

# LAPORAN TAHUNAN

TAHUN ANGGARAN 2015

BALAI PENELITIAN  
TANAMAN PEMANIS DAN SERAT



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



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH SWT, atas karunia, rahmat, dan hidayahNYA laporan tahunan ini dapat diselesaikan penyusunannya. laporan Tahunan 2015 ini merupakan informasi tentang kegiatan dari unit fungsional (penelitian) dan unit structural dari balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat selama kurun waktu 2015. informasi yang dirangkum meliputi hasil kegiatan penciptaan inovasi teknologi, diseminasi hasil penelitian, dan pengelolaan sumber daya. semua kegiatan tersebut dilaksanakan berdasarkan pada Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP), Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP), dan Rencana Kegiatan Tim Manajemen (RKTm), dari sumber pendanaan APBN 2015 dan kerjasama dengan pihak ke tiga.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tahunan ini. semoga laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukan.



Malang, Maret 2016  
Kepala Balai Penelitian  
Tanaman Pemanis dan Serat,

*[Handwritten Signature]*  
Ir. Emy Sulistyowati, MAg.PhD  
NIP 19620725 198903 2 001



**DEWAN REDAKSI LAPORAN TAHUNAN 2015  
BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT**

Penanggung Jawab : Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Ketua Dewan Redaksi : Ir. Titiek Yulianti, M.Agr, SC., Ph.D

Anggota : Dr. Ir. Djumali, MP  
Ir. Fitriningdyah TK., MS  
Ir. Joko Hartono  
Hadi Sudarmo, S.Si  
Ir. Moch. Machfud, MP  
Ir. Cece Suhara, MP  
Ir. Rr. Erna Nurdjajati, M.Sc

Redaksi Pelaksana : Lia Verona, SE.MP  
Aprillia Ridhawati, MP  
Laili Rachmawati  
Sunarno, SIP



## DAFTAR ISI

|  | Halaman    |
|--|------------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                | <b>i</b>   |
| <b>SUSUNAN DEWAN REDAKSI</b> .....                         | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                    | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                  | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                 | <b>xi</b>  |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                                | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang .....                                  | 1          |
| 1.2. Tugas dan Fungsi .....                                | 2          |
| 1.3. Visi dan Misi .....                                   | 3          |
| 1.4. Tujuan dan Sasaran .....                              | 3          |
| <b>II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN</b>               |            |
| <b>PERKEBUNAN</b> .....                                    | <b>5</b>   |
| 2.1. Tanaman Tebu .....                                    | 5          |
| 2.2. Tanaman Serat .....                                   | 8          |
| 2.3. Tanaman Tembakau .....                                | 11         |
| 2.4. Tanaman Minyak Industri .....                         | 13         |
| 2.5. Capaian IKU .....                                     | 16         |
| <b>III. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS</b>            |            |
| <b>TANAMAN PERKEBUNAN</b> .....                            | <b>19</b>  |
| 3.1. Tanaman Pemanis (Tebu) .....                          | 19         |
| 3.2. Tanaman Minyak Industri (Kemiri Sunan) .....          | 29         |
| <b>IV. PRODUK OLAHAN/FORMULA/ALSIN</b>                     |            |
| <b>TANAMAN PERKEBUNAN</b> .....                            | <b>33</b>  |
| 4.1. Pengujian Formula Pupuk K Slow Release<br>(KSR) ..... | <br>33     |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| 4.2.         | Perbaikan Formulasi Biofertilizer untuk Meningkatkan Produksi Tebu .....   | 33        |
| 4.3.         | Pengujian Efektifitas Biofertilizer ke Tanaman Tebu .....  | 35        |
| 4.4.         | Efektivitas Formula Biopestisida Berbasis Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> Terhadap Hama Uret Perusak Akar Tebu ..... | 35        |
| 4.5.         | Perbaikan Proses Pembuatan Bioetanol Dari Bagas Tebu Dengan Penambahan Isolat Hemiselulolitik .....                      | 36        |
| 4.6.         | Perakitan Prototipe Mesin Pemisah Serat Kapas Dari Kapas Berbiji .....   | 39        |
| <b>V.</b>    | <b>PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN .....</b>  | <b>41</b> |
| 5.1.         | Tanaman Pemanis .....  | 42        |
| 5.2.         | Tanaman Serat Buah Kapas .....   | 43        |
| 5.3.         | Tanaman Tembakau .....   | 44        |
| 5.4.         | Tanaman Serat Batang dan Daun .....  | 44        |
| 5.5.         | Tanaman Minyak Industri .....  | 46        |
| 5.6.         | Monitoring Viabilitas Benih Tanaman Serat, Tembakau dan Minyak Industri .....  | 48        |
| 5.7.         | Penyederhanaan Plasma Nutfah Tebu, Kemiri Sunan, dan Tembakau .....  | 49        |
| <b>VI.</b>   | <b>BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>VII.</b>  | <b>HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>VIII.</b> | <b>AKSELERASI DAN DISEMINASI INFORMASI PERKEBUNAN.....</b>   | <b>59</b> |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 8.1.       | Akselerasi Transfer Teknologi .....   | 59        |
| 8.2.       | Koordinasi, Bimbingan dan Dukungan<br>Teknologi pada UPSUS PJK, ASP, ATP dan<br>Komoditas utama Kementerian Pertanian ..... | 65        |
| 8.3.       | Publikasi dan Promosi Hasil Penelitian .....  | 74        |
| 8.4.       | Pertemuan Ilmiah .....  | 81        |
| <b>IX.</b> | <b>SUMBER DAYA .....</b>  | <b>83</b> |
| 9.1.       | Sumber Daya Manusia .....   | 83        |
| 9.2.       | Pembinaan Sumber Daya Manusia .....   | 85        |
| 9.3.       | Sumber Daya Keuangan/Modal .....  | 86        |
| <b>X.</b>  | <b>PENUTUP .....</b>  | <b>89</b> |



## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Rata-rata Populasi uret/0.5m Galian pada Tanaman Tebu di Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo 2015 .....                  | 26      |
| Tabel 2. Intensitas Penyakit pada Pertanaman Tunggal dan Juring Ganda yang Berasal dari Bibit yang Berbeda .....                       | 29      |
| Tabel 3. Pengaruh Bahan Carrier Terhadap Jumlah Koloni Bakteri pada 0, 1 2, 3, 4, 5, dan 6 Bulan Setelah Inokulasi (BSI) .....         | 34      |
| Tabel 4. Kemampuan Formula Biopestisida Membunuh Uret di Laboratorium dan di Tanah .....   | 36      |
| Tabel 5. Hasil Uji Ginery Mini terhadap Kapasitas Kerja, Persentase Serat dan Kerusakan B .....  | 40      |
| Tabel 6. Karakter Pertumbuhan Vegetatif dan Nilai Brix Aksesori Tebu di Ngemplak, Muktiharjo, dan Karangploso pada Umur 12 Bulan ..... | 42      |
| Tabel 7. Jumlah Contoh untuk Pengujian Daya Berkecambah Benih Plasma Nutfah Tahun 2015 .....   | 49      |
| Tabel 8. Rincian Lokasi dan Luas Lahan Masing-Masing Komoditas yang Diperbanyak Benih Sumbernya pada Tahun 2015 .....                  | 53      |
| Tabel 9. Hasil Benih Tebu pada setiap Varietas pada Tahun 2015 .....   | 54      |
| Tabel 10. Hasil Benih Sumber Setiap Komoditas dan Varietas pada Tahun 2015 .....   | 54      |
| Tabel 11. Keragaan Komponen Pertumbuhan Tanaman Kanesia 8 dan Kanesia 10 umur 80-90 hst .....  | 59      |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 12. Produksi Kapas Berbiji, Jagung, dan Kedelai di Lahan Petani Kooperator .....                      | 60 |
| Tabel 13. Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, dan Jumlah Buah per Tanaman Wijen Varietas SBR 1 dan Winas 2 ..... | 63 |
| Tabel 14. Judul Publikasi Terbitan Balittas TA. 2015 .....  | 75 |
| Tabel 15. Kunjungan dari Dinas, Para Petani, Siswa dan Mahasiswa .....                                      | 77 |
| Tabel 16. Daftar Pameran yang Diikuti Selama Tahun 2015 .....   | 79 |
| Tabel 17. Topik Seminar Balai .....   | 81 |
| Tabel 18. Distribusi Pegawai Balittas berdasarkan Tingkat Pendidikan .....                                  | 84 |
| Tabel 19. Sumberdaya Manusia di Balittas Berdasarkan Jabatan Fungsional .....                               | 84 |
| Tabel 20. Keragaan Peneliti di Balittas sesuai dengan Bidang Kepakaran .....                                | 84 |
| Tabel 21. Jenis kegiatan Pelatihan yang Diikuti oleh Tenaga Balittas Selama Tahun 2015 .....                | 85 |
| Tabel 22. Rincian Pagu dan Realisasi Anggaran Balittas Tahun 2015 .....                                     | 86 |
| Tabel 23. Pagu dan Realisasi Anggaran Kerjasama Tahun 2015 .....  | 87 |
| Tabel 24. Rincian Realisasi Penerimaan PNBP tahun 2015 .....  | 87 |
| Tabel 25. Realisasi Penerimaan PNBP Tahun 2015 Berdasarkan Jenis Penerimaan .....                           | 87 |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Klon potensial tahan kering MLG 5.....  | 6       |
| Gambar 2. Keragaan klon harapan rendemen tinggi di Kediri pada umur 7 bulan.....  | 6       |
| Gambar 3. Amplifikasi PCR Gen P5CS dan gen SUT.....   | 7       |
| Gambar 4. Galur 03008/25 tahan kering.....  | 10      |
| Gambar 5. Fraksinasi protein daun tembakau menggunakan amonium sulfat: 1. 25%; 2. 50%; 3. 75%; 4. 100%; dan 5) Sisa ekstrak protein ..... | 12      |
| Gambar 6. A. Penampilan genotipe hibrida (HS49xSP65/32), B. Genotipe IP-3A sebagai kontrol .....  | 14      |
| Gambar 7. Kondisi Tanaman Jarak Pagar Transgenik Putatif .....  | 14      |
| Gambar 8. Hasil Isolasi DNA Genom Tanaman Transgenik Putatif Jarak Pagar .....  | 14      |
| Gambar 9. Jarak keypar Genotipe Rc. 119 di Asembagus .....  | 15      |
| Gambar 10. Penampilan Aksesi Bunga Matahari di Ngemplak .....   | 15      |
| Gambar 11. Pertumbuhan Kemiri Sunan di KP Pekuwon...  | 16      |
| Gambar 12. Empat Varietas Unggul Tembakau Madura yang Dilepas .....   | 17      |
| Gambar 13. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols).....      | 20      |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Gambar 14. | Pengaruh Pemupukan Fosfat Terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah (Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols) .....                    | 21 |
| Gambar 15. | Pengaruh Pemupukan Kalium Terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah (Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols).....                     | 22 |
| Gambar 16. | Keragaan Tanaman Beberapa Varietas Tebu Dari Berbagai Tipe Kemasakan .....   | 24 |
| Gambar 17. | Rata-rata Populasi uret/0.5m <sup>2</sup> Galian pada Tanaman Tebu di Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo 2015 .....                    | 27 |
| Gambar 18. | Tinggi dan Lebar Kanopi Tanaman Kemiri Sunan Melalui Cara Penyambungan Miring (M) dan Celah (V) dengan 2 Sumber Batang Atas (K1 dan K2)..... | 30 |
| Gambar 19. | Histologi Batang Bagian Pertautan Sambung Miring dan Sambung Celah Umur Enam Bulan .....   | 30 |
| Gambar 20. | Lahan Bekas Tambang Lokasi Penelitian dan Tanaman Kemiri Sampai Akhir Tahun Anggaran Tanaman Masih Berumur Tujuh Minggu .....                | 31 |
| Gambar 21. | Bentuk Permukaan Tiga Macam Carrier Melalui SEM .....  | 34 |
| Gambar 22. | a. Isolat Bakteri Hemiselulolitik Terpilih beserta Potensinya (Nisbah Zona Bening).....  | 37 |
|            | b. Isolat Jamur Hemiselulolitik Terpilih beserta Potensinya (Nisbah Zona Bening).....  | 38 |
| Gambar 23. | a. Ginnery Mini .....  | 39 |
|            | b. Ginnery di Asembagus (Pembanding) .....   | 39 |
| Gambar 24. | Koleksi Tanaman Serat Batang dan Daun.....   | 45 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gambar 25. | Kondisi Abaka di Magelang (atas) dan Temanggung (bawah) .....   | 46 |
| Gambar 26. | Plasma Nutfah Tanaman Minyak Industri.....  | 48 |
| Gambar 27. | Representasi Konsentrasi DNA .....  | 50 |
| Gambar 28. | Representasi Hasil Amplifikasi DNA Tebu yang Menghasilkan Pita-Pita DNA Polimorfik.   | 51 |
| Gambar 29. | Representasi Konsentrasi DNA dari 36 Aksesori Tembakau .....  | 52 |
| Gambar 30. | Kondisi Pertanaman Komoditi yang Ditangkarkan Benihnya Serta Hasilnya .....   | 56 |
| Gambar 31. | Pelaksanaan Sosialisasi Pendampingan Introduksi Wijen .....   | 62 |
| Gambar 32. | Kondisi Lahan Yang Digunakan untuk Pendampingan Introduksi Wijen .....  | 62 |
| Gambar 33. | Kondisi Tanaman Wijen Winas 2 .....   | 62 |
| Gambar 34. | Kondisi Tanaman Wijen SBR 1.....  | 62 |
| Gambar 35. | Keragaan Sbr 1 (kiri) dan Winas 2 (kanan) yang Ditanam Monokultur pada Waktu Menjelang Panen .....  | 63 |
| Gambar 36. | Keragaan Sbr 1 (atas) dan Winas 2 (bawah) yang Ditanam Tumpangsari pada Waktu Menjelang Panen .....   | 63 |
| Gambar 37. | Gelar Teknologi Sosialisasi Pembuatan Benih Budchip Tebu pada Acara Taman Teknologi Pertanian di Lamongan .....                                   | 66 |
| Gambar 38. | Gelar Teknologi Juring Ganda Tebu Tumpangsari Kedelai Serta Proses Pembuatan Benih Budchip Tebu Acara Hari Pangan Sedunia XXXV di Palembang ..... | 66 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gambar 39. | Pertanaman Tebu di Kabupaten Kerinci .....                                | 71 |
| Gambar 40. | Profil Unit Produksi Gula Merah di Kabupaten Kerinci, Jambi .....         | 72 |
| Gambar 41. | Aksesi tebu milik Mr. Huang (HCW) .....                                   | 72 |
| Gambar 42. | Studi Banding ke Kampong Coklat Blitar .....                              | 73 |
| Gambar 43. | Studi Banding ke Industri Gula Merah Tulung Agung .....                   | 73 |
| Gambar 44. | Perhitungan Rendemen di Tingkat Petani dan PG di JawaTimur .....          | 74 |
| Gambar 45. | Publikasi Ilmiah yang Terbit Tahun 2015 .....                             | 75 |
| Gambar 46. | Leaflet-leaflet Telah yang Dicitak Tahun 2015 .....                       | 76 |
| Gambar 47. | Petak Pamer dan Tanaman dalam Polibag untuk Display Tamu .....            | 77 |
| Gambar 48. | Pameran Seminar Nasional RPN di Hotel Sheraton Surabaya .....             | 80 |
| Gambar 49. | Pameran dalam rangka reuni akbar SPMA – SPP di Malang .....               | 80 |
| Gambar 50. | Pameran di lokasi Taman Teknologi Pertanian di Lamongan .....             | 80 |
| Gambar 51. | Pameran dalam Rangka Agro Business-Matching & Expo 2015 di Surabaya ..... | 80 |
| Gambar 52. | Wakil Presiden dan Rombongan Melihat Demo Budchipper .....                | 80 |
| Gambar 53. | Baliho HPS dan Tanaman Geltek Juring Ganda Tebu + Kacang Hijau .....      | 80 |
| Gambar 54. | Distribusi PNS di Balittas.....   | 83 |

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) adalah institusi penelitian Eselon III di bawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Eselon II) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Eselon I). Sesuai Peraturan Menteri Pertanian No.63/Permentan/OT.140/10/2014, komoditas yang ditangani oleh Balittas adalah tanaman Pemanis (Tebu, Stevia dan Beet); Serat, yang terdiri atas Serat Buah (Kapas dan Kapok) serta Serat Batang dan Daun (Kenaf, Rosela, Abaka, Yute, dan Rami); Tembakau, dan Tanaman Minyak Industri (Jarak Pagar, Jarak Kepyar, Wijen, dan Kemiri Sunan).

Program Penelitian Tahun 2015 telah dilaksanakan berdasarkan 12 Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP) dan 4 Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP). Selain itu, Balittas juga telah melaksanakan penelitian kerjasama dengan pihak ketiga, yang meliputi penelitian komoditas tebu, kenaf, dan tembakau.

Sosialisasi teknologi budidaya tebu, kapas, tembakau, jarak, dan wijen telah dilakukan untuk mempromosikan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian melalui media pameran, temu lapangan, workshop, seminar (regional dan nasional), penerbitan (buletin, monograf, leaflet, dan brosur) serta pelayanan publikasi. Percepatan transfer teknologi komoditas mandat Balittas telah dilakukan melalui program pendampingan penerapan teknologi terutama untuk komoditas kapas dan wijen.

Dalam pelaksanaan tugas utama dalam bidang penelitian, Balittas didukung oleh sumber daya manusia (SDM), sarana dan

prasarana penelitian dan diseminasi. Dukungan sumber daya tersebut dituangkan berdasarkan Rencana Kerja Tim Manajemen (RKTM). Pada tahun 2015 telah dilaksanakan 13 yang meliputi Penyusunan Program/Perhitungan Anggaran/Rencana Kerja/Teknis, Monitoring dan Evaluasi Kegiatan, Sistem Pengendalian Internal (SPI), Pengelolaan Website, Manajemen Administrasi Kegiatan dan Keuangan, Sertifikasi Sistem Manajemen Mutu, Optimalisasi Pengelolaan Kebun dan Laboratorium, Sertifikasi Akreditasi Laboratorium, Pengelolaan Sarana Penelitian, Pengelolaan Administrasi Kepegawaian, Pembayaran Gaji dan Tunjangan Pegawai, Penyelenggaraan Operasional dan Pemeliharaan Perkantoran, Peralatan dan Fasilitas Pendukung Pertanian.

## **1.2. Tugas dan Fungsi**

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No: 59/Kpts/OT.210/1/2002 tanggal 29 Januari 2002, Balittas ditetapkan sebagai Unit Pelaksana Teknis di bidang Penelitian dan Pengembangan yang bertanggung jawab untuk melaksanakan 6 fungsi utama. Fungsi utama tersebut adalah: (1) Melaksanakan penelitian genetika, pembenihan dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman tembakau, serat dan penghasil minyak industri, (2) Melaksanakan penelitian di bidang morfologi, fisiologi, ekologi, entomologi dan fitopatologi tanaman serat, tembakau dan penghasil minyak industri, (3) Melakukan penelitian komponen teknologi, sistem dan usaha agribisnis tanaman tembakau, serat dan penghasil minyak industri, (4) Menyediakan pelayanan teknik kegiatan penelitian tanaman tembakau, serat dan penghasil minyak industri, (5) Melakukan kerjasama, menyediakan informasi dan rekomendasi

penyebarluasan dan pendayagunaan hasil-hasil penelitian tanaman tembakau, serat dan penghasil minyak industri, dan (6) Melaksanakan urusan ketatausahaan dan rumah tangga lembaga penelitian.

### **1.3. Visi dan Misi**

Visi Balittas adalah menjadi institusi handal penghasil inovasi teknologi tepat guna komoditas pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri mendukung kedaulatan pangan, meningkatkan daya saing dan kesejahteraan petani berkelas dunia.

Sedangkan misi Balittas adalah (1) Menghasilkan dan merakit teknologi yang dapat meningkatkan daya saing dan IPTEK tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri di wilayah pengembangan seluruh Indonesia, (2) Menghasilkan Model pertanian-bioindustri berkelanjutan tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri, (3) Meningkatkan komunikasi dan diseminasi hasil penelitian, (4) Mengembangkan kerjasama IPTEK, dan (5) Memberikan saran kebijakan agribisnis tanaman pemanis, serat, tembakau, dan minyak industri.

