

STATUS SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN PEMANIS DAN SERAT DI BALITTAS MALANG

Bambang Heliyanto

*Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jalan Raya Karangploso, P.O. Box 199, Malang
Email: b.heliyant@gmail.com*

ABSTRAK

Telah diketahui bahwa keberhasilan dan kemajuan usaha pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas/klon/hibrida unggul sangat tergantung pada ketersediaan kekayaan plasma nutfah sebagai sumber gen yang terkelola secara optimal. Sesuai dengan tupoksi dan mandatnya, saat ini Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang mempunyai koleksi plasmanutfah yang cukup luas sampai luas untuk tanaman tembakau, serat dan minyak industri namun masih sangat terbatas untuk tanaman mandat baru seperti tebu, stevia dan gula bit. Pelestarian plasma nutfah tanaman pemanis dan serat dilakukan secara *ex situ* dalam bentuk bank gen di lapang (*field collection*), bank gen koleksi benih di *cold storage* maupun kultur invitro (abaca dan rami) di laboratorium kultur jaringan. Program pengelolaan plasma nutfah ke depan diarahkan untuk lebih mengefisiensikan pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah pemanis dan serat seperti upaya penyederhanaan aksesori, karakterisasi menggunakan marka molekuler, pengembangan “*core collection*” dan penyusunan buku katalog untuk masing-masing komoditas. Untuk komoditas mandat baru, khususnya tebu, program difokuskan untuk peningkatan keragaman sumber genetik plasma nutfah tanaman melalui kegiatan eksplorasi, tukar menukar plasma nutfah, introduksi, maupun koordinasi dan sinergi antar Satker di lingkungan Kementerian Pertanian. Peningkatan keragaman sumber genetik tanaman tebu diharapkan dapat dimanfaatkan untuk perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan lingkungan sub-optimal yang pada akhirnya diharapkan dapat mendukung program swa sembada gula nasional yang ditargetkan oleh Kementerian Pertanian.

Kata kunci: Pelestarian, plasma nutfah, *core collection*, *ex situ*, swa sembada gula.

ABSTRACT

It has been widely known that success and progress of any crop breeding program to develop high yielding variety/clone/hybrid is highly depended upon the availability of germplasm of sufficient variability as a source of genes governing desired characters that are optimally managed. As per the assigned duties, currently Balittas is holding a fairly wide to wide germplasm variation for tobacco, fibre crops and industrial oil crops, however the same is limited for the newly assigned crop such as sugarcane, stevia and sugar beet. Germplasm conservation is maintained *ex situ* in the form of field collection, seed in *cold storage* or in vitro culture for especially abaca and ramie. Future germplasm management will be focused on effort to efficiently managing the germplasm and its utilization such as germplasm simplification, characterization using molecular markers, development of core collection and making catalog book for each commodity. In addition, for newly assigned crops, particularly sugarcane, effort will be placed to increase the genetic variability of the crop through different ways e.g. increased synergy and coordination amongst institutes within the Agriculture Department. Improvement of sugarcane genetic variability is expected to facilitate the development of sugarcane high yielding variety with high, both productivity and sucrose content,

and tolerant to marginal condition as well. These in the long run, are expected to support one of the ministry of agriculture goals aiming at achieving national self dependency on sugar consumption.

Keywords: conservation, germplasm, core collection, ex situ, self dependency on sugar.

PENDAHULUAN

Koleksi plasma nutfah diperlukan keberadaannya untuk melestarikan keanekaragaman genetik suatu spesies tanaman dan kerabat liarnya (Williams, 1991). Konservasi plasma nutfah sebagai sumber genetik akan menentukan keberhasilan program pembangunan nasional. Kecukupan sandang dan pangan yang diidamkan akan tergantung pada keragaman plasma nutfah yang dimiliki, karena pada kenyataannya varietas unggul yang sudah, sedang dan akan dirakit bersumber pada keragaman genetik yang mengekspresikan sifat-sifat unggul.

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) yang berkedudukan di Malang Jawa Timur mempunyai tugas pokok untuk melakukan penelitian tanaman tembakau, serat buah (kapas dan kapuk), serat batang dan daun (kenaf dan sejenisnya, rami, abaca, sisal, linum dan mendong), penghasil minyak industri (jarak pagar, jarak kepyar, wijen, bunga matahari dan kemiri minyak) serta pelimpahan mandat penelitian baru untuk tanaman pemanis (tebu, stevia dan gula bit) yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan strategis.

Dalam pengembangannya, agribisnis tanaman pemanis dan serat mengalami hambatan baik karena kondisi tanamannya sendiri/faktor internal/ faktor genetik maupun oleh faktor luar yang berpengaruh. Faktor luar dapat bersifat biotik berupa gangguan hama dan penyakit. Sebagai contoh, serangan bermacam-macam patogen (*Cucumber Mosaic Virus* dan *Phytophthora*) pada tembakau cerutu dapat menurunkan hasil s.d 100%. Pada kapas, serangan hama wereng (*Amrasca biguttula*) dan penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium*) berpotensi untuk menurunkan untuk hasil sebesar 100%. Kerugian hasil kenaf akibat serangan hama *A. biguttula* dan Nematoda Puru Akar (NPA) yang berasosiasi dengan cendawan *Fusarium* dapat menyebabkan kematian tanaman hingga 50% (Dalmadiyo *et al.*, 2000). Demikian pula serangan hama tungau daun (*Polypagotarsonemus latus*) pada wijen dilaporkan dapat menurunkan produksi sebesar 75% (Subiyakto dan Harwanto, 1996). Di samping faktor biotik, faktor luar bisa bersifat abiotik, seperti cekaman kekeringan, genangan, maupun salinitas. Cekaman kekeringan pada kapas dan tebu dilaporkan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan dapat mengurangi produksi antara 50% hingga 70% (Anonim, 2010; Murdiyatmo dan Nurmallasari, 2012).

