

STATUS PLASMA NUTFAH TANAMAN KAPAS (*Gossypium* sp.)

Abdurrahman dan Siwi Sumartini^{*)}

PENDAHULUAN

Kapas (*Gossypium* sp.) bukan tanaman asli Indonesia. Kapas yang berkembang di Indonesia diduga berasal dari India atau Pakistan (AAK 1983). Hal itu didasarkan pada penggunaan nama atau kata kapas berasal dari bahasa Sanskrit, *karpasa*. Tanaman ini mulai dibudidayakan di Indonesia diperkirakan sejak zaman VOC (tahun 1670) dan varietas-varietas yang digunakan pada saat itu adalah Bourbon, Nanking, Sea Island, Percambuco, Benggali, New Orleans, Siam, dan Cochincina (Sulistyo dan Agnes 1991). Varietas-varietas kapas yang diintroduksi ke Indonesia tersebut kemudian ada yang beradaptasi dengan kondisi lingkungan di Indonesia dan menyebar di beberapa daerah dalam waktu cukup lama, selanjutnya varietas-varietas tersebut menjadi kapas lokal seperti kapas Bayan (Lombok Barat), kapas Grobogan (Purwodadi/Grobogan, Jawa Tengah), kapas Demak (Demak, Jawa Tengah), dan kapas Hulu (Palembang). Pada masa kependudukan Jepang (1942–1945) varietas yang terkenal adalah Cambodia (Ditjenbun 1977). Menurut Informasi yang dikumpulkan oleh Direktorat Jenderal Perkebunan, pada tahun 1959–1974) pernah diintrodusir 36 varietas kapas untuk dikembangkan di Indonesia.

KOLEKSI PLASMA NUTFAH KAPAS

Usaha pembenahan plasma nutfah kapas di Balittas dimulai pada tahun 1975, dengan mengumpulkan dan mendaftarkan kembali plasma nutfah kapas yang pada saat itu disimpan di Kebun Percobaan Asembagus, Jawa Timur. Plasma nutfah yang berhasil dikumpulkan sebanyak 80 aksesori, kemudian disimpan di Balittas, Malang. Pada tahun 2005 telah terkumpul sebanyak 669 aksesori dan sampai dengan tahun 2011 terkumpul sebanyak 843 aksesori yang berasal dari beberapa sumber, antara lain dari lembaga penelitian kapas di luar negeri, dari bank plasma nutfah seperti IRCT Perancis, USDA Amerika Serikat, ICAR dari India maupun dari beberapa perusahaan pengelola kapas di Indonesia (Tabel 1). Plasma nutfah yang menjadi koleksi Balittas tergolong ke dalam Divisio: Spermatophyta, Subdivisio: Angiospermae, Klas: Dicotyledoneae, Ordo: Malvales, Famili: Malvaceae, Subfamily: Hibiscus, Genus: *Gossypium* (AAK 1983). Sebagian besar dari plasma nutfah tersebut tergolong spesies *Gossypium hirsutum*, dan beberapa tergolong spesies *G. barbadense*, *G. arboreum*, dan *G. herbaceum* (Tabel 1).

^{*)} Masing-masing Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang

Tabel 1. Beberapa jumlah aksesori pada masing-masing spesies

Nama spesies	Jumlah aksesori
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	821
<i>Gossypium barbadense</i> L.	16
<i>Gossypium arboreum</i> L.	3
<i>Gossypium herbaceum</i> L.	3

PENGELOLAAN PLASMA NUTFAH KAPAS

Plasma nutfah kapas di Balittas dikelola oleh kelompok peneliti plasma nutfah, pemuliaan, dan perbenihan. Tanaman kapas termasuk spesies yang bijinya bersifat ortodoks, artinya benih disimpan dalam kondisi kadar air benih rendah atau benih disimpan dalam kondisi kering. Pengelolaan plasma nutfah yang dilakukan dengan baik merupakan salah satu cara untuk melindungi kelestarian genetik serta memelihara keragamannya, sehingga dapat dicegah kehilangan plasma nutfah yang potensial yang diperlukan untuk pemuliaan tanaman di masa depan (Stalker dan Chapman 1989). Kegiatan plasma nutfah kapas mencakup kegiatan-kegiatan: eksplorasi, pencatatan plasma nutfah (registrasi), penyimpanan benih (*seed genebank*), monitoring, rejuvenasi dan karakterisasi, evaluasi, dan dokumentasi.