### **1.4. Tujuan dan Sasaran**

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah untuk menyampaikan hasil-hasil penelitian Balittas yang diselenggarakan pada tahun 2015 secara ringkas dan komunikatif agar bisa dimanfaatkan oleh pihak terkait dan internal.

Sasaran dari kegiatan ini adalah dilaporkannya pelaksanaan kegiatan penelitian dan diseminasi Balittas sesuai dengan rencana kegiatan tahun 2015. Dihasilkannya inovasi teknologi berdaya saing,

berupa varietas unggul baru, komponen teknologi budidaya tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri dan formula bio produk.

## **II. PERAKITAN VARIETAS UNGGUL TANAMAN PERKEBUNAN**

Keberhasilan setiap program pengembangan suatu komoditas perlu ditunjang adanya varietas unggul, karena varietas unggul merupakan teknologi yang aplikatif, murah, aman, ramah lingkungan dan memiliki kompatibilitas yang tinggi bila dipadukan dengan komponen teknologi pendukung lainnya. Dalam merakit suatu paket teknologi budidaya, varietas unggul merupakan komponen pertama yang harus diperoleh baru kemudian didukung dengan komponen teknologi lainnya sehingga potensi varietas unggul baru tersebut optimum.

Kegiatan perakitan varietas unggul yang dilaksanakan oleh Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) pada tahun 2015 meliputi komoditas tanaman tebu, serat, tembakau dan minyak industri. Kemajuan yang dicapai untuk masing-masing komoditas tersebut adalah sebagai berikut:

### **2.1. Tanaman Tebu**

Perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan toleran kekeringan saat ini sedang diupayakan oleh Balittas melalui pendekatan pemuliaan konvensional dan transgenik. Sampai dengan tahun 2015, telah dilakukan pengujian terhadap 16 klon harapan hasil persilangan seri D P3GI tahun 2004 s.d 2006. Pengujian dilaksanakan di tiga lokasi pengembangan untuk mendapatkan klon unggul spesifik lokasi.

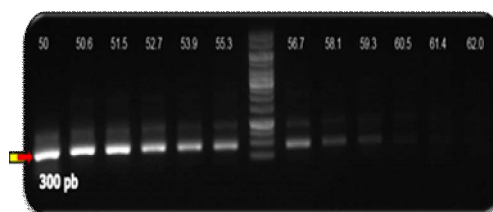


**Gambar 1.** Klon Potensial Tahan Kering MLG 5

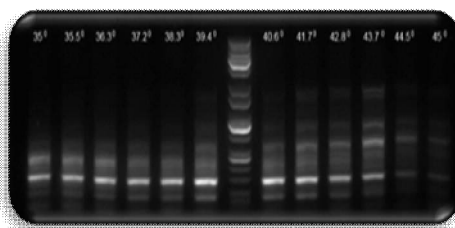


**Gambar 2.** Keragaan Klon Harapan Rendemen Tinggi di Kediri pada Umur 7 Bulan

Upaya untuk mendukung pengembangan tebu transgenik diarahkan pada peningkatan sifat ketahanan pada kekeringan dan kadar gula pada tebu. Pengembangan tebu transgenik tahan kekeringan menggunakan dua sumber gen ketahanan yaitu gen *betA* dan gen *P5CS*. Kegiatan transformasi gen *betA* kedalam genom tanaman tebu dan hasil regenerasinya menghasilkan satu tanaman tebu *putative* transgenik yang masih memerlukan verifikasi lebih lanjut. Karakterisasi dan identifikasi gen penyandi kekeringan *P5CS* dan kandungan sukrosa tinggi (SUT) dilakukan untuk mendukung rekayasa genetika ketahanan kekeringan. Sampai saat ini, kegiatan yang dilakukan adalah identifikasi dan isolasi kedua gen tersebut pada aksesori-aksesori tebu hasil eksplorasi (koleksi Balittas). Identifikasi kedua gen menggunakan amplifikasi PCR memperlihatkan bahwa gen penyandi kekeringan (*P5CS*) teridentifikasi pada dua aksesori tebu hasil eksplorasi Balittas, sedangkan gen penyandi sukrosa telah teridentifikasi pada satu aksesori tebu hasil eksplorasi. Hasil identifikasi gen penyandi kekeringan *P5CS* dan pengendali kandungan sukrosa tinggi pada varietas unggul nasional dan aksesori tebu koleksi Balittas ditunjukkan pada Gambar 3.



Gen P5CS menggunakan primer 1 pada suhu 50°C



Gen SUT pada 9 aksesii tebu hasil eksplorasi Balittas

**Gambar 3.** Amplifikasi PCR Gen P5CS dan Gen SUT

Untuk kegiatan persilangan telah diperoleh enam kombinasi persilangan intra-spesifik tebu dan enam kombinasi persilangan interspesifik tebu. Hasil seleksi persilangan tahun 2010 dan 2013, telah terpilih klon-klon potensial. Proses seleksi dan kegiatan hibridisasi akan dilakukan secara berkesinambungan untuk mendukung penyiapan varietas unggul untuk pengembangan di lahan kering. Selain itu, dilakukan kajian induksi pembungaan menggunakan bangsal pencahayaan untuk mengatasi kendala keterbatasan bunga pada saat persilangan.

Sampai dengan TA. 2015 hasil pemuliaan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Diketahui bahwa Interaksi genotipe x lingkungan terhadap penampilan klon potensial tebu sangat tinggi. Klon spesifik untuk wilayah Kediri Jawa Timur, adalah **PS.05.258**; **PS.06.199** dan **PS.06.103**. Sedangkan klon spesifik untuk

wilayah Pati, Jawa Tengah adalah **PS 04 162**; **PS 05 193** dan **PS 06 181**. Konsistensi hasil klon harapan ini perlu dikaji lebih lanjut.

2. Diperoleh enam kombinasi persilangan intraspesifik tebu dan enam kombinasi persilangan interspesifik tebu dengan jumlah benih masing-masing berkisar antara 10,5-31,0 gram dan 18-35,6 gram. Hasil seleksi persilangan tahun 2010 terpilih 33 klon potensial dengan brix > 20 dan jumlah anakan > 10 per rumpun. Sedang hasil seleksi persilangan tahun 2013 terpilih 55 klon dengan brix > 20.
3. Diperoleh fragmen DNA gen penyandi kekeringan P5CS dan gen SUT dari genom tanaman tebu yang siap dikirim ke manufaktur untuk cloning gen dan perunutan basanya.

## **2.2. Tanaman Serat**

### **2.2.1. Tanaman Serat Buah**

Pengembangan kapas terutama dilakukan untuk mendukung industri tekstil, tenun rakyat dan kertas uang RI. Saat ini kebutuhan kapas di dalam negeri hanya mampu dipenuhi kurang dari 0,5%. Untuk meningkatkan produktivitas nasional, dilakukan pengembangan kapas di enam propinsi yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan. Lahan-lahan tersebut 70% berada di lahan tadah hujan dan seringkali mengalami serangan serangga hama dan kekeringan. Perakitan varietas kapas tahan wereng kapas *A. biguttulla* telah menghasilkan beberapa seri varietas kapas Kanesia dan saat ini yang perlu dikembangkan adalah varietas yang toleran

terhadap kekeringan. Selain itu Indonesia memerlukan kapas yang memiliki serat panjang dan berproduksi tinggi untuk mendukung industri tenun rakyat. Untuk mendukung kegiatan tersebut maka pada tahun 2015 dilakukan uji multilokasi galur-galur kapas unggulan yang tahan kekeringan, evaluasi galur-galur kapas yang berserat panjang, dan uji ketahanan galur-galur potensi tahan kekeringan terhadap penyakit.

Kegiatan uji multilokasi galur-galur kapas unggulan yang tahan kekeringan dilakukan di tiga lokasi, yaitu: di KP Asembagus (jenis tanah Entisol/Regosol, tipe iklim E-F), di KP Pasirian (jenis tanah Entisol/Regosol tipe iklim C), dan di KP Bojonegoro (jenis tanah Vertisol/Grumosol, tipe iklim D). Dari 19 galur yang diuji, galur 03008/25 relatif tahan kekeringan; galur 03017/13 dan 03001/9 ketahanannya sedang ( $0,5 < 0,6 < 1,0$  dan  $0,5 < 0,7 < 1,0$ ). Produktivitas galur-galur tersebut bervariasi antara 1666,3-2714,3 kg kapas berbiji/ha pada kondisi spray dan 1951,8-2840,0 kg kapas berbiji/ha pada kondisi unspray. Produktivitas tersebut lebih tinggi 10%-30% dibandingkan Kanesia 10 pada kondisi spray dan 25%-42% pada kondisi unspray. Ketahanannya terhadap hama *A biguttula* lebih tinggi dibandingkan Kanesia 10 sedangkan ketahanan terhadap hama penggerek tidak berbeda. Galur-galur tersebut memenuhi persyaratan yang diinginkan oleh industri tekstil dengan spesifikasi: warna seratnya putih, kandungan serat berkisar antara 35,7%-44,7%, kehalusan serat antara 4,3-4,9 micronaire, panjang serat 28,45-29,46 mm, kekuatan serat berkisar antara 28,07-28,73 g/tex, keseragaman serat berkisar antara 86,63-88,60 % dan mulur serat antara 7,27-7,67%.



**A**



**B**

**Gambar 4.** A. Galur 03008/25 Tahan Kering

B. Pembanding Varietas Kanesia 10

Dari kegiatan evaluasi 32 galur dan aksesi serat panjang di KP. Asembagus diperoleh: (1) tujuh galur yang memiliki hasil kapas berbiji/ha tinggi dibandingkan dengan Kanesia 10 yaitu 08024/4, 08034/4, 08019/5, 08024/2, 09025/1, 09009/2 dan KI.339; dan (2) tujuh galur yang memiliki serat panjang (> 35 mm) yaitu KI.564, KI.289, KI.688, KI.711, KI.453, KI.691, dan KI.689.

Dari kegiatan evaluasi ketahanan 22 galur kapas terhadap *Sclerotium rolfsii* diperoleh 13 galur tahan, 7 galur moderat tahan dengan kejadian penyakit berkisar antara 3,33% - 15,83%. Sedangkan evaluasi ketahanan terhadap jamur *Rhizoctonia solani* diperoleh 6 galur tahan (T), 6 galur moderat tahan (M), 8 galur rentan (R) dan 1 galur sangat rentan (SR) dengan kisaran kejadian penyakit 4,38% - 52,50%.

### 2.2.2. Tanaman Serat Batang

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L) merupakan tanaman penghasil serat alam yang sangat diminati oleh pengusaha karena serat kenaf ramah terhadap lingkungan dan mudah diperbaharui (*renewable*).

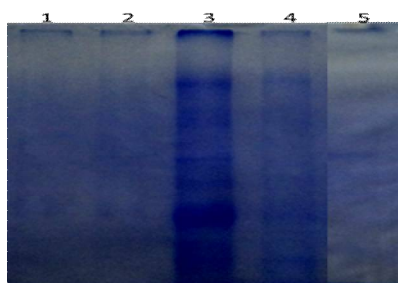
Pengembangan kenaf diarahkan di lahan-lahan marginal terutama pada lahan kering. Oleh karena itu perakitan varietas unggul kenaf diharapkan memiliki produksi dan berkualitas tinggi serta tahan kering. Pada tahun 2015 dilakukan uji multilokasi galur-galur harapan kenaf pada lahan kering dengan lokasi Malang, Bojonegoro, Asembagus, dan Pelayari Kalimantan Selatan. Dari kegiatan di Asembagus diperoleh dua galur kenaf (C1/77/17/24 dan C1/190/31) memiliki produksi serat kering 4,331 ton/ha dan 4,677 ton/ha sama dengan varietas pembanding KR 15, yaitu 4,486 ton/ha. Galur C1/190/31 mempunyai berumur genjah dengan umur berbunga 101 hari. Galur C1/77/17/24 memiliki umur berbunga sama dengan KR 15, yaitu 124 hari. Pengujian di Bojonegoro memperoleh tujuh galur kenaf (C1/77/17/24; C1/190/31; C2/210/50/1; C2/217/25; C2/224/13/31; C3/222/2/54 dan C6/79/38/34) memiliki produksi serat kering 4,4 ton/ha; 5,0 ton/ha; 4,5 ton/ha 4,7 ton/ha; 5,1 ton/ha; 4,48 ton/ha dan 4,6 ton/ha sama dengan KR 15 (4,7 ton/ha).

### **2.3. Tanaman Tembakau**

Tembakau cerutu mempunyai peranan yang sangat strategis dalam perekonomian nasional dan internasional. Sejak beberapa tahun lalu areal pengembangan tembakau cerutu bergeser ke Jember Selatan yang tanahnya ringan dan air tanahnya dangkal sehingga berpotensi menghasilkan bahan pembalut dan pembungkus cerutu lebih banyak. Di Jember Selatan petani menggunakan benih yang dihasilkan sendiri. Akibat degradasi dan kemunduran genetik, tanaman menjadi tidak seragam dan menyimpang dari H 382 disertai penurunan produktivitas dan mutu.

Salah satu solusinya adalah perbaikan varietas melalui seleksi varietas tembakau cerutu Besuki NO dan pemurnian varietas lokal tembakau kasturi. Hasil seleksi varietas terhadap 8 galur tembakau cerutu (T1 – T7 dan T9) menunjukkan bahwa potensi produktivitas galur T1, T5, dan T9 lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding T8 (H-382). Sedangkan persentase dekblad galur T1, T4, T5 dan T9 lebih tinggi dari varietas H 382. Sedangkan untuk tembakau kasturi, galur Penang Pendek menghasilkan indeks tanaman dan indeks mutu yang lebih tinggi dari dua varietas pembandingnya (Kasturi 1 dan Kasturi 2).

Program isolasi dan karakterisasi protein daun tembakau menghasilkan ekstrak kasar ~15.000 mg sehingga diperlukan suatu fraksinasi/pengendapan untuk melarutkan protein dengan menggunakan amonium sulfat dalam berbagai tingkat konsentrasi. Hasilnya menunjukkan bahwa pengendapan protein dengan memperlihatkan bahwa amonium sulfat 75% menghasilkan endapan protein tertinggi Gambar 5.



**Gambar 5.** Fraksinasi Protein Daun Tembakau Menggunakan Amonium Sulfat: 1. 25%; 2. 50%; 3. 75%; 4. 100%; dan 5) Sisa Ekstrak Protein

#### **2.4. Tanaman Minyak Industri**

Pengembangan jarak pagar, jarak kepyar, bunga matahari, dan kemiri sunan perlu didukung dengan ketersediaan varietas unggul dan teknologi budidaya yang tepat. Upaya untuk memperoleh varietas unggul tersebut adalah melalui kegiatan hibridisasi, mutasi, transfer gen, seleksi dan pengujian hasil seleksi di beberapa daerah pengembangan. Dalam rangka mewujudkan upaya tersebut pada tahun 2015 dilaksanakan penelitian sebanyak tujuh kegiatan yaitu: (1) Seleksi lanjutan F1 hibrida yang memiliki produktivitas >3 ton/ha dengan kadar minyak >40% serta umur panen pertama <110 hari; (2) Perakitan varietas jarak pagar transgenik efisiensi fotosintesa dan toleran kekurangan air; (3) Uji multilokasi jarak kepyar; (4) Uji multilokasi bunga-matahari; (5) Observasi potensi hasil aksesori kemiri sunan; dan (6) Mutasi radiasi pada tanaman kemiri sunan untuk mendapatkan dosis iradiasi sinar gamma yang tepat untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman kemiri sunan. Hasil penelitian untuk masing-masing kegiatan adalah sebagai berikut:

Dari seleksi F1 hibrida diperoleh dua hibrida yaitu HS49XSP65/32 dan HS49XSP19/28 yang berproduksi tinggi (>3 ton/ha/tahun) setelah dilakukan pemangkasan pada tahun IV (2015).

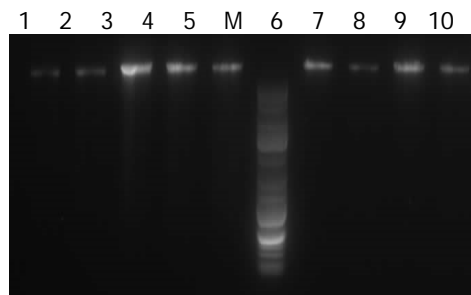


**Gambar 6.** A. Penampilan genotipe hibrida (HS49xSP65/32), B. Genotipe IP-3A sebagai kontrol.

Kegiatan perakitan varietas jarak pagar transgenik efisiensi fotosintesa dan toleran kekurangan air telah menghasilkan tanaman transgenik putatif jarak pagar (Gambar 7), akan tetapi konfirmasi keberadaan gen-gen tersebut dalam tanaman jarak pagar belum menghasilkan tanaman yang positif transgenik.



**Gambar 7.** Kondisi Tanaman Jarak Pagar Transgenik Putatif



**Gambar 8.** Hasil Isolasi DNA Genom Tanaman Transgenik Putatif Jarak Pagar

*Keterangan:* 1: JP1+NaDPH, 2: JP2+Dreb, 3: JP3+NaDPH, 4: JP4+Rubi, 5: JP5+Dreb, M: marker (Kapa universal ladder), 6: JP6+Dreb, 7: JP7+NaDPH, 8: JP8+Dreb, 9: JP10+Dreb, 10: JP11+NaDPH

Dari uji multilokasi jarak kepyar, diperoleh dua genotipe yang menghasilkan biji tinggi yaitu Rc. 119 (Gambar 9) dan Rc. 175. Keduanya unggul di lokasi Asembagus dan Lombok Timur, sehingga berpeluang tinggi untuk diusulkan sebagai varietas baru.

Uji multilokasi genotipe bunga matahari belum menunjukkan perbedaan hasil yang nyata antar genotipe yang diuji. Biji kering yang dapat dihasilkan untuk lokasi Muktiharjo-Pati berkisar antara 770 – 1050 kg/ha, dan untuk lokasi Sandubaya-Lombok Timur 1070 – 1340 kg/ha.



**Gambar 9.** Jarak Kepyar Genotipe Rc. 119 di Asembagus



**Gambar 10.** Penampilan Aksesori Bunga Matahari di Ngemplak

Hasil observasi produktivitas 17 aksesori kemiri sunan di tiga lokasi yaitu di KP. Pakuwon-Sukabumi (tanam tahun 2010), di KP. Ngemplak-Pati (tanam tahun 2014), dan di KP. Sumberrejo-Bojonegoro (tanam tahun 2015) belum diketahui karena belum menghasilkan. Pertumbuhan tanaman terbaik di KP. Pakuwon adalah aksesori nomor 45 asal Sukahaji, nomor 52 asal Ciomas (Gambar 11), nomor 53 asal Cinunuk, dan nomor 56 asal Padahanten. Aksesori nomor 49 asal Banyuwangi dan nomor 51 asal Simpeuren pertumbuhannya paling baik ketika ditanam di KP Ngemplak dan KP Sumberrejo.



Aksesi No. 45



Aksesi No. 52

**Gambar 11.** Pertumbuhan Kemiri Sunan di KP Pekuwon

Iradiasi sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dengan 6 dosis terhadap benih Kemiri Sunan dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN Jakarta. Ketika benih ditanam, radiasi pada konsentrasi 50-100 Gy tidak menyebabkan kelainan kecambah pada pengamatan umur 50 hst, sedangkan radiasi pada konsentrasi 200,250 dan 300 Gy menyebabkan kecambah mengalami kematian lebih dari 90%. Perlakuan radiasi berpengaruh terhadap kemampuan adaptasi mutan kemiri sunan setelah dilakukan penanaman di lapang. Semakin tinggi dosis radiasi tingkat kematian mutan semakin tinggi.

## 2.5. Capaian IKU

Capaian IKU Balittas pada tahun 2015 adalah melepas empat varietas unggul baru. Kinerja Balittas pada tahun 2015 terkait pelepasan varietas unggul tercapai 200% dengan melepas empat varietas unggul Tembakau Madura (Gambar 12) dengan nama Prancak T1. Agribun, Prancak T2. Agribun, Prancak S1. Agribun, dan Prancak S2. Agribun.