Upaya yang sedang dilakukan untuk menjawab permasalahan tersebut diatas adalah dengan mengintensifkan kegiatan pemuliaan. Pemuliaan tanaman merupakan suatu metode yang mengeksplorasi potensi genetik untuk memaksimumkan ekspresi dari potensi genetik tanaman tersebut pada suatu kondisi lingkungan tertentu (Azrai, 2005). Untuk mencapai tujuan program pemuliaan tanaman pemanis dan Serat diperlukan sumber-sumber gen pada plasma nutfah yang dimiliki. Oleh karena itu kelestarian keragaman genetik plasma nutfah pemanis dan serat harus dipertahankan dari waktu ke waktu agar tidak punah.

Makalah ini memberikan informasi terkait status pengelolaan tanaman pemanis dan serat di Balittas Malang.

Tabel 1. Daftar plasma nutfah tanaman pemanis dan serat koleksi Balittas.

Komoditas	Kode Akses	Nama species	Nama daerah	Jumlah akses
Tembakau	09Ntab0001-2226, 09Ntab2228, 09Ntab22230 dst	<i>Nicotiana tabacum</i>	Bakong(Aceh), santo dan tembakau (Minangkabau), Sata (Jawa), bako, (Jawa, Sunda dan Madura), bako dan sesepan(Bali), ico dan compaco (Bugis), tabaka, tabaki, sabak (Irian)	1355
	09Nrus2227	<i>Nicotiana rustica</i>	-	1
	09Nglut2229	<i>Nicotiana glutinosa</i>	-	1
Kapas	09Ghir0001 dst	<i>Gossypium hirsutum</i>	Kapas, bunge	650
	09Gbar	<i>Gossypium barbadense</i>		13
	09Gar	<i>Gossypium arboreum</i>		3
Kenaf dan sejenisnya	09Gher	<i>Gossypium herbaceum</i>		3
	09Caes	<i>Corchorus aestuan</i>	Dengdek poit (Sunda); jengotan, gedangan, kumbulan, kopen, waderan, wijenan (Jawa)	25
	09Coli	<i>Corchorus olitorius</i>	Gedangan, pisang (Jawa)	320
	09Ccap	<i>Corchorus capsularis</i>	Silangkang (Padang); Serani (Aceh); Silangkang (Batak); ganja cina, rami cina (Melayu); ganja hutan (Ind)	203
	09Ctri	<i>Corchorus triocularis</i>		69
	09Cfas	<i>Corchorus fascicularis</i>		16
	09Ctri	<i>Corchorus tridens</i>		34
	09Cpseo	<i>Corchorus pseudo olitorius</i>		3
	09Csec	<i>Corchorus pseudo capsularis</i>		3
	09Hace	<i>Hibiscus acetosella</i>		81
	09Hcan	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Goni (Jawa)	456
	09Hvit	<i>Hibiscus vitivoli</i>		13
	09Hlun0187	<i>Hibiscus lunarifolius</i>		1
	09Hrad	<i>Hibiscus radiatus</i>	Kasturi kokotu (Ternate)	57
	09Hcal	<i>Hibiscus calyphylus</i>		7
Kenaf dan sejenisnya	09Hsur	<i>Hibiscus surattensis</i>	Asam Susur (Bangka); Tigaren (Kalteng); Jukut Riyud, Gamet (Sunda); Orendetan, Kemandelan, Lara Garut, Usi-Usi, Orong-Orong Garut, Rara Garut (Jawa); Merang In Talun, Merang In Ook (Minahasa); Jalanggaru, Salanggaru (Ternate)	9
	09Hsab	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Rosella (Jawa); Gamet Walanda (Sunda); Kasturi Roriha (Ternate)	162
	09Hdiv	<i>Hibiscus diversifolius</i>		3
Rami	09Bniv0001-0058	<i>Boehmeria nivea</i>	Haramay (Sunda), Ramie (Jawa)	58
Abaca	09Mtex0001-0063	<i>Musa textilis</i>	Kofo Sangi (Minahasa); Pisang Benang, Pisang Manila, Pisang Pohon Kofo (Manado); Cau Manila (Sunda); Walri (Talaud); Balri, Hote (Sangihe)	63

Tabel 1. Lanjutan

Komoditas	Kode akses	Nama species	Nama daerah	Jumlah akses
Agave	09Aasis0001-0007	<i>Agave sisalana</i>	Sisal Jawa (Ind)	7
	09Acan00018-0013	<i>Agave cantala</i>	Nanas Batawi (Ternate); Naneh Batawi, Naneh Lauit, Naneh Ulanda (Minangkabau); Danas Sabrang, Ganas Sabrang (Sunda); Nanas Sabrang (Jawa); Lanas Balandha (Madura); Nanati Lo Walanta (Gorontalo); Pandang Jawa (Makassar)	3
	09Afou0014	<i>Agave fourcroydes</i>	Sisal Henep (Ind)	1
Linum	09Lusi	<i>Linum usitatissimum</i>		13
Jarak	09Rcom0001-0175	<i>Ricinus communis</i>	Kaliki, Kaleke	175
kepyar				
Jarak	09Jcurcas0001-0425	<i>Jathropa curcas</i>	Jarak Budeg, Jarak Gundul, Jarak Iri, Jarak Kosta, Jarak Pageh	425
Pagar				
Wijen	09Sind0001-0065	<i>Sesamun indicum</i>	Bijen, Lenga, Wije	65
Kapuk	09Cpen 0001-0102	<i>Ceiba pentandra</i>	Randu (Jawa)	145
	09Cart0103	<i>Ceiba antructicosa</i>	Randu (Jawa)	1
	09Ghep0104	<i>Gosampinus</i>	Randu (Jawa)	1
		<i>hepthaplujella</i>		
	09 Ggla 0106	<i>Gosampinus glaumea</i>	Randu (Jawa)	1
	09Cbar 0105	<i>Ceiba barchelli</i>	Randu (Jawa)	1
	09Gval 0107	<i>Gosampinus valetton</i>	Randu (Jawa)	1
	09 Epen 0108	<i>Eriodendram pentandra</i>	Randu (Jawa)	1
	09 Paff 0110	<i>Pachira affines</i>	Randu (Jawa)	1
Tebu	09Soffic	<i>Saccharum officinarum.</i>	Tebu	625
Stevia	09Sreb0001-0004	<i>Stevia rebaudiana</i>	Stevia	4

09 = kode data base plasma nutfah koleksi Balittas versi KNPN.

