari (Helianthus annuus L.)	Prosiding Semnas Biologi IV (IP2B IV) Unesa Surabaya
22	Taufiq Hidayat RS dan Marjani	Peningkatan Mutu Fisiologi Benih Kenaf (Hibiscus cannabinus L.) dengan Penerapan Teknologi Seed Priming	Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri
23	Mala Murianingrum, Djumali, Prima Darini Rijaya, Bambang Heliyanto	Responsivitas varietas unggul baru tebu masak awal terhadap pemupukan	Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
24	Ir. I.G.A.A Indrayani, M.P. dan Aprilia Ridhawati, M.P.	Evaluasi Patogenitas Jamur Metarhizium anisoplae terhadap Hama Uret Tebu, Lepidoptera stigma (Coleoptera: Scarabaeidae)	Buletin Plasma Nutfah
25	Bambang Heliyanto, dkk	Varietas Unggul Lokal POJ 2678 Agribun Kerinci untuk Pengembangan di Dataran Tinggi Mendukung Industri Gula Merah	Buletin Biogen
26	Mohammad Cholid dkk	Mendongkrak pendapatan petani melalui penanaman tanaman sela dibawah tegakan kemiri sunan (Reutealis trisperma)	Infotek Perkebunan
27	Mohammad Cholid dkk	Prospek pengembangan stevia (stevia rebaudiana bertoni) sebagai pemanis alami rendah kalori substitusi gula	Infotek Perkebunan
28	Budi Santoso dkk	Fitoremediasi Tanaman Rami (Boehmeria nivea) terhadap tanah tercemar limbah	Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)
29	Budi Santoso dkk	Pemanfaatan biopori dengan serasah daun kering pada pertanaman kemiri sunan untuk memperbaiki kesuburan lahan	Buletin Balittas
30	Budi Santoso dkk	Kelayakan teknis pengembangan agave di lahan kering beriklim kering	Jurnal Perspektif Bogor

Tabel 7.3. Naskah Karya Tulis Ilmiah internasional oleh peneliti Balittas tahun 2020

NO	Penulis	Judul	Publikasi
1	Nurindah, DA. Sunarto, Sujak	Overview of the use of biocontrol agents in the control of Indonesian sugarcane borers	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 418 (2020) doi:10.1088/1755-1315/418/1/012061
2	David Natanael Vicarneltor, Onny Ujianto, Hendro Sat Setijotomo, Nurindah	Optimization of Fiber Content and Alkali Treatment on Sound Damping Performances of Kenaf Core/Unsaturated Polyester Composites	Volume 391, Issue1. Special Issue: Innovation in Polymer Science and Technology — IPST 2019 First published: 22 June 2020 doi.org/10.1002/masy.201900179
3	Rizali A, Rahardjo BT, Karindah S, Wahyuningtyas FR, Nurindah, Sahari B, Clough Y.	Communities of oil palm flower-visiting insects: investigating the covariation of <i>Elaeidobius kamerunicus</i> and other dominant species.	PeerJ 7:e7464 doi.org/10.7717/peerj.7464
4	Dwi Adi Sunarto dan Subiyakto	Verification of the Implementation of Land Cover Technology with Plastic Mulch for Control of White Grubs <i>Lepidota stigma</i> Fabricius in Sugarcane	International Conference and the 10th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019). Advances in Biological Sciences Research,
5	Subiyakto, Sujak, dan Dwi Adi Sunarto	Burning Effect of Sugarcane Residue After Cutting on the Diversity of Arthropods in Ratoon Sugarcane	International Conference and the 10th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019). Advances
6	Sujak, Subiyakto, Dwi Adi Sunarto	Effectiveness of botanical insecticide mixture of neem seed extract and citronella oil against cotton bollworm (<i>Helicoverpa armigera</i> Hubner) and Armyworm (<i>Spodoptera litura</i> Fabricus)	International Conference and the 10th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019). Advances in Biological Sciences Research, volume 8. Atlantis Press
7	Sujak, Dwi Adi Sunarto, Nurindah	Association of rhinoceros beetle (Coleoptera: scarabaeidae) with three agave plant species	International Conference and the 10th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019). Advances in Biological Sciences Research, volume 8. Atlantis Press
8	Titik Yulianti, Kristiana Sri Wijayanti, Supriyono	Management of Ratoon stunting Disease by Hot Water Treatment to Provide Healthy Cane seed	Proceedings of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (terbit 2020)
9	Titiek Yulianti	The Importance of Soil Biodiversity for Sustaining the Development of Sisal in Sumbawa and Sumba with Special reference to Soil-borne Pathogens	Proceedings of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (akan terbit April 2021)
10	Nurul Hidayah, Titiek Yulianti, Kristiana Sri Wijayanti, Supriyono, Yosi Andhika, Djajadi	Distribution of black shank disease on Temanggung tobacco and environmental factors affecting disease development	Proceedings of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Submitted)
11	Supriyono, Kristiana Sriwijayanti, Nurul Hidayah, Titiek Yulianti	The response of kenaf accessions to <i>Sclerotium rolfsii</i> the causal agent of damping-off disease	Proceedings of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (akan terbit April 2021)
12	Kristiana Sri Wijayanti, Nurul Hidayah, Titiek Yulianti, Supriyono, Djajadi	Distribution of bacterial wilt disease (<i>Ralstonia solanacearum</i>) on tobacco in Temanggung	Proceedings of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (akan terbit April 2021)

13	Prima D. Rijaya	Yields of Promising Sugarcane Clones under Three Different Planting Arrangements	AGRMITA Submit: 28 Agustus 2020 Status: in review
14	Fitriningdyah Tri Kadarwati	Effect of different Levels of Potassium on the Growth and Yield of Sugarcane Ratoon in Inceptisols	IOP Publisher
15	Taufiq Hidayat RS, Nurindah, Dwi Adi Sunarto	Developing of Indonesian colored cotton varieties to support sustainable traditional woven fabric industry	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol 418 No.1
16	Parnidi, L. Soetopo, Damanhuri, Marjani	The crossbreeding compatibility of kenaf (<i>Hibiscus cannabinus</i> L.) with its close relative	International Journal of Innovation, Creativity and Change
17	Parnidi, L. Soetopo, Damanhuri, Marjani	Combining ability and heterosis to root knot Nematode Resistance on Seven Genotypes of kenaf using full diallel cross analysis	Proceeding ICGRC 11th 2020
18	Bambang Heliyanto, dkk	Evaluational selection of <i>Jatropha</i> Genotypes for biofuel	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science
19	Bambang Heliyanto, dkk	Development of high yielding, sugarcane varieties for rainfed areas: Yield multilocation trial of promising sugarcane clones	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science
20	Mohammad Cholid dkk	Acceleration of Productive Age Through Candelnut (<i>Reutealis trisperma</i> (Blanco) Airy Shaw) Grafting Method	The 1st International Conference on Sustainable Plantation
21	Mohammad Cholid dkk	Acceleration adoption for integrated sugarcane cultivation technology through field laboratory practices	The 1st International Conference on Sustainable Plantation
22	Budi Santoso dkk	Sunan candelnut (<i>Reutealis trisperma</i> (Blanco) Airy Shaw) land fertility improvement using biopore in alfisol	Journal Eco Env&Cons, India
23	Budi Santoso dkk	Food crops farming under sunan candelnut (<i>Reutealis trisperma</i> (Blanco) Airy Shaw) stand at Pati and Asembagus	The 1st International Conference on Sustainable Plantation
24	Abdurrahman, Djumali, Bambang Heliyanto dkk	Growth and yield performances of early ripening sugarcane clones in inceptisol soil	SSRG, International Journal of Economic and Management Studies (SSRG-IJEMS) 2020
25	Marjani, Untung Setyobudi, Parnidi, Mala Mulianingrum	Yield stability and adaptability of kenaf (<i>Hibiscus cannabinus</i> L.) genotypes at different kenaf growing regions in Indonesia	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science
26	RD Purwati, TDA Anggraeni and Marjani	Heterosis for number of fruits and seed yields in <i>Jatropha</i> (<i>Jatropha curcas</i> L.)	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science
27	Prima D. Rijaya	Rainy season period and climate classification in sugarcane plantation regions in Indonesia	Terbit IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sciences 418 (2020) 012058

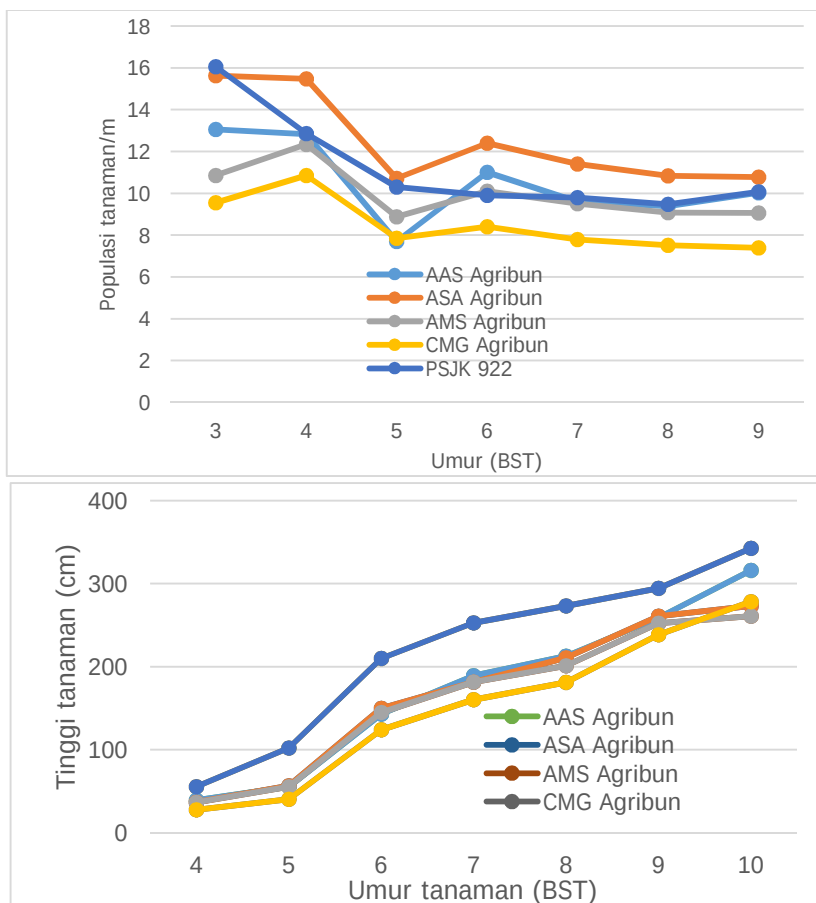
VIII. DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI KOMODITAS TANAMAN PEMANIS DAN SERAT

8.1. Akselerasi Transfer Teknologi Budidaya Varietas Unggul Baru Tebu

Kegiatan Akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu PC 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. Pada tahun 2020 dilakukan kegiatan lanjutan akselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu yang bertujuan untuk mengakselerasi transfer teknologi budidaya tanaman tebu PC sampai dengan fase pertumbuhan. Kegiatan tahun 2020 dihentikan mulai Mei 2020 karena refokusing anggaran akibat pandemi covid-19 sehingga hanya mencakup pemeliharaan tanaman dan pengamatan pertumbuhan. Kegiatan temu lapang yang bertujuan untuk mengenalkan teknologi budidaya tidak dapat dilakukan.

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. Tanam tebu dilakukan pada masa tanam bulan Juli 2019 (7B). Semua komponen teknologi budidaya telah diaplikasikan. Pengairan diberikan selama musim kemarau. Cuaca ekstrem pada musim kemarau 2019 mengakibatkan pertumbuhan tanaman tebu terhambat terutama pada fase pembentukan anakan.

Populasi tanaman VUB bervariasi antara 10,1-12,4 batang/m juring pada AAS Agribun, ASA Agribun, dan AMS Agribun sampai dengan 6 BST kemudian menurun dan stabil pada 9 BST antara 9.07-10.78 batang/m (Gambar 8.1a). Populasi terendah pada CMG Agribun (7.39 batang/m). Populasi tanaman PSJK 922 10.07 batang/m hampir sama dengan AAS Agribun dan ASA Agribun sedangkan pada AMS Agribun dan CMG Agribun < 10 batang/m. Pada 10 BST varietas AAS Agribun dan ASA Agribun mencapai tinggi tanaman masing-masing 315,8 cm dan 273 cm, AMS Agribun dan CMG Agribun mencapai tinggi tanaman masing-masing 281,8 cm dan 286 cm (Gambar 8.1b). Varietas PSJK 922 mencapai tinggi tanaman 342,6 cm lebih tinggi dibanding VUB tebu.



Gambar 8.1. Populasi tanaman/m juring (atas) dan tinggi tanaman tebu pada berbagai umur tanaman (bawah)

Sampai dengan Mei 2020 brix batang bawah baru mencapai 15,76-17,96% dan batang tengah 14,48-15,08% menunjukkan belum mencapai tingkat kemasakan yang optimum (Tabel 8.1). Brix tertinggi pada varietas CMG Agribun rata-rata 15,64%. Umumnya nilai brix VUB diatas varietas kontrol.