PRANCAK S1 AGRIBUN



PRANCAK S2 AGRIBUN



PRANCAK T1 AGRIBUN



PRANCAK T2 AGRIBUN

**Gambar 12.** Empat Varietas Unggul Tembakau Madura yang Dilepas 2015



### **III. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PERKEBUNAN**

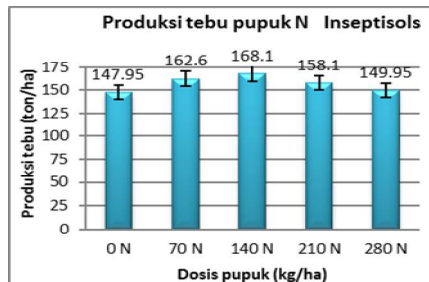
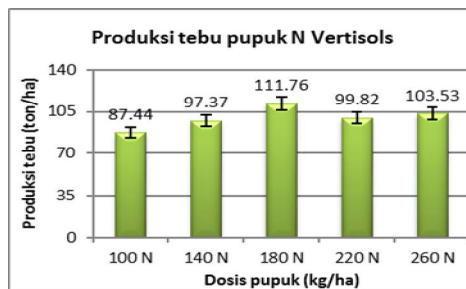
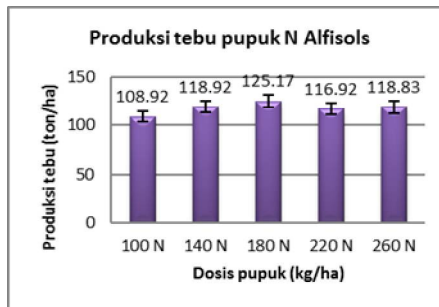
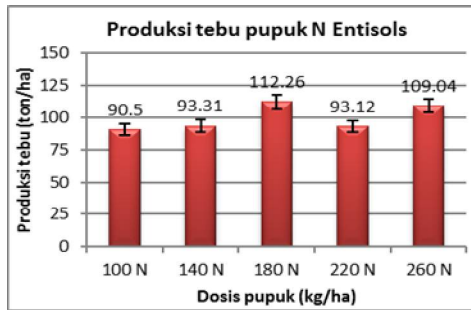
#### **3.1. Tanaman Pemanis (Tebu)**

##### **3.1.1. Teknik Budidaya**

Tanaman tebu dikembangkan dalam berbagai tipologi lahan, dimana setiap tipologi lahan ini mempunyai kecocokan terhadap varietas yang dihasilkan agar tanaman tebu berproduksi dan menghasilkan rendemen yang optimal. Peningkatan rendemen tebu dapat dilakukan dengan pengelolaan lahan (pemupukan dan pemberian bahan organik) yang tepat jenis dan dosisnya.

Pemupukan N, P, dan K sangat diperlukan tanaman tebu untuk memberikan produksi tebu maupun produksi hablur. Penelitian pemupukan N, P, dan K secara parsial dilakukan di empat tipologi lahan, yaitu Entisols (tekstur berpasir) di KP. Asembagus, Alfisols (tekstur lempung) di KP. Muktiharjo, Vertisols (tekstur liat) di KP. Sumberrejo, dan tanah Inseptisols (tekstur berdebu) di KP. Karangploso.

Pada tebu ratoon 1 (RC1), pupuk Nitrogen (N) 180 kg N/ha memberikan produksi tebu tertinggi baik pada tanah Entisols, Alfisols, maupun Vertisols yaitu 112,26; 125,17; dan 111,76 ton/ha berturut-turut (Gambar 13). Sedangkan pada Inseptisols, pemupukan N sampai dosis 140 kg/ha meningkatkan produksi, namun dosis 240-280 kg/ha produksi cenderung turun (Gambar 13).

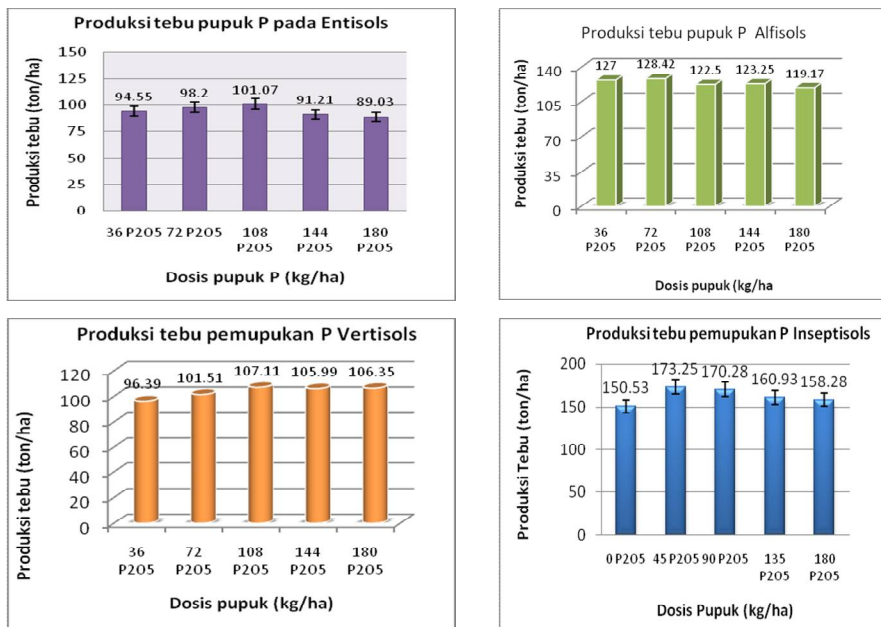


**Gambar 13.** Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah (Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols)

Pemupukan P pada jenis tanah yang berbeda memberikan respon yang berbeda juga terhadap produksi tebu yang dihasilkan. Pada tanah Vertisol yang bertekstur berat, tanaman tumbuh tinggi

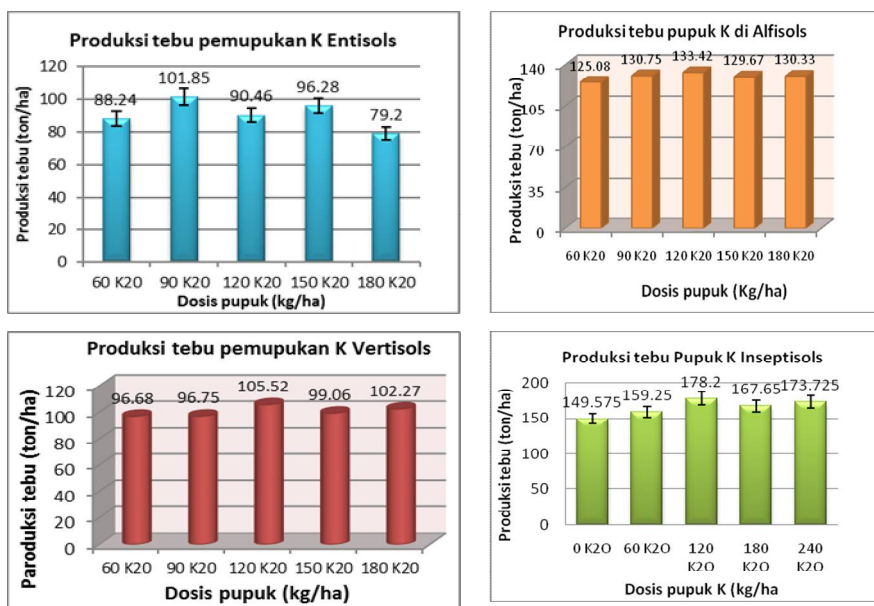
dengan jumlah anakan banyak akan tetapi diameternya kecil sehingga bobot per meternya juga rendah. Keadaan ini menyebabkan produktivitas tebu yang bisa dicapai juga rendah dibandingkan dengan jenis tanah yang lain (Gambar 14). Pada tanah Entisol bertekstur ringan, tanaman tidak tinggi akan tetapi gemuk sehingga bobot per meter juga tinggi. Akan tetapi produktivitas yang dicapai tidak sejalan dengan diameter batang karena panjang batang juga berpengaruh.

Pada tanah Entisol, dosis P untuk tebu RC1 adalah 108 kg  $P_2O_5$  /ha untuk menghasilkan tebu 101,07 ton/ha; pada tanah Alfisol, 72 kg  $P_2O_5$ /ha menghasilkan tebu 128,42 ton/ha sedangkan pada Vertisols, 108 kg  $P_2O_5$ /ha menghasilkan tebu 107,11 ton/ha. Sedangkan pada Inseptisols pada tebu PC dosis P yang dipilih adalah 45 kg  $P_2O_5$ /ha.



**Gambar 14.** Pengaruh Pemupukan Fosfat Terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah (Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols)

Peningkatan dosis K dari 60 kg /ha sampai 180 kg K<sub>2</sub>O tidak berpengaruh terhadap produktivitas tebu pada 3 jenis tanah (Gambar 14). Dosis K yang dipilih untuk tebu ratoon 1 pada tanah Entisol adalah 90 kg K<sub>2</sub>O /ha, dengan produktivitas tebu 101,85 ton/ha; pada tanah Alfisol 120kg K<sub>2</sub>O /ha dengan produktivitas 133,42 ton/ha sedangkan pada Vertisols 120 kg K<sub>2</sub>O /ha dengan produktivitas tebu 105,52 ton/ha. Sedangkan pada Inseptisols (pada tebu PC) dosis K yang dipilih adalah 120 kg K<sub>2</sub>O /ha dengan produktivitas 178,2 ton/ha.



**Gambar 15.** Pengaruh Pemupukan Kalium terhadap Produksi Tebu pada 4 Jenis Tanah (Entisols, Alfisols, Vertisols dan Inseptisols)

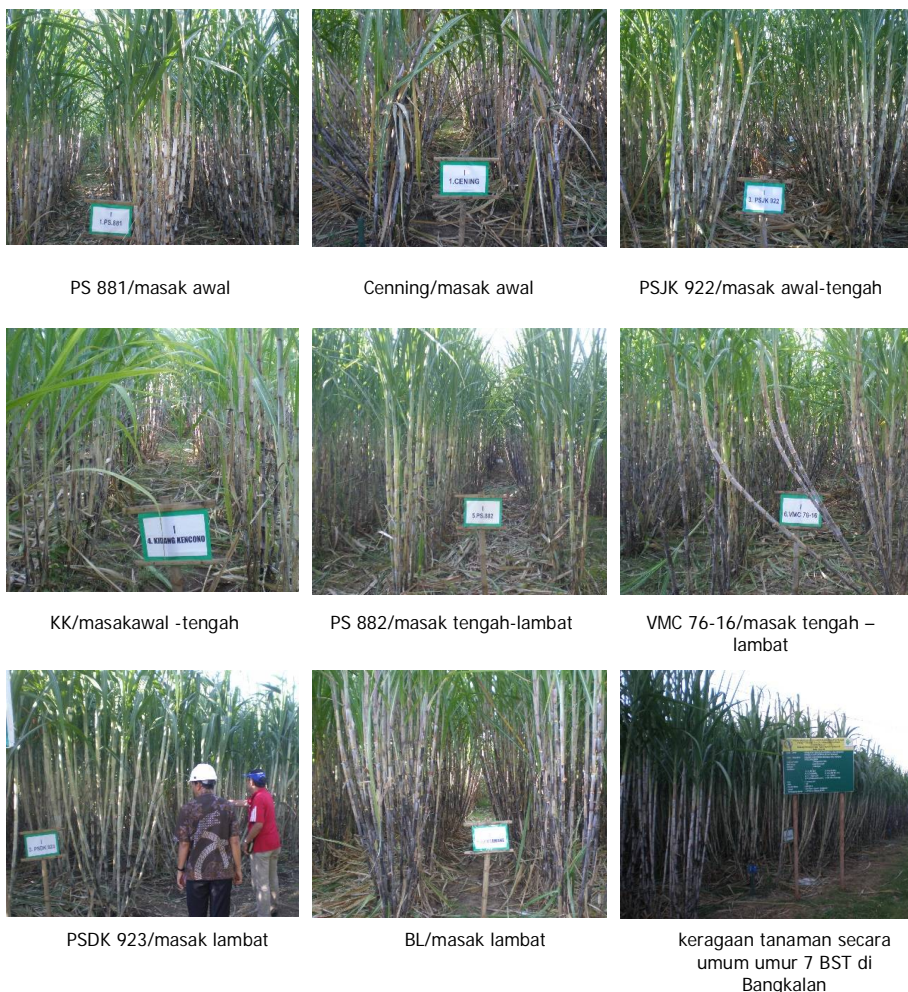
Pemetaan kesesuaian varietas berdasarkan tipologi lahan dan tingkat kemasakan tanaman telah dilakukan pada lahan pengembangan tebu di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Langkah selanjutnya adalah validasi kesesuaian varietas dengan tipologi lahan. Validasi kesesuaian tipologi lahan dengan tekstur berat (B)

pada lahan tadah hujan (H) dan drainase lancar (L) dengan tipe kemasakan varietas tebu menunjukkan bahwa varietas tebu tipe kemasakan awal bila ditanam tepat waktu menghasilkan produktivitas sama dengan varietas masak lambat pada lahan dengan tipologi BHL dengan tingkat produktivitas (92,98-109,28 ton/ha). Varietas tebu dengan tipe kemasakan awal sampai awal tengah menghasilkan produktivitas tebu 93-96 ton/ha menggunakan varietas PS 881, Cenning, dan PSJK 922, dan varietas tengah lambat sampai lambat menghasilkan produktivitas tebu 105-109 ton/ha menggunakan varietas VMC-7616 dan PSDK 923. Produksi hablur tertinggi varietas masak awal 8,46 ton/ha (PS 881), varietas awal tengah 8,66 ton/ha (PSJK 922), varietas tengah lambat 9,07 ton/ha (VMC 76-16), dan varietas lambat 9,40 ton/ha (PSDK 923). Penampilan tanaman di lapang disajikan pada Gambar 16.

Peningkatan produktivitas tebu dapat dilakukan dengan meningkatkan populasi per satuan luas yaitu dengan pengaturan tanaman dalam juring ganda, dimana populasi meningkat sekitar 40% sehingga diharapkan produktivitas meningkat minimal 50%. Dalam sistem juring ganda double kinerja (double row, double planting), dosis pupuk yang memberikan produksi tebu tertinggi (65.68 ton/ha) adalah pemberian pupuk 1,4 x dosis standar atau setara dengan 840 kg phonska + 700 kg ZA per hektar.

Pengembangan tanaman tebu juga dikembangkan di lahan berpasir yang memiliki kandungan C-organik rendah dan cepat kering sehingga tanaman tebu lebih cepat menunjukkan gejala kekeringan. Pembena tanah dari serasah pertanaman tebu di lapang baik dalam bentuk biochar ataupun kompos diharapkan

mampu mengatasi kekurangan C-organik, memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan kemampuan tanah menahan air di lahan berpasir.



**Gambar 16.** Keragaan Tanaman Beberapa Varietas Tebu dari Berbagai Tipe Kemasakan

Pada percobaan lapangan di Asembagus, pemberian bahan pembenah tanah pada tahun pertama menunjukkan adanya perbaikan sifat fisik tanah, yakni agregat yang lebih stabil, dan perbaikan distribusi pori sehingga berpengaruh positif terhadap

pertumbuhan tebu RC1. Namun pada tahun ketiga (RC2) pemberian residu biochar, abu ketel dan pupuk kandang tidak memberikan pengaruh yang nyata baik terhadap hasil, jumlah dan berat batang tebu juga brix dan rendemen.

### **3.1.2. Pengendalian Hama dan Penyakit Tebu**

Hama penting pada tanaman tebu antara lain: penggerek pucuk, penggerek batang, dan uret. Penggerek pucuk menyebabkan kerugian 15-77%, sementara kerugian akibat penggerek batang terjadi terutama pada tebu yang telah beruas sehingga menurunkan hablur gula 0,74% -10%. Hama uret banyak ditemukan di Jawa dan Sumatera dengan intensitas serangan  $\pm$  70%. Bahkan di wilayah PG Takalar dan PT Gunung Madu, uret pernah menyerang sekitar 5 ribu ha.

Sedangkan penyakit yang banyak ditemukan pada pertanaman tebu adalah mosaik, mosaik bergaris, luka api, pokkah-boeng, blendok, RSD, nanas, dan busuk akar *Xylaria*. Penyakit daun hangus dapat menyebabkan kerugian 13-25% tergantung ketahanan varietas. Penyakit pembuluh menyebabkan kerugian sekitar 10% pada tanaman baru, pada tanaman keprasan pertama 11,5-25,1%, dan keprasan kedua 25,1-46,2%. Penyakit mosaik dapat menyebabkan kerugian hablur 9%.

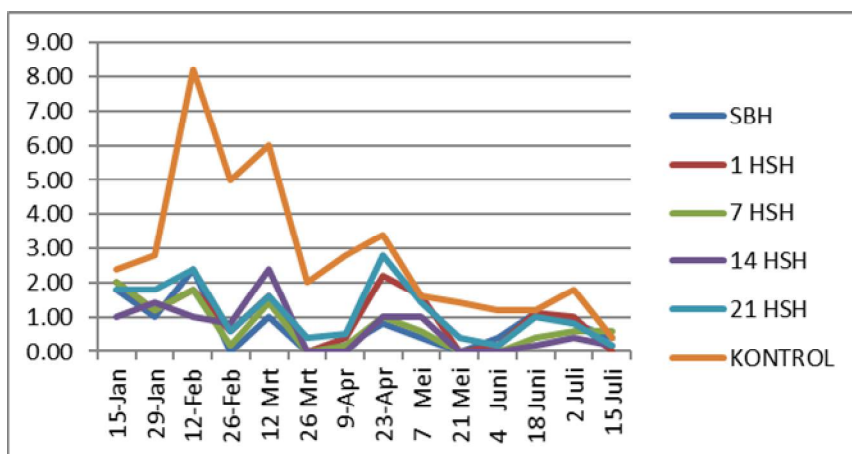
Hampir semua komponen pengendalian uret yang dicoba kurang efektif mengendalikan uret, terutama penggunaan abu ketel dan penggunaan nematoda *Steinernema* (Tabel 1). Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa populasi uret pada bulan Maret mencapai puncaknya. Populasi tertinggi pada perlakuan penggunaan nematoda *Steinernema* dengan rata-rata populasi 13 uret/0,5m<sup>2</sup> galian.

**Tabel 1.** Rata-rata populasi uret/0.5m galian pada tanaman Tebu di Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo 2015

| Perlakuan                              | 19 Feb | 5 Mrt  | 19 Mrt | 2 Apr  | 16 Apr  |
|--|--------|--------|--------|--------|---------|
| Cake Mimba (bungkil) 250 kg/ha         | 4.4 a  | 3.8 ab | 4.2 ab | 3.8 ab | 4.8 c   |
| <i>Metarhizium anisopliae</i> 50 kg/ha | 3.6 a  | 3.8 ab | 2 ab   | 2.2 ab | 0.8 a   |
| <i>Steinernema</i> 200 juta NEP/ha     | 9.4 b  | 13.2 c | 8.8 b  | 10.4 c | 3.8 bc  |
| Insektisida kimia 40 kg/ha             | 2.0 a  | 2.6 ab | 1.2 ab | 1.6 ab | 0.6 a   |
| Abu ketel 10 ton/ha                    | 6.2 ab | 7.0 b  | 8.4 b  | 8.8 c  | 3.8 bc  |
| Kontrol                                | 5.8 ab | 8.6 bc | 4.8 ab | 4.6 b  | 3.0 abc |

\*) Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda berdasar BNT 5%

Semua perlakuan mulsa plastik dapat menekan perkembangan populasi uret sampai di bawah 3 ekor/0,5 m<sup>2</sup> galian. Sedangkan pada kontrol populasi uret dapat mencapai rata-rata 9,33 ekor/0,5 m<sup>2</sup> galian terutama pada pengamatan tanggal 12 Maret. Apabila populasi uret pada masing-masing perlakuan dikaitkan dengan kondisi tanaman, maka kondisi pertanaman semua perlakuan penutupan mulsa plastik relatif baik, hanya pada petak kontrol terlihat tanaman terserang uret, pada petak kontrol populasi uret tergolong tinggi. Berdasarkan analisa statistik pada pengamatan secara umum populasi uret sesama perlakuan mulsa plastik tidak berbeda nyata (Gambar 17). Namun, pada beberapa pengamatan perlakuan mulsa plastik berbeda nyata dengan kontrol.