KOLEKSI

Koleksi plasma nutfah merupakan bahan genetik yang memiliki nilai guna, baik secara nyata maupun yang masih berupa potensi (Anonymous, 2004). Koleksi plasma nutfah pemanis dan serat di Balittas terdiri atas beberapa species tanaman yang dapat digolongkan sebagai tanaman semusim (tembakau, kapas, kenaf dan sejenisnya serta wijen dan linum) dan tanaman tahunan (rami, abaca, agave, kapok, tebu, stevia, jarak pagar (Tabel 1). Bila ditinjau dari cara memperolehnya, koleksi yang ada tersebut diperoleh dari kegiatan eksplorasi, introduksi, korespondensi dan lainnya (pelimpahan/*breeding waste*) (Tabel 2). Hasil kegiatan eksplorasi pada komoditas tembakau, kenaf dan rami secara lebih rinci disajikan masing-masing pada Tabel 3, 4, dan 5.

KONSERVASI

Secara umum ada dua macam cara konservasi yang dikenal, yaitu *in situ* dan *ex situ* (Anonymous, 2004). Pelestarian *in situ* bersifat pasif, dapat terlaksana hanya dengan mengamankan tempat tumbuh alamiah suatu jenis. Dengan demikian, jenis-jenis tertentu diberi kesempatan berkembang dan bertahan dalam keadaan lingkungan alam dan habitatnya yang asli, tanpa campur tangan manusia. Kawasan konservasi *in situ* meliputi suaka alam (cagar alam dan suaka margasatwa) dan kawasan pelestarian alam (taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam). Sementara pelestarian *ex situ* bersifat aktif, yaitu dengan cara memindahkan sesuatu jenis ke suatu lingkungan atau tempat pemeliharaan baru di luar habitat alamiahnya. Dalam hal ini, tempat pelestarian dapat berupa kebun koleksi, penyimpanan

Tabel 2. Jumlah koleksi plasma nutfah tanaman pemanis dan serat di Balittas berdasarkan cara memperolehnya.

Komoditas	Kegiatan				Jumlah
	Eksplorasi	Introduksi	Korespondensi	Lainnya (pelimpahan/breeding waste)	
Tembakau					
Virginia	1042	215	68	30	1355
Burley	-	136	10	10	156
Oriental	-	20	-	-	20
Lokal (30 tipe)	-	26	-	-	26
Cerutu	1042	-	30	20	1062
	-	33	28	-	61
Kapas					
Kapuk	-	489	180	-	669
Kenaf dan sejenisnya	75	-	77	13	152
Rami	254	1152	140	-	1559
Abaca	7	3	-	-	58
Agave	63	-	-	-	63
Linum	8	3	-	-	11
Jarak (<i>R. communis</i>)	-	13	-	-	13
Jarak (<i>J. curcas</i>)	175	-	-	-	175
Wijen	425	-	-	-	425*
Tebu dan kerabatnya	49	16	-	-	65
	275	-	-	350	625*
Stevia	4	-	-	-	4*

Sumber : *Heliyanto dan B. Santoso (2012); Heliyanto *et al.* (2012); Hasnam (2007).

Tabel 3. Hasil eksplorasi plasma nutfah tembakau lokal berdasarkan tahun dan lokasi dilaksanakan.

Tahun	Lokasi	Jumlah akses
s/d 1985	Sumatra, Jawa, Madura, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi	998
1997	Jawa Tengah	15
1999	Magelang dan Boyolali	14
1999	Sumatra	15
Total		1042

Tabel 4. Hasil eksplorasi plasma nutfah kenaf dan sejenisnya berdasarkan tahun dan lokasi dilaksanakan.

Tahun	Lokasi	Hibiscus					Corchorus		Species lain	Total
		ace	rad	sab	spp	vit	surat	aes	oli	
1989	Jatim	-	-	2	1	4	3	3	6	44
1989	Madura	-	-	5	3	-	-	4	12	24
1991	Kalsel	56	26	30	11	-	8	-	-	131
1993	Maluku	14	29	1	8	-	2	1	-	55*
Jumlah		70	55	38	23	4	13	8	18	254

ace: *acetosela* surat: *surattensis*, rad: *radiatus* aes: *aestuans*, sab: *sabdarifa* oli: *olitorius*, vit: *vitifolius*.

* sumber: Heliyanto *et al.* (1996).

benih, kultur jaringan, kultur serbuk sari, atau kultur bagian tanaman yang lainnya (Anonim, 2004).

Kegiatan konservasi plasma nutfah tanaman pemanis dan Serat di Balittas Malang dilakukan secara *ex situ* yaitu berupa Bank Gen koleksi benih/*seed collections* (tembakau, kapas, kenaf, yute, rosela, linum, jarak, dan wijen), Bank gen di lapang/*field collections* (rami, abaca, agave dan kapuk) dan konservasi secara *in vitro* untuk akses abaca dan rami. Pada konservasi plasma nutfah berupa Bank gen di lapang, kegiatan konservasi meliputi peme-

liharaan rutin tanaman di lapang, dan seleksi terhadap tanaman yang terserang hama / penyakit. Sedangkan plasma nutfah yang disimpan dalam bentuk bank gen koleksi benih orthodox (tembakau, kapas, kenaf, jarak dan wijen), kegiatan konservasi meliputi: (1). Registrasi, (2). Pembersihan dan Pengeringan, (3) Pengujian awal viabilitas dan kadar air, (4) Pengemasan dan penyimpanan, (5). Monitoring, (6) Rejuvinasi.