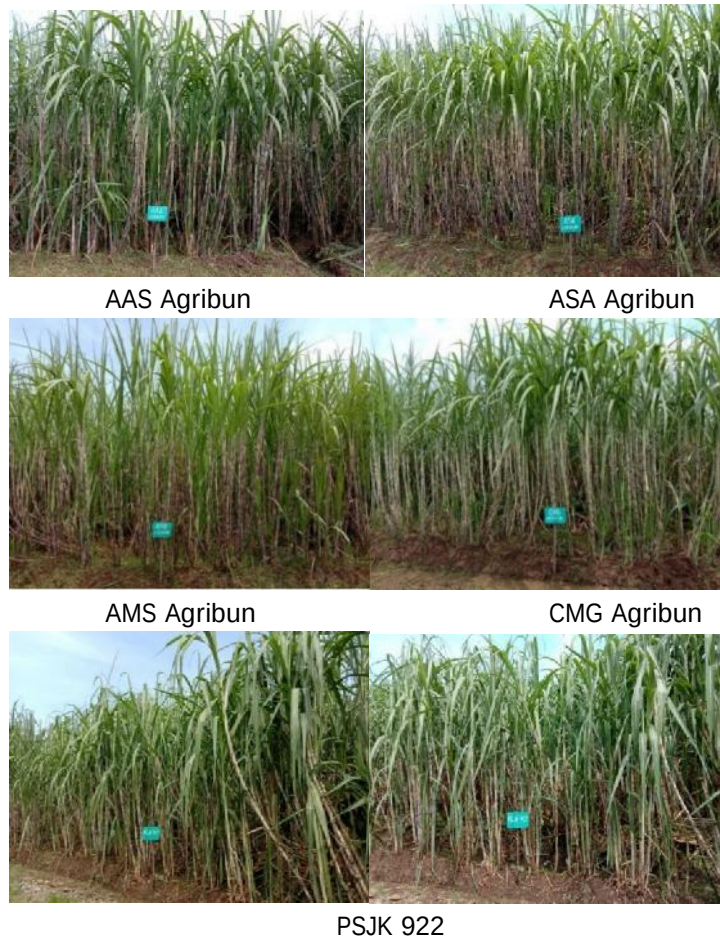
Tabel 8.1. Brix batang VUB tebu bulan Mei 2020 (10 BST)

VUB Tebu	Mei			
	A	T	B	Rataan
AAS Agribun	11,92	15,04	15,92	14,29
ASA Agribun	12,80	15,04	15,76	14,53
AMS Agribun	12,16	15,08	16,44	14,56
CMG Agribun	14,04	14,92	17,96	15,64
PSJK 922	12,00	14,48	16,08	14,19

Komponen pertumbuhan dan produksi VUB tebu pada fase pemasakan tersaji pada Tabel 8.2. Pada CMG Agribun selain mempunyai nilai brix yang relatif tinggi juga memiliki diameter batang yang besar yaitu 30,11 mm namun demikian CMG Agribun memiliki tinggi tanaman hanya 271,5 cm dibanding AAS Agribun dan ASA Agribun (311-315 cm). Diameter batang yang besar mengindikasikan bobot batang yang tinggi sehingga nantinya berpengaruh terhadap tingkat produksi tebu yang akan dihasilkan. Dari komponen tinggi tanaman, populasi dan diameter batang nampaknya AAS Agribun dan ASA Agribun diprediksi akan mempunyai tingkat produktivitas tebu yang tinggi tetapi masih dibawah varietas kontrol PSJK 922. ASA Agribun memiliki tinggi dan populasi tanaman yang hampir sama dengan AAS Agribun. Tiga VUB memiliki diameter batang yang hampir sama dan lebih kecil dibanding PSJK 922 kecuali CMG Agribun. AMS Agribun dengan tinggi tanaman yang hampir sama dengan CMG Agribun memiliki populasi yang lebih banyak tetapi diameter batangnya lebih kecil. Masing-masing VUB tebu memiliki keunggulan yang berbeda-beda dari faktor komponen produksi. Dari komponen produksi tersebut belum bisa menggambarkan produktivitas haulur karena tergantung dari produktivitas tebu dan rendemen masing-masing VUB. Keragaan tanaman sampai dengan April 2020 (9 BST) dapat dilihat pada Gambar 8.2.

Tabel 8.2. Komponen pertumbuhan dan produksi VUB tebu pada fase pemasakan

VUB tebu	Tinggi tanaman (cm)	Polulasi tanaman/m	Diameter batang (mm)	Jumlah ruas
AAS Agribun	311.6	10.03	27.57	25.40
ASA Agribun	315.0	10.78	27.38	24.20
AMS Agribun	280.0	9.07	27.92	24.60
CMG Agribun	271.50	7.39	30.11	25.80
PSJK 922	339.65	10.07	29.87	29.20



Gambar 8.2. Keragaan tanaman varietas Unggul Baru Tebu 9 BST (April 2020)

8.2. Pengelolaan Publikasi, Promosi Hasil Penelitian dan Seminar

8.2.1. Publikasi

Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Volume 12, No. 1 edisi April 2020 dan Volume 12, No. 2 edisi Oktober 2020 telah diupload dengan 10 judul naskah (masing-masing edisi 5 naskah). Prosiding Tebu telah dipublikasi memuat 25 makalah dan diunggah di website Balittas. Selain itu diseminasi hasil penelitian juga dipublikasikan dalam media massa dan media sosial.

Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 12 No. 1 dan 2

Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 12 diterbitkan dalam dua nomor yaitu Vol 12 No. 1 dan Vol. 12 No. 2 yang memuat 10 naskah dengan judul-judul sebagai berikut :

Daftar judul makalah Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 12 No. 1 :

1. Uji Ketahanan Klon-Klon Harapan Tebu Terhadap Kekeringan (Prima Diarini Riajaya, Djumali, Bambang Heliyanto).
2. Penyakit Zebra Pada Sisal (*Agave spp.*): Tantangan Bagi Pengembangan Sisal di Indonesia dan Manajemen Pengendaliannya (Titiek Yulianti, Kristiana Sri Wijayanti, Untung Setyobudi).
3. Resistensi Galur-galur Tembakau Kasturi Terhadap *Phytophthora nicotianae*, *Ralstonia solanacearum*, dan Cucumber Mosaic Virus (Cece Suhara, Nurul Hidayah).
4. Pemetaan Tipologi Lahan dan Kesesuaian Tipe Kemasakan Varietas Tanaman Tebu di Jatiroto Lumajang (Basuki).
5. Studi Induksi Tunas dan Perakaran Pada *Stevia rebaudiana* (Bertoni) (Parnidi, Aprilia Ridhawati).

Daftar judul makalah Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 12 No. 2 :

1. Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Benih Tembakau Cerutu Besuki (*Nicotiana tobacum L.*) (Oria Alit Farisi, Raden Soedradjad)
2. Peningkatan Mutu Fisiologis Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*) dengan Penerapan Teknologi Seed Priming (Taufiq Hidayat RS, Marjani Marjani)
3. Karakteristik Biodiesel Kemiri Sunan dengan Katalis NaOH dan KOH (Garusti Garusti, Ahmad Dhiaul Khuluq, Joko Hartono, Prima Diarini Riajaya, Rully Dyah Purwati)
4. Penggunaan Teknik Analisis AMMI Biplot Untuk Mengenali Aksesori Wijen Tahan Salin (Firmansyah Firmansyah, Sri Adi Kadarsih, Taryono Taryono)
5. Peluang Pengembangan Pengendalian Penyakit Luka Api pada Tebu di Indonesia (Nurul Hidayah)

Prosiding "STATUS DAN INOVASI TEKNOLOGI PENGELOLAAN HAMA/ PENYAKIT TEBU DI INDONESIA". Buku prosiding ini telah terbit dan memuat 6 makalah utama dan 25 makalah penunjang dengan nomor ISBN 9-789791-750363. Prosiding ini dapat diakses melalui alamat link sebagai berikut <http://balittas.litbang.pertanian.go.id/index.php/id/publikasi/prosiding>.

Daftar Judul Makalah Utama :

1. Inovasi Teknologi On Farm Pada Tanaman Tebu (Budi Hariyono dan Subiyakto)
2. Perubahan Jenis dan Status Hama Pada Tanaman Tebu di Indonesia (Subiyakto, Dwi Adi Sunarto, dan Titiek Yulianti)
3. Status Penyakit Tebu di Indonesia (Titiek Yulianti)
4. Metode Deteksi Sugarcane Streak Mosaic Virus (SCSMV) (Sri Hendrastuti Hidayat)
5. Distribusi Hama dan Penyakit Penting di Indonesia (Etik Achardian)
6. Cara Penularan, Epidemiologi, dan Kehilangan Hasil (Ari Kristini)

Daftar Judul Makalah Penunjang :

- I. Penapisan Toleran Salinitas Mutan Tebu Putatif Hasil Mutasi Dan Seleksi In Vitro (Rossa Yunita, Rr Sri Hartati, Sri Suhesti, dan Syafaruddin).
- II. Pengaruh Media Simpan Terhadap Presentase Daya Tumbuh Benih Mata Tunas Tunggal Tebu Di Persemaian Dan Faktor Penentu Daya Tumbuhnya (Wawan Sulistiono dan Taryono).
- III. Identifikasi Kultivar Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Unggul Tinggi Sukrosa dan Toleran Cekaman Kekeringan, Salinitas Serta Oksidatif Berdasarkan Penanda Molekuler (Rina Sri Kasiamdaria, Ganies Riza Aristya, Heri Prabowo, Febri Yuda Kurniawan, dan Dea Febiansi).
- IV. Keragaan Hasil dan Viabilitas Benih F1 Hasil Persilangan Inter dan Intraspesifik Tebu (*Saccharum* spp.) Pada Beberapa Musim (Mala Murianingrum, Abdurakhman, Bambang Heliyanto).
- V. Seleksi Mutan Somaklon Tebu Potensial Terhadap Keracunan Aluminium (Ragapadmi Purnamaningsih, Ika, Mariska, Deden Sukmadjaja, Suci Rahayu, dan Fadry Djufry).
- VI. Validasi Metoda Kultur Jaringan Pada Delapan Mutan Somaklon Tebu Unggul (Suci Rahayu, Deden Sukamadjaja, Ika Mariska, dan Ragapadmi Purnamaningsih).
- VII. Peluang Pengembangan Koleksi Tebu Liar Kebun Raya Purwodadi Sebagai Tetua Dalam Pemuliaan Tebu (Janis Damaiyani).
- VIII. Kebijakan Tanaman Tebu Terhadap Budaya Dan Budidaya Di Lahan Kering (Zainol Arifin)
- IX. Kinerja Produksi Tebu Pada Berbagai Teknologi Sistem Tanam di Kabupaten Blora Jawa Tengah (Budi Hartoyo dan Harwanto).
- X. Pengkayaan Vinase dengan Konsorsium Mikroba dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Serta Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) (Sandi Gunawan, Purnomo Aji, Ariel Hidayat).

- XI. Pengaruh Pupuk Hayati Enero Terhadap Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Kering (Ariel Hidayat, Andria M. Wicaksono, Sandi Gunawan).
- XII. Respon Varietas Tebu Terhadap Dua Metode Inokulasi *Teliospora* Jamur Luka Api *Sporisorium scitamineum* (Nurul Hidayah).
- XIII. Pembuatan Pias *Trichogramma* spp. dengan Metode Kapsul (Sabar Dwi Komarrudin).
- XIV. Uji Dosis Aplikasi *Trichogramma* spp. di Kebun Hgu Pabrik Gula Pesantren Baru, PT Perkebunan Nusantara X (Sabar Dwi Komarrudin).
- XV. Perkembangan *Trichogramma* spp. di Laboratorium Dan Evaluasi Keberadaan di Lapang (Sabar Dwi Komarrudin dan Muhammad Aziz Saifuddin).
- XVI. Uji Daya Hasil Lanjutan Beberapa Klon Harapan Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Hasil Persilangan di Kebun Blijo, PG Watoetoelis, Sidoarjo (Alfarina Kardiana Sari, Purnomo Aji, Ign. Hery Krisanto, Andik Yuliantoro, Adam Muradianto).
- XVII. Penyakit Hawar Sklerosia Pada Tebu Dan Pengendaliannya Dengan *Trichoderma* (Nurul Hidayah, Titiek Yulianti, dan Kristiana Sriwijayanti).
- XVIII. Pengaruh Perlakuan Air Panas Pada Bagal Atau Budchip Yang Ditanam Dalam Juring Ganda/Tunggal Terhadap Kejadian Penyakit Tebu (Supriyono, Titiek Yulianti, dan Cece Suhara).
- XIX. Tingkat Keparahan Penyakit Luka Api Pada 20 Galur Harapan Tebu dan Varietas (Kristiana Sriwijayanti dan Titiek Yulianti).
- XX. Penyakit Luka Api Tebu: Potensi Penyebaran Dan Manajemen Pengendaliannya Di Sulawesi Tenggara (Cipto Nugroho).
- XXI. Pengelolaan Hama Dan Penyakit Terpadu Terhadap Konsistensi Tingkat Serangan Hama Penggerek Dan Penyakit Luka Api di Kebun HGU PT Perkebunan Nusantara X (Dita Widi Atmaja).
- XXII. Alat Dan Mesin Dalam Budidaya Tebu Sistem Bud Chip (Gatot Suharto Abdul Fatah, Supriyadi).
- XXIII. Pengembangan Industri Gula Berkelanjutan (Hotnida Nainggolan).
- XXIV. Peningkatan Produktivitas Tebu Melalui Penerapan Sistem Tanam Juring Ganda (Rr Sri Hartati dan Prima Diarini Riajaya).
- XXV. Eksplorasi Potensi Sumber Genetik Tanaman Tebu di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Ruly Hamida dan Untung Setyo Budi).