**Gambar 17.** Rata-rata Populasi uret/0,5m<sup>2</sup> Galian pada Tanaman Tebu di Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo 2015

**Keterangan:** SBH (penutupan mulsa plastik sebelum hujan); 1, 7, 14 dan 21 hari penutupan plastik setelah hujan (HSH)

Dari kegiatan pengendalian penyakit 2014 diperoleh bahwa benih yang direndam dalam suhu air 52<sup>o</sup>C selama 45 menit (HWT) dan juring ganda dapat menekan penyakit sistemik pada tebu tanam pertama (PC). Pada tahun ini pengamatan penyakit dilanjutkan pada tanaman tebu RC-1. Hasil pengamatan penyakit pokkahboeng pada saat tanaman berumur tiga bulan menunjukkan intensitas penyakit cukup tinggi, yaitu 12,09 -42,34%, namun pada umur enam bulan intensitas penyakit menurun drastis, hanya 4,39-9,80% saja. Intensitas penyakit pokkahboeng tertinggi terdapat pada tanaman tebu yang bibitnya berasal dari bagal tanpa diberi perlakuan HWT (42,34%). Secara umum tanaman tebu yang ditanam dalam juring ganda memiliki intensitas penyakit lebih rendah dibandingkan juring tunggal. Intensitas terendah pokkahboeng terdapat pada tanaman tebu yang berasal dari bibit budchip dan ditanam dalam juring tunggal (12,09%) maupun juring ganda (15,91%), menyusul bibit

yang berasal dari bagal yang diberi perlakuan HWT dan ditanam dalam juring tunggal (15,19%). Namun ketika ditanam dalam juring ganda, bibit yang berasal dari bagal yang diberi perlakuan HWT intensitasnya (25,74%) hampir sama dengan yang berasal dari bagal yang tidak diberi perlakuan HWT (21,01%).

Pada umur enam bulan, intensitas penyakit pokkahboeng pada tanaman tebu yang berasal dari budchip baik yang ditanam dalam juring tunggal maupun ganda tetap paling rendah (5,55 dan 4,39%). Tanaman yang berasal dari bibit bagal baik yang diperlakukan dengan HWT maupun tidak diperlakukan, intensitas penyakitnya lebih tinggi dibanding yang berasal dari budchip.

Secara umum intensitas penyakit mosaik pada tanaman tebu yang ditanam dalam juring tunggal lebih tinggi dibanding dengan juring ganda, baik pada umur tiga bulan maupun enam bulan. Gejala mosaik terlihat sangat jelas ketika tanaman masih muda dengan intensitas yang cukup tinggi (46,39%) dan menurun sangat drastis pada umur enam bulan, kecuali pada tanaman tebu yang berasal dari bagal tanpa diberi perlakuan HWT (Tabel 2). Tanaman muda (fase pertumbuhan cepat) lebih rentan terinfeksi dibandingkan tanaman yang lebih tua yang fase pertumbuhannya lebih lambat.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada umur tiga bulan intensitas tertinggi justru pada tanaman tebu yang berasal dari budchip dan bagal tanpa HWT yang ditanam dalam juring tunggal. Namun, intensitas terendah justru terdapat pada tanaman tebu yang berasal dari bagal tanpa diberi HWT. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa asal bibit tidak berpengaruh terhadap penyakit mosaik, walaupun penyebaran ScMV dilaporkan bisa melalui vektor aphid atau melalui bibit tebu yang terinfeksi. Hal ini mungkin

disebabkan perlakuan air panas (HWT) belum efektif memusnahkan virus yang sudah terlanjur menginfeksi secara sistemik.

Penyakit luka api hanya terlihat pada umur enam bulan pada tanaman tebu yang ditanam secara tunggal, pada tanaman tebu yang ditanam pada juring ganda tidak ditemukan.

Untuk kerusakan yang disebabkan oleh penggerek, baik batang maupun pucuk, tanaman yang ditanam dalam juring ganda cenderung lebih rendah serangan penggereknya dibanding tanaman yang ditanam pada juring tunggal.

**Tabel 2.** Intensitas Penyakit pada Pertanaman Tunggal dan Juring Ganda yang Berasal dari Bibit yang Berbeda

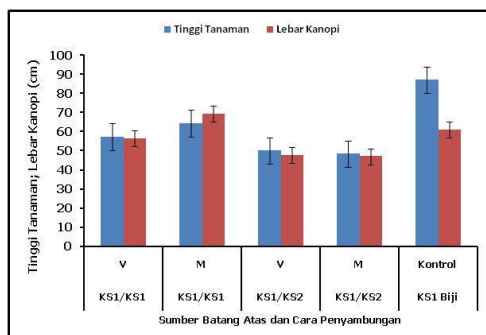
| Perlakuan      | Pokkah boeng |      | Mosaik |       | Luka api | Penggerek |
|----------------|--------------|------|--------|-------|----------|-----------|
|                | 3 bl         | 6 bl | 3 bl   | 6 bl  | 6 bl     | 9 bl      |
| <b>TUNGGAL</b> |              |      |        |       |          |           |
| Bagal Non HWT  | 42,34        | 9,15 | 45,15  | 35,96 | 0,65     | 4,67      |
| Bagal HWT      | 15,91        | 9,58 | 32,41  | 7,13  | 0,00     | 3,94      |
| Budchip        | 12,09        | 5,55 | 46,39  | 0,00  | 3,33     | 3,31      |
| <b>GANDA</b>   |              |      |        |       |          |           |
| Bagal Non HWT  | 21,01        | 7,34 | 23,64  | 0,42  | 0,00     | 4,70      |
| Bagal HWT      | 25,74        | 9,80 | 32,82  | 1,58  | 0,00     | 1,85      |
| Budchip        | 15,19        | 4,39 | 34,36  | 3,63  | 0,00     | 2,73      |
| <b>TUNGGAL</b> | 23,44        | 8,10 | 41,32  | 14,36 | 1,33     | 3,97      |
| <b>GANDA</b>   | 20,65        | 7,18 | 30,27  | 1,87  | 0,00     | 3,09      |

### 3.2. Tanaman Minyak Industri (Kemiri Sunan)

#### 3.2.1. Percepatan Umur Produksi Tanaman Kemiri Sunan Melalui Teknik Penyambungan

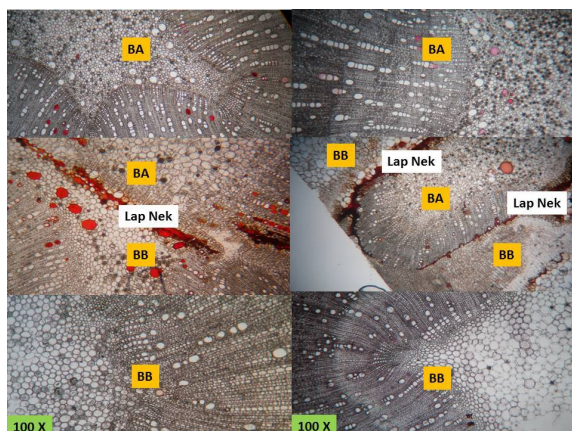
Secara umum tanaman yang berasal dari biji tanpa disambung memiliki habitus yang tinggi dengan orientasi pertumbuhan tajuk ke atas, sedang tanaman hasil sambungan memiliki orientasi pertumbuhan tajuk melebar dengan tanaman yang lebih pendek sehingga memudahkan operasional panen. Tanaman sambung sejenis baik dengan cara sambung celah V maupun sambung miring memiliki kompatibilitas yang baik karena

kompatibilitas tanaman dipengaruhi oleh kedekatan kekerabatan genotype tanaman (Gambar 18).



**Gambar 18.** Tinggi dan Lebar Kanopi Tanaman Kemiri Sunan Melalui Cara Penyambungan Miring (M) dan Celah (V) dengan 2 Sumber Batang Atas (K1 dan K2)

Hasil pengamatan histologi memperlihatkan bahwa pada tanaman sambung celah V bercak nekrotiknya lebih sedikit dibandingkan sambung miring (Gambar 19). Lapisan nekrotik tersebut dapat menghambat regenerasi dan penyatuan kembali jaringan pembuluh pada jaringan bekas luka.



**Gambar 19.** Histologi Batang Bagian Pertautan Sambung Miring dan Sambung Celah Umur Enam Bulan

*Keterangan:* BA: batang atas, BB: batang bawah, Lap.Nek: lapisan nekrotik.

### 3.2.2. Tumpang Sari dan Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang Dengan Kemiri Sunan

Sebagai inisiasi model usahatani terintegrasi kemiri sunan dan ternak, pohon kemiri sunan ditanam secara tumpangsari (*mix cropping*) dengan tanaman palawija (jagung), tanaman pupuk hijau (*Crotalaria juncea*) dan tanaman pakan ternak (rumput raja). Produksi palawija jagung yang dihasilkan adalah 1.115 kg/ha, hijauan *Crotalaria* sebanyak 8.400 kg/ha dan hijauan pakan ternak rumput raja sebanyak 20.400 kg/panen (dalam satu tahun dapat dipanen 4 kali).

Penelitian pertumbuhan kemiri sunan di lahan bekas tambang batu apung di Lombok Barat-NTB dilakukan untuk konservasi dan rehabilitasi lahan-lahan suboptimal bekas tambang yang tekstur tanahnya lempung berpasir yang kurang subur karena kadar C organik, N, P dan K nya rendah. Sebelum penanaman di lapang dilakukan persiapan bahan tanam sambung, dan survei lapangan untuk mengetahui kondisi lahan serta menentukan sistem penanaman yang sesuai dengan kontur lahan. Tanaman kemiri sampai akhir tahun anggaran tanaman masih berumur tujuh minggu (Gambar 20).



A. Lokasi Penelitian: Lahan Bekas Tambang



B. Kemiri Sunan umur 7 Minggu

**Gambar 20.** Lahan Bekas Tambang Lokasi Penelitian dan Tanaman Kemiri Sampai Akhir Tahun Anggaran Tanaman Masih Berumur Tujuh Minggu



## IV. PRODUK OLAHAN/FORMULA/ALSIN TANAMAN PERKEBUNAN

### 4.1. Pengujian Formula Pupuk K Slow Release (KSR)

Pupuk K slow release diaplikasikan pada tanaman tebu pada umur tiga bulan. Hingga akhir Desember 2015 perkembangan tanaman tebu baru berumur enam bulan. Pengaruh aplikasi pupuk K slow release terhadap pertumbuhan tanaman tebu pada umur 3, 4, 5, dan 6 bulan relatif sama antar perlakuan baik terhadap paket pupuk petani maupun yang ditambah KCl pada umur tiga bulan. Diperkirakan akan terjadi perbedaan antar perlakuan setelah tanaman tebu berumur sembilan bulan.

### 4.2. Perbaikan Formulasi Biofertilizer untuk Meningkatkan Produksi Tebu

Pada tahun sebelumnya, formula biofertilizer menggunakan arang sekam (biochar) sebagai *carrier*. Namun hasilnya kurang memuaskan, sehingga dilakukan perbaikan formula biofertilizer dengan menggunakan bagas tebu dan biomassa *Titonia* sebagai *carrier*. Ternyata bakteri pada *carrier* dari bagas mengalami kematian 1 bulan setelah inokulasi, sedangkan populasi bakteri pada *carrier* biomassa *Titonia* maupun biochar mengalami peningkatan, kemudian turun secara bertahap pada 2 BSI sampai 6 BSI, (Tabel 3) tetapi masih memenuhi persyaratan teknis pupuk hayati yaitu: populasi koloni  $\geq 10^8$  cfu/g. Kematian inokulan bakteri pada formula dengan *carrier* bagas disebabkan oleh pH yang turun sampai 3,7. Sehingga, jika bagas akan dimanfaatkan sebagai *carrier* diperlukan penambahan input kapur untuk menetralkan asam. Sedangkan

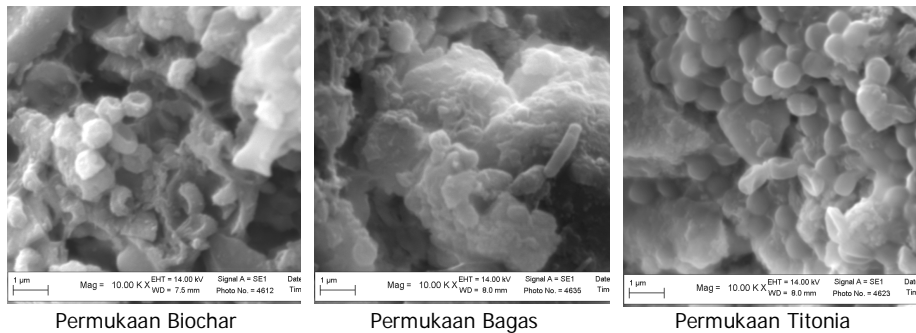
Titonia menghasilkan pH tertinggi (7.9 – 8.9) diikuti oleh biochar (5.1-7.2).

**Tabel 3.** Pengaruh Bahan Carrier terhadap Jumlah Koloni Bakteri pada 0, 1 2, 3, 4, 5 dan 6 Bulan Setelah Inokulasi (BSI)

| Perlakuan        | Rerata Total koloni ( $\times 10^8$ cfu/g) |        |        |        |        |        |        |
|------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 0 BSI                                      | 1 BSI  | 2BSI   | 3BSI   | 4BSI   | 5BSI   | 6BSI   |
| Biochar          | 6.97 b <sup>*)</sup>                       | 22.37a | 6.57 b | 7.77 a | 1.19 a | 0.88 a | 0.46 a |
| Bagasse          | 3.34 b                                     | 0.00 b | 0.00 c | 0.00 b | 0.00 b | 0.00 b | 0.00 b |
| Biomassa Titonia | 11.3 a                                     | 22.75a | 8.73 a | 8.87 a | 1.19 a | 1.07 a | 0.62 a |
| KK               | 0.36                                       | 0.36   | 0.10   | 0,14   | 0,18   | 0,35   | 0,53   |

\*) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DNMRT 5%

Meskipun secara fisik (berdasarkan analisa SEM) *carrier* yang berasal dari biomassa Titonia hampir sama dengan bagas, yaitu seperti bongkahan padat namun kemampuan bakteri bertahan hidup di dalam *carrier* Titonia sama dengan *carrier* yang berasal dari biochar yang secara fisik berrongga (Gambar 21) yang bermanfaat untuk menjaga aerasi dan tempat berlindung bakteri.



**Gambar 21.** Bentuk Permukaan Tiga Macam Carrier melalui SEM

### **4.3. Pengujian Efektifitas Biofertilizer ke Tanaman Tebu**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan C-organik tanah melalui penambahan *Crotalaria juncea* 45 HST yang dicacah dan kemudian ditanamkan ke tanah bersamaan dengan pengolahan tanah kedua dan diinkubasi selama seminggu. Hasil analisis kimia *C. juncea* diperoleh C-organik 46,67%, N-total 1,93%, C/N 24,15%, P 0,09% dan K 1,01%. Sebelum dicacah, populasi Rhizobia dalam bintil akar, pada tanah rhizosfer dan non rhizosfer dihitung. Hasil pengamatan jumlah populasi koloni rhizobia memperlihatkan bahwa populasi koloni pada bintil akar *Crotalaria*  $283.4 \times 10^5$  cfu/g tanah; pada tanah rhizosfer  $0.8 \times 10^5$  cfu/g tanah; dan dalam tanah non rhizosfer  $0.4 \times 10^5$  cfu/g tanah.

### **4.4. Efektivitas Formula Biopestisida Berbasis Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama Uret Perusak Akar Tebu**

Formula biopestisida yang digunakan adalah Jamur *Metarhizium anisopliae* yang ditambah tanah steril (Ma); ditambah insektisida kimia dosis normal (Ma+K1); ditambah insektisida kimia dua kali dosis (Ma+K2); ditambah pupuk kandang (Ma+P) serta pembanding *Metastigma*. Pengujian dilakukan di laboratorium dan di dalam tanah (pot). Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula yang diuji baik di laboratorium maupun di pot efektif menyebabkan mortalitas uret dibandingkan tanpa perlakuan formula, hanya tingkat mortalitas uret jauh lebih tinggi di laboratorium dibandingkan di lapang. Di laboratorium, formula Ma mempunyai efektivitas yang sama dengan formula lainnya, tak terkecuali dengan pembandingnya (*Metastigma*) terhadap kematian uret. Namun, di pot mortalitas uret paling tinggi terdapat di pot yang

diberi *Metastigma* (71%), meskipun formula Ma; Ma + K-1, Ma + P, dan Ma + K-2 juga menyebabkan mortalitas uret dengan kisaran 59-68% dibandingkan dengan control (tanpa biopestida) yang mortalitas uretnya hanya 32.1% (Tabel 4.).

**Tabel 4.** Kemampuan Formula Biopestisida Membunuh Uret di Laboratorium dan di Tanah

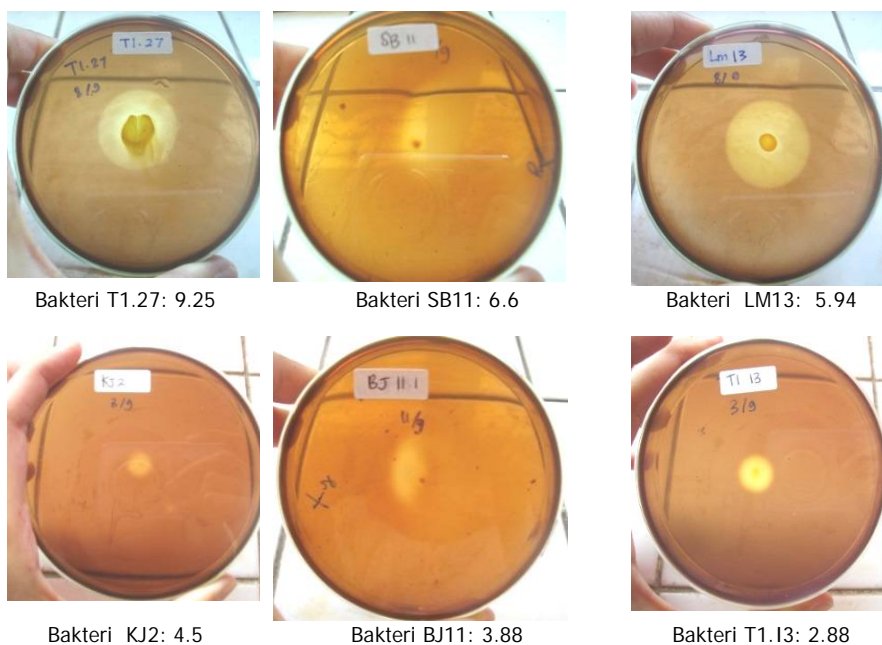
| Formula Biopestisida | Persentase Mortalitas Uret |                |
|----------------------|----------------------------|----------------|
|                      | Di Laboratorium            | Di Tanah (Pot) |
| Ma                   | 82.3 a                     | 59.1 b         |
| Ma+K1                | 86.2 b                     | 66.0 bc        |
| Ma+K2                | 83.9 b                     | 63.6 bc        |
| Ma+P                 | 88.9 b                     | 68.1 bc        |
| <i>Metastigma</i>    | 92.9 b                     | 71.2 c         |
| Kontrol              | 7.8 b                      | 32.1 a         |

#### 4.5. Perbaikan Proses Pembuatan Bioetanol dari Bagas Tebu dengan Penambahan Isolat Hemiselulolitik

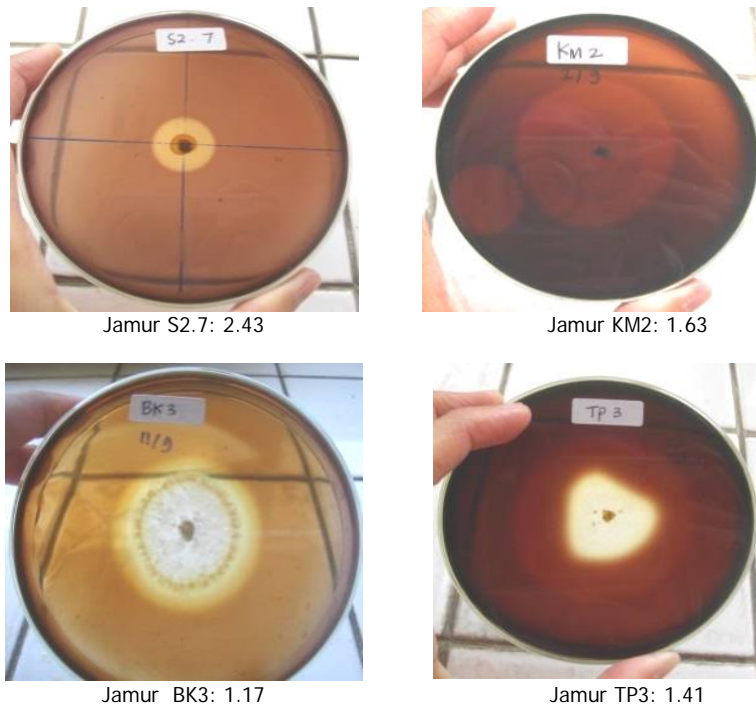
Perbaikan proses pembuatan bioetanol dari bagas tebu dilakukan dengan menambah isolat hemiselulolitik. Dari 154 isolat bakteri dan 37 isolat jamur hemiselulolitik diperoleh 6 bakteri hemiselulolitik dan 4 jamur hemiselulolitik dengan kemampuan tertinggi (Gambar 22), namun isolat-isolat tersebut tidak mempunyai kemampuan mendegradasi selulosa. Hasil uji asosiasi hanya 9 isolat yang bisa hidup bersama dan digunakan dalam proses *delignifikasi* untuk menghilangkan lignin pada bagas selama tiga minggu. Penambahan isolat hemiselulolitik pada proses *delignifikasi* adalah untuk mendegradasi hemiselulase dalam bagas menjadi gula-gula sederhana yang bisa digunakan khamir pada proses fermentasi. Selain itu pula, keberadaan hemiselulosa ini juga untuk menghambat proses hidrolisis selulosa menjadi gula-gula sederhana. Hasil

delignifikasi serbuk bagas menghasilkan lignin 16,731%, hemiselulosa 19,478% dan selulosa 53,753%. Selanjutnya bagas yang telah mengalami *pretreatment* difermentasi menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan dihidrolisa menggunakan isolat selulolitik selama lima hari.