Penyimpanan plasma nutfah dalam bentuk benih dikelompokkan dalam 2 kelompok yaitu: *base collection* dan *active collection*. Untuk penyimpanan masing-masing kelompok tersebut, sejak 1987 Balittas memiliki satu unit ruang untuk penyimpanan benih jangka panjang (*cold-storage*) dan jangka menengah (*seed-storage*). Syarat-syarat kondisi ruang simpan dari masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 6.

Monitoring daya kecambah benih dilakukan setiap tahun. Untuk memudahkan kegiatan monitoring, benih-benih plasma nutfah dari masing-masing komoditas yang disimpan sebagai koleksi jangka menengah ditempatkan dalam kaleng-kaleng dengan warna yang berbeda (tembakau: coklat; kapas: putih, kenaf: hijau, wijen: kuning, jarak: hitam).

Rejuvinasi (regenerasi) plasmanutfah adalah kegiatan memperbaharui benih dengan cara menanam pada kondisi optimal sehingga benih yang dipanen akan memiliki karakter yang sama dengan populasi awalnya (Sumartini *et al.*, 2006). Jika viabilitas benih turun, akan terjadi perubahan genetis didalam benih dan akan merubah karakter plasma nutfah. Breese (1989) mengemukakan bahwa mutasi pada benih-benih yang disimpan meningkat jika benih kehilangan viabilitasnya. Kehilangan viabilitas 50% setara dengan akibat radiasi X berkekuatan 10.000 rad. Rejuvinasi juga perlu dilakukan jika benih yang disimpan jumlahnya tidak cukup untuk evaluasi maupun karakterisasi.

Kegiatan Rejuvinasi tidak saja memerlukan banyak waktu dan biaya tapi juga dapat menyebabkan perubahan genetik serta tanaman dapat terserang hama atau penyakit selama pertumbuhannya. Oleh karena itu diusahakan untuk tidak terlalu sering melakukan rejuvinasi plasma nutfah. Rejuvinasi perlu dilakukan bagi aksesi yang mempunyai viabilitas antara kurang dari 85% (Hanson, 1985) dan/atau jumlah benih aksesi yang disimpan mencapai kurang dari 10 gram untuk tembakau, dan/atau kurang dari 400 gram untuk komoditas kapas, kenaf, wijen dan jarak. Dengan cara tersebut rejuvinasi pada nomor yang sama tidak terjadi

Tabel 5. Hasil eksplorasi plasma nutfah rami berdasarkan tahun dan lokasi dilaksanakan

Tahun	Lokasi	Jumlah Aksesi
1993	Banyuwangi (Jawa Timur)	2
1994	Lampung	1
1998	Banyuwangi (Jawa Timur)	4
Total		7

Tabel 6. Kondisi ruang simpan dan syarat-syarat benih yang akan disimpan pada masing-masing jenis koleksi.

Jenis Koleksi	Kondisi ruang simpan benih	Daya berkecambah dan kadar air benih	Kemasan benih
<i>Base collection</i> (koleksi jangka panjang)	Suhu : -4 °C RH. : 30 %	% germ. > 90 % m.c. : ± 4-6 %	Kantong aluminium foil botol
<i>Active collection</i> (koleksi jangka menengah)	Suhu : 10 °C RH. : 40-50 %	% germ. > 80 % m.c. : ± 6-7 %	kantong polyethylene kantong kertas kaleng

setiap tahun, namun terulang dalam 4-5 tahun. Pada saat rejuvinasi dilakukan juga seleksi terhadap tanaman yang menyimpang atau terserang penyakit.

KARAKTERISASI DAN EVALUASI

Karakterisasi merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomi, atau yang merupakan penciri dari aksesori yang bersangkutan. Parameter yang diamati dapat berupa karakter morfologi (bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya), karakter agronomi (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan, hasil rajangan, produksi hablur, produksi minyak dll.), karakter fisiologi (stomata daun, fotosintesa, trichoma, intensitas penyinaran dll.), marka isoenzim, dan marka molekuler. Evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan guna mengidentifikasi kandungan senyawa (gossipol, nikotin, tar, fruktosa, sukrosa, dan sebagainya) serta bagaimana reaksi varietas tanaman terhadap cekaman faktor biotik (ketahanan terhadap hama, penyakit) dan abiotik (toleransi kekeringan, toleransi keracunan Fe, toleransi keracunan Al, toleransi kadar garam tinggi, toleransi lahan masam).

Kegiatan karakterisasi umumnya dilakukan berdasarkan sifat-sifat morfologi/agronomi yang mengacu pada dekriptor list yang berbeda untuk masing-masing komoditas. Komoditas tembakau mengacu pada pedoman yang berasal dari Lembaga Penelitian Tanaman Industri tahun 1970 yang telah disempurnakan dan UPOV tobacco DUS guidelines 2002; komoditas kapas, kapuk, jarak dan wijen mengacu pada IBPGR deskriptor list; komoditas kenaf, yute, rosela, linum, dan rami mengacu pada IJO deskriptor list (Ijo, 1991) dan telah dimodifikasi oleh Sudjindro *et al.* (2005). Jumlah aksesori dari masing-masing komoditas yang telah dikarakterisasi disajikan pada Tabel 7. Kegiatan karakterisasi lanjutan (evaluasi) telah dilakukan pada masing-masing komoditas. Jumlah aksesori yang telah dievaluasi dari masing-masing komoditas disajikan pada Tabel 8. Adapun aksesori-aksesori potensial yang telah diperoleh dari hasil evaluasi disajikan pada Tabel 9.