Publikasi online di media massa, meliputi:

1. Hasil inovasi Balitbangtan siap diproduksi perusahaan Jepang terbit di Antara News Com edisi Selasa, 5 Mei 2020 13:24 WIB (<https://www.antaranews.com/berita/1467531/hasil-inovasi-balitbangtan-siap-diproduksi-perusahaan-jepang>).
2. Serat Kapuk dari Indonesia Jadi Pengganti Lapisan Coat Produk Jepang terbit di Pangan News.Id edisi 5 Mei 2020 (<https://pangannews.id/serat-kapuk-dari-indonesia-jadi-pengganti-lapisan-coat-produk-jepang>)
3. Serat Kapuk dari Indonesia Jadi Pengganti Lapisan Coat Produk Jepang terbit di Pilar Pertanian edisi 5 Mei (<https://pilarpertanian.com/serat-kapuk-dari-indonesia-jadi-pengganti-lapisan-coat-produk-jepang/>)
4. Gula Merah Tebu Jadi Asa Bangkitkan Ekonomi Desa di Tengah Pandemi terbit di TIMES INDONESIA, edisi Rabu, 27 Mei 2020 (<https://www.timesindonesia.co.id/read/news/273994/gula-merah-tebu-jadi-asa-bangkitkan-ekonomi-desa-di-tengah-pandemi>).
5. Aplikasi Simaster, Pendeteksi Hama pada Tebu dan Tembakau terbit di TIMES INDONESIA edisi Selasa, 09 Juni 2020 (<https://www.timesindonesia.co.id/read/news/276552/aplikasi-simaster-pendeteksi-hama-pada-tebu-dan-tembakau>).

8.2.2. Promosi hasil penelitian

Tidak seperti tahun-tahun sebelumnya, promosi hasil penelitian pada tahun 2020 tidak dapat dilaksanakan di luar Balittas karena adanya pandemi Covid-19 yang membatasi kegiatan-kegiatan yang berpotensi menimbulkan kerumunan. Namun demikian, bertepatan dengan kunjungan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun) yang didampingi oleh para pejabat Eselon 3 lingkup Puslitbangbun pada tanggal 14 Agustus 2020, Balittas mengadakan pameran teknologi dan produk yang telah dihasilkan (Gambar 8.3.). Pameran ini dilaksanakan di Aula Jatropha Balittas. Teknologi dan produk yang dipamerkan di antaranya beragam produk tanaman serat, roselindo tea, gula merah tebu, tembakau dan produk turunannya berupa pestisida dari asap cair tembakau (Asarko), berbagai macam produk minyak industri, serta varietas tembakau, tebu, serat, dan minyak industri yang telah dirilis oleh Balittas. Pada kesempatan ini pula, Kapuslitbangbun memberikan apresiasi kepada Balittas atas keberhasilannya memperoleh predikat Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) tingkat nasional.



Gambar 8.3. Produk balittas yang dipamerkan saat kunjungan Ka Balitbangtan dan rombongan ke Jawa Timur di Balittas

8.2.3. Seminar

Pada tahun 2020 seminar secara offline dilaksanakan hanya satu kali yaitu Seminar Tematik dengan judul Potensi Lignoselulosa sebagai Sumber Bioenergi Masa Depan, yang dilaksanakan tanggal 9 Maret 2020 di aula Jatropha, Balittas. Adanya revisi DIPA Refocusing 2 seluruh kegiatan dihentikan termasuk kegiatan seminar, akibat pandemi Covid-19 yang melanda seluruh negara dan diberlakukannya PSBB dan larangan berkerumun banyak orang.

Sejak bulan Juni 2020, Balittas melaksanakan seminar secara online (Webinar) dengan memanfaatkan aplikasi Zoom Meeting dan Youtube Live. Seminar online ini menjadi salah satu media penyebaran informasi sekaligus diskusi dengan stakeholder tentang hasil-hasil penelitian yang telah dikembangkan Balittas, dilaksanakan sembilan kali, sejak Juni hingga Oktober 2020 (Tabel 8.3).

Tabel 8.3. Seminar online yang telah dilaksanakan di Balittas selama Juni-Oktober 2020

No	Tanggal Pelaksanaan	Topik		Judul	Pemateri
1	9 Juni 2020	Produksi Benih Tebu dan Pengelolaan Hama Penggerek Tebu	1.	Produksi benih tebu melalui kultur jaringan	Rully Hamida, S.Si., M.Sc. (Peneliti Balittas)
			2.	Pengelolaan hama penggerek tanaman tebu	Nur Asbani, SP., MSi., Ph.D. (Peneliti Balittas)
			3.	Launching Simaster: Aplikasi android terkait haman tanaman tebu	Heri Prabowo, S.Si., M.Sc. (Peneliti Balittas)
2	16 Juni 2020	Inovasi Teknologi Budidaya Tembakau untuk peningkatan dan Mutu	1.	Dukungan varietas unggul untuk peningkatan produksi dan mutu tembakau	Ir. Fatkhur Rochman (Peneliti Balittas)
			2.	Sebaran penyakit di sentra produksi tembakau temanggung	Nurul Hidayah, S.P., M.Si., Ph.D. (Peneliti Balittas)
			3.	Inovasi teknologi budidaya untuk konservasi lahan, dan peningkatan produksi mutu tembakau	Ir. Djajadi, M.Sc., Ph.D. (Peneliti Balittas)
3	23 Juni 2020	Potensi Tanaman Minyak Industri sebagai Bahan Baku Industri Farmasi dan Pangan Fungsional	1.	Potensi pengembangan tanaman wijen mendukung industri farmasi dan pangan fungsional.	Dr. Ir. Rully Dyah Purwati, M.Phil. (Peneliti Balittas)
			2.	Potensi dan dukungan teknologi budi daya untuk pengembangan jarak kepyar sebagai bahan baku industri dan farmasi.	Tantri Dyah Anggraeni, SP., M.Sc. (Peneliti Balittas)
			3.	Potensi bunga matahari sebagai bahan baku industri dan pangan fungsional	Dr. Noer Rahmi Ardiarini, M.Sc. (Dosen Fak. Pertanian Universitas Brawijaya)
4	30 Juni 2020	Back to natural Fiber : Kenaf for a better life & sustainability	1.	Inovasi teknologi kenaf mendukung industri berbasis serat alam	Dr. Marjani (Peneliti Balittas)
			2.	Teknologi pasca panen dan diversifikasi produk kenaf	Arini Hidayati Jamil, S.P. (Peneliti Balittas)
			3.	Pengembangan Industri kreatif berbasis serat kenaf	Adila Afandi (Direktur PT. Altis Indonesia)

			4.	Prospek serat alam sebagai bahan baku industri material modern	Johan Yang (PT. Polymindo Permata)
5.	2 Juli 2020	Dukungan Teknologi Budidaya Tebu Rawat Raton untuk peningkatan Produktivitas Hablur	1.	Opening speech	Ir. Syafaruddin, Ph.D. (Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan)
			2.	Kebijakan dan kendala pengembangan tebu di Jawa Timur	Ir. Karyadi, M.M. (Kepala Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur)
			3.	Program dan hasil pemuliaan tebu Balitbangtan	Ir. Bambang Heliyanto, M.Sc., Ph.D. (Peneliti Balittas)
			4.	Dukungan teknologi budidaya tebu rawat ratun	Dr. Ir. Budi Hariyono, M.P. (Peneliti Balittas)
			5.	Pengelolaan penyakit dan hama pada budidaya tebu rawat ratun	Ir. Titiek Yulianti, M.Agr.Sc., Ph.D. (Peneliti Balittas)
6	15 September 2020	Mengurai Permasalahan Perbenihan Tebu untuk Menggapai Perbaikan Sistem Perbenihan	1.	Kebijakan perbenihan tebu untuk mendukung target produksi dan swasembda gula konsumsi	Dr. Ir. M. Saleh Mokhtar, M.P. (Direktur Perbenihan Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan)
			2.	Kendala dalam penyediaan dan penyaluran benih tebu untuk program bongkar ratun dan perluasan areal di Jawa Timur	Ir. Karyadi, M.M. (Kepala Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur)
			3.	Dukungan penyediaan benih sumber tebu untuk mendukung target produksi dan swasembada gula konsumsi.	Ir. Syafaruddin, Ph.D. (Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan)
			4.	Dukungan teknologi untuk perbaikan sistem perbenihan tebu.	Dr. Titik Sundari, M.P. (Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat)
7	29 September 2020	Menggali Potensi Stevia dan Bit Gula Sebagai Pemanis Alami Rendah Kalori	1.	Kebijakan pengembangan stevia dan Bit Gula rendah kalori	Ir. Hendratmojo Bagus Hudoro, M.Sc. (Direktur Tanaman Semusim dan Rempah, Direktorat Jenderal Perkebunan)

			2.	Potensi pengembangan stevia dan bit gula sebagai pemanis alami dan substitusi gula	Dr. Ir. Mohammad Cholid, M.Sc. (Peneliti Balittas)
			3.	Budidaya tanaman stevia dan pemanfaatannya	Dyah Subositi, S.Si., M.Sc. (Peneliti Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional)
			4.	Percepatan perbanyakan benih stevia melalui kultur jaringan	Dr. Tri Muji Emayanti (Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)
			5.	Produksi dan pengelolaan stevia di PT. Tapanuli Investasi Agro	Nelson Sihotang (PT. Tapanuli Investasi Agro)
8	13 Oktober 2020	Memperkokoh Bangunan Agronomi Menuai Peningkatan Produktivitas Hablur Tebu.	1.	Strategi peningkatan produksi gula menuju pencapaian swasembada gula konsumsi 2023.	Ir. Hendratmojo Bagus Hudoro, M.Sc. (Direktur Tanaman Semusim dan Rempah, Direktorat Jenderal Perkebunan)
			2.	Implementasi program peningkatan produktivitas dan Hablur tebu (T-200/150 dan P 1 OH)	Dr. Ir. Aris Toharisman (Direktur PT. Perkebunan Nusantara X)
			3.	Perbaikan kualitas tanah untuk peningkatan produktivitas hablur tebu	Dr. Ir. Budi Hariyono, M.P. (Peneliti Balittas)
			4.	Strategi pemupukan pada berbagai jenis tanah untuk optimalisasi produktivitas hablur tebu.	Ir. Fitriyandiyah Tri Kadarwati, M.S., A.P.U. (Peneliti Balittas)
			5.	Memahami periode musim hujan untuk optimalisasi waktu tanam dan produktivitas hablur tebu	Ir. Prima Diarini Riajaya, M.Phil. (Peneliti Balittas)
9	27 Oktober 2020	Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman Tebu untuk Peningkatan Produksi Gula Menuju Pencapaian Swasembada	1.	Kebijakan pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu untuk peningkatan produksi tebu	Ardi Praptono, S.P., M.Agr. (Direktur Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan)
			2.	TTS 10 (<i>Trichogramma</i> spp. Smart Spreader PTPN X) Aplikasi parasitoid <i>Trichogramma</i>	Faizal Dony Rifai, S.P. (PT. Perkebunan Nusantara X)

		Gula Konsumsi 2023		spp. Menggunakan drone sebagai upaya pengendalian hama penggerek tebu secara hayati.	
			3.	Pemanfaatan agens hayati untuk pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman tebu	Saefudin, S.P. (PT. Gunung Madu Plantation)
			4.	Pengelolaan penyakit sistemik pada tanaman tebu	Nurul Hidayah, S.P., M.Si., Ph.D. (Peneliti Balittas)
			5.	Pengelolaan hama uret menggunakan mulsa plastik pada tanaman di daerah endemi uret	Drs. Dwi Adi Sunarto, MP, A.P.U.

8.3. Perpustakaan

Perpustakaan Balittas merupakan perpustakaan khusus yang koleksinya bersubyek pertanian, yang berfokus pada komoditas mandat Balittas. Perpustakaan Balittas memiliki banyak koleksi yang terdiri dari: Majalah, jurnal penelitian, buku (koleksi umum), prosiding, koran, kliping, peta, dan globe. Perpustakaan Balittas memiliki manfaat sebagai media informasi berkaitan dengan penelitian dan pertanian, dan juga sebagai media diskusi, tukar pengalaman, dan informasi, serta memiliki fungsi untuk menghasilkan media pembelajaran yang dibutuhkan oleh pemustaka dengan bidang yang berkaitan dengan pertanian dan penelitian serta memfasilitasi pertukaran informasi dan pengalaman dari pengguna eksternal dengan pengguna internal. Perpustakaan Balittas juga memiliki beberapa tujuan yaitu untuk memajukan usaha penelitian yang berkaitan dengan pertanian dalam konteks komoditas Balittas, menghimpun dan melestarikan karya penelitian dari pemustaka internal Balittas, dan memajukan pertanian secara umum melalui koleksi pustaka Balittas. Perpustakaan Balittas dikelola oleh 2 orang pustakawan yang memiliki keterampilan dalam bidang komunikasi dan ilmu perpustakaan. Pelayanan perpustakaan Balittas berorientasi pada kebutuhan pengguna, personal service.