1. Eksplorasi

Eksplorasi merupakan kegiatan lapangan dengan melakukan perjalanan ke suatu lokasi untuk mengumpulkan material genetik sebanyak mungkin yang menjadi target kegiatannya dengan tujuan mengumpulkan material genetik berpotensi ekonomi untuk menambah ketersediaannya pada setiap jenis tanaman budi daya termasuk kerabat liar dan kerabat dekat serta disebabkan hilangnya keanekaragaman tanaman budi daya.

Eksplorasi kapas telah dilakukan di Indonesia pada tahun 2009 menghasilkan 5 aksesori baru kapas yang dikumpulkan dari NTB antara lain: KI 832 PELAT Sumbawa, KI 833 Dompu O' o tipe 2, KI 834 Dorotungga Dompu, KI 835 Jerowaru Lotim, KI 836 Donggo Bima.

2. Konservasi

Konservasi adalah upaya perlindungan dan penyangga kehidupan plasma nutfah serta pemanfaatan keanekaragaman hayati berdasarkan prinsip-prinsip pelestarian yang tujuannya mengarah pada pemeliharaan fungsi, ekosistem sebagai komponen yang hidup, berkompetisi, dan beradaptasi terhadap lingkungan.

Berdasarkan cara penyimpanannya, koleksi plasma nutfah kapas dibedakan menjadi dua kategori yaitu koleksi dasar (*base collections*) dan koleksi aktif (*active collections*). Koleksi dasar yaitu penyimpanan benih plasma nutfah pada penyimpanan jangka panjang.

Menurut rekomendasi dari Komisi IBPGR Roma, jumlah benih yang disimpan dalam *seed storage* tergantung keseragaman morfologi tanaman pada setiap aksesori. Jika terdapat sedikit variasi (*genetically homogeneous*) maka 3.000–4.000 biji sudah cukup, tetapi jika aksesori tersebut menunjukkan variasi-variasi yang besar (*heterogeneous*) jumlah benih yang disimpan sedikitnya 4.000–12.000 biji (Hanson 1985). Karena ruang penyimpanan di Balittas terbatas, maka jumlah benih yang disimpan sebagai koleksi dasar sebanyak 150 gram setiap aksesori setara dengan 1.500–2.000 biji. Selanjutnya benih disimpan dalam kemasan kedap udara aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam botol dan ditutup rapat. Setiap botol diisi dua aksesori, kemudian botol-botol tersebut diberi label dan disusun pada rak-rak besi yang ada di dalam *cold storage* dengan suhu udara 0–5°C dan kelembapan 40%.

Koleksi aktif terdiri atas benih aksesori kapas hasil rejuvenasi yang disimpan dalam kemasan plastik atau kertas berlapis plastik yang diberi label yang berisi informasi tentang nama varietas, jumlah benih, tahun panen, dan lokasi perbanyakannya. Selanjutnya kemasan benih dimasukkan ke dalam kaleng (blek) benih yang berwarna putih. Jumlah benih yang disimpan bervariasi antara 300–3.000 gram (3.000–30.000 biji) per aksesori. Setiap kaleng berisi dua aksesori dan kaleng-kaleng tersebut disusun secara teratur pada rak-rak kayu yang disimpan di dalam gudang penyimpanan dengan suhu ruang 10°C dan kelembapan udara (RH) 40–50%.