PEMANFAATAN

Beberapa aksesori hasil evaluasi telah dipilih untuk diuji di beberapa lokasi dengan tujuan untuk dilepas sebagai varietas unggul baru dan sebagian lainnya dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman. Hasil pemanfaatan plasma nutfah tembakau, kapas, kenaf dan rami disajikan pada Tabel 10.

Tabel 7. Jumlah aksesori plasma nutfah tanaman pemanis dan serat telah di karakterisasi

Komoditas	Karakter yang diamati	Jumlah aksesori
Tembakau	Morfologi/agronomi	1355
	Kadar nikotin	200
Kapas	Morfologi/agronomi	583
Kapuk	Morfologi/agronomi	100
Kenaf dan sejenisnya	Morfologi/agronomi	600
Rami	Morfologi/agronomi	101
Jarak	Morfologi/agronomi	175
WijenTebu	Morfologi/agronomi/kadar minyak Morfologi/agronomi/brix	90
		350

DOKUMENTASI

Seperti telah diketahui aktivitas pengelolaan plasma nutfah tanaman melibatkan banyak kegiatan mulai dari eksplorasi/introduksi, registrasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi hingga pemanfaatan plasma nutfah bagi kegiatan pemuliaan. Pada setiap sub kegiatan tersebut akan dihasilkan banyak sekali data dan informasi penting yang harus di dokumentasikan. Dengan demikian, disamping materi plasma nutfah, maka data dan informasi penting mengenai karakteristik plasma nutfah tersebut juga harus disimpan dalam bentuk database yang terkelola

Tabel 8. Jumlah aksesori plasma nutfah pemanis dan serat yang telah di evaluasi.

Komoditas	Karakter Yang Diamati	Jumlah Aksesori
Tembakau	Ketahanan terhadap patogen	175
Kapas	Ketahanan terhadap:-hama dan patogen	80
	- kekeringan	50
Kenaf dan sejenisnya	Ketahanan terhadap:-kekeringan	400
	- pH rendah	400
	- nematoda	200
Rami	Potensi hasil	26
	Ketahanan terhadap:-naungan	7
	- lahan masam	8
Jarak	Ketahanan terhadap <i>Achea jannata</i>	115
Wijen	Potensi produksi	
Tebu	Ketahanan terhadap <i>Phytophthora</i>	70
	Ketahanan hama penyakit utama	350

Tabel 9. Aksesori-aksesori potensial plasma nutfah tanaman pemanis dan serat hasil evaluasi.

Komoditas	Jenis evaluasi	Hasil
Tembakau	Ketahanan terhadap <i>Meloidogyne sp.</i>	Kemloko A., Genjah jawa, Sitieng putih 1, Gober, Gober sembung,, ulir 3, Coker 254, NC 2514.
	Ketahanan terhadap <i>Phytophthora nicotianae</i>	Gober kemloko, Kemloko, Sitieng putih, Genjah sitieng, Genjah kenongo, Lhasa1, SP G-28, Coker 128, Coker 411, K.326 LF, K.358, NC-95, SC-72, NC.89, NC82, K399, Coker 254, Coker 319, NC.2514, Coker 176, Coker 258.
	Ketahanan terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i>	K.399, Ulir1, Ulir 2, Ulir 3, Ulir kenongo, Jawa ulir, Jawa 2, Jawa grompol 1, Jawa grompol2, Grompol Jawa, Gober 1, Gober Melilo, Gober Genjah, Genjah kenongo, Genjah Sitieng dan Kretek
	Ketahanan terhadap <i>Myzus persicae</i>	S.2205, S.701, S.2128, S.698, S. 798, S.565, S.1077, coker 176, coker 254.
Kapas	Ketahanan terhadap kekeringan	Reba B 50,, MCU 9, Albar G 501, Reba BTK 12Thai, Auburn 200, LRA 5166, ISA 205 A, ALA-73-2M
Kenaf dan sejenisnya	Potensi produksi	HcG4, Cuba 108 USA, Hc 583, Lisa Hc Madras, Banca, BL/131c, BL/096c, Solimoes, NY/012H
	Ketahanan terhadap kekeringan	DS/00H, BL/088 H, Hc 34, SM/004 H, SM/022 H, SM/026 H
	Ketahanan terhadap genangan	Hc G4, Hc Tainung, Everglades 71, Cc 36, Cc 22, CcD154, Cc 25, Hc Madras, BL/136C, JRC 321
	Adaptasi thd. Lahan PMK	Hc 47, Hc 62, Hc 583, PI 326023, PI 329025, Hc G45, Hc 41/II, PI 468076, Hs 31, Hs 53 a HJ, Hs 53 aP, Hs34, Hs288, CPI 115357, Hc 85-9-66-1, Hc 85-9-42
	Potensi hasil di lahan gambut	Hc G4, Hc 85-9-66-1
	Ketahanan terhadap <i>Meloidogyne sp.</i>	SM/016 C, SM/026 C, DS/010 C, BL/013 C, BL/131 C, JLO 524, SM/014 C, SM/017 C, SM/018 C, SM/034 C, SM/054 C, BL/101 C, SM/046 C, SM/048 C, SM/056 C, SM/068 C, SM/073 C, SM/076 C, H.radiatus, H. acetossela,
Rami	Potensi hasil di lahan gambut	Pujon 10, Pujon 13, Borneo,, Indocina
	Potensi hasil di dataran rendah	Pujon 10, Pujon 13, Padang 3
	Potensi hasil di dataran sedang	Pujon 10, Pujon 13, Bandung A, Jatim 3-0, Lembang A, Indocina
	Potensi hasil di dataran tinggi	Pujon 10, Pujon 13, Bandung A, Lembang A, Seikei Seiskin
Abaca	Potensi produksi	Sangihe 2, MZ cilacap, MZ, Banjar
Jarak (<i>R. communis</i>)	Potensi produksi	Asb. 22, Asb. 60, Asb. 81
	Ketahanan terhadap <i>Achea jannata</i>	Asb. 22, Asb. 60, Asb. 81, Rc. 4, Rc.9, Rc.10, Rc. 14, Rc.17
Wijen	Potensi produksi	SI. 8, SI. 32
	Ketahanan terhadap <i>Phytophthora</i>	SI 13
Tebu	Brix antara 15-24%	90 klon persilangan 2004-2006

Tabel 10. Hasil pemanfaatan plasma nutfah tanaman pemanis dan serat.