Dalam pengelolaan perpustakaan telah disusun rencana kegiatan perpustakaan yang terdiri dari pengolahan perpustakaan dan peningkatan SDM. Monitoring telah dilakukan sebagai bentuk pengawasan kegiatan agar berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Pengolahan perpustakaan: dari kegiatan ini dihasilkan basis data yang lebih tertata dengan baik menggunakan aplikasi inisilite, basis data pada repository

pertanian maupun basis data pada aplikasi iTani yang berbasis android sehingga lebih memudahkan pemustaka untuk mengakses perpustakaan dimanapun berada. Kegiatan yang lain adalah melakukan pengisian nomor induk pada buku register untuk setiap bahan pustaka yang didapat dari hibah, karena tidak ada pembelian bahan pustaka. Bahan pustaka yang didapat dari hibah pada tahun 2020 ini sebanyak 428 eksemplar. Untuk pengisian repository pertanian telah diupload sebanyak 520 artikel sedangkan untuk terbitan OJS secara otomatis akan ter upload di repository. Pada aplikasi inislite telah diupload 400 judul buku dan 650 artikel sebagai basis data untuk perpustakaan yang ada di Balittas. Aplikasi inislite ini merupakan pengembangan dari program win isis yang telah lama digunakan. Pada program win isis tidak ada tools untuk mengupload cover bahan pustaka, sehingga pustakawan harus mengupload ulang semua bahan pustaka yang telah terdata sebagai koleksi perpustakaan. Sedangkan pada aplikasi iTani sebagai aplikasi berbasis android yang bertujuan agar para pemustaka dapat meminjam bahan pustaka dimana saja mereka berada, telah dilakukan upload bahan pustaka sebanyak 30 terbitan. Perawatan bahan pustaka yang dilakukan secara berkala; seperti pemberian kapur barus, pembersihan rak-rak buku dan juga penjilidan bahan pustaka.

Peningkatan SDM: Pustakawan dan pengelola perpustakaan telah mengikuti temu teknis dan mengikuti virtual literacy yang diselenggarakan oleh Pustaka sebagai Pembina perpustakaan Kementan. Salah satu kegiatan peningkatan SDM adalah mengikuti temu teknis untuk pustakawan dan pengelola perpustakaan. Temu teknis pengelolaan dan pengembangan perpustakaan lingkup Kementerian Pertanian dengan tema "Akselerasi transformasi perpustakaan pertanian berbasis inklusi sosial" dilaksanakan pada tanggal 12-15 Pebruari 2020.

Penelusuran jurnal telah tersedia online yang berlanggan oleh pustaka dan Perpustakaan Nasional. Pengguna pelayanan Perpustakaan secara offline terbatas pengunjung internal peneliti Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Peminjam buku sebanyak 7 orang. Pengunjung perpustakaan sebanyak 74 orang sebagian besar mahasiswa dari Universitas Brawijaya, Universitas Islam Malang, Universitas Muhammadiyah Malang, Universitas Negeri Malang, Universitas Jenderal Soedirman, dan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

8.4. Taman Agro Inovasi Mart (Tagrimart)

Taman Agro Inovasi Mart atau Tagrimart merupakan pengembangan beragam teknologi unggulan Balitbangtan pada satu hamparan yang kompak dan strategis di sekitar UK/UPT, sekaligus sumber stok benih/bibit yang didisplay sebagai lokasi kunjungan calon pengguna teknologi. Selain itu Tagrimart juga sebagai wadah bagi terselenggaranya diseminasi teknologi sebagai suatu kegiatan komersial bekerjasama dengan dunia usaha (koperasi, swasta, BUMN dan lainnya).

Kegiatan Taman Agroinovasi Mart (Tagrimart) dan OPAL seluas 725 m² yang terdiri atas 24 bedengan dan satu unit paket hidroponik berada di bagian depan kantor Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas). Pengolahan lahan dan pembuatan jalan paving dilakukan pada bulan Januari 2020 (Gambar 8.4). Hasil pembuatan satu unit paket hidroponik disajikan pada Gambar 8.5. Komoditas yang ditanam adalah tanaman hortikultura dan pangan, benih sebagian besar berasal dari Badan Litbang Pertanian. Daftar tanaman tersaji pada Tabel 8.4.



Gambar 8.4. Pengolahan lahan dan pembuatan jalan serta proses dan hasil pemasangan paving block



Gambar 8.5. Paket hidroponik dan tanaman OPAL

Tabel 8.4. Daftar tanaman Tagrimart

No	Nama Tanaman	Jenis Tanaman	Nama Latin
1	Ubi jalar	Pangan	<i>Ipomoea batatas</i>
2	Ketela pohon	Pangan	<i>Manihot esculenta</i>
3	Kacang tanah	Pangan	<i>Arachis hypogaea</i>
4	Kacang hijau	Pangan	<i>Vigna radiata</i>
5	Kedelai	Pangan	<i>Glycine max</i>
6	Garut	Pangan	<i>Maranta arundinacea</i>
7	Suweg	Pangan	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i>
8	Ganyong	Pangan	<i>Canna discolor</i>
9	Sorghum	Pangan	<i>Sorghum sp.</i>
10	Talas	Pangan	<i>Colocasia esculenta</i>
11	Jagung	Pangan	<i>Zea mays</i>
12	Buncis	Hortikultura	<i>Phaseolus vulgaris</i>
13	Terong	Hortikultura	<i>Solanum melongena</i>
14	Tomat	Hortikultura	<i>Solanum lycopersicum</i>
15	Cabai	Hortikultura	<i>Capsicum sp.</i>
16	Timun	Hortikultura	<i>Cucumis sativus</i>
17	Bayam	Hortikultura	<i>Amaranthus sp.</i>
18	Kangkung	Hortikultura	<i>Ipomoea aquatica</i>
19	Pakcoy	Hortikultura	<i>Brassica rapa subsp. chinensis</i>
20	Selada	Hortikultura	<i>Lactuca sativa</i>
21	Caisim	Hortikultura	<i>Brassica chinensis</i>
22	Rosela	Hortikultura	<i>Hibiscus sabdariffa</i>
23	Wijen	Hortikultura	<i>Sesacum indicum</i>
24	Bunga matahari	Hortikultura	<i>Helianthus annuus</i>
25	Bunga celosia	Hortikultura	<i>Celosia sp.</i>
26	Bunga yolanda	Hortikultura	<i>Clerodendrum japonicum</i>

Mayoritas tanaman yang ditanam adalah tanaman semusim, bila tanaman telah panen maka lahan tersebut akan diberakan selama dua minggu lalu ditanami dengan komoditas lain sehingga terdapat rotasi tanaman. Tagrimart Balittas menggunakan sistem irigasi yang saling terintergrasi. Saluran irigasi berasal dari tampungan air Balai yang disalurkan melalui pipa dan diatur lama penyiraman dan rentan waktu penyiraman dengan water timer.

Disamping tanaman di tanam di media tanah, tanaman ditanam di media air (hidroponik). Rangkaian hidroponik yang digunakan setinggi 1,5 m dengan naungan yang transparan agar cahaya matahari tetap dapat masuk dan daun dapat berfotosintesis. Agar kelembaban di dalam naungan tetap terjaga, pada bagian bawah atap diberi springkler yang dapat mendukung sistem irigasi kabut. Net pot yang digunakan pada instalasi hidroponik berdiameter 6 cm dengan tinggi 10 cm.

Pemanenan hasil telah dilakukan secara bertahap mengikuti jumlah tanaman yang dapat dipanen (Gambar 8.6). Panen raya terjadi tiga kali yaitu pada bulan April, Mei, dan Juni. Panen raya pertama mendapatkan hasil kangkung seberat 8 kg dan bayam seberat 5 kg, terong 2 kg, dan kacang hijau 7 kg kering polong. Panen raya kedua dilakukan pada bulan mei dengan hasil pakcoy 3 kg, timun 9,5 kg, terong 3,6 kg, cabai 1 kg, kedelai dan saisisim 3,3 kg. Panen ketiga dilakukan pada bulan Juni dengan hasil kacang tanah 3 kg polong kering, buncis 1 kg, dan tomat 600 g. Panen tanaman umbi-umbian dilakukan pada bulan Agustus yaitu ubi jalar menghasilkan sekitar 50 kg dan ubi kayu dengan hasil 75 kg. Beberapa hasil panen dibagikan kepada karyawan kontrak dan THL lingkup Balittas dan dijual. Penjualan bertujuan untuk memberikan contoh terkait usaha tani. Beberapa komoditas gagal panen karena serangan hama dan penyakit yang sangat hebat.



Gambar 8.6. Panen Tagrimart dan pembagian sebagian hasil panen kepada karyawan

8.5. Pelayanan Informasi Publik

Pelayanan Informasi Publik dilaksanakan berdasarkan SK Nomor 47/Kpts/KP.230/H.4.2/1/2020 tentang Moto dan Maklumat Pelayanan Balittas TA. 2020. Terdapat empat jenis pelayanan yang dilayani di Balittas yaitu 1). pelayanan konsultasi, informasi dan diseminasi teknologi, 2). penyediaan benih sumber, 3). pengujian daya kecambah dan kadar air benih, dan 4). perpustakaan. Pelayanan Informasi Publik menjadi tanggung jawab Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (PPID) Balittas yang ditetapkan berdasarkan SK Kepala Balittas Nomor 53/Kpts/KP.340/H.4.2/07/2020 tentang Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi Balittas TA. 2020. Dalam pelaksanaan kegiatan Pelayanan Informasi Publik bertugas memberikan pelayanan informasi dan komunikasi sesuai dengan aturan yang berlaku secara cepat, tepat dan sederhana. Kegiatannya meliputi pelayanan permohonan informasi publik, pelayanan kepada stakeholder eksternal secara tatap muka maupun daring.

8.5.1. Pelayanan konsultasi, informasi dan diseminasi teknologi

Pelayanan konsultasi, informasi dan diseminasi teknologi meliputi jasa konsultasi dan informasi hasil penelitian terkait komoditas mandat Balittas kepada masyarakat baik perseorangan maupun kepada lembaga/ organisasi/ institusi. Kegiatan ini mencakup pendampingan teknologi, konsultasi secara tatap muka maupun daring, penerimaan kunjungan dari lembaga/organisasi/institusi, magang atau Praktek Kerja Lapang (PKL), Praktek Kerja Industri (Prakerin) untuk mahasiswa dan siswa SMK.

Pelayanan informasi dan dokumentasi kepada masyarakat saat ini sudah dilakukan secara online melalui website SILAYAN Balittas, disamping itu pelayanan langsung melalui tatap muka juga tetap dilaksanakan. Informasi terbuka dan tersedia setiap saat disediakan PPID Balittas melalui website resmi Balittas <http://balittas.litbang.pertanian.go.id/> (Gambar 8.7).



Gambar 8.7 Portal PPID di website resmi Balittas

<http://balittas.litbang.pertanian.go.id/>

Pada layanan langsung secara tatap muka (Gambar 8.8), PPID Balittas menetapkan standar layanan informasi dalam rangka penyelenggaraan layanan publik yang baik dengan menyediakan sarana, prasarana, dan fasilitas diantaranya berupa desk layanan informasi dan fasilitas pendukung seperti layanan akses internet gratis, produk layanan serta menetapkan waktu layanan informasi.



Gambar 8.8. Layanan secara tatap muka yang dilaksanakan di ruang PPID

Sebagai lembaga penelitian telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi hasil penelitian tanaman pemanis, serat, dan tembakau, Balittas menjadi rujukan masyarakat maupun lembaga/organisasi. Hal ini sejalan dengan fungsi pelayanan informasi publik yang salah satunya adalah pemberian konsultasi dan informasi hasil penelitian kepada perseorangan maupun lembaga,

organisasi/institusi. Selama tahun 2020, Balittas menerima 31 kunjungan dari berbagai instansi yang ada di Indonesia baik dari pemerintah daerah, dinas, sekolah menengah, maupun perguruan tinggi dengan total peserta kunjungan sebanyak 943 orang (Tabel 8.5; Gambar 8.9).

Tabel 8.5. Daftar kunjungan dari berbagai instansi di Balittas selama tahun 2020

Waktu kunjungan	Nama instansi	Jumlah peserta
15-1-2020	Disbun Blitar	4
15-1-2020	BP2MB Surabaya	10
21-1-2020	Distan Jawa Tengah	3
21-1-2020	Disbun Jatim	3
29-1-2020	SMA Siratul Islam Sumenep	25
29-1-2020	Disbun Bandung	25
4-2-2020	Disbun Kendal	5
18-2-2020	Faperta Undip	100
21-2-2020	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Yogyakarta	2
12-3-2020	SMK Nurul Jadid Probolinggo	20
13-3-2020	SMA Islam Solo	124
15-6-2020	Irjen	4
29-7-2020	Dista Temanggung	4
14-8-2020	Kapuslitbangbun	10
25-8-2020	Disbun Jateng	3
15-8-2020	Kabadanlitbangtan	15
27-8-2020	Dirjenbun	12
28-8-2020	DPRD Kab. Pasuruan	12
8-9-2020	PT. BEI	2
18-9-2020	Kostratani dari Pakis dan Turen	25
18-9-2020	Ditjenbun	10
1-10-2020	Sekretariat Daerah Kab. Temanggung	12
6-10-2020	Trainer Pelayanan Prima	2
14-10-2020	RS. WAFA HUSADA	9
22-10-2020	Dinas Pertanian Kab. Bandung	2
9-11-2020	Trainer Pelayanan Prima	1
10-11-2020	PG. Kreet	2
11-11-2020	PT. Agrotama Tunas Sarana	4
19-11-2020	Disbun Prov. Jateng	18
20-11-2020	Rombongan Gubernur Kalteng	20
23-11-2020	Distan Kab. Garut	4



Gambar 8.9. Suasana kunjungan dari berbagai instansi di Balittas. Searah jarum jam: kunjungan dari Dinas Pertanian Kab. Bandung; Dinas Perkebunan Jawa Timur; Mahasiswa Universitas Diponegoro; Siswa Madrasah Nurul Jadid Paiton Probolinggo

Sebagai upaya mendukung program Kampus Merdeka, Balittas juga bekerja sama dengan berbagai perguruan tinggi dan sekolah menengah dalam pelaksanaan kegiatan Praktek Kerja Lapang, Praktek Kerja Industri (Prakerin) serta penelitian untuk skripsi. Selama Tahun 2020 terdapat 128 mahasiswa dan siswa yang melaksanakan PKL, Prakerin, dan penelitian untuk skripsi (Tabel 8.6).