Meskipun kadar gula pada proses sakarifikasi selama fermentasi semakin hari semakin menurun, namun kadar etanol tidak terdeteksi oleh *Gas Chromatography*. Hal ini karena *S. cerevisiae* tidak bekerja secara maksimal dalam mengkonversi gula menjadi etanol akibat pH lingkungan naik menjadi 8 meskipun awalnya dikondisikan dengan pH optimal untuk khamir yaitu 4,5.



**Gambar 22 a.** Isolat Bakteri Hemiselulolitik Terpilih beserta Potensinya (Nisbah Zona Bening)

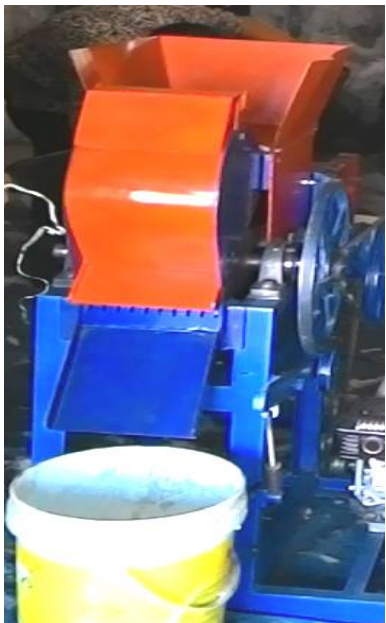


**Gambar 22 b.** Isolat Jamur Hemiselulolitik Terpilih beserta Potensinya (Nisbah Zona Bening)

Kegiatan selanjutnya adalah menguji kemampuan *S. cerevisiae* memfermentasi nira dari dua varietas tebu, yaitu PS 862 dan PS 881 dengan berbagai konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil fermentasi nira dari PS 862 25% dan 50%, dan 75% menghasilkan etanol dengan kadar tertinggi tercapai pada hari kelima berturut-turut: 1.69%; 4.08%; dan 5.9%, sedangkan pada nira tanpa pengenceran, kadar etanol tertinggi dicapai pada hari kedua fermentasi (7,22%). Kadar alkohol tertinggi (7,24%) diperoleh dari hasil fermentasi 100% nira PS 881 pada hari hari pertama, disusul nira 75% yang menghasilkan etanol 6.86% pada hari ketiga kelima. Nira 25% dan 50% menghasilkan alkohol tertinggi pada hari kelima sebesar 1,69% dan 4,08%.

#### 4.6. Perakitan Prototipe Mesin Pemisah Serat Kapas dari Kapas Berbiji

Pengujian mesin pemisah serat kapas (ginnery) mini (Gambar 23a) dilakukan dengan tiga variasi kecepatan silinder yaitu: 400, 500 dan 600 rpm. Sebagai pembanding digunakan mesin ginnery yang ada di Kebun Percobaan Asembagus (Gambar 23b) dengan kecepatan silinder 500 rpm terutama untuk pengujian kapasitas kerja alat dan panjang serat. Sedangkan untuk pengujian persentase serat yang diperoleh dan kerusakan biji, menggunakan pembanding (kontrol) manual yaitu pemisahan serat kapas dilakukan menggunakan tangan.



**Gambar 23 a.** Ginnery Mini



**Gambar 23 b.** Ginnery di Asembagus (Pembanding)

Dibanding dengan ginnery pembanding, ginnery mini memiliki kapasitas kerja yang masih rendah tapi cukup memadai yaitu 31,9-44,9 kg/jam (Tabel 5). Ginnery mini yang

dioperasikan pada kecepatan silinder 600 rpm menghasilkan serat terpisah dari biji kapas tertinggi dibanding kecepatan silinder yang lebih rendah. Untuk meningkatkan kapasitas kerja alat dengan menaikkan rpm diatas 600 beresiko terjadinya kerusakan pada mesin dan komponen lainnya. Hasil tertinggi diperoleh pada ginnery yang ada di Asembagus. Hal ini disebabkan karena ginnery yang ada di Asembagus mempunyai dimensi yang lebih besar dibanding ginnery mini terutama pada volume lubang pemasukan dan ruang pemisahan serat. Untuk meningkatkan kapasitas kerja alat pada ginnery mini yang paling memungkinkan adalah dengan merubah volume lubang pemasukan dan ruang pemisahan serat menjadi lebih luas.

Peningkatan rpm silinder tidak berpengaruh terhadap prosentase serat yang diperoleh, demikian juga dibandingkan dengan kontrol. Prosentase kerusakan biji pada seluruh perlakuan berkisar 3 – 4%. Dari data ini membuktikan bahwa penggunaan ginnery mini dapat dilaksanakan dengan baik pada rpm 400 – 600.

**Tabel 5.** Hasil Uji Ginnery Mini terhadap Kapasitas Kerja, Persentase Serat dan Kerusakan Biji

| Perlakuan                      | Kapasitas Kerja Alat (kg/jam) | % Serat | % Kerusakan Biji |
|--------------------------------|-------------------------------|---------|------------------|
| Ginnery mini 400 rpm           | 31.90 d                       | 44.98 a | 3.74 ab          |
| Ginnery mini 500 rpm           | 35.78 c                       | 46.68 a | 4.64 a           |
| Ginnery mini 600 rpm           | 44.88 b                       | 45.10 a | 4.32 a           |
| Pembanding (ginnery Asembagus) | 90.10 a                       |         |                  |
| Kontrol (manual)               |                               | 44.76 a | 3.14 b           |

## V. PELESTARIAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PERKEBUNAN

Balai Penelitian tanaman Pemanis dan Serat memiliki plasma nutfah tanaman semusim dan tanaman tahunan. Plasma nutfah tersebut dikonservasi secara eksitu. Tanaman semusim dilestarikan dalam bentuk koleksi benih, sedangkan tanaman tahunan dilestarikan dalam bentuk koleksi tanaman di lapang. Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengetahui viabilitas benih yang disimpan. Untuk menghindari terjadinya kemunduran viabilitas dan kematian benih dan agar benih yang disimpan tetap memiliki viabilitas tinggi, secara berkala dilakukan rejuvinasi. Mengingat jumlah aksesori sangat banyak, prioritas rejuvinasi didasarkan pada hasil monitoring viabilitas benih. Aksesori yang direjuvinasi juga di karakterisasi dan dievaluasi secara bertahap. Data yang diperoleh didokumentasikan untuk melengkapi atau memutakhirkan *database* plasma nutfah, dan untuk memudahkan pemanfaatannya dalam program pemuliaan. Penyederhanaan atau pengurangan jumlah aksesori plasma nutfah juga dilakukan dengan tetap mempertahankan keragaman genetik. Hal tersebut ditempuh untuk mengurangi duplikasi aksesori dan meningkatkan efisiensi pengelolaannya.

Tahun 2015 dilakukan konservasi, karakterisasi, rejuvinasi, evaluasi dan monitoring koleksi plasma nutfah Balittas yang terdiri dari: (a) 150 aksesori tembakau, (b) 80 aksesori kapas, (c) 75 aksesori kenaf dan sejenisnya, (d) 40 aksesori jarak kepyar, dan (e) 25 aksesori bunga matahari; (2) konservasi eksitu dan karakterisasi tanaman tahunan yang terdiri dari: (a) 73 aksesori abaka, (b) 23 aksesori agave, (c) 83 aksesori rami, dan (d) 772 aksesori tebu; (3) Hasil monitoring

viabilitas benih 3654 contoh benih (2501 aksesi) dan dokumentasi karakter dan foto; (4) 64 aksesi hasil penyederhanaan plasma nutfah tembakau Bojonegoro.

### 5.1. Tanaman Pemanis

Koleksi plasma nutfah tebu yang dimiliki Balittas pada akhir tahun 2015 sebanyak 1060 aksesi, 613 aksesi dipelihara di KP Muktiharjo dan KP Ngemplak dan 447 aksesi hasil eksplorasi dipelihara di KP Karangploso. Perbedaan aksesi telah dikarakterisasi secara kualitatif, yaitu pada warna batang, bentuk batang, bentuk tunas dan bentuk telinga. Selain itu, dari 100 aksesi yang dikarakterisasi ada tiga aksesi yang merupakan kelompok *Erianthus* sp., yaitu Eri-IDN-2012-665 (IN.12.3.KBRP.1), Eri-IDN-2012-668 (IN.12.53.239), dan Eri-IDN-2013-809 (BD 29).

Hasil pengukuran keragaan pertumbuhan dan brix bulan ke 12 tebu hasil eksplorasi dan hasil persilangan yang ditanam di KP. Muktiharjo, KP Ngemplak, dan KP. Karangploso disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Karakter Pertumbuhan Vegetatif dan Nilai Brix Aksesi Tebu di Ngemplak, Muktiharjo, dan Karangploso pada Umur 12 Bulan

| Lokasi                      | Ngemplak    | Muktiharjo  | Karangploso |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Jumlah aksesi               | 330         | 263         | 322         |
| Tinggi tanaman (cm)         | 155-395     | 130-391,5   | 130-431     |
| Tinggi Batang produksi (cm) | 122,5-350   | 95-345      | 9,3-31      |
| Diameter Batang (mm)        | 12,7-36,4   | 14-26,9     | 14,2-46,4   |
| Bobot Batang Utuh (g)       | 592-3266    | 374,5-3174  | 31,60-3500  |
| Bobot Batang / meter (g)    | 284-1138    | 191-1074,08 | 130-431     |
| Nilai brix                  | 11,37-25,70 | 3,07-25,73  | 2,47-21,04  |

Aksesi **Soff-IDN-2012-593 (PBG 21)** yang ditanam di KP Muktiharjo memiliki brix tertinggi (22,60%) pada umur 10 bulan, sedang pada umur 12 bulan, aksesi **Soff-IDN-2012-517 (KDI 11)** memiliki brix tertinggi (25,73%), dan aksesi **Soff-IDN-2012-584 (PBG 12)** memiliki tinggi batang produksi dan bobot batang terbesar. Di Karangploso, aksesi **Soff-IDN-2013-946 (A-6 Besar)** memiliki brix tertinggi (19,73%) dan aksesi yang memiliki tinggi batang produksi dan bobot batang terbesar adalah **Soff-IDN-2014-1034 (Q.197)**.

## 5.2. Tanaman Serat Buah Kapas

Kegiatan rejuvenasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah kapas dilakukan pada 80 aksesi. Hasil karakterisasi tanaman menunjukkan variasi genetik sebagai berikut:

1. Kelopak bunga/buah yang melintir: KI 616 yang lain bentuk kelopak normal,
2. Warna daun merah: KI.631 dan KI. 634.
3. Bulu daunnya lebat: 13 aksesi diamati per luas 25 mm<sup>2</sup>.
4. Jumlah buah per pohon: 4 - 31 buah
5. Umur mulai keluar kuncup bunga: 41 - 50 hari
6. Umur mulai keluar berbunga: 57- 68 hari setelah tanam
7. Umur buah merekah: 114-132 hari setelah tanam (50 aksesi < 120 hari).

Benih kapas *delinted* yang dihasilkan antara 50-1901, dengan daya berkecambah 67,3-98,8 % dan kadar air benih 5,6-7,5%.

### **5.3. Tanaman Tembakau**

Pada tahun 2015, 150 aksesori tembakau yang terdiri tipe aceh, asepan, cerutu, bali, burley, jombang, kuningan, garut, nganjuk, lombok, lumajang, madura, maesan, orient, sumbawa, dan virginia direjuvulasi. Namun, hanya 144 aksesori yang dapat menghasilkan benih, karena 6 aksesori terserang virus sehingga tidak dapat dipanen dengan produksi berkisar antara 20-460 gram per aksesori.

### **5.4. Tanaman Serat Batang dan Daun**

#### **5.4.1 Kenaf dan Sejenisnya**

Tahun 2015 rejuvulasi, karakterisasi serta uji kekerasan benih dilakukan baik antar spesies maupun intra spesies kenaf dan yute. Untuk linum, karakter yang diamati adalah warna anter, bentuk korola, warna basal stamen dan warna tangkai stilus, tinggi tanaman, dan panjang batang sebelum percabangan. Tinggi tanaman linum berkisar: 41.05-78.5 cm dengan panjang batang sebelum percabangan 1.00-2.42 cm.

#### **5.4.2 Abaca, Rami dan Agave**

Dari 58 aksesori rami yang dikarakterisasi, Kumamoto, Jawa Timur B dan Lembang Hijau memiliki potensi produktivitas tertinggi berdasarkan tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah batang, bobot kering batang, dan jumlah batang. Berdasarkan nilai koefisien keragaman dari karakter morfologi yang ada, plasma nutfah rami yang dimiliki Balittas memiliki tingkat keragaman dari kecil hingga sedang.

Aksesi abaka yang ditanam di KP. Cobanrondo dan KP. Karangploso berjumlah 73 aksesi. Pertumbuhan abaka di KP. Cobanrondo kurang optimal karena tanah kurang cocok dan kekeringan, serta beberapa aksesi terserang Fusarium.

Plasma nutfah agave berjumlah 24 aksesi, masing-masing aksesi terdiri dari 6 tanaman berumur 4 tahun di KP. Karangploso dan duplikasi 15 aksesi di KP. Kalipare berumur 3 tahun dan 7 aksesi (nomor 16-22) baru ditanam. Tahun 2015 ada 3 aksesi agave baru, dari Pelaihari 2 aksesi dan dari Kediri 1 aksesi ditanam di KP. Karangploso.



Linum



Rami



Abaca



Agave

**Gambar 24.** Koleksi Tanaman Serat Batang dan Daun

Uji multilokasi klon-klon unggul abaka di Magelang dan Temanggung saat ini telah memasuki tahun ke 4 (tanam tahun 2012). Tinggi tanaman berkisar antara 2,86– 3,86 m, dengan lingk

batang bawah antara 37 – 52,9 cm. Produksi serat antara 1,5 – 4,9 ton/ha. Dari hasil pengamatan di Magelang dan Temanggung diperoleh 4 klon terbaik, namun hanya 3 klon memiliki keunggulan di lokasi Magelang dan Temanggung, yaitu klon: UB-5, Tangongon, dan UB-7, sedangkan klon UB-4 hanya unggul di lokasi Magelang.



**Gambar 25.** Kondisi Abaka di Magelang (atas) dan Temanggung (bawah)

## 5.5. Tanaman Minyak Industri

### 5.5.1. Kemiri Sunan

Tanaman 39 aksesori kemiri sunan di KP. Kalipare saat ini berumur 32 bulan dan 5 aksesori baru ditanam tahun 2015. Sampai saat ini belum ditemukan karakter pembeda morfologi (bentuk daun, tipe pertulangan daun, tekstur daun, warna daun dan petiole) yang jelas antar aksesori. Bentuk batang umumnya silindris dan beberapa

berbentuk silindris berlekuk. Sampai saat ini hanya aksesori no. 20 yang mulai menghasilkan buah

#### **5.5.2. Jarak Pagar**

Jumlah seluruh plasma nutfah jarak pagar saat ini 453 aksesori dengan variasi karakter morfologi yang rendah. Produksi tahun 2015 ini lebih rendah dibandingkan tahun 2014 karena adanya pemangkasan sehingga panen hanya bisa dilakukan 2 kali, sedangkan tahun 2014 panen dilakukan 6 kali.

#### **5.5.3 Jarak Kepyar**

Rejuvenasi plasma nutfah jarak kepyar tahun 2015 menghasilkan 40 aksesori terkarakterisasi berdasarkan UPOV dan menghasilkan benih 338 – 1824 gram/aksesori dengan daya berkecambah >85 % untuk 34 aksesori.

#### **5.5.4. Bunga Matahari**

Dari 25 aksesori yang direjuvenasi ada 9 aksesori yang masih belum stabil karakter morfologinya. Produksi benih total 1,2-43,2 kg, namun yang bernas 0,67-29,89 kg (40-78,5%). Daya berkecambah berkisar 0 -5,43%. Kadar minyak kernel 41,31-60,13%. Aksesori Ha.1 merupakan tanaman tertinggi (256,3 cm). Ha. 52 memiliki bunga terlebar (29,74 cm). Produksi biji hampa terendah adalah Ha.1 dan Ha.15.



**Gambar 26.** Plasma Nutfah Tanaman Minyak Industri

## **5.6. Monitoring Viabilitas Benih Tanaman Serat, Tembakau dan Minyak Industri**

### **5.6.1 Suhu dan Kelembaban Seed-Storage**

Suhu seed-storage pada bulan Maret 2015 berkisar 3-3,5°C dan pada bulan Nopember 2015 naik menjadi 9-9,5°C. Kelembaban seed-storage pada bulan Maret 2015 89-90% lalu turun menjadi 60-62% pada bulan Nopember 2015.

### **5.6.2 Kadar Air Benih Plasma Nutfah**

Kadar air dari 1211 contoh benih Tembakau, Kenaf dan sejenisnya, Kapas dan Jarak kepyar yang disimpan di seed-storage bervariasi antara 4,7-13,7%. Benih-benih yang kadar airnya >8% adalah benih Tembakau: 76,5%, Kenaf & sejenisnya: 77,1% dan Kapas 53,6%

### 5.6.3 Viabilitas Benih Plasma Nutfah

Uji daya berkecambah 3339 contoh benih dari 1805 aksesori plasma nutfah tembakau, kapas, wijen, jarak kepyar, bunga matahari, kenaf dan sejenisnya, diketahui ada 576 aksesori daya berkecambahnya kurang dari 55% sehingga perlu segera diperbarui (Tabel 7).