Komoditas	varietas/Genotipe	Tahun Pelepasan
Tembakau	Prancak-95	1997
	Cangkring-95	1997
	Sindoro 1	2001
	Kemloko 1	2001
	DB 101	2004
	Coker 176	2004
	Prancak-N1	2004
	Prancak-N2	2004
	Bojonegoro 1	2005
	10. Kemloko 2	2005
	11. Kemloko 3	2005
	Genotipe hasil persilangan :	
	Genotipe F4 temb. Temanggung tahan 3 (tiga) patogen lincat	
	Genotipe F3 temb. temanggung nikotin rendah	
	Genotipe F3 temb. madura nikotin rendah	
Kapas	Kanesia 1 dan 2	1990
	Kanesia 3 sd Kanesia 6	1993
	Kanesia 7	1998
	Kanesia 8 dan 9	2003
	LRA 5166 dan ISA 205 A	2005
	Kanesia 10 s.d 15	2007
	Genotipe hasil persilangan :	
	2 galur Ujidaya hasil utk tanam rapat	
	4 galur Uji Multilokasi utk umur genjah	
	5 galur Uji Multilokasi utk tahan kering	
	3 galur Uji Multilokasi utk tahan beraneka	
	5 galur Uji Multilokasi utk tahan <i>H. armigera</i>	
	1 galur Uji daya hasil kapas hibrida	
Kenas dan sejenisnya	KR 1	1995
	KR 2-6	1997
	KR 9, 11, 12,13, 15	2001-2005
	Genotipe hasil persilangan :	
	1. Genotipe F6 tahan genangan	
	2. Genotipe F4 tahan kekeringan	
	3. Genotipe F2 tahan nematoda dan kurang peka fotoperiodesitas	
Jarak kepyar	Asb 81	1998
Jarak Pagar	IP-1A/M/P; IP-2A/M/P; IP-3A/M/P	2007
Wijen	Sbr 1-Sbr4	1999

dengan baik. Perkembangan peningkatan kualitas dan kuantitas aktivitas bank gen dari waktu ke waktu menuntut tersedianya data dan informasi yang dapat diakses setiap saat secara cepat, mudah, dan akurat.

Data serta informasi hasil kegiatan eksplorasi/introduksi, karakterisasi, dan evaluasi di dokumentasi dalam bentuk pangkalan data (database). Guna lebih memudahkan dalam pengelolaan data, maka semenjak beberapa tahun terakhir telah disusun sistem database plasma nutfah tanaman pangan berbasis Microsoft Access (Silitonga, 2003). Penambahan serta pengembangan program aplikasi database plasma nutfah tanaman pemanis dan serat terus dilakukan guna meningkatkan kinerja sistem database yang ada. Dengan adanya sistem database ini, kegiatan entry data, validasi data, akses data, monitoring data serta pertukaran data dapat dilakukan secara lebih mudah, cepat, dan akurat.

Pada dasarnya ada 6 langkah dalam proses dokumentasi plasma nutfah (Kurniawan, 2005), yakni 1. Inventarisasi data, yakni menginventarisasi, melengkapi dan memperbaharui data koleksi tanaman, 2. Transkripsi data, yaitu menyeragamkan format data ke dalam bentuk

yang diinginkan, 3. Entry data, yaitu memasukkan atau merekam data kedalam media penyimpanan, 4. Verifikasi dan validasi data, yaitu pengecekan apakah data yang dimasukkan sudah sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan 5. Pemeliharaan, yakni pengupayaan agar data yang disimpan akan selalu mengalami peningkatan volumen dan bersifat upto date, dan 6. Pengembangan sistem dokumentasi, agar senantiasa dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan.

Sampai dengan tahun 2012, data karakterisasi dan foto tanaman kapas, kapuk, kenaf, wijen, rami dan tembakau sudah disimpan dalam data base sekitar 65-93% (Rahman *et al.*, 2012).

PROGRAM PENGELOLAAN PLASMA NUTFAH TANAMAN PEMANIS DAN SERAT

Program pengelolaan plasma nutfah tanaman pemanis dan serat ditujukan untuk: 1) untuk mempertahankan dan mencegah terjadinya erosi genetik, melalui kegiatan rejuvinasi, konservasi di lapang dan konservasi *in vitro*, 2) mengidentifikasi potensi genetik plasma nutfah melalui kegiatan karakterisasi dan evaluasi lanjutan dan 3) upaya-upaya untuk meng-efisiensikan pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah pemanis dan serat seperti upaya penyederhanaan akses, karakterisasi menggunakan marka molekuler, pengembangan “*core collection*” dan penyusunan buku catalog untuk masing-masing komoditas (Tabel 11). Untuk komoditas mandat baru, khususnya tebu, program difokuskan untuk peningkatan keragaman sumber genetik plasma nutfah tanaman melalui kegiatan eksplorasi, tukar menukar plasma nutfah, introduksi, maupun koordinasi dan sinergi antar Balai di lingkungan Kementerian

Tabel 11. Program Plasma Nutfah Tanaman Pemanis dan Serat.