Tabel 8.6. Daftar perguruan tinggi dan sekolah menengah yang mahasiswa maupun siswanya melaksanakan PKL, Prakerin, dan penelitian di Balittas

Nama Universitas/Sekolah	Jumlah mahasiswa/siswa		
	PKL	Penelitian	Prakerin
Institut Pertanian Bogor	3		
Institut Teknologi Sepuluh Noverber	2		
Politeknik Negeri Banyuwangi	3		
Politeknik Negeri Jember	3		
Politeknik Negeri Malang	10		
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang	2		
Universitas Brawijaya	8	12	
Universitas Hasanuddin		1	
Universitas Islam Kadiiri	2		
Universitas Islam Malang	7		
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim	4	2	
Universitas Jember	8		
Universitas Muhammadiyah Malang	3		
Universitas Jenderal Soedirman		1	
Universitas Negeri Malang	11		
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur	7		
Universitas Singaperbangsa Karawang	2		
Universitas Tribhuwana Tungadewi		2	
Universitas Udayana	2		
SMK Al A'laa Madinatul Almunawaroh			3
SMK Muhammadiyah 3 Singosari			4
SMK National Media Centre			2
SMK Putra Indonesia			3
SMKN 1 Bawen			5
SMKN 1 Pasuruan			8
SMKN 3 Madiun			3

8.5.2. Pelayanan penyediaan benih sumber

Pelayanan penyediaan benih sumber untuk komoditas yang menjadi mandat Balittas. Pemanfaatan benih ini tersebar hampir di seluruh Indonesia, baik oleh pemerintah daerah, swasta maupun petani (Tabel 8.7).