**Tabel 7.** Jumlah Contoh untuk Pengujian Daya Berkecambah Benih Plasma Nutfah Tahun 2015

| Komoditas          | Jumlah aksesori di <i>seed-storage</i> | Pengujian daya berkecambah tahun 2015 |                   |             |            |          |
|--------------------|--|---------------------------------------|-------------------|-------------|------------|----------|
|                    |  | Jumlah aksesori                       | Jumlah contoh uji | DB 85-100 % | DB 55-84 % | DB <55 % |
| Tembakau           | 1360                                   | 904                                   | 1763              | 57          | 19         | 24       |
| Kenaf & sejenisnya | 1559                                   | 565                                   | 943               | 48          | 15         | 37       |
| Kapas              | 841                                    | 144                                   | 289               | 45          | 48         | 7        |
| Wijen              | 75                                     | 83                                    | 189               | 79          | 17         | 3        |
| Jarak kepyar       | 175                                    | 37                                    | 58                | 95          | 5          | 0        |
| Bunga matahari     | 78                                     | 56                                    | 61                | 34          | 33         | 33       |
| Linum              | 16                                     | 16                                    | 36                | 0           | 5          | 95       |
| Total              | 3365                                   | 1805                                  | 3339              |             |            |          |

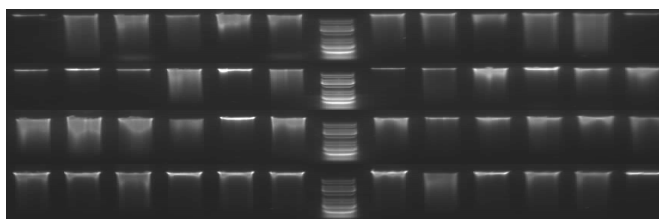
### 5.7. Penyederhanaan Plasma Nutfah Tebu, Kemiri Sunan, dan Tembakau

#### 5.7.1 Penyederhanaan Plasma Nutfah Tebu dan Kemiri Sunan

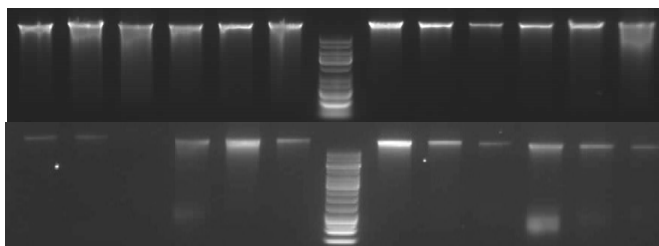
1. *Isolasi DNA pada aksesori-aksesori tebu dan kemiri sunan.*

Kuantifikasi DNA pada 200 aksesori tebu menghasilkan rata-rata konsentrasi DNA berkisar antara 25000 – 30000 ng/100 µl. Kuantifikasi DNA pada 37 aksesori kemiri sunan menghasilkan rata-

rata konsentrasi DNA masing-masing aksesi berkisar antara 5000 – 15000 ng/100 µl larutan DNA (Gambar 27).



48 aksesi Tebu



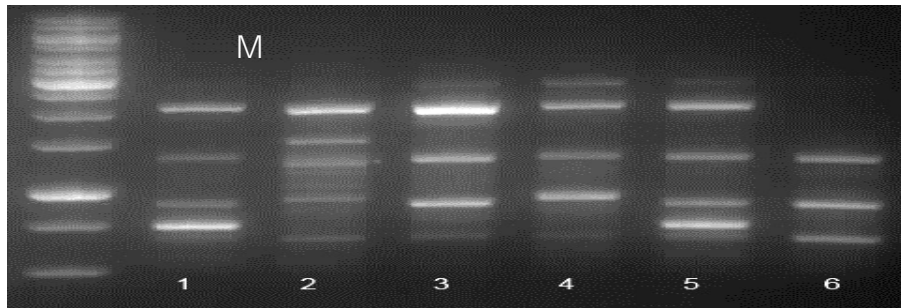
36 aksesi Kemiri Sunan.

**Gambar 27.** Representasi Konsentrasi DNA

Keterangan : M= *Universal DNALadder*

## 2. *Seleksi primer dan optimasi amplifikasi PCR*

Dari 10 primer yang di seleksi pada masing-masing plasma nutfah tebu, tiga primer memberikan profil amplikon yang baik dan juga menghasilkan *polymorphism* (Gambar 28). Pada plasma nutfah kemiri sunan, dari 10 primer yang diseleksi, tidak ada yang menghasilkan *polymorphism*. Hal ini diduga jumlah 10 primer masih dirasa kurang untuk mendapatkan peluang kesamaan antara runutan basa dari primer dengan genom plasma nutfah tebu ataupun kemiri sunan. Untuk itu masih diperlukan penambahan jumlah primer yang akan diseleksi.



**Gambar 28.** Representasi Hasil Amplifikasi DNA Tebu yang Menghasilkan Pita-Pita DNA Polimorfik

Keterangan: M=1 Kb DNA Ladder; 1-6=DNA dari 6 aksesii tebu.

### 5.7.2. Penyederhanaan Plasma Nutfah Tembakau

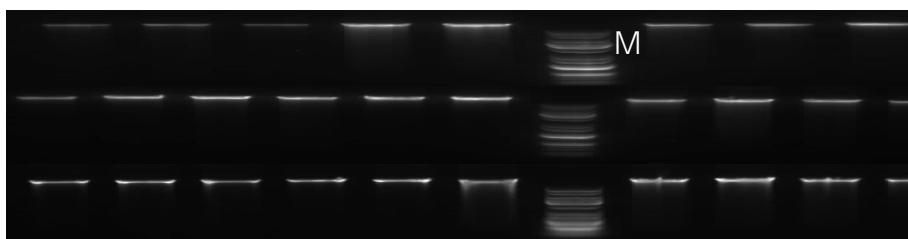
Kegiatan yang dilakukan pada tahun 2015 adalah, (1) Kegiatan lapang: seleksi dan pengelompokkan aksesii; (2) Kegiatan laboratorium: (a) Isolasi DNA dari aksesii-aksesii tembakau temanggung dan temanggung; (2) Seleksi primer yang akan digunakan pada reaksi PCR; dan (3) Optimasi amplifikasi PCR.

#### 1. *Seleksi dan pengelompokkan aksesii*

Kegiatan seleksi pada pertanaman dilakukan berdasarkan fenotipe tanaman. Dari setiap kelompok dipilih salah satu aksesii yang paling baik untuk mewakili kelompok tersebut lalu didokumentasikan dalam bentuk foto tanaman, daun dan bunga. Selain mengelompokkan aksesii-aksesii yang ada, juga dilakukan karakterisasi untuk membedakan aksesii-aksesii yang memiliki nama yang sama. Berdasarkan pengamatan dan pengelompokan fenotipe tanaman dari 100 aksesii yang tertanam dapat disederhanakan menjadi 70 aksesii.

## 2. Isolasi DNA pada aksesori-aksesori tembakau

Isolasi DNA dari 100 aksesori tembakau menghasilkan kualitas dan kuantitas DNA yang sesuai dan mencukupi untuk digunakan pada amplifikasi PCR. Hasil kuantifikasi DNA 100 aksesori tembakau berkisar antara 20.000–25.000 ng/100 µl larutan DNA (Gambar 29).



**Gambar 29.** Representasi Konsentrasi DNA dari 36 Aksesori Tembakau.

Keterangan: M= *Universal DNA Ladder*

## 3. Seleksi primer dan optimasi amplifikasi PCR

Dari seleksi 10 primer plasma nutfah tembakau, hanya satu primer yang menghasilkan *polymorphism*. Hal ini diduga jumlah 10 primer masih kurang untuk mendapatkan peluang kesamaan antara runutan basa dari primer dengan genom plasma nutfah tembakau. Untuk itu masih diperlukan penambahan jumlah primer yang akan diseleksi.

## VI. BENIH SUMBER TANAMAN PERKEBUNAN

Perbanyak benih sumber komoditas perkebunan yang meliputi tanaman tebu, kapas, kenaf, rami, rosella herbal, tembakau, jarak pagar, wijen, kemiri sunan dan jarak kepyar pada tahun 2015 dilakukan di beberapa lokasi dengan total luas lahan 16,15 ha. Rincian lokasi dan luas lahan masing-masing komoditas seperti tertera pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Rincian Lokasi dan Luas Lahan Masing-Masing Komoditas yang Diperbanyak Benih Sumbernya pada Tahun 2015

| No. | Komoditas      | Lokasi               | Luas lahan (ha) |
|-----|----------------|----------------------|-----------------|
| 1   | Tebu :         | Lab. Kultur jaringan |                 |
|     | G0             | KP. Karangploso      | 0,2             |
|     | G1             | KP. Asembagus        | 1,0             |
|     | G2             | KP. Karangploso      | 1,0             |
| 2   | Kapas          | KP. Asembagus        | 3,0             |
|     |                | KP. Sumberrejo       | 1,0             |
| 3   | Rami           | KP. Muktiharjo       | 1,0             |
| 4   | Rosella herbal | KP. Asembagus        | 0,3             |
|     |                | KP. Sumberrejo       | 0,3             |
| 5   | Jarak pagar    | KP. Asembagus        | 1,0             |
|     |                | KP. Muktiharjo       | 1,0             |
| 6   | Wijen          | KP. Asembagus        | 3,0             |
| 7   | Kemiri sunan   | KP. Muktiharjo       | 1,0             |
|     |                | KP. Asembagus        | 0,35            |
| 8   | Jarak Kepyar   | KP. Asembagus        | 2,0             |

Benih sumber yang dihasilkan harus disertifikasi oleh Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya dua kali yaitu: sertifikasi lapang dan sertifikasi mutu benih di laboratorium. Hasil sertifikasi lapang menyatakan semua lahan memenuhi syarat sebagai kebun penangkar Benih Dasar dan Benih Pokok. Adapun untuk sertifikasi mutu benih sudah diajukan permohonannya. Hasil benih sumber yang siap disertifikasi mutu

benih pada setiap komoditas seperti tertera pada Tabel 9 dan Tabel 10. Khusus komoditas kemiri sunan belum menghasilkan benih sumber karea tanaman masih kecil dan belum menghasilkan entres.

**Tabel 9.** Hasil Benih Tebu pada Setiap Varietas pada Tahun 2015

| No. | Uraian                       | Jumlah    | Satuan |
|-----|------------------------------|-----------|--------|
| 1   | Benih G0 :                   |           |        |
|     | Dalam Laboratorium           | 3.012     | Botol  |
|     | Aklimatisasi (rumpun)        | 390       | Rumpun |
|     | Aklimatisasi (benih tunggal) | 16.740    | Benih  |
| 2   | Benih G1 :                   | 149.500   | Budget |
|     | PS 881                       | -         |        |
|     | KK                           | 20.500    | Budget |
|     | VMC 76-16                    | 64.500    | Budget |
|     | BL                           | 25.500    | Budget |
|     | PSJT 941                     | 39.000    | Budget |
| 3   | Benih G2 :                   | 1.079.500 | Budget |
|     | PS 881                       | 57.000    | Budget |
|     | KK                           | 166.500   | Budget |
|     | VMC 76-16                    | 25.500    | Budget |
|     | BL                           | 830.500   | Budget |
|     | PSJT 941                     | -         |        |

**Tabel 10.** Hasil Benih Sumber Setiap Komoditas dan Varietas pada Tahun 2015

| No. | Komoditas / Varietas | Luas lahan (ha) | Hasil benih (kg atau stek) |
|-----|----------------------|-----------------|----------------------------|
| 1   | Kapas :              | 4.0             | 1375                       |
|     | Kanesia 8            | 2.0             | 467                        |
|     | Kanesia 10           | 1.0             | 538                        |
|     | Kanesia 14           | 0.5             | 190                        |
|     | Kanesia 15           | 0.25            | 80                         |
|     | ISA                  | 0.25            | 100                        |
| 2   | Rami :               |                 |                            |
|     | Ramindo-1            | 1.0             | 200000                     |
| 3   | Rosela herbal :      | 0.6             | 548                        |
|     | Rosellindo-1         | 0.3             | 178                        |
|     | Rosellindo-2         | 0.3             | 370                        |
| 4   | Jarak pagar :        | 2.0             | 751                        |
|     | IP-3A                | 1.0             | 466                        |
|     | IP-3P                | 1.0             | 285                        |

|   |                          |      |      |
|---|--------------------------|------|------|
| 5 | Wijen :<br>Sbr 1         | 3.0  | 2800 |
| 6 | Kemiri sunan :           | 1.35 | 0    |
|   | Kemindo-1                | 0.85 | 0    |
|   | Kemiri Sunan 2           | 0.5  | 0    |
| 7 | Jarak Kepyar :<br>Asb 81 | 2.0  | 2100 |



Tebu G1

Tebu G2

Kapas



Rosella herbal

Jarak pagar

Wijen



Kemiri Sunan

Jarak Kepyar



Pengeringan Hasil kapas



Pengeringan Hasil Wijen



Pengeringan Hasil Rosela herbal

**Gambar 30.** Kondisi Pertanian yang Ditangkarkan Benihnya Serta Hasilnya

## VII. HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Pada tahun 2015 Balittas mengajukan hak paten terhadap 2 produk alsintan, yaitu: (1) alat pemotong batang tebu satu mata untuk bahan bibit (budchiper) dengan inventor Edi Purlani, SP dan (2) *hot water treatment* dengan inventor Ir. Gatot SAF, MP.



## VIII. AKSELERASI DAN DISEMINASI INFORMASI PERKEBUNAN

### 8.1. Akselerasi Transfer Teknologi

#### 8.1.1 Penerapan Teknologi Budidaya Kapas Mendukung Produksi Serat

Kegiatan pendampingan teknologi budidaya kapas mendukung produksi serat kapas sebagai bahan baku tenun dan industri kecil dilakukan di Desa Sirnobojo, Kecamatan Girimoyo, Kabupaten Wonogiri. Kegiatan ini mengintroduksi varietas baru Kanesia 10 dan sebagai pembanding ditanam varietas Kanesia 8 yang biasa ditanam petani. Penanaman kapas tumpangsari palawija (2 baris kapas + 1 baris jagung + 2 baris kedelai di antara tanaman kapas), serta pengelolaan hama melalui teknik konservasi musuh alami. menggunakan lahan petani kooperator seluas 1,5 ha.

Dari hasil pendampingan ini baik Kanesia 8 maupun Kanesia 10 pertumbuhannya normal dengan rata-rata jumlah cabang generatif 10,5 -10,7 dan jumlah boll 8,5 – 9,1 buah/tanaman (Tabel 11).

**Tabel 11.** Keragaan Komponen Pertumbuhan Tanaman Kanesia 8 dan Kanesia 10 Umur 80-90 hst.

| Varietas   | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah           |        |      |
|------------|---------------------|------------------|--------|------|
|            |                     | Cabang Generatif | Square | Buah |
| Kanesia 8  | 101,92              | 10,5             | 6,8    | 8,5  |
| Kanesia 10 | 100,46              | 10,7             | 5,5    | 9,1  |

Produksi jagung yang ditumpangsarikan dengan kapas Kanesia 10 rata-rata 351 kg/ha dan kedelai 664 kg/ha. Sedangkan yang ditumpangsarikan dengan kapas Kanesia 8, maka produksi

jagung rata-rata 420 kg/ha dan produksi kedelai 620 kg/ha dengan produksi kapas berbiji varietas Kanesia 10 lebih tinggi dibandingkan dengan produksi Kanesia 8 (Tabel 12). Petani yang menanam Kanesia 10 memperoleh pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang menanam Kanesia 8. Hal ini disebabkan, selain produktivitas Kanesia 10 lebih tinggi daripada Kanesia 8, juga karena harga kedelai (Rp 7.500,-/kg) lebih tinggi dibandingkan dengan harga jagung (Rp 2.800,-/kg).

**Tabel 12.** Produksi Kapas Berbiji, Jagung, dan Kedelai di Lahan Petani Kooperator

| Varietas              | Produksi (kg/ha) |           |           | Total     |
|-----------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
|                       | Kapas            | Jagung    | Kedelai   |           |
| Kanesia 10            | 689,4            | 353,1     | 664,1     |           |
| Kanesia 8             | 653,9            | 420,8     | 602,5     |           |
| <b>Penerimaan</b>     |                  |           |           |           |
| Kanesia 10            | 3.205.594        | 988.750   | 4.980.469 | 9.174.813 |
| Kanesia 8             | 3.040.454        | 1.178.333 | 4.518.750 | 8.737.538 |
| <b>Biaya Produksi</b> |                  |           |           |           |
| Kanesia 10            | 3.625.000        |           |           |           |
| Kanesia 8             | 3.625.000        |           |           |           |
| <b>Pendapatan</b>     |                  |           |           |           |
| Kanesia 10            | 5.549.813        |           |           |           |
| Kanesia 8             | 5.112.538        |           |           |           |

Hasil wawancara dengan petani kooperator selama proses pendampingan penerapan teknologi budidaya kapas, diketahui bahwa mereka menerima Varietas Kanesia 10 yang baru diperkenalkan sehingga pengelola kapas diminta menyediakan benih kapas Kanesia 10 untuk ditanam pada musim tanam tahun berikutnya.

### **8.1.2 Pendampingan Introduksi Wijen Integrasikan dengan Tanaman Pangan Mendukung Program SPT-LKIK di NTB**

Kegiatan pendampingan introduksi wijen dengan tanaman pangan lainnya dilaksanakan di Desa Mbawa, Kecamatan Donggo, Kabupaten Bima – NTB. Paket teknologi budidaya yang dilaksanakan adalah: 1) Budidaya wijen varietas Winas 2 secara monokultur, 2). Budidaya wijen varietas Winas 2 tumpangsari dengan kacang tanah, 3). Budidaya wijen varietas Sbr 1 secara monokultur, 4). Budidaya wijen varietas Sbr 1 tumpangsari dengan kacang tanah, dan 5). Budidaya kacang tanah secara monokultur. Masing-masing paket ditanam seluas 0,1 ha, pelaksanaannya berpedoman pada petunjuk teknis yang sudah disusun.

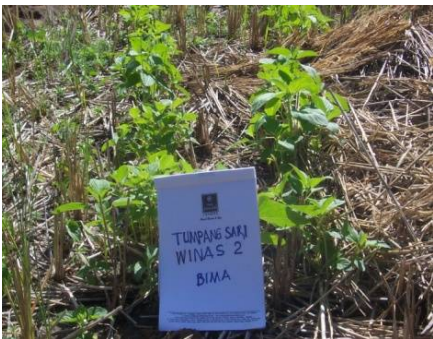
Kegiatan diawali koordinasi dengan tim pembangunan SPT-LKIK untuk wilayah Bima, NTB dari Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) untuk penetapan calon petani-calon lahan (CPCL). Sosialisasi pendampingan tahap pertama dihadiri oleh anggota tim dari BBSDLP, Balitklimat, BPTP NTB, PPL dan Ketua kelompok tani (Gambar 31). Materi sosialisasi tim Balittas menyampaikan program pendampingan dan diskusi teknik budidaya dan pemasaran wijen yang direspon positif oleh ketua kelompok tani dan ditindak lanjuti dengan penetapan CPCL (Gambar 32). Penanaman wijen dilakukan tanam tanpa olah tanah, pada lahan lahan sawah sesudah padi I dengan topografi sedikit miring berbatu dengan pengairan yang terbatas.



**Gambar 31.** Pelaksanaan Sosialisasi Pendampingan Introduksi Wijen



**Gambar 32.** Kondisi Lahan yang Digunakan untuk Pendampingan Introduksi Wijen



**Gambar 33.** Kondisi Tanaman Wijen Winas 2



**Gambar 34.** Kondisi Tanaman Wijen SBR 1

Pertumbuhan dan potensi produksi wijen menjelang panen jauh dari optimal (Tabel 13) karena kondisi lahan penanaman wijen sangat kering (Gambar 35 dan Gambar 36). Dalam kondisi normal, rata-rata jumlah buah per tanaman untuk SBR 1 adalah 96,98 dan Winas 2 sebanyak 91,53. Hasil pengamatan rata-rata jumlah polong/tanaman wijen varietas SBR 1 sedikit lebih tinggi produktivitasnya dibandingkan dengan Winas 2, karena secara genetik SBR 1 lebih toleran terhadap kekeringan.