Komoditas	Kegiatan
Tembakau	1. Rejuvinasi 2. Karakterisasi kadar nikotin 3. Evaluasi Ketahanan terhadap faktor biotik, abiotik
Kapas	Rejuvinasi, evaluasi terhadap kekeringan, serat warna
Kapuk	1. Konservasi di lapang 2. Evaluasi potensi hasil
Kenaf dan sejenisnya	1. Rejuvinasi 2. Evaluasi ketahanan terhadap: -Nematoda dan <i>Fusarium</i> -Kekeringan
Rami	1. Rejuvinasi 2. Evaluasi potensi hasil
Abaca	Konservasi di lapang dan <i>in-vitro</i>
Agave	Konservasi di lapang
Linum	Konservasi
Jarak kepyar	Rejuvinasi
Jarak pagar	1. Evaluasi terhadap daya hasil tinggi, fruktifikasi dll. 2. Konservasi 3. Karakterisasi morfologi, biokimia, molekuler
Wijen	Evaluasi ketahanan terhadap Yellow mite
Tebu	Eksplorasi, introduksi, dan pertukaran plasma nutfah. Evaluasi kekeringan, virus mosaic, daya hasil, daya kepras, rendemen tinggi
Stevia	Karakterisasi, Uji Daya Hasil
Semua komoditas	Penyempurnaan Dokumentasi, penyusunan katalog komoditas
Semua komoditas	Monitoring plasma nutfah, yaitu: 1. Pengujian daya kecambah benih plasma nutfah 2. Kondisi plasma nutfah di lapang

Pertanian. Peningkatan keragaman sumber genetik tanaman tebu diharapkan dapat dimanfaatkan untuk perakitan varietas unggul tebu rendemen tinggi dan tahan lingkungan sub-optimal yang pada akhirnya diharapkan dapat mendukung program swa sembada gula nasional yang ditargetkan oleh Kementerian Pertanian

MANFAAT, POTENSI, KENDALA DAN PELUANG PENGELOLAAN PLASMA NUTFAH DI BALITTAS

Plasma nutfah tanaman pemanis dan serat mempunyai manfaat dan nilai ekonomis cukup tinggi sampai tinggi serta strategis, baik sebagai bahan baku industri rokok, tekstil maupun industri gula (Tabel 12). Kontribusi tembakau dalam industri rokok terhadap pen-

Tabel 12. Manfaat, Potensi, Kendala dan Peluang pengelolaan plasma nutfah di Balittas

Komoditas	Manfaat komoditas	Potensi	Kendala pengelolaan	Peluang
Tembakau	Bahan baku rokok, pestisida nabati	Plasma nutfah yang dikoleksi memiliki karakter-karakter morfologi dan agronomi yang cukup beragam.	Tenaga pengelola terbatas dan sering merangkap tanggung jawab di bidang lain.	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Kapas	Bahan baku tekstil	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Erosi genetik.	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Kapuk	Bahan baku industri (kasur, bantal, jaket), soda kue, pakan ternak, bahan bangunan dan penyedia madu (bagi peternak lebah)	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Kenaf dan sejenisnya	Bahan baku karung goni, pulp untuk kertas, door trim untuk interior mobil, geotextile, fibre drain, board, pakan ternak, bahan baku sirup	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Rami	Bahan baku tekstil	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Abaca	Bahan baku tali, uang kertas, kertas dokumen berharga, dan tekstil	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Agave	Bahan baku tali	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Linum	Bahan baku kertas, minyak cat, penyamak, untuk bahan campuran kosmetik	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Jarak	Bahan baku minyak industri, kosmetik, minyak <i>biodiesel</i>	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Wijen	Bahan baku minyak untuk industri makanan	Tersedianya fasilitas pengelolaan database plasma nutfah yang memadai	Tidak ada tenaga khusus yang mengelola database	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri serat, minyak dan derivatnya
Pemanis (Tebu, stevia dan gula bit)	Industria Gula/substitusi gula	Plasma nutfah yang ada walaupun belum luas variasinya namun memiliki beberapa karakter yang dibutuhkan dalam program pemuliaan. Stake holder sangat terbuka untuk melakukan kerjasama	Erosi genetik. Perlu tambahan kebun percobaan dan fasilitas persilangan (photoperiod chamber)	Penelitian yang mengarah pada pemanfaatan plasma nutfah untuk industri gula, bioethanol, asam amino, asam organik, vahan pangan (jamur) dll.

dapatan negara dan perluasan kesempatan kerja sangat tinggi (Heliyanto *et al.*, 2006); cukai yang diperoleh dari industri rokok mencapai lebih dari 30 trilyun rupiah. Demikian pula peranan komoditas kapok, kapas, kenaf, rosela, yute, abaca, agave, jarak dan wijen terhadap pendapatan petani di daerah marginal cukup signifikan; di lahan Podsolik Merah Kuning pendapatan petani meningkat 30%. Komoditas rami, abaca dan agave diminati investor untuk dikembangkan sebagai bahan suplemen serat kapas dan bahan baku pembuatan kertas bermutu tinggi.

Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengelolaan plasma nutfah di Balittas adalah terjadinya erosi genetik di alam yang tak dapat dihindari, misalnya adanya serangan hama/penyakit di lapang maupun mikrobial di gudang (Hanson, 1985). Disamping itu tenaga kurator dan dana yang terbatas juga merupakan hambatan yang perlu dicarikan solusinya segera (Marjani, 2006).

Terbukanya peluang industri yang besar untuk produk utama dan diversifikasinya merupakan tantangan sekaligus peluang bagi pengembangan dan pemanfaatan plasma nutfah pemanis dan serat.