Tabel 8.7. Realisasi penyaluran benih UPBS tahun 2020

No.	Komoditi	Varietas/ Klon	Kelas Benih	Bentuk Benih	Dikirim		Penerima Benih		Lokasi Penyaluran	Dokumen Pengiriman Benih	No. Sertifikat Mutu Benih (Lapang / Laboratorium)
					Tanggal	Jumlah (gr)	Nama / PT	Alamat			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Tembakau	Kemloko 3	Dasar	Biji	22/1/20	100	Dinas Pertanian	Jawa Tengah	Jawa Tengah	4/UPBS/I/20	LB.144/06.65/9885/12/2019
2	Tembakau	Kemloko 2	Dasar	Biji	24/1/20	20	Dinas Pertanian	Temanggung	Temanggung	7/UPBS/I/20	LB.143/06.64/9885/12/2019
3	Tembakau	Kemloko 3	Dasar	Biji	24/1/20	20	Dinas Pertanian	Temanggung	Temanggung	7/UPBS/I/20	LB.144/06.65/9885/12/2019
4	Tembakau	Kemloko 3	Dasar	Biji	24/01/20	10	Dinas Pertanian	Tegal	Tegal	9/UPBS/I/20	LB.144/06.65/9885/12/2019
5	Tembakau	Kemloko 2	Dasar	Biji	12/02/20	1000	Arif Raharja	Temanggung	Jawa tengah	4/UPBS/II/20	LB.143/06.64/9885/12/2019
6	Tembakau	Kemloko 3	Dasar	Biji	12/02/20	2000	Arif Raharja	Temanggung	Jawa tengah	4/UPBS/III/20	LB.144/06.65/9885/12/2019
7	Tembakau	Prancak N1	Dasar	Biji	03/03/20	15	Gandi (PT Bentoel)	Malang	Malang	1/UPBS/III/20	LB.146/06.67/9885/12/2019
8	Tembakau	Kemloko 3	Dasar	Biji	16/04/20	120	Murdiansyah	Jawa Tengah	Jawa Tengah	4/UPBS/IV/20	LB.144/06.65/9885/12/2019
Jumlah						3285					
1	Kapas	Kanesia 10	Pokok	Biji	19/02/20	1000	Budi Adi	Semarang	Semarang	6/UPBS/II/20	LB.128/02.9/7814/10/2019
2	Kapas	Kanesia 10	Dasar	Biji	09/04/20	95000	PT. Sulawesi Cotton Industri	Sulawesi	Sulawesi	1/UPBS/IV/20	LB.167/02.21/9885/12/2019
3	Kapas	Kanesia 10	Dasar	Biji	09/04/20	50000	PT. Sulawesi Cotton Industri	Sulawesi	Sulawesi	1/UPBS/IV/20	LB.168/02.22/9885/12/2019
4	Kapas	Kanesia 10	Pokok	Biji	09/04/20	105000	PT. Sulawesi Cotton Industri	Sulawesi	Sulawesi	1/UPBS/IV/20	LB.128/02.9/7914/10/2019
5	Kapas	Kanesia 19	Dasar	Biji	24/09/20	40000	Saryanto	Jakarta Sel	Lembata NTT	3/UPBS/IX/20	LB.172/02.26/9885/12/2019
6	Kapas	Kanesia 19	Pokok	Biji	21/10/20	3000	Saiful Anwar	Bekasi	Bekasi	3/UPBS/X/20	LB.135/02.16/7914/10/2020
7	Kapas	Kanesia 20	Dasar	Biji	21/10/20	3000	Saiful Anwar	Bekasi	Bekasi	3/UPBS/X/20	LB.136/02.17/7914/10/2020
8	Kapas	Kanesia 21	Dasar	Biji	21/10/20	3000	Saiful Anwar	Bekasi	Bekasi	3/UPBS/X/20	LB.137/02.18/7914/10/2020
9	Kapas	Kanesia 22	Dasar	Biji	21/10/20	3000	Saiful Anwar	Bekasi	Bekasi	3/UPBS/X/20	LB.138/02.19/7914/10/2020
10	Kapas	Kanesia 23	Dasar	Biji	21/10/20	3000	Saiful Anwar	Bekasi	Bekasi	3/UPBS/X/20	LB.139/02.20/7914/10/2020
11	Kapas	Kanesia 20	Dasar	Biji	23/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/UPBS/X/20	LB.136/02.17/7914/10/2020
12	Kapas	Kanesia 21	Dasar	Biji	23/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/UPBS/X/20	LB.137/02.18/7914/10/2020
13	Kapas	Kanesia 22	Dasar	Biji	23/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/UPBS/X/20	LB.138/02.19/7914/10/2020
14	Kapas	Kanesia 23	Dasar	Biji	23/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/UPBS/X/20	LB.139/02.20/7914/10/2020
Jumlah						310000					
1	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	23/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/UPBS/X/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
2	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	P2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
3	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	P2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
4	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	P2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.186/14.11/9885/12/2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	P2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
6	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	13/01/20	250	Kristin Juni Istiana	Malang	Malang	2/UPBS/I/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
7	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	13/01/20	500	Kristin Juni Istiana	Malang	Malang	2/UPBS/I/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
8	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	13/01/20	250	Kristin Juni Istiana	Malang	Malang	2/UPBS/I/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
9	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	06/02/20	50	Cecile harto	DIY	DIY	1/UPBS/II/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
10	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	06/02/20	50	Cecile harto	DIY	DIY	1/UPBS/II/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
11	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	06/02/20	50	Cecile harto	DIY	DIY	1/UPBS/II/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
12	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	06/02/20	50	Cecile harto	DIY	DIY	1/UPBS/II/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
13	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	17/02/20	5000	Erlinda	Surabaya	Surabaya	5/UPBS/II/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
14	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	17/02/20	5000	Erlinda	Surabaya	Surabaya	5/UPBS/II/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
15	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	27/02/20	1000	Cahana Rastra Cotama	Malang	Malang	7/UPBS/II/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
16	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	27/02/20	1000	Cahana Rastra Cotama	Malang	Malang	7/UPBS/II/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
17	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	27/02/20	1000	Cahana Rastra Cotama	Malang	Malang	7/UPBS/II/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
18	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	27/02/20	1000	Cahana Rastra Cotama	Malang	Malang	7/UPBS/II/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
19	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	15/04/20	1000	Cholifah	Pasuruan	Jombang	2/UPBS/IV/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
20	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	15/04/20	1000	Cholifah	Pasuruan	Jombang	2/UPBS/IV/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
21	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	15/04/20	250	Indriati	Malang	Malang	3/UPBS/IV/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
22	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	04/05/20	1000	Amanda sofi R	Karangploso	Karangploso	1/UPBS/V/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
23	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	15/05/20	1000	Amanda sofi R	Karangploso	Karangploso	2/UPBS/V/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
24	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	15/05/20	1000	Amanda sofi R	Karangploso	Karangploso	2/UPBS/V/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
25	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	16/06/20	250	Sholeh Wahyudi	Kal-Sel	Kal-Sel	2/UPBS/VI/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
26	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	16/06/20	250	Sholeh Wahyudi	Kal-Sel	Kal-Sel	2/UPBS/VI/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
27	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	16/06/20	250	Sholeh Wahyudi	Kal-Sel	Kal-Sel	2/UPBS/VI/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
28	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	16/06/20	250	Sholeh Wahyudi	Kal-Sel	Kal-Sel	2/UPBS/VI/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
29	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	05/08/20	250	Yusuf Budiarto	Batu	Batu	2/UPBS/VIII/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
30	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	05/08/20	250	Yusuf Budiarto	Batu	Batu	2/UPBS/VIII/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
31	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	05/08/20	250	Yusuf Budiarto	Batu	Batu	2/UPBS/VIII/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
32	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	05/08/20	250	Yusuf Budiarto	Batu	Batu	2/UPBS/VIII/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
33	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	05/08/20	1000	Rakhmad Hardiyanto	Batu	Batu	3/UPBS/VIII/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
34	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	05/08/20	1000	Rakhmad Hardiyanto	Batu	Batu	3/UPBS/VIII/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
35	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	12/08/20	500	Amalia Trias A	Malang	Malang	4/UPBS/VIII/20	LB.183/14.8/9885/12/2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	12/08/20	500	Amalia Trias A	Malang	Malang	4/UPBS/VIII/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
37	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	12/08/20	500	Amalia Trias A	Malang	Malang	4/UPBS/VIII/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
38	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	12/08/20	500	Amalia Trias A	Malang	Malang	4/UPBS/VIII/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
39	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	12/08/20	100	Kartika	Malang	Malang	5/UPBS/VIII/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
40	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	12/08/20	100	Kartika	Malang	Malang	5/UPBS/VIII/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
41	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	12/08/20	100	Kartika	Malang	Malang	5/UPBS/VIII/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
42	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	21/09/20	1000	Dyah Nastiti A	Jambi	Jambi	2/UPBS/IX/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
43	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	21/09/20	1000	Dyah Nastiti A	Jambi	Jambi	2/UPBS/IX/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
44	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	21/09/20	1000	Dyah Nastiti A	Jambi	Jambi	2/UPBS/IX/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
45	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	21/09/20	1000	Dyah Nastiti A	Jambi	Jambi	2/UPBS/IX/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
46	Rosela	Roselindo 1	Dasar	Biji	26/10/2020	250	Roni syaputra	Malang	Malang	6/UPBS/X/20	LB.183/14.8/9885/12/2019
47	Rosela	Roselindo 2	Dasar	Biji	26/10/2020	250	Roni syaputra	Malang	Malang	6/UPBS/X/20	LB.184/14.9/9885/12/2019
48	Rosela	Roselindo 3	Dasar	Biji	26/10/2020	250	Roni syaputra	Malang	Malang	6/UPBS/X/20	LB.186/14.11/9885/12/2019
49	Rosela	Roselindo 4	Dasar	Biji	26/10/2020	250	Roni syaputra	Malang	Malang	6/UPBS/X/20	LB.187/14.12/9885/12/2019
Jumlah						34750					
1	Wijen	Winas 1	Pokok	Biji	03/01/20	5000	CV. Tri f jaya	Sampang	Sampang	1/UPBS/I/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
2	Wijen	Winas 1	Pokok	Biji	16/01/20	20000	CV. FG Entertainment	Sampang	Sampang	3/UPBS/I/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
3	Wijen	Winas 2	Pokok	Biji	16/01/20	5000	CV. FG Entertainment	Sampang	Sampang	3/UPBS/I/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
4	Wijen	SBR 1	pokok	biji	22/1/20	250	Dewi Ratna	wonogiri	wonogiri	5/UPBS/I/20	LB.174/12.12/9885/12/2019
5	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	22/1/20	250	Dewi Ratna	wonogiri	wonogiri	5/UPBS/I/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
6	Wijen	Winas 1	Dasar	Biji	22/1/20	250	Dewi Ratna	wonogiri	wonogiri	5/UPBS/I/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
7	Wijen	Winas 2	Dasar	Biji	22/1/20	250	Dewi Ratna	wonogiri	wonogiri	5/UPBS/I/20	LB.180/12.18/9885/12/2019
8	Wijen	Winas 1	Pokok	Biji	24/01/20	2000	Ferizal H	Bojonegoro	Bojonegoro	8/UPBS/I/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
9	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	30/1/20	1000	Subandi	Magetan	Magetan	10/UPBS/I/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
10	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	30/1/20	3000	Ahmad Fauzi	Bogor	Bogor	11/UPBS/I/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
11	Wijen	SBR 1	pokok	Biji	06/02/20	2000	Hamam Abdullah Risqi	Malang	Malang	2/UPBS/II/20	LB.174/12.12/9885/12/2019
12	Wijen	Winas 1	Dasar	Biji	12/02/20	5000	Lastri	Jombang	Jombang	3/UPBS/II/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
13	Wijen	SBR 1	pokok	biji	27/02/20	250	Alfiyatullailah	Malang	Malang	8/UPBS/III/20	LB.174/12.12/9885/12/2019
14	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	27/02/20	250	Alfiyatullailah	Malang	Malang	8/UPBS/III/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
15	Wijen	Winas 1	Dasar	Biji	27/02/20	250	Alfiyatullailah	Malang	Malang	8/UPBS/III/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
16	Wijen	Winas 2	Dasar	Biji	27/02/20	250	Alfiyatullailah	Malang	Malang	8/UPBS/III/20	LB.180/12.18/9885/12/2019
17	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	23/04/20	25000	Sertu Mujiono	Nganjuk	Nganjuk	5/UPBS/IV/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
18	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	27/05/20	250000	Andri WEH	Surabaya	Surabaya	3/UPBS/V/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
19	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	16/06/20	500	Rafid	Bekasi	Bekasi	1/UPBS/VI/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
20	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	03/08/20	5000	Farid Muhammad	Sampang	Sampang	1/UPBS/VIII/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
21	Wijen	SBR 1	pokok	biji		1000	Sholeh Wahyudi	Kal-Sel	Kal-Sel	2/UPBS/VI/20	LB.174/12.12/9885/12/2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	Wijen	Winas 1	Dasar	Biji	02/09/20	10000	Aris Sarjito	Klaten	Cilacap	1/UPBS/IX/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
23	Wijen	Winas 2	Pokok	Biji	25/09/20	3000	Afanti	Surabaya	Jombang	4/UPBS/IX/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
24	Wijen	Winas 1	Dasar	Biji	28/09/20	5000	Anwari	Blitar	Blitar	5/UPBS/IX/20	LB.177/12.15/9885/12/2019
25	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	05/10/20	10000	Hadi Sudarmo	Malang	Bima NTB	1/UPBS/X/20	LB.23/12.03/3235/05/2020
26	Wijen	Winas 2	pokok	Biji	07/10/20	5000	Kun Subagyo	Kudus	Blora	2/UPBS/X/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
27	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	26/10/20	25000	Farhan Lukman M	Sampang	Sampang	7/UPBS/X/20	LB.23/12.03/3235/05/2020
28	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	IP2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
29	Wijen	Winas 2	Pokok	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	IP2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
30	Wijen	SBR 1	pokok	biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	IP2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.174/12.12/9885/12/2019
31	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	23/10/20	500	Firmansyah	Sulawesi S	IP2TP Lanrang	4/UPBS/X/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
32	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	02/11/20	250	Sri Adika Darsih	Balittas	Balittas	1/UPBS/XI/20	LB.179/12.17/9885/12/2019
33	Wijen	Winas 2	Pokok	Biji	02/11/20	250	Sri Adika Darsih	Balittas	Balittas	1/UPBS/XI/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
34	Wijen	SBR 1	pokok	biji	02/11/20	250	Sri Adika Darsih	Balittas	Balittas	1/UPBS/XI/20	LB.174/12.12/9885/12/2019
35	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	02/11/20	250	Sri Adika Darsih	Balittas	Balittas	1/UPBS/XI/20	LB.175/12.13/9885/12/2019
36	Wijen	SBR 1	pokok	biji	09/11/20	3000	Luluk Sulistyo Budi	Madiun	Madiun	2/UPBS/XI/20	LB.123/02.04/7797/10/2020
37	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	09/11/20	3000	Luluk Sulistyo Budi	Madiun	Madiun	2/UPBS/XI/20	LB.22/12.02/3235/05/2020
38	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	12/11/20	2000	Syanusi M syarif	Aceh	Aceh	3/UPBS/XI/20	LB.126/02.07/7797/10/2020
39	Wijen	SBR 1	pokok	biji	27/11/20	1000	Yason Ediso Banu	Kupang	Kupang	5/UPBS/XI/20	LB.21/12.01/3235/05/2020
40	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	27/11/20	1000	Yason Ediso Banu	Kupang	Kupang	5/UPBS/XI/20	LB.22/12.02/3235/05/2020
41	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	12/7/2020	15000	Suhadi	Asembagus	Asembagus	1/UPBS/XII/20	LB.126/02.07/7797/10/2020
42	Wijen	SBR 1	pokok	biji	12/7/2020	2000	Nugroho Wahyu	Cirebon	Cirebon	2/UPBS/XII/20	LB.21/12.01/3235/05/2020
43	Wijen	SBR 4	pokok	Biji	12/7/2020	2000	Nugroho Wahyu	Cirebon	Cirebon	2/UPBS/XII/20	LB.22/12.02/3235/05/2020
44	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	12/7/2020	2000	Nugroho Wahyu	Cirebon	Cirebon	2/UPBS/XII/20	LB.23/12.03/3235/05/2020
45	Wijen	Winas 2	Pokok	Biji	12/7/2020	2000	Nugroho Wahyu	Cirebon	Cirebon	2/UPBS/XII/20	LB.182/12.20/9885/12/2019
46	Wijen	Winas 1	pokok	Biji	12/17/2020	6000	Andri	Kudus	Kudus	3/UPBS/XII/20	LB.126/02.07/7797/10/2020
Jumlah						426500					
1	Kenaf	KR.9	Dasar	Biji	11/03/20	1000	Habibi Nasution	Medan	Medan	2/UPBS/III/20	LB.189/14.14/9885/12/2019
2	Kenaf	KR.6	Dasar	Biji	24/11/20	2000	Hartoyo	Bandung	Bandung	4/UPBS/XI/20	LB.24/14.04/3235/05/2020
3	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	07/01/20	20000	Gita Adelia Nevira	Bukit tinggi	Bukit tinggi	4/KSO/I/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
4	Kenaf	KR 9	Dasar	Biji	06/03/20	1000	Habibi Nasution	Medan	Medan	5/KSO/III/20	LB.189/14.14/9885/12/2019
5	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	06/03/20	1000	Habibi Nasution	Medan	Medan	5/KSO/III/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
6	Kenaf	KR 15	Dasar	Biji	06/03/20	1000	Habibi Nasution	Medan	Medan	5/KSO/III/20	LB.140/14.11/7914/10/2019
7	Kenaf	KR.15	Dasar	Biji	12/05/20	1000	Sella Tri Octaviana	Malang	Malang	4/KSO/V/20	LB.140/14.11/7914/10/2019
8	Kenaf	KR.15	Dasar	Biji	03/06/20	1000	Rendra	Bantul	Bantul	1 /KSO/VI/20	LB.140/14.11/7914/10/2019
9	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	03/06/20	1000	Fauzan	Bali	Bali	8/KSO/IX/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
10	Kenaf	KR.11	Dasar	Biji	03/06/20	1000	Fauzan	Bali	Bali	8/KSO/IX/20	LB.190/14.15/9885/12/2019
11	Kenaf	KR.11	Dasar	Biji	24/09/20	3000	Afanti S	Surabaya	Surabaya	10/KSO/IX/20	LB.190/14.15/9885/12/2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Kenaf	KR.11	Dasar	Biji	01/10/20	5000	Arlisa Eka	Surabaya	Surabaya	1/KSO/X/20	LB.190/14.15/9885/12/2019
13	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	21/10/20	1000	Eko Hadi C	Jember	Jember	5/KSO/X/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
14	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	18/11/20	1000	R wildan Januar	Cianjur	Cianjur	1/KSO/XI/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
15	Kenaf	KR 14	Dasar	Biji	18/11/20	1000	ICI P Kulu	Kalimantan	Kalampangan	2/KSO/XI/20	LB.191/14.16/9885/12/2019
Jumlah						41000					
1	Jarak Kepyar	ASB.81	pokok	Biji	03/01/20	110000	Totok	Lawang	Lawang	1/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
2	Jarak Kepyar	ASB.81	pokok	Biji	06/01/20	10000	Totok	Lawang	Lawang	2/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
3	Jarak Kepyar	ASB 81	Pokok	Biji	09/01/20	1000	Kristina Juni Setiana	Malang	Malang	5/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
4	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	18/01/20	15000	Totok Lawang	Lawang	Lawang	8/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
5	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	23/1/20	5000	Totok Lawang	Lawang	Lawang	10/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
6	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	29/1/20	20	Totok Lawang	Lawang	Lawang	12/KSO/II/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
7	Jarak Kepyar	ASB 82	pokok	Biji	03/02/20	10	Totok Lawang	Lawang	Lawang	1/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
8	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	07/02/20	10	Totok	Lawang	Lawang	4/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
9	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	20/02/20	10000	Totok	Lawang	Lawang	9/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
10	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	24/02/20	2000	Yanuar	Singosari	Singosari	10/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
11	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	03/03/20	20000	Totok	Lawang	Lawang	3/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
12	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	16/03/20	10000	Totok	Lawang	Lawang	9/KSO/III/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
13	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	16/03/20	5000	Anto	Yogyakarta	Yogyakarta	4/KSO/IV/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
14	Jarak Kepyar	ASB 119	Dasar	Biji	17/04/20	5000	Moch Isa Ansori	Kudus	Kudus	10/KSO/IV/20	LB.25/16.01/3235/05/2020
15	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	22/04/20	10000	Totok	Lawang	Lawang	11/KSO/IV/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
16	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	03/06/20	1000	Didik Yulianto	Malang	Malang	2/KSO/VI/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
17	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	08/06/20	1000	Rafid	Bekasi	Bekasi	3/KSO/VI/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
18	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	08/06/20	5000	Moch Isa Ansori	Kudus	Kudus	4/KSO/VI/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
19	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	11/06/20	1000	Abd Saleh	Malang	Malang	5/KSO/VI/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
20	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	01/07/20	3000	Zulqifli Bahrudin	Malang	Malang	1/KSO/VII/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
21	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	13/08/20	5000	Sunardi	Lawang	Lawang	5/KSO/VIII/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
22	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	01/09/20	5000	Anto	Yogyakarta	Yogyakarta	1/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
23	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	03/09/20	5000	Benny Jatmiko	Pekan Baru	Pekan Baru	2/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
24	Jarak Kepyar	ASB 119	Dasar	Biji	03/09/20	5000	Benny Jatmiko	Pekan Baru	Pekan Baru	2/KSO/IX/20	LB.25/16.01/3235/05/2020
25	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	03/09/20	10000	Utomo	Bantul DIY	Bantul DIY	3/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
26	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	11/09/20	5000	Eko Murniyanto	Jawa Tengah	Jawa Tengah	4/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
27	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	17/09/20	2000	Ninik Nihayatul W	Riau	Riau	6/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
28	Jarak Kepyar	ASB 119	Dasar	Biji	17/09/20	2000	Ninik Nihayatul W	Riau	Riau	6/KSO/IX/20	LB.25/16.01/3235/05/2020
29	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	18/09/20	5000	Totok	Lawang	Lawang	7/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
30	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	18/09/20	5000	Totok	Lawang	Lawang	11/KSO/IX/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
31	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	06/10/20	5000	Kun Subagyo	Kudus	Kudus	2/KSO/X/20	LB.193/16.2/9885/12/2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	Jarak Kepyar	ASB 119	Dasar	Biji	06/10/20	5000	Kun Subagyono	Kudus	Kudus	2/KSO/X/20	LB.25/16.01/3235/05/2020
33	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	26/10/20	10000	Titing Rara	Karangploso	Karangploso	6/KSO/X/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
34	Jarak Kepyar	ASB 119	pokok	Biji	14/12/20	6000	Andri	Kudus	Kudus	2/KSO/XII/20	LB.25/16.01/3235/05/2020
35	Jarak Kepyar	ASB 81	pokok	Biji	21/12/20	20000	Benny Jatmiko	Pekan Baru	Pekan Baru	3/KSO/XII/20	LB.193/16.2/9885/12/2019
Jumlah						309040					

8.5.3. Pelayanan Pengujian Daya Kecambah dan Kadar Air Benih

Pelayanan Pengujian Daya Kecambah dan Kadar Air Benih sebagian besar berasal kegiatan internal Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Uji daya kecambah dalam rangka monitoring daya kecambah benih plasma nutfah sebanyak 1750 sampel benih tembakau, 884 sampel benih kapas, 84 sampel benih bunga matahari, 616 sampel benih kenaf, 114 sampel benih wijen, dan 31 sampel benih jarak kepyar.

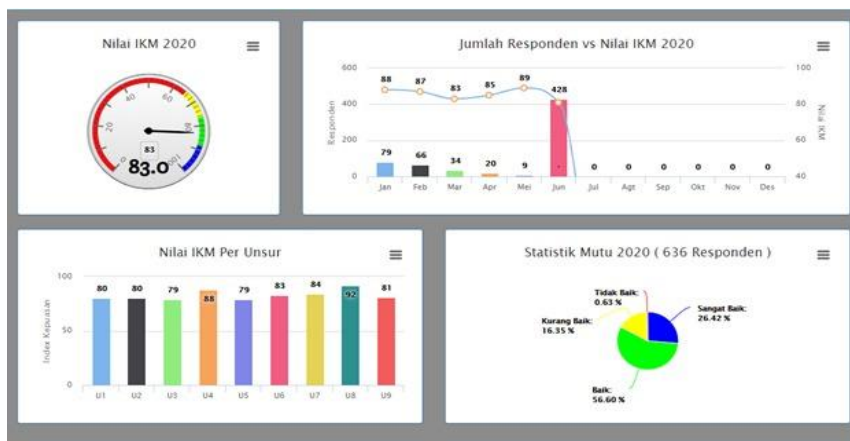
8.5.4. Pengukuran Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM).

Pengukuran Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) sebagai evaluasi atas layanan yang telah diberikan Balittas kepada pengunjung atau penerima layanan lainnya, dilaksanakan pemantauan kepuasan pelanggan dengan mengukur Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) berdasarkan Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 14 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Survei Kepuasan Masyarakat Unit Penyelenggara Pelayanan Publik. Pemantauan dilakukan dua kali tiap tahun yaitu semester I dan II. Semester I pada bulan Januari – Juni 2020, dan semester II pada bulan Juli– Desember 2020. Hasil pengukuran IKM ditampilkan pada Tabel 8.8.

Tabel 8.8. Rerata nilai IKM Balittas

Unsur Pelayanan	Nilai IKM	
	Semester I	Semester II
Persyaratan (U1)	3,2 (80%)	3,3 (83.25%)
Sistem Mekanisme dan Prosedur (U2)	3,2 (80%)	3,3 (82%)
Waktu Penyelesaian (U3)	3,2 (79%)	3,2 (79.95)
Biaya Tarif (U4)	3,5 (88%)	3,7 (91.5%)
Produk Spesifikasi Jenis Layanan (U5)	3,2 (79%)	3,2 (80,5%)
Kompetensi Pelaksanaan (U6)	3,3 (83%)	3,3 (82.75%)
Perilaku Pelaksanaan (U7)	3,4 (84%)	3,3 (88%)
Penanganan Pengaduan, Saran dan Masukan (U8)	3,7 (92%)	3,9 (98%)
Sarana dan Prasarana (U9)	3,3 (81%)	3,2 (80,5%)
NRR Tertimbang Unsur	3,3 (83%)	3,38 (85,16%)

Dari hasil pengukuran di atas, dihasilkan data nilai IKM 83 dengan nilai mutu pelayanan adalah B dan kinerja unit pelayanan nilainya adalah BAIK (Gambar 8.10). Berdasarkan pengukuran IKM, pelayanan Balittas kepada pelanggan pada semester I tahun 2020 secara keseluruhan dinilai BAIK.



Gambar 8.10. Nilai mutu pelayanan Balittas pada semester I tahun 2020

Adapun berdasarkan pengukuran semester II tahun 2020, dihasilkan data nilai IKM 85,16 dengan nilai mutu pelayanan adalah B dan kinerja unit pelayanan nilainya adalah BAIK (Gambar 8.11). Berdasarkan pengukuran IKM, pelayanan Balittas kepada pelanggan secara keseluruhan dinilai BAIK.

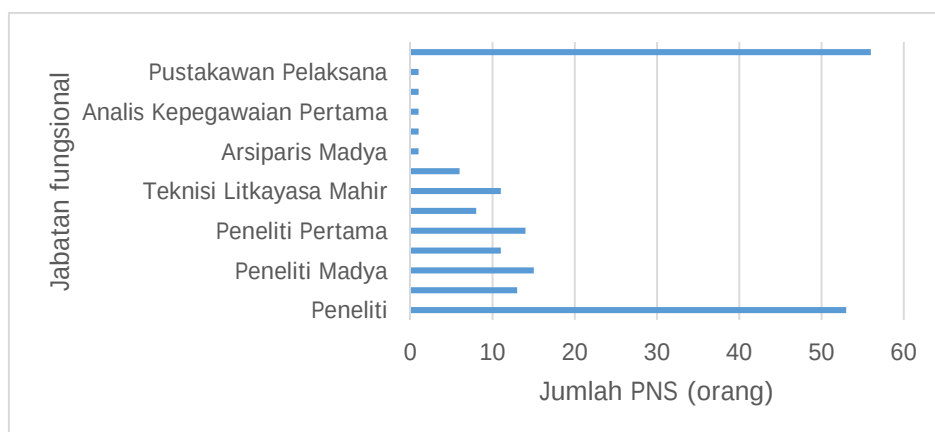


Gambar 8.11. Nilai mutu pelayanan Balittas pada semester II tahun 2020

IX. SUMBER DAYA, KEBERHASILAN DAN EFISIENSINYA

9.1. Sebaran sumber daya manusia

Jumlah pegawai Balittas pada tahun 2020 sebanyak 139 orang yang terdiri atas fungsional peneliti, teknisi litkayasa, arsiparis, analis kepegawaian, pranata humas, fungsional pustakawan, dan fungsional umum. Sebaran jumlah fungsional tersebut, seperti pada gambar dibawah ini (Gambar 9.1). Jumlah tersebut akan berkurang pada 3 tahun mendatang, dikarenakan banyaknya pegawai yang akan mencapai Batas Usia Pensiun (BUP) sejumlah 35 orang, dengan rincian tahun 2021 sejumlah 17 orang, tahun 2022 sejumlah 10 orang, dan tahun 2023 sejumlah 8 orang.



Gambar 9.1. Distribusi PNS di Balittas sesuai jabatan fungsional

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 dibawah ini. Balai juga berupaya meningkatkan kompetensi SDM dengan mengirimkan pegawainya untuk mengikuti pelatihan jangka pendek dan jangka panjang, termasuk untuk peningkatan jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

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

Gol.Ruang	S3	S2	S1	D4	SM	D3	D2	D1	SLTA	SLTP	SD	Jumlah
I											2	2
II						6			20	4		30
III		14	33			3			26			76
IV	12	11	8									31
Jumlah	12	25	41	0	0	9	0	0	46	4	2	139

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. Sebaran sumber daya manusia (ASN) di Balittas berdasarkan usia disajikan pada Tabel 9.2. Saat ini PNS Balittas berdasarkan jabatan fungsional terbesar berada pada rentang usia 51-60 tahun sebanyak 40 orang dan 31-40 tahun sebanyak 21 orang. Dikarenakan banyak pegawai yang berada di rentang usia mendekati Batas Usia Pensiun PNS (58 tahun), maka sangatlah penting untuk melakukan kaderisasi kepada PNS di rentang usia produktif, agar estafet pelaksanaan tugas dapat berjalan dengan baik dan tetap dapat mempertahankan kinerja yang optimal.

Tabel 9.2. Sumberdaya manusia (PNS) Balittas berdasarkan jabatan fungsional dan usia

Jabatan Fungsional	Umur					Total
	<30	31-40	41-50	51-60	≥60	
Peneliti Utama				7	6	13
Peneliti Madya		1		13	1	15
Peneliti Muda		6	3	2		11
Peneliti Pertama	1	9	4			14
Teknisi Litkayasa Penyelia			2	6		8
Teknisi Litkayasa Mahir			4	7		11
Teknisi Litkayasa Pelaksana		2		4		6
Arsiparis Madya				1		1
Arsiparis Mahir		1				1
Pranata Humas Pertama		1				1
Analisis Kepegawaian Pertama		1				1
Pustakawan Pelaksana			1			1
Jumlah	1	21	14	40	7	83

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

Tabel 9.3. Sumberdaya manusia (PNS) Balittas berdasarkan bidang keahlian dan usia

Bidang Keahlian	Umur					Total
	<30	31-40	41-50	51-60	≥60	
Budidaya Tanaman		2	2	6	2	12
Ekonomi Pertanian			1			1
Fisiologi Tanaman		1	1	1		3
Hama dan Penyakit Tanaman		3	2	6	2	13
Pemuliaan dan Genetika Tanaman		7		8	2	17
Teknologi Pascapanen	1	3	1		1	6
Teknologi Pertanian dan Mekanisasi				1		1
Jumlah	1	16	7	22	7	53

9.2. Sumberdaya keuangan / modal

Dana pembangunan dan pelaksanaan program Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Tahun Anggaran 2020 adalah bersumber dari DIPA dan Non DIPA. Dana DIPA termasuk di dalamnya dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) baik dari hasil penerimaan fungsional maupun hasil kerjasama litbang dengan Pihak III yang melalui mekanisme revisi DIPA.

9.2.1. Dana DIPA

Dana DIPA TA 2020 tertuang dalam DIPA Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Satker Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat dengan Nomor SP DIPA-018.09.2.237572/2020 tanggal 12 Nopember 2019 dengan dana awal sebesar Rp.25.785.831.000,-. Pelaksanaan DIPA Balittas TA 2020 mengalami revisi sebanyak 6 kali, karena refocusing untuk penanganan pandemi covid-19, penambahan Pagu berkaitan dengan Kerjasama Penelitian yang dilaksanakan melalui mekanisme APBN dan penarikan dana halaman III DIPA. Pagu DIPA Revisi terakhir sebesar Rp 19.743.221.000,- terdiri dari dana Rupiah Murni sebesar Rp. 18.737.625.000,- dan PNBP sebesar Rp. 1.005.596.000,-. Realisasi anggaran

berdasarkan SP2D per 31 Desember 2020 sebesar Rp 19.409.116.595,- atau 98,31% (Tabel 9.4). Rincian realisasi anggaran per kegiatan disajikan pada Tabel 9.5.

Tabel 9.4. Realisasi SP2D BALITTAS (237572)

URAIAN	Pagu	REALISASI	%	SISA
Belanja Gaji	12.552.700.000	12.407.771.950	98,85	144.928.050
Operasional (- Gaji)	4.216.531.000	4.091.762.530	97,04	124.768.470
Non Operasional	1.968.394.000	1.949.876.970	99,06	18.517.030
PNBP	1.005.596.000	959.705.145	95,44	45.890.855
Belanja Modal	0	0	0	0
JUMLAH	19.743.221.000	19.409.116.595	98,31	334.104.405

Tabel 9.5. Rincian pagu dan realisasi anggaran Balittas TA 2020 per kegiatan per 31 Desember 2020

Program Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Bio-Industri Berkelanjutan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan		Pagu (Rp)	Realisasi	
			(Rp)	(%)
1	VUB bibit	78.000.000	77.462.500	99,31
2	Varietas unggul Tanaman Perkebunan	419.972.000	417.809.200	99,49
3	Teknologi Tanaman Perkebunan	528.541.000	524.400.300	99,22
4	Plasma nutfah Tanaman Perkebunan	95.767.000	95.613.500	99,84
5	Diseminasi inovasi teknologi tanaman perkebunan	128.065.000	127.291.465	99,40
6	Pendampingan program strategis	367.537.000	366.569.080	99,74
7	Kerjasama Litbang Perkebunan	745.145.000	715.244.600	95,99
8	Belanja modal	Null ^{*)}	Null ^{*)}	Null ^{*)}
9	Layanan Dukungan Manajemen	610.963.000	585.191.470	95,78
10	Gaji dan tunjangan	12.552.700.000	12.407.771.950	98,85
11	Operasional dan Pemeliharaan Kantor	4.216.531.000	4.091.762.530	97,04
	Jumlah	19.743.221.000	19.409.116.595	98,31

Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) tahun 2020 dengan target sebesar Rp. 1.289.776.000,-. sampai dengan 31 Desember 2020 terealisasi sebesar Rp. 1.469.132.116,- (113,90%) dengan perincian berdasarkan jenis penerimaan fungsional sebesar Rp. 1.254.360.250,- dan penerimaan umum sebesar Rp. 214.771.866,- Rincian berdasarkan jenis penerimaan tertuang

dalam Tabel 9.6, sedang rincian realisasi penerimaan PNBPN tertuang dalam Tabel 9.7. Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang diperoleh dari hasil jejaring kerjasama Litbang dengan lembaga swasta/Pemerintah daerah sebanyak 6 MoU dengan nilai yang dapat digunakan 88,11% dari nilai kontrak, yaitu sebesar Rp 745.145.000,-. Rincian judul kegiatan, mitra, dan nilai dana yang dapat digunakan dan realisasinya disajikan pada Tabel 9.8.