**Tabel 13.** Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, dan Jumlah Buah per Tanaman Wijen Varietas SBR 1 dan Winas 2

| Sistem tanam        | Tinggi Tan (cm) | Jml Cab | Jml Buah/tan |
|---------------------|-----------------|---------|--------------|
| <i>Monokultur</i>   |                 |         |              |
| SBR 1               | 91.4            | 5.1     | 29.4         |
| Winas 2             | 71.7            | 5.1     | 26.8         |
| <i>Tumpang sari</i> |                 |         |              |
| SBR 1               | 89.1            | 4.5     | 26.3         |
| Winas 2             | 77.6            | 5.5     | 24.8         |



**A**



**B**

**Gambar 35.** Kondisi SBR1 Menjelang Panen A. Monokultur B. Tumpang sari



**A**



**B**

**Gambar 36.** Kondisi Winas 2 Menjelang Panen A. Monokultur B. Tumpang sari

### **8.1.3 Akselerasi Adopsi Teknologi Tebu Terpadu Melalui Laboratorium Lapang**

Kegiatan akselerasi adopsi teknologi tebu terpadu adalah suatu pendekatan inovatif dan dinamis dalam upaya meningkatkan produksi, rendemen, dan pendapatan petani melalui perakitan komponen teknologi partisipatif bersama petani. Kegiatan ini dilakukan di desa Sukobendu, Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan pada lahan seluas 10 ha pada hamparan tebu > 50 ha. Lahan 10 ha terdiri atas 9 ha lahan milik petani yang diberi bantuan benih tebu bermutu, sedangkan 1 ha digunakan untuk media Laboratorium Lapang.

Komponen teknologi budidaya tebu yang dikenalkan dalam kegiatan ini adalah bongkar ratun, penggunaan benih budchip, sistem tanam juring ganda, penambahan pupuk organik, pemeliharaan tanaman secara optimal dan kesesuaian waktu klentek.

Hasil dari kegiatan laboratorium lapang menunjukkan bahwa penggunaan benih budchip memberikan produksi tebu dan pendapatan petani tertinggi dibandingkan petani kooperator dan non kooperator, meskipun peningkatan rendemen tebu tidak berbeda. Pada musim tanam berikutnya petani sepakat untuk mengadopsi teknologi sebagai bentuk respon positif petani.

## **8.2. Koordinasi, Bimbingan dan Dukungan Teknologi pada UPSUS PJK, ASP, ATP dan Komoditas utama Kementerian Pertanian**

### **8.2.1 UPSUS Padi Jagung Kedelai**

Untuk mendukung pencapaian kedaulatan pangan tahun 2017, khususnya swasembada padi, jagung, kedelai dilakukan upaya-upaya yang bersifat teknis dan non teknis. Secara teknis, Kementan menekankan upaya-upaya perbaikan terhadap empat kendala utama yang dihadapi dalam mencapai swasembada pangan yaitu irigasi, benih, pupuk dan mekanisasi. Untuk memastikan bahwa upaya-upaya tersebut dapat sesuai sasaran Kementan mengerahkan semua UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian beserta aparat TNI untuk melakukan pendampingan dan pengawalan. Peran Balittas dalam kegiatan ini adalah sebagai pendukung dalam kegiatan yang diprakarsai oleh peneliti tanaman pangan, melalui kehadiran dalam setiap rapat koordinasi terkait dengan upaya UPSUS padi, jagung kedelai baik dilingkup nasional maupun Jawa Timur dan Sulawesi Selatan dan menggelar teknologi berbasis komoditas Balittas (tebu) pada acara panen jagung bersama Mentan di Lamongan (Gambar 37) dan pada acara Hari Pangan Sedunia di Palembang (Gambar 38). Teknologi yang ditampilkan adalah teknologi pembibitan sistim budchip dan teknologi budidaya juring ganda tebu tumpangsari dengan kedelai.



**Gambar 37.** Gelar Teknologi Sosialisasi Pembuatan Benih Budchip Tebu pada Acara Taman Teknologi Pertanian di Lamongan



**Gambar 38.** Gelar Teknologi Juring Ganda Tebu Tumpangsari Kedelai Serta Proses Pembuatan Benih Budchip Tebu Acara Hari Pangan Sedunia XXXV di Palembang

### 8.2.2 Dukungan Teknologi Pengembangan Agro Science Park (ASP) Berbasis Tebu Wilayah Kering Iklim Kering di Pati, Jawa Tengah

Agro Science Park (ASP) dan Agro Techno Park (ATP) merupakan sebuah program pemerintah yang bertujuan untuk mempercepat aliran teknologi di bidang pertanian sampai ke

lapangan sehingga dapat diterapkan oleh pengguna, khususnya petani. Kegiatan ini melibatkan peneliti dengan berbagai disiplin ilmu (pemuliaan, agronomi, hama penyakit, sosial ekonomi dan peneliti dari lintas institusi dan departemen).

### **8.2.3 Dukungan Teknologi dan Pendampingan Pengembangan Komoditas Utama Kementan**

#### *8.2.3.1 Pendampingan Pengembangan kawasan Bioindustri Berbasis Tebu di Desa Sukolilo, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang.*

Lokasi pengkajian model pertanian bioindustri berwawasan lingkungan berbasis tebu (ekoregion lahan kering), dilakukan di Desa Sukolilo, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Model percontohan dikawal oleh Balittas dan BPTP Jawa Timur bekerjasama dengan penyuluh (PPL), Dinas Perkebunan, Pertanian, Peternakan, Bappeluh/BKP3, dan Koperasi Tani. Lingkup dan rencana kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahap kegiatan, yaitu:

1. Modelling SINTETA (pembuatan causal loop dan stock and flow diagram, serta melakukan analisis dan simulasi)
2. Implementasi SINTETA (penerapan system integrasi ternak-tanaman (tebu/kacang tanah/singkong)
3. Kemitraan SINTETA (kemitraan antara kelompok tani dengan stakeholder (PG, agro industri yang berbasis kasava dan kacang tanah, asosiasi dan koperasi petani)
4. Pengembangan Pengelolaan Limbah SINTETA (pucuk tebu, blothong, brangkanan kacang tanah, kulit/daun/umbi kasava, bungkil kacang, kotoran ternak dll)

5. Rintisan Industri Skala Kecil & Menengah produk-produk SINTETA (primer/sekunder)
6. Pembentukan Agriklinik dengan melibatkan partisipasi penyuluh BPP setempat.

### Petani Tebu

Petani tebu di Sukolilo rata-rata menghasilkan tebu antara 1000 ku - 1.500 ku/ha. Hasil panen dijual ke: (1) pengrajin gula merah (60%), (2) pabrik gula 25%, (3) dititipkan ke petani pengrajin (15%).

Pabrik gula yang dituju antara lain: PG. Krebbe, PG. Kebon Agung, PG. Mrican, PG. Tulangan dan PG. Mojo Agung. Penjualan ke pabrik dengan harga Rp.39.000-Rp.40.000,-, sedangkan ke pengrajin gula merah berkisar antara Rp.41.000-Rp.43.000,-. Peluang peningkatan pendapatan masih terbuka bagi petani dengan adanya pengrajin gula merah yang saat ini jumlahnya mencapai 43 unit pengrajin.

### Pengrajin

Pengrajin gula merah berpotensi mendapatkan tebu dari wilayah Kecamatan Wajak (30%) dan lainnya (70%). Jangkauan pembelian tebu dari luar Kecamatan Wajak cukup luas sehingga peningkatan kapasitas pengolahan sangat terbuka. Sementara kapasitas mesin yang dioperasikan pengrajin gula merah 10 ton tebu untuk satu unit pawon (12 wajan). Bentuk produk yang dihasilkan pengrajin ada dua, yaitu: (1) Gula merah curah (90%), harga jual

Rp. 5.500,-/kg dengan kualitas A, B dan C; (2) Gula batok (10%), harga jual Rp. 7.000,-Rp. 8.000,-/kg.

Peluang peningkatan kinerja pengrajin gula merah ada dua yaitu peningkatan kapasitas pengolahan dan diversifikasi produk. Kelancaran pemasaran gula ke pabrik kecap tergantung pada pedagang pengumpul yang memegang DO yang sudah bersinergi dengan pabrik kecap.

Berdasarkan kondisi di atas, petani tebu mengharapkan dapat menjual langsung ke pabrik gula karena penjualan tidak langsung pembayarannya terlalu lama (setelah 4 bulan). Sedangkan penjualan melalui pemegang DO dibayar langsung (tidak perlu menunggu).

### **Pengrajin gula merah**

- 1) Peningkatan kapasitas pengolahan gula merah
- 2) Perbaikan kualitas wajan
- 3) Peluang pemanfaatan tetes gula merah (busa) yang volumenya mencapai 200 liter per unit pengolahan (12 wajan)
- 4) Pelatihan diversifikasi produk.

#### *8.2.3.2 Pendampingan Pelepasan Varietas Tebu Unggul Lokal Untuk Produksi Gula Merah di Jambi, Sumbar, dan Aceh.*

Industri gula merah lokal mempunyai peran penting dalam perekonomian masyarakat petani tebu di Jambi, Sumbar, dan Aceh. Salah satu kendala utama dalam upaya perluasan pengembangannya adalah belum adanya legalitas varietas yang digunakan serta rendahnya produktivitas tanaman dan mutu gula

merah yang dihasilkan. Untuk mengatasi kendala tersebut dilakukan pendampingan pelepasan tebu unggul lokal. Pendampingan ini dilakukan secara terpadu bersama BPTP terkait serta Dinas Perkebunan Tk I dan Tk II setempat.

Koordinasi untuk pelepasan varietas tebu lokal di Sumatera telah dilakukan di Propinsi Jambi. Upaya awal pendampingan dilakukan melalui pertemuan dengan Dinas Perkebunan Tk I dan II Jambi, BPTP dan kunjungan langsung ke lapang. Dari hasil pendampingan diperoleh beberapa hal penting sbb:

1. Tebu untuk kebutuhan produk gula merah domestik telah diusahakan oleh petani sejak zaman Belanda.
2. Teknik budidaya yang diterapkan di Jambi berbeda dengan teknik budidaya di Jawa. Umur panen pertama sekitar 14 - 18 bulan, panen berikutnya untuk rumpun yang sama dilakukan 4-6 bulan kemudian secara berulang, menggunakan teknik tebang bertahap (selektif). Sekitar 3-5 batang per rumpun per panen; batang tebu siap panen saja yang ditebang. Peremajaan/ratoon dilakukan sekitar 20 tahun sekali.
3. Uji coba penanaman varietas dari P3GI telah dilakukan namun hasilnya kurang memuaskan, artinya varietas yang diintroduksi tidak adaptif untuk lingkungan setempat.
4. Diperkirakan varietas tebu yang ditanam jenis "POJ 2778" dan kemungkinan telah terjadi mutasi gen untuk adaptasi di wilayah setempat.
5. Industri kecil gula merah sangat berperan dalam PAD Kabupaten Kerinci, maka perluasan tanaman tebu di daerah ini perlu didukung.

6. Salah satu kendala dalam perluasan tebu produk gula merah adalah belum adanya varietas yang resmi untuk dikembangkan.
7. Berdasarkan hasil peninjauan langsung di lapang, maka pelepasan kultivar local "POJ" bisa difasilitasi melalui teknik OBSERVASI pada populasi yang sudah ada. Pengumpulan data produksi dan rendemen dilakukan pada areal yang telah ditetapkan seluas 3 ha untuk keperluan data pendukung pelepasan/pemutihan varietas lokal. Kegiatan ini harus melibatkan peneliti Balitbangtan dari berbagai disiplin ilmu: pemuliaan, agronomi, sosial ekonomi, hama penyakit dan statistik serta dukungan Dinas Perkebunan setempat.
8. Pengamatan dan pengumpulan data harus mempertimbangkan kaidah statistik. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan oleh peneliti yang kompeten dari berbagai disiplin ilmu dan dilakukan mulai tahun 2015.
9. Pada akhir tahun 2016 data harus sudah terkumpul dan bisa segera diajukan untuk pelepasan varietas.
10. Pendanaan yang diperlukan untuk kegiatan observasi berasal dari Pemda atau dana Pusat. Jumlah dana operasional yang diperlukan sekitar 40 juta per hektar ditambah biaya pendampingan oleh peneliti terkait.



**Gambar 39.** Pertanaman Tebu di Kabupaten Kerinci



**Gambar 40.** Profil Unit Produksi Gula Merah di Kabupaten Kerinci, Jambi

### *8.2.3.3 Akuisisi Plasma Nutfah Tebu*

Untuk memperluas keragaman genetik plasma nutfah tebu dilakukan upaya pengkayaan melalui akuisisi aksesori tebu dari berbagai pihak, baik dari dalam maupun luar negeri. Metode yang digunakan melalui korespondensi, pertukaran plasma nutfah dan akuisisi. Dalam pelaksanaan proses akuisisi plasma nutfah tebu, Balittas telah memperoleh tambahan 66 aksesori tebu dari Mr. Huang Chung Wei (pemulia dan praktisi tebu dari Jombang) (Gambar 41).



**Gambar 41.** Aksesori tebu milik Mr. Huang (HCW).

### *8.2.3.4 Studi Banding ke Kampung Coklat Blitar dan Industri Gula Merah di Tulung Agung*

Dalam rangka meningkatkan pengetahuan terkait pengelolaan bisnis tanaman perkebunan dan industri gula merah

yang baik dilakukan studi banding ke Kampung Coklat Blitar (Gambar 42) dan industri gula merah di Tulung Agung (Gambar 43).



**Gambar 42.** Studi Banding ke Kampung Coklat Blitar



**Gambar 43.** Studi Banding ke Industri Gula Merah Tulung Agung

#### *8.2.3.5 Perhitungan Rendemen Gula di Tingkat Petani dan Pabrik Gula Jawa Timur*

Perhitungan rendemen di tingkat petani dan pabrik gula Jawa Timur adalah salah satu upaya mengawal target hablur 10 ton/ha yang dicanangkan pemerintah. Kegiatan ini melibatkan peneliti dan teknisi Balittas, Perguruan Tinggi, Dinas Perkebunan dan pabrik gula terkait.



**Gambar 44.** Perhitungan Rendemen di Tingkat Petani dan PG di JawaTimur

### **8.3. Publikasi dan Promosi Hasil Penelitian**

#### **8.3.1 Publikasi**

Publikasi yang telah diterbitkan berupa **buku** ada tiga, yaitu Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Volume 7 Nomor 1 dan Volume 7 Nomor 2 serta Bunga Rampai Inovasi Teknologi Jarak Pagar Penghasil Bioenergi Masa Depan (Gambar 44), sedangkan yang berupa **keping CD** adalah Prosiding Seminar Nasional Tebu. Selain itu telah diterbitkan juga 10 leaflet yang terdiri 1 leaflet komoditas wijen dan 9 leaflet untuk komoditas tebu (Gambar 45). Publikasi ilmiah telah didistribusikan kepada para peneliti, peserta seminar, instansi terkait, stakeholder dan tamu yang berkunjung ke Balai, sedangkan leaflet dibagikan kepada para pengunjung pameran, peserta temu lapang, tamu yang berkunjung, dan kepada masyarakat yang membutuhkan.

Pada tahun 2015, Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri telah mengikuti akreditasi ulang dan dinyatakan lolos dengan nilai 71.

**Tabel 14.** Judul Publikasi Terbitan Balittas TA. 2015

| NO. | JUDUL   | JENIS PUBLIKASI |
|-----|---|-----------------|
| 1.  | Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 7 No. 1                            | Buletin         |
| 2.  | Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol. 7 No. 2                            | Buletin         |
| 3.  | Inovasi Teknologi Jarak Pagar Penghasil Bioenergi Masa Depan                              | Bunga Rampai    |
| 4.  | Prosiding Seminar Nasional Tebu Inovasi Teknologi Budidaya Tebu Mendukung Swasembada Gula | e-book          |
| 5.  | Teknik Pembibitan tebu <i>Bud Chips</i>   | Leaflet         |
| 6.  | Sistem Tanam Tebu Juring Ganda dengan Benih Ganda   | Leaflet         |
| 7.  | Pengelolaan Bahan Organik pada Tebu   | Leaflet         |
| 8.  | Varietas Wijen Unggul Baru Winas 1 dan Winas 2 Sesuai Untuk Lahan Sawah Sesudah Padi      | Leaflet         |
| 9.  | Produksi Benih Tebu Secara <i>Kultur In-Vitro</i>   | Leaflet         |
| 10. | Penataan Varietas Tebu  | Leaflet         |
| 11. | Kebutuhan Air Tanaman Tebu  | Leaflet         |
| 12. | Rawat <i>Ratoon</i> Tebu di Lahan Kering  | Leaflet         |
| 13. | Pengendalian Serangga Hama pada Tanaman Tebu  | Leaflet         |
| 14. | Tebang Muat Angkut Tebu   | Leaflet         |



**Gambar 45.** Publikasi Ilmiah yang Terbit Tahun 2015



Gambar 46. Leaflet-leaflet yang Dicetak Tahun 2015

### **8.3.2 Promosi Hasil Penelitian**

Kegiatan Promosi Hasil Penelitian ada dua, yaitu: pembuatan petak pameran tanaman mandat Balittas dan pameran.

#### **8.3.2.1 Petak Pamer**

Pembuatan petak pameran bertujuan untuk mengenalkan beberapa varietas unggulan komoditas yang menjadi mandat Balittas kepada para tamu yang berkunjung sekaligus sarana praktek bagi peserta magang/pelatihan. Dua puluh petak pameran ukuran 4,5 x 3 m di halaman depan kantor ditanami semua tanaman semusim yang menjadi mandat Balai. Selain itu beberapa komoditas mandat ditanam dalam polibag sebanyak 2 kali tanam dalam setahun sebagai alat peraga pameran untuk kunjungan tamu (Gambar 46).



**Gambar 47.** Petak Pamer dan Tanaman dalam Polibag untuk Pameran dan Peragaan

Kunjungan tamu selama tahun 2015 ke Balittas berjumlah jumlah 1601 orang, berasal dari 33 instansi dinas terkait; petani dan siswa sekolah (Tabel 15).

**Tabel 15.** Kunjungan dari Dinas, Para Petani, Siswa, dan Mahasiswa

| No  | Tanggal    | Instansi                  | Jumlah orang |
|-----|------------|---------------------------|--------------|
| 1.  | 7 Januari  | SMPN 2 Mojosari           | 250 orang    |
| 2.  | 16 Januari | BB Biogen Kunjungan       | 64 orang     |
| 3.  | 4–5 Maret  | TK. Aisyiah               | 130 orang    |
| 4.  | 17 Maret   | Toyota Bio                | 2 orang      |
| 5.  | 29 April   | FapertaSatyawaca          | 60 orang     |
| 6.  | 7 Mei      | ITS                       | 120 orang    |
| 7.  | 7 Mei      | UNMER Pasuruan            | 30 orang     |
| 8.  | 26 Mei     | BalaiProteksiSalatiga     | 40 orang     |
| 9.  | 27 Mei     | Dinas PerkebunanPemalang  | 40 orang     |
| 10. | 10 Juni    | Dinas Perkebunan Blora    | 80 orang     |
| 11. | 12 Juni    | Dinas PertanianDemak      | 40 orang     |
| 12. | 15 Juni    | Dinas PerkebunanKab. Bone | 15 orang     |
| 13. | 28 Juli    | DisbunLembata             | 8 orang      |
| 14. | 12 Agustus | GG Gempol                 | 7 orang      |

|     |              |   |           |
|-----|--------------|---|-----------|
| 15. | 19 Agustus   | SetkabBoyolali  | 45 orang  |
| 16. | 4 September  | Universitas Trunojoyo   | 150 orang |
| 17. | 8 September  | Petani Donomulyo, Malang  | 80 orang  |
| 18. | 10 September | Disbun Sampang  |           |
| 19. | 15 Oktober   | Disbun Pamekasan  | 100 orang |
| 20. | 19 Oktober   | Dinas Pertanian, perkebunan, Peternakan, dan Kehutanan Kab. Sabu Raijua | 14 orang  |
| 21. | 21 Oktober   | SMK Bondowoso   | 17 orang  |
| 22. | 27 Oktober   | Disbun Buleleng   | 40 orang  |
| 23. | 29 Oktober   | Balai Alsin   | 40 orang  |
| 24. | 6 November   | Disbun Belo   | 2 orang   |
| 25. | 17 November  | Kelompok Tani Donomulyo   | 40 Orang  |
| 26. | 23 November  | Disbun Kab. Alor  | 15 Orang  |
| 27. | 26 November  | Disbun Belu   | 24 orang  |
| 28. | 26 November  | Disbun Amlapura   | 30 orang  |
| 29. | 10 Desember  | Dinas Kehutanan dan Perkebunan Bener Meriah                             | 10 orang  |
| 30. | 10 Desember  | DisbunKupang  | 26 orang  |
| 31. | 15 Desember  | MAN Sidoarjo  | 70 Siswa  |
| 32. | 15 Desember  | BP4K Kab. Lampung Timur   | 4 orang   |
| 33. | 22 Desember  | Disbun Prov. NTB  | 8 orang   |

### 8.3.2.2 Website

Kegiatan pengelolaan Website Balittas meliputi: (1) perawatan jaringan *Local Area Network* (LAN), (2) pengelolaan koneksi internet, (3) mengumpulkan data/informasi, mengolah dan menayangkan (*up-load*), (4) *up-date content* website secara berkala dari bahan-bahan yang ada sesuai dengan kriteria pengelompokkan informasi, dan (5) pengelolaan server dan peralatan pendukungnya.