3. Monitoring Viabilitas Benih

Menurut Hanson (1985), monitoring plasma nutfah merupakan kegiatan rutin yang bertujuan untuk mengetahui viabilitas benih, serta ada tidaknya kontaminasi mikroba. Monitoring daya berkecambah benih juga dilakukan secara rutin selama penyimpanan untuk memperkirakan waktu rejuvenasi dengan tepat. Benih yang disimpan di dalam *seed storage* harus mempunyai daya berkecambah tinggi sehingga memberi jaminan pertumbuhan tanaman yang baik. Benih akan mengalami penurunan viabilitas selama penyimpanan dalam waktu yang lama. Komisi Internasional Sumber Daya Genetik (IBPGR), Roma merekomendasikan pengujian viabilitas benih koleksi dasar sedikitnya 10 tahun sekali. Benih koleksi dasar maupun koleksi aktif yang ruang penyimpanannya kurang baik atau viabilitas awalnya kurang baik, sedikitnya diuji setiap 5 tahun (Hanson 1985).

Pengujian viabilitas yang biasa dilakukan di Balittas adalah dengan pengujian daya berkecambah menggunakan 100 biji kapas diulang dua kali pada setiap aksesori. Metode pengujian daya berkecambah benih kapas yang paling mudah adalah uji kertas digulung yang dilapisi plastik (UKDp). Benih yang dapat disimpan adalah benih yang daya berkecambahnya lebih dari 85%.

Untuk memudahkan monitoring setiap plasma nutfah kapas yang disimpan di Balittas diberi nomor kode plasma nutfah yaitu kode KI (Kapas Indonesia). Jika ada penambahan plasma nutfah, dilakukan pengecekan di dalam buku registrasi apakah varietas ter-

sebut sudah ada sebelumnya atau merupakan plasma nutfah baru. Pada saat menerima varietas baru, kegiatan yang dilakukan adalah memberi nomor kode KI sesuai dengan nomor urut terakhir, kemudian dicatat: tanggal terima di Balittas, nama donor, negara asal, dan sifat-sifat spesifik jika ada. Selanjutnya benih disimpan sambil menunggu waktu dilakukan karakterisasi dan perbanyakan benih.

4. Rejuvenasi

Rejuvenasi plasma nutfah adalah upaya memperbarui benih koleksi plasma nutfah dengan cara menanam pada kondisi yang optimal sehingga benih yang dipanen akan memiliki viabilitas tinggi dan karakter yang sama dengan populasi awalnya. Komisi IBPGR, Roma merekomendasikan bahwa rejuvenasi diprioritaskan untuk benih yang viabilitasnya kurang dari 85% atau jumlah benih tidak cukup untuk dilakukan 3 kali rejuvenasi (Hanson 1985). Rejuvenasi plasma nutfah kapas diprioritaskan pada aksesori-aksesori yang persediaan benihnya kurang dari 500 gram dan daya berkecambahnya kurang dari 85%.

Rejuvenasi dan karakterisasi plasma nutfah kapas mulai tahun 1993 sampai dengan tahun 2009 dilaksanakan di Kebun Percobaan Pasirian, Lumajang, Jawa Timur yang terletak pada ketinggian 110 m di atas permukaan laut, jenis tanah Entisol/Regosol, tekstur tanah lempung liat berpasir, tipe iklim C menurut Smith Ferguson, kelembapan udara berkisar antara 54–77% dan di Kebun Percobaan Karangploso, Malang mulai tahun 2010 sampai sekarang yang terletak pada ketinggian 515 m di atas permukaan laut, jenis tanah Gley-mosol Gleik/Inceptisol, tipe iklim D (sedang) Smith Ferguson. Setiap tahun direjuvenasi sebanyak 125 aksesori, masing-masing aksesori ditanam sebanyak 2 x 5 m panjang barisan, jarak tanam 150 cm antara barisan dan 25 cm di dalam barisan, disisakan satu tanaman per lubang (40 tanaman per aksesori).

Untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari tepung sari yang tidak diinginkan (*pollen adulteration*) dilakukan penyerbukan sendiri secara terkendali, selama satu bulan, dimulai pada saat bunga pertama mekar. Setiap bunga kapas sebelum mekar diikat dengan benang (*selfing*), sehingga diperoleh sekurang-kurangnya 10 buah terpanen per pohon.

Panen untuk benih dilakukan hanya pada buah hasil penyerbukan yang terkontrol. Pemisahan biji dengan seratnya (*ginning*) menggunakan alat *roller-gin* untuk mencegah kerusakan dan kontaminasi biji. Pembersihan serat pendek yang masih menempel pada biji menggunakan asam sulfat (*acid-delinting*). Sampai dengan tahun 2011 jumlah benih yang tersimpan untuk masing-masing aksesori plasma nutfah bervariasi 40–8.925 gram.

5. Karakterisasi

Karakterisasi adalah deskripsi material genetik yang meliputi semua informasi yang berhubungan dengan suatu koleksi (aksesori) yang meliputi kegiatan untuk mendapatkan data sifat atau karakter morfologi agronomis (deskripsi morfologi dasar) dari aksesori plasma nutfah yang bertujuan untuk membedakan fenotipe dari setiap aksesori dengan cepat dan mudah, menduga berapa besar keragaman genetik, berapa jumlah aksesori yang sebenarnya atau mengurangi duplikasi.

Pengamatan yang dilakukan pada kegiatan karakterisasi menggunakan “*Cotton Descriptor List*” dari IBPGR, Roma (1985) yang telah dimodifikasi, meliputi: sifat-sifat botani, agronomi, pengujian mutu serat, dan ketahanan terhadap *Amrasca biguttula*. Sifat-sifat botani dilakukan pada tanaman umur 60 hari, ketahanan terhadap hama *A. biguttula* dilakukan pada umur 80 hari, sedangkan sifat-sifat agronomi dilakukan pada saat panen pertama dan pengujian mutu serat dilakukan setelah panen. Sampai tahun 2011 sifat-sifat morfologi sudah selesai dikarakterisasi sedangkan sifat-sifat serat, ketahanan terhadap *A. biguttula* dan analisa kandungan gosipol masih perlu dilengkapi. Variasi genetik plasma nutfah yang ada di Balittas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variasi genetik plasma nutfah kapas dan jumlah aksesi

Variasi genetik	Jumlah aksesi
Tipe percabangan menyebar	289
Tipe percabangan kompak	533
Internode pada cabang buah pendek (<i>cluster</i>)	2
Bulu batang dan daun lebat (<i>hairy</i>)	170
Bulu batang dan daun jarang	216
Batang dan daun tidak berbulu (<i>glabrous</i>)	27
Warna batang dan daun merah	4
Bentuk daun normal (<i>normal-leaf</i>)	758
Bentuk daun menjari (<i>okra-leaf</i>)	59
Bentuk daun memutar (<i>twisted</i>)	7
Ada kelenjar nektar pada daun (<i>nectariness</i>)	805
Daun tidak mengandung nektar (<i>nectariless</i>)	47
Bentuk kelopak bunga lebar (<i>normal</i>)	827
Bentuk kelopak bunga memutar (<i>frego-bract</i>)	16
Warna mahkota bunga:	
Krem	793
Putih	4
Kuning muda	20
Kuning	19
Ungu	6
Bentuk (<i>spot</i>) pada mahkota bunga:	
Tidak ada spot	818
Spot tipis	8
Spot tebal	17
Warna tepung sari (<i>pollen</i>):	
Krem	745
Kuning	98
Ada kelenjar pada batang (<i>glanded</i>)	443
Tidak ada kelenjar pada batang (<i>glandless</i>)	7
Kandungan gosipol/tanin tinggi	15
Bentuk buah:	
Lonjong	547
Bulat	286
Segitiga	8
Cluster