Tabel 9.6. Realisasi penerimaan PNBPN T.A 2020 berdasarkan jenis penerimaan

Jenis Penerimaan	Jumlah (Rp)
Fungsional	1.254.360.250
Umum	214.771.866
Jumlah	1.469.132.116

Tabel 9.7. Rincian realisasi penerimaan PNBPN TA 2020 per 31 Desember 2020

Uraian	Jumlah (Rp)
Balai	930.304.116
KP Muktiharjo	289.887.250
KP Asembagus	66.131.700
KP Sumberejo	103.470.200
KP Karangploso	70.973.850
KP Pasirian	8.365.000
Jumlah	1.469.132.116

Tabel 9.8. Pagu dan realisasi pengeluaran dana PNPB Jejaring Kerjasama Litbang 2020

No.	Kegiatan Jejaring Kerjasama Litbang	Mitra	Pengeluaran			
			Pagu DIPA	REALISASI	%	SISA
1	Kerjasama Litbang Tanaman Pemanis dan Serat	-	26.019.000	25.126.400	96,57	892.600
2	Kaji Terap Budidaya Tembakau dengan Pemupukan Hara Spesifik Lokasi di Lahan Tegak dan Lahan Sawah	Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Blitar	102.339.000	100.622.800	98,32	1.716.200
3	Perakitan Varietas Unggul Tembakau Lokal Tahan terhadap Penyakit Utama	Dinas Pertanian Kabupaten Garut	57.270.000	42.185.150	73,66	15.084.850
4	Persiapan dan Pelepasan Varietas Tembakau Kasturi, Tembakau Puwodadi dan Tembakau Jombang	PT Benih Emas Indonesia	155.900.000	146.500.950	93,97	9.399.050
5	Pemuliaan Bibit Tembakau	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Temanggung	267.678.000	266.807.400	99,67	870.600
6	Penerapan Inovasi Teknis Melalui Fasilitasi Pelepasan Varietas Tembakau Lokal (Pendampingan Uji Multilokasi)	Dinas Pertanian Kabupaten Garut	53.394.000	53.281.900	99,79	112.100
7	Pendampingan Uji Adaptasi Tembakau Krosok Jember untuk Pelepasan Varietas	PT Benih Emas Indonesia	82.545.000	80.720.000	97,79	1.825.000
		TOTAL	745.145.000	715.244.600	95,99	29.900.400

Kegiatan yang dibiayai dari dana PNBPN yang ada pada DIPA Tahun Anggaran 2020 sebesar Rp. 1.005.596.000,- dan terealisasi per 31 Desember 2020 sebesar Rp. 959.705.145,- atau 95,43% yang digunakan untuk:

1. Rintisan kerjasama litbang perkebunan dengan 6 mitra (Tabel 9.7)
2. Pemeliharaan Sarana Prasarana IP2TP Muktiharjo
3. Pemeliharaan Sarana Prasarana IP2TP Ngemplak
4. Pemeliharaan sarana dan prasarana IP2TP Sumberrejo
5. Pemeliharaan sarana dan prasarana IP2TP Asembagus
6. Pemeliharaan sarana dan prasarana IP2TP Karangploso
7. Pemeliharaan sarana dan prasarana IP2TP Pasirian
8. Pemeliharaan sarana dan prasarana Balai
9. Pemeliharaan alat laboratorium dan penelitian lainnya

9.2.2. Dana Non DIPA

Selain dana DIPA Tahun Anggaran 2020, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat juga mendapatkan dana Non DIPA. Pertama, Dana Prioritas Riset Nasional (PRN) yaitu Kerjasama dengan Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset Inovasi Nasional (Kemristek/Brin) bidang Fokus : REKAYASA KETEKNIKAN dengan Judul Riset Teknologi Perbenihan dan Budidaya Rami Yang Ramah Lingkungan dengan perjanjian nomor : 174/E1/PRN/2020 tanggal 1 Juli 2020 dengan nilai kontrak sebesar Rp. 280.000.000,-. Dropping termin I pada tahun 2020 sebesar 70% atau Rp 196.000.000,-. Realisasi anggaran per tanggal per 31 Desember 2020 sebesar Rp.195.825.500,- (69,94% dari total nilai kontrak atau 100% dari termin I). Kedua, dana dari DIPA Badan Litbang Penelitian untuk kegiatan Inisiasi Pembentukan Kawasan Agro Edu Wisata (AEW) Balittas Perjanjian Nomor : 1455/PL.040/H.1/08/2020, tanggal 24 Agustus 2020 dengan nilai sebesar Rp 89.900.000,-. Realisasi anggaran per tanggal per 31 Desember 2020 sebesar Rp. 89.900.000,- (100,00%). Rincian pagu dan realisasi anggaran Non DIPA disajikan pada Tabel 9.9.

Tabel 9.9. Rincian pagu dan realisasi anggaran Non DIPA TA 2020 per tanggal 31 Desember 2020

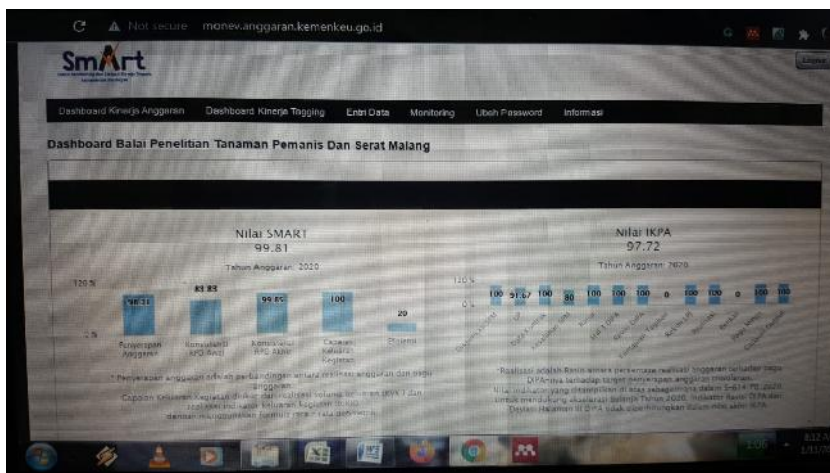
Uraian	Pagu (Rp)	Realisasi (Rp)	Persentase (%)
Kerjasama dengan Kemristek/Brin, Kegiatan PRN rami	280.000.000 (196.000.000) ^{*)}	195.825.500	69,94 (100) ^{**)}
Dana dari DIPA BADAN LITBANG PERTANIAN, Kegiatan AEW	89.900.000	89.900.000	100,00
Jumlah	369.900.000 (285.900.000)	285.725.500	77,24 (100) ^{**)}

^{*)} Keterangan dalam kurung adalah dropping Termin I tahun 2020 sebesar 70%

^{**)} Keterangan dalam kurung adalah persentase terhadap dropping Termin I

9.3. Nilai Kinerja Anggaran dan Efisiensi Sumberdaya

Berdasarkan Aplikasi program SMART (Sistem Monitoring Kinerja Terpadu) Kemenkeu bahwa nilai SMART Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat sebesar 99,81 dengan penyerapan anggaran 98,31%, konsistensi RPD akhir 99,85, capaian keluaran kegiatan 100% dan efisiensi 20, serta nilai akhir IKPA (Indeks Kinerja Pelaksanaan Anggaran) adalah sebesar 97,72, artinya bahwa realisasi Nilai Kinerja Anggaran Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat lebih tinggi dibanding target yang telah ditetapkan (nilai 90) dengan kategori sangat berhasil. Dashboard nilai SMART dan IKPA Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat disajikan pada Gambar 9.2. Nilai kinerja anggaran Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat sebesar 99,81 adalah tertinggi dari 64 UPT di tingkat Badan Litbang Pertanian (Tabel 9.10).



Gambar 9.2. Nilai SMART dan Nilai IKPA Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Tahun 2020

Tabel 9.10. Rekapitulasi Nilai kinerja Anggaran 15 tertinggi dari 64 UPT di Tingkat Badan Litbang Pertanian

No.	Kode K/L	Kode Unit	Kode Satker	Nama Satker	Penyerapan Anggaran	Konsistensi atas RPD Awal	Konsistensi atas RPD Akhir	Capaian Keluaran	Efisiensi	Nilai Kinerja
1	18	9	237572	BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT MALANG	98.31	83.83	99.85	100.00	20	99.81
2	18	9	237217	BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN, LEMBANG	98.19	72.29	99.80	100.00	20	99.79
3	18	9	567449	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SUMATERA BARAT	96.93	81.65	99.39	100.00	20	99.59
4	18	9	237221	BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN BIOTEKNOLOGI DAN SUMBERDAYA GENETIK PERTANIAN, BOGOR	98.60	72.36	97.49	100.00	20	99.41
5	18	9	633975	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA	96.80	81.83	98.14	100.00	20	99.35
6	18	9	237238	BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI, SUKAMANDI	98.46	79.93	96.63	100.00	20	99.24
7	18	9	634022	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SULAWESI UTARA	94.95	84.55	96.82	100.00	20	98.93
8	18	9	648702	LOKA PENELITIAN PENYAKIT TUNGRO, LANRANG SULAWESI SELATAN	96.87	68.33	94.38	100.00	20	98.67
9	18	9	237291	PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN	98.56	66.65	92.20	100.00	20	98.44
10	18	9	450831	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN BANTEN	97.61	70.72	92.34	100.00	20	98.37
11	18	9	567364	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TIMUR	97.13	82.03	92.51	100.00	20	98.36
12	18	9	238080	BALAI PENELITIAN TANAMAN SEREALIA MAROS	98.91	79.84	91.41	100.00	20	98.33
13	18	9	25227	PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA	98.20	62.28	91.36	100.00	20	98.25
14	18	9	567570	BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KALIMANTAN TENGAH	99.46	75.84	89.17	100.00	20	97.98
15	18	9	412007	PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN, BOGOR	97.93	66.88	89.83	100.00	20	97.95

9.4. Pembangunan Zona Integritas WBK/WBBM

Pembangunan Zona Integritas di Balittas telah dimulai sejak tahun 2015 yang ditandai dengan kegiatan penandatanganan Pakta Integritas oleh seluruh pegawai. Sejak itulah, Balittas mulai dinilai Zona Integritas oleh Tim Penilai Instansi (TPI) yang dalam hal ini adalah Tim Itjen Kementan. Perkembangan Pembangunan Zona Integritas (ZI) menuju WBK/WBBM di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat 2015-2020 terjadi peningkatan yaitu 82,09 (2015), Tidak dinilai (2016), 82,95 (2017), 82,26 (2018), 89,13 (2019), dan 92,25 (2020) (Gambar 9.3). Tahun 2020 ini diusulkan menjadi Unit Kerja berpredikat WBBM oleh Kementerian Pertanian ke KemenpanRB pada tanggal 13 Juli 2020. Proses penilaian WBBM oleh TPN Kemenpan RB telah dilaksanakan dengan baik (Gambar 9.4), namun belum lolos.



Gambar 9.3. Hasil penilaian Pembangunan ZI menuju WBK/WBBM Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat 2015-2020 oleh TPI Kementan



Gambar 9.4. Proses penilaian TPN Kemenpan RB, Desk and Field Evaluation pada tanggal 20 Oktober 2020 melalui daring.

9.5. Keberhasilan dan Penghargaan

Pada tahun 2020 Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat mendapat dua keberhasilan/penghargaan sebagai berikut :

1. Penghargaan sebagai unit kerja berpredikat WBK Nasional dengan SK Menteri Pertanian No. 478/KPTS/KP.590/M/8/2020 tanggal 14 Agustus 2020 tentang pemberian penghargaan bidang pertanian tahun 2020. Cuplikan SK tersebut disajikan pada Gambar 9.5.
2. Mampu mempertahankan status akreditasi laboratorium penguji Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat No. Akreditasi : LP-600-IDN pada survailen ke-2 tanggal 25 Juni 2020 oleh Komite Akreditasi Nasional (Gambar 9.6).



**MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 478/KPTS/KP.590/H/8/2020
TENTANG
PEMBERIAN PENGHARGAAN BIDANG PERTANIAN
TAHUN 2020**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

T. Unit Pelaksana Teknis (UPT) Berpredikat Wilayah Bebas korupsi (WBK) Nasional

NO	PENERIMA PENGHARGAAN	UNIT KERJA
1.	Balai Karantina Pertanian Kelas II D.I. Yogyakarta	Badan Karantina Pertanian
2.	Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan (BPMSPH) Bogor	Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
3.	Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkaluku	Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
4.	Balai Besar Veteriner Denpasar	Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
5.	Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya	Direktorat Jenderal Perkebunan
6.	Balai Besar Karantina Pertanian Makassar	Badan Karantina Pertanian
7.	Balai Karantina Pertanian Kelas I Lampung	Badan Karantina Pertanian
8.	Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang	Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
9.	Balai Inseminasi Buatan Lembang	Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
10.	Balai Embrio Ternak Cipelang	Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan
11.	Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden	Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan



MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,

Dr. H. SYAHRUL YASIN LIMPO, S.H., M.Si., M.H.

Gambar 9.5. Cuplikan SK Kementan tentang pemberian penghargaan bidang pertanian sebagai UPT berpredikat WBK tahun 2020



Gambar 9.6. Hasil surveilien Komite Akreditasi Nasional Tahun 2020

X. PENUTUP

Program penelitian, diseminasi, dan pengelolaan sumberdaya Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat pada tahun 2020 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 sudah dilaksanakan dengan baik. Pengelolaan sumber daya keuangan, tertib administrasi terlaksana dengan baik dan akuntabel. Realisasi anggaran berdasarkan SP2D per 31 Desember 2020 sebesar Rp 19.409.116.595,- atau 98,31% dengan capaian output kegiatan 100%. Tahun 2020 Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat berhasil mendapatkan penghargaan sebagai UPT berpredikat WBK Nasional dan nominator instansi berpredikat WBBM Nasional mewakili Kementerian Pertanian, serta mampu mempertahankan status akreditasi laboratorium penguji Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat oleh Komite Akreditasi Nasional.