Perbaikan selama tahun 2015 dilakukan terhadap: kerusakan komputer client, sinyal wifi yang tidak stabil, perangkat jaringan

rusak atau setting ulang. *pemutakhiran* berita untuk *content* website Balittas berjumlah 44 berita.

### 8.3.2.3 Pameran

Pameran atau promosi hasil penelitian merupakan rangkaian kegiatan diseminasi untuk menyampaikan pesan inovasi teknologi, menginformasikan hasil penelitian dan pengkajian yang telah dicapai. Inovasi teknologi pertanian yang dihasilkan diharapkan berdampak pada perubahan yang bersifat positif sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai kegiatan pembangunan. Selama tahun 2015, Balittas telah berpartisipasi aktif dalam 6 kegiatan pameran (Tabel 16).

Tabel 16. Daftar Pameran yang Diikuti Selama Tahun 2015

| No. | Nama Pameran   | Waktu         | Lokasi/Penyelenggara                          |
|-----|--|---------------|---|
| 1.  | Seminar Nasional Research Perkebunan Nasional (RPN).           | 29-30 April   | Hotel Sheraton Surabaya, RPN                  |
| 2.  | Pameran Reuni Akbar SPMA-SPP Tanjung Malang                    | 16 Mei        | Malang, Alumni SPMA-SPP Tanjung               |
| 3.  | Promosi Hasil penelitian di Taman Teknologi Pertanian Lamongan | 15 Juni       | Lamongan, Balitbangtan                        |
| 4.  | Surabaya Agro Business-Matching & Expo 2015                    | 3-5 September | Grand City Convex Surabaya, Kementan Kemenhut |
| 5.  | Workshop UPSUS.  | 15 Oktober    | Malang, BPTP Jatim                            |
| 6.  | Hari Pangan Sedunia XXXV                                       | 17-20 Oktober | Palembang, Kementerian Pertanian              |
| 7.  |  |               |   |



**Gambar 48.** Pameran Seminar Nasional RPN di Hotel Sheraton Surabaya



**Gambar 49.** Pameran dalam rangka reuni akbar SPMA – SPP di Malang



**Gambar 50.** Pameran di Lokasi Taman Teknologi Pertanian di Lamongan



**Gambar 51.** Pameran dalam Rangka Agro Business-Matching & Expo 2015 di Surabaya



**Gambar 52.** Wakil Presiden dan Rombongan Melihat Demo Budchipper



**Gambar 53.** Gelar Teknologi Juring Ganda Tebu + Kacang Hijau

## 8.4. Pertemuan Ilmiah

Pertemuan ilmiah tingkat Balai melaksanakan delapan kali seminar dengan 14 topik bahasan (Tabel 17).

**Tabel 17.** Topik Seminar Balai

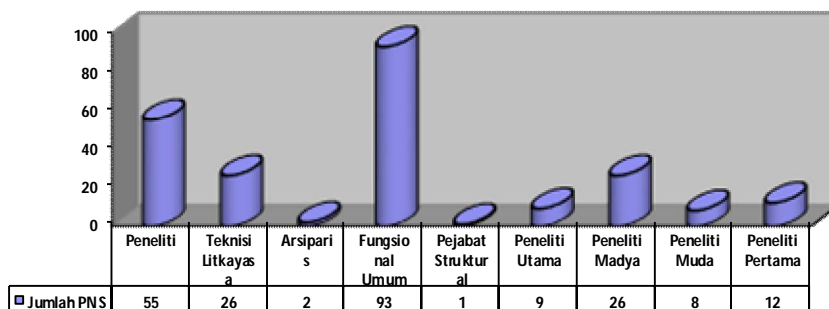
| No | Pelaksanaan | Topik   | Pembicara  |
|----|-------------|---|--|
| 1  | 13 Januari  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penulisan Karya Tulis Ilmiah Populer</li> <li>- Pengelolaan Terbitan Berkala Ilmiah</li> </ul>   | Prof. Dr. Subiyakto<br>SuminarDiyah N., STP                      |
| 2  | 5 Maret     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potensi, kendala dan strategi pengembangan tebu di luar Jawa</li> <li>- Strategi Peningkatan Produktivitas/ Rendemen Tebu Menuju Hablur 10 ton/ha</li> </ul>   | Heru Wientoyo<br><br>Budi Waluyo                                 |
| 3  | 19 Maret    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penguatan Industri dan Bisnis Gula</li> </ul>  | Ir. Mastur, MSI.Ph.D.  |
| 4  | 27 Maret    | Proses Pembuatan Silase dan Instalasi Biogas  | L.K. Kristianto,S.Pt.,<br>M.P.                                   |
| 5  | 30 Juni     | Sinkronisasi Program Akselerasi Pencapaian Swasembada Pangan Kementerian Pertanian  | Ir. Mastur, MSI.Ph.D.  |
| 6  | 24 Agustus  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efisiensi Seleksi di Hari Pendek pada Persilangan SM 004 x G4 untuk Perbaikan Hasil Serat Kenaf</li> <li>- Produksi Bioetanol dari Molase oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Pembentuk Flok (NCYC-1195)</li> </ul> | Dr. Drs. Marjani, MP<br><br>Elda Nurnasari, SSI.MP.              |
| 7  | 20 Oktober  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Program Pengembangan BBN Kemiri Sunan</li> <li>- Pewarisan Sifat Warna Cangkang Biji pada Persilangan Wijen (<i>Sesamum indicum</i> L.) Kultivar Sbr. 2 x Sbr. 3 x Turki Det36</li> </ul>                            | Dr. Ir. Mohammad Cholid, MSc.<br><br>Sri AdiKadarsih, SP.,<br>MP |
| 8  | 19 Nopember | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep bioindustri</li> <li>- Analisa brix dan POL</li> <li>- Tehnik pengolahan gula tebu</li> </ul>   | Prof. Ir. Nurindah, PhD<br>Suhadi, SP<br>Yoga A. Yogi, S.TP      |



## IX. SUMBER DAYA

### 9.1. Sumber Daya Manusia

Jumlah pegawai Balittas pada tahun 2015 sebanyak 177 orang, terdiri atas 177 orang PNS dan 18 tenaga kontrak. PNS terdiri atas fungsional peneliti, fungsional teknisi litkayasa, teknisi non fungsional, fungsional arsiparis, dan fungsional umum (Gambar 55). Distribusi pegawai Balittas sesuai dengan tingkat pendidikan disajikan pada Tabel 18. Sedangkan sebaran jabatan fungsional peneliti maupun teknisi litkayasa, arsiparis, dan fungsional umum disajikan pada Tabel 19. Sebaran fungsional peneliti sesuai dengan bidang kepakaran disajikan pada Tabel 20.



**Gambar 54.** Distribusi PNS di Balittas

**Tabel 18.** Distribusi Pegawai Balittas berdasarkan Tingkat Pendidikan

| GOLONGAN / RUANG | S3        | S2        | S1        | D4       | SM       | D3       | D2       | D1       | SLTA      | SLTP     | SD       | JUMLAH     |
|------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|
| I                |           |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 4        | 4          |
| II               |           |           |           |          |          | 3        |          |          | 37        | 6        | 3        | 49         |
| III              |           | 11        | 48        |          | 1        | 3        |          |          | 24        |          |          | 87         |
| IV               | 11        | 13        | 13        |          |          |          |          |          |           |          |          | 37         |
| <b>JUMLAH</b>    | <b>11</b> | <b>24</b> | <b>61</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>6</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>61</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>177</b> |

**Tabel 19.** Sumberdaya Manusia di Balittas Berdasarkan Jabatan Fungsional

| Jabatan Fungsioan/Struktural  | Umur (tahun) |       |       |       |      | Total |
|-------------------------------|--------------|-------|-------|-------|------|-------|
|                               | <30          | 31-40 | 41-50 | 51-60 | ≥ 60 |       |
| Peneliti Utama                | -            | -     | -     | 10    | -    | 10    |
| Peneliti Madya                | -            | -     | 2     | 21    | 3    | 26    |
| Peneliti Muda                 | -            | 4     | 3     | 2     | -    | 9     |
| Peneliti Pertama              | 1            | 10    | 1     | -     | -    | 12    |
| Teknisi Litkayasa Penyelia    | -            | -     | 3     | 4     | -    | 7     |
| Teknisi Litkayasa Pelaksana L | -            | 1     | 3     | 1     | -    | 5     |
| Teknisi Litkayasa Pelaksana   | -            | 1     | 11    | 2     | -    | 14    |
| Teknisi Litkayasa Pemula      | -            | -     | -     | -     | -    | -     |
| Arsiparis Ahli Madya          | -            | -     | -     | 1     | -    | 1     |
| Arsiparis Terampil Pelaksana  | -            | 1     | -     | -     | -    | 1     |
| Pranata Humas Pertama         | 1            | -     | -     | -     | -    | 1     |
| Jumlah Total                  | 2            | 17    | 23    | 41    | 3    | 86    |

**Tabel 20.** Keragaan Peneliti di Balittas Sesuai dengan Bidang Kepakaran

| Jabatan Fungsioan/Struktural | Umur (tahun) |       |       |       |      | Total |
|------------------------------|--------------|-------|-------|-------|------|-------|
|                              | <30          | 31-40 | 41-50 | 51-60 | ≥ 60 |       |
| Pemuliaan dan Genetika       | -            | 4     | 1     | 10    | 2    | 17    |
| Budidaya Tanaman             | -            | 3     | 1     | 10    | -    | 14    |
| Fisiologi Tanaman            | -            | 1     | 1     |       |      | 2     |
| Hama dan Penyakit Tanaman    | -            | 3     | 3     | 8     | 1    | 15    |

|                                  |   |    |   |    |   |    |
|----------------------------------|---|----|---|----|---|----|
| Teknologi Pasca Panen            | 1 | 2  | - | 3  | - | 6  |
| Teknologi & Mekanisasi Pertanian | - |    |   | 1  |   | 1  |
| Ekonomi Pertanian                | - | 1  |   | 1  |   | 2  |
| Jumlah Total                     | 1 | 14 | 6 | 33 | 3 | 57 |

Pada tahun 2015 pegawai yang pensiun sesuai usia 2 orang fungsional peneliti dan 4 orang fungsional umum. Sampai dengan tahun 2019 di Balittas diperkirakan akan ada purna tugas sebanyak 28 orang dengan rincian: tahun 2016 sebanyak 5 orang, tahun 2017 sebanyak 6 orang, tahun 2018 sebanyak 6 orang, dan tahun 2019 sebanyak 11 orang.

## 9.2. Pembinaan Sumber Daya Manusia

Selama tahun 2015 telah dilakukan pembinaan terhadap sumber daya manusia dengan mengikutsertakan pada berbagai jenis kegiatan pelatihan, kursus dan diklat. Jenis kegiatan pelatihan, kursus dan diklat yang diikuti oleh tenaga Balittas selama tahun 2014 disajikan pada Tabel 21.

**Tabel 21.** Jenis kegiatan Pelatihan yang Diikuti oleh Tenaga Balittas Selama Tahun 2015

| No. | Jenis Kegiatan  | Jumlah (orang) |
|-----|---|----------------|
| 1.  | Diklat Fungsional Peneliti Tk. Pertama                              | 2              |
| 2.  | Pelatihan penulisan ilmiah (workshop penulisan buku ilmiah populer) | 6              |
| 3.  | Sosialisasi pengelolaan Unit peneglolaan Gratifikasi (UPG)          | 2              |
| 4.  | Kursus Bahasa Inggris   | 13             |
| 5.  | Pelatihan system kepegawaian  | 1              |
| 6.  | Bimbingan teknis pejabat fungsional pranata humas tingkat pertama   | 1              |
| 7.  | Pelatihan dan Ujian Sertifikasi pengadaan Barang Jasa               | 2              |
| 8.  | Bimbingan teknis aplikasi pendukung informasi publik                | 2              |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.  | Pelatihan teknik bioinformatika              | 1 |
| 10. | Pelatihan penulisan ilmiah teknisi litkayasa | 2 |
| 11. | Pelatihan teknik biomolekuler penyakit       | 1 |

### 9.3. Sumber Daya Keuangan/Modal

Pada tahun anggaran 2015 Balai Penelitian tanaman Pemanis dan Serat mendapat dana sebesar Rp. 23.359.281.000,- terdiri dana APBN sebesar Rp. 23.153.661.000,- dan dana kerjasama luar negeri sebesar Rp. 205.620.000,- dengan realisasi sebesar Rp. 22.818.757.317,- (97,69%). Rincian pagu dan realisasi anggaran Balittas disajikan pada Tabel 22. Sedangkan pagu anggaran kerja sama sebesar Rp. **1.005.620.145,-** dan realisasi sebesar Rp. **991.767.275,- (98,62%)** dapat dilihat pada Tabel 23.

**Tabel 22.** Rincian Pagu dan Realisasi Anggaran Balittas Tahun 2015

| Uraian  | Pagu (Rp)             | Realisasi (Rp)        | Persentase (%) |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Pengelolaan gaji, honor. dan tunjangan          | 13.611.294.000        | 13.326.527.251        | 97,91          |
| Penyelenggaraan operasional perkantoran         | 2.963.940.000         | 2.921.304.946         | 98,56          |
| Laporan perencanaan dan anggaran                | 84.500.000            | 77.620.700            | 91,86          |
| Laporan monitoring, evaluasi dan SPI            | 111.260.000           | 108.354.250           | 97,39          |
| Laporan diseminasi teknologi tanaman perkebunan | 1.137.270.000         | 1.070.124.858         | 94,10          |
| Penelitian                                      | 3.242.950.000         | 3.171.328.960         | 97,79          |
| Laporan pengembangan kelembagaan                | 408.317.000           | 391.962.049           | 95,99          |
| PNBP  | 611.130.000           | 599.910.628           | 98,16          |
| Belanja modal                                   | 983.000.000           | 954.717.700           | 97,12          |
| Kerjasama Dengan Pihak III (LN)                 | 205.620.145           | 196.905.975           | 95,76          |
| <b>Jumlah</b>                                   | <b>23.359.281.000</b> | <b>22.818.757.317</b> | <b>97,70</b>   |

**Tabel 23.** Pagu dan Realisasi Anggaran Kerjasama Tahun 2015

| Uraian                          | Pagu/Rp              | Realisasi/Rp       | Persentase/% |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| Kerjasama dengan Pihak III (LN) | 205.620.145          | 196.905.975        | 95.76        |
| Kerjasama dalam negeri          | 800.000.000          | 794.861.300        | 99.36        |
| <b>Jumlah</b>                   | <b>1.005.620.145</b> | <b>991.767.275</b> | <b>98,62</b> |

Rincian realisasi Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) tahun 2015 sebesar Rp. 927.847.514,- (Tabel 24), sedangkan realisasi PNBP tahun 2015 berdasarkan jenis penerimaan yaitu fungsional sebesar Rp. 853.706.375,- dan umum sebesar Rp. 74.141.139,- dengan total penerimaan sebesar Rp. 927.847.514,- (Tabel 25).

**Tabel 24.** Rincian Realisasi Penerimaan PNBP Tahun 2015

| Uraian         | Jumlah (Rp)        |
|----------------|--------------------|
| Balai          | 187.236.494        |
| KP Muktiharjo  | 408.014.900        |
| KP Asembagus   | 136.616.660        |
| KP Sumberejo   | 106.093.600        |
| KP Karangploso | 81.348.500         |
| KP Pasirian    | 8.537.360          |
| <b>Jumlah</b>  | <b>927.847.514</b> |

**Tabel 25.** Realisasi Penerimaan PNBP Tahun 2015 Berdasarkan Jenis Penerimaan

| Jenis Penerimaan | Jumlah (Rp)        |
|------------------|--------------------|
| Fungsional       | 894.795.575        |
| Umum             | 46.776.559         |
| <b>Jumlah</b>    | <b>941.572.134</b> |

Kegiatan yang dibiayai PNBP pada TA. 2015 sebesar Rp 611.130.000 dan yang dapat terealisasi sebesar Rp. 599.910.628 yang digunakan untuk:

1. Pemeliharaan Kesuburan Tanah di KP. Asembagus
2. Pemeliharaan Sarana Prasarana Kebun KP. Muktiharjo
3. Pemeliharaan sarana dan prasarana kebun KP. Sumberrejo dan KP. Asembagus
4. Pemeliharaan sarana dan prasarana kebun KP. Karangploso
5. Pemeliharaan sarana dan prasarana kebun KP. Pasirian
6. Pemeliharaan sarana dan prasarana Balai
7. Pemeliharaan koleksi isolat mikroorganisme dan analisa kimia
8. Pemeliharaan tanaman pakan dan rearing serangga
9. Pemeliharaan benih di gudang penyimpanan dan kultur jaringan
10. Pemeliharaan alat laboratorium dan penelitian lainnya
11. Pemeliharaan kebersihan laboratorium

Balittas sebagai lembaga penelitian telah memiliki sertifikasi sistem manajemen mutu ISO : 2008 dan SNI ISO/IEC 17025 : 2008 (ISO/IEC 17025: 2005) sebagai persyaratan umum untuk kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi.

## X. PENUTUP

Program penelitian, diseminasi, dan pengelolaan sumberdaya pada tahun 2015 dapat dilaksanakan dengan baik. Kondisi iklim pada tahun 2015 normal, sehingga pertumbuhan tanaman dan produksi, sehingga target output dapat dipenuhi. Monitoring dan evaluasi yang dilakukan selama tahun 2015 terhadap persiapan, kelengkapan administrasi, dan kesesuaian perencanaan dengan kegiatan lapang maupun laboratorium sudah dilaksanakan dengan baik. Kegiatan monitoring dan evaluasi ini sangat membantu untuk memantau capaian sasaran dari setiap kegiatan yang dilaksanakan.

Pelaksanaan keuangan, tertib administrasi, dan akuntabel (dapat dipertanggung jawabkan). Realisasi anggaran APBN tahun 2015 secara keseluruhan tingkat pencapaian sasaran 97,70%.

**KEBUN PERCOBAAN**  
**Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat**



Kebun Percobaan Muktiharjo  
Jl. Raya Pati - Gembong Km.5 Kotak Pos 120  
Telp. (0295) 5517531  
P A T I  
Luas : 74,408 ha.



Kebun Percobaan Sumberrejo  
Jl. Raya Sumberrejo Km.17  
Telp. (0353) 331030  
SUMBERREJO - BOJONEGORO  
Luas : 26,504 ha.



Kebun Percobaan Karangploso  
Jl. Raya Karangploso Km.4  
Telp. (0341) 491447  
MALANG  
Luas : 24,650 ha.



Kebun Percobaan Pasirian  
Jl. Raya Pasirian Kotak Pos 3  
Telp. (0334) 571583  
PASIRIAN - LUMAJANG  
Luas : 7,880 ha.



Kebun Percobaan Asembagus  
Jl. Raya Banyuputih  
Telp. (0341) 451029, Fax. (0341) 451029  
ASEMBAGUS - SITUBONDO  
Luas : 40,063 ha.

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jl. Raya Karangploso Km.4, Kotak Pos 199  
Telp. (0341) 491447, Fax. (0341) 485121  
e-mail: [balittas@litbang.pertanian.go.id](mailto:balittas@litbang.pertanian.go.id)  
Website: [balittas.litbang.pertanian.go.id](http://balittas.litbang.pertanian.go.id)