KESIMPULAN

1. Balittas memiliki koleksi plasma nutfah yang cukup luas untuk komoditas tembakau, serat dan tanaman industri, namun sangat terbatas untuk komoditas tebu, stevia dan gula bit.
2. Plasma nutfah tembakau, serat dan minyak industri telah dimanfaatkan dalam perakitan varietas unggul tembakau, kapas, kapuk, kenaf, jarak kepyar, jarak pagar, wijen dan rami.
3. Keragaman genetik tanaman pemanis dan fasilitas penelitian di Balittas perlu ditingkatkan. Fasilitas yang paling urgen untuk dibangun adalah *Photoperiod Chamber*/bangsal pencahayaan yang akan digunakan dalam program persilangan tebu untuk perakitan Varietas unggul tebu rendemen tinggi dan sesuai untuk lahan pengembangan sub-optimal untuk mendukung swa sembada gula nasional.
4. Upaya pengelolaan plasma nutfah tanaman pemanis dan serat dapat dilakukan secara optimal jika tersedia dana yang memadai dan berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2004. Katalog Data Paspor Plasma Nutfah Tanaman Pangan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian.
- Anonimous. 2010. Laporan hasil penelitian konsorsium pemuliaan tanaman perkebunan antara Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan dan PT. Riset Perkebunan Nusantara. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. 70p.
- Azrai, M. 2005. Pemanfaatan markah molekuler dalam proses seleksi pemuliaan tanaman. *AgroBiogen* 1(1):26-37.
- Breese, E.L. 1989. Regeneration and Multiplication of Germplasm. In H.T. Stalker and C. Chapman (eds.) Scientific Management of Germplasm: Characterisation, Evaluation and Enhancement. IBPGR. Rome.
- Dalmadiyo, G., C. Suhara, Supriyono, dan Sudjindro. 2000. Evaluasi ketahanan aksesi kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* Schect. *Jurnal Littri* 6(2):29-32.
- Hasnam. 2007. Status perbaikan dan penyediaan bahan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Lokakarya Nasional Jarak Pagar II, Bogor, 29 Nop. 2006.
- Hanson, J. 1985. Procedure for Handling Seeds in Gene Banks. IBPGR, Rome.

- Heliyanto, B., C. Suhara, S. Basuki, I.A.A. Indrayani, H. Sudarmo, M. Sahid, Supriyono, R.D. Purwati, S. Hadiyani, U.S. Budi, Tukimin, B. Saroso, S. Yulaikah, dan S. Sumartini. 2008. Eksplorasi, konservasi, rejuvinasi, evaluasi dan dokumentasi plasma nutfah tanaman tembakau, serat dan minyak industri. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2007. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Heliyanto, B., Marjani, U.S. Budi, Sudjindro, and D.I. Kangiden. 1995. Eksplorasi plasmanutfah abaca di daerah Lampung Selatan. *Buletin Tembakau dan Serat* (4)1:7-9.
- Heliyanto, B., I.R. Denton, dan Marjani. 1996. Eksplorasi dan koleksi sumber genetik serat karung di Halmahera, Maluku. *Zuriat*. 7(1):2-7.
- Heliyanto, B. dan B. Santoso. 2012. Eksplorasi dan koleksi sumber genetik tanaman tebu di Merauke Papua untuk mendukung swa sembada gula. *J. Agroplanta*. 1(2):86-92.
- Heliyanto, B., B. Santoso, U.S. Budi, Suwarso, A.D. Khuluq, Lestari, E. Sulistyowati, S.E. Susilowati. 2012. Laporan hasil penelitian eksplorasi plasma nutfah pemanis untuk mendukung swasembada gula. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. 70 p.
- International Jute Organisation (IJO). 1991. Descriptors and Descriptor States for Characterisation and Preliminary Evaluation of *Hibiscus Cannabinus* and *H. Sabdariffa*. International Jute Organisation. 20 p.
- Kurniawan, H. 2005. Dokumentasi data *dalam* Buku Pendoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Marjani, S., S. Basuki, Sumartini, Sudjindro, S.W. Tukimin, Suprijono, I G.A.A. Indrayani, S. Cece, H. Sudarmo, dan R. Mardjono. 2006. Eksplorasi, konservasi, rejuvinasi plasma nutfah tembakau, serat dan minyak industri. Laporan hasil Penelitian Tahun 2005. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.
- Murdiyatmo, U. dan Nurmalasari. 2012. Keragaan tebu produk rekayasa genetika (PRG) toleran kekeringan pada berbagai tipe lahan dan iklim. Makalah Seminar Kongress IKAGI di Surabaya, 8-9 Februari 2012.
- Rahman, F., S. Sumartini dan S. Mulyani. 2013. Dokumentasi dan monitoring plasma nutfah tembakau, serat dan minyak industri. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang.
- Silitonga, T.S. 2003. Pengelolaan data hasil eksplorasi, karakterisasi dan evaluasi plasma ntfah tanaman. Lokakarya Database plasma nutfah Pertanian, Bogor, tanggal 21-28 Juli.
- Subiyakto dan Harwanto. 1996. Hama tanaman wijen dan pengendaliannya. *Monograf Balittas* No. 2. Wijen. hlm. 31-37.
- Sudjindro, B. Heliyanto, Marjani, R.D. Purwati, R.S. Hartati, U. Setyo-Budi, D. Sunardi, Suhartono, dan Achmadi. 2000. Uji daya hasil lanjutan galur-galur harapan kenaf berbatang halus. Laporan Hasil Penelitian DR B. TA 1999/2000. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.
- Sudjindro, R.D. Purwati, Marjani, U.S. Budi, dan S. Rustini. 2005. Panduan pengujian individual BUSS untuk kenaf (*Hibiscus cannabinus* L; *H. sabdariffa*). Balai Penelitian Tnaman Tembakau Serat.
- Sumartini, S., Abdurrahman. I G.A.A. Indrayani, dan C. Suhara. 2005. Petunjuk pelaksanaan pengelolaan plasma nutfah kapas (*Gossypium* sp.). Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan. p. 69-96.
- Williams, J.T. 1991. Plant genetic resources: Some new direction. *Adv. Agron.* 45:61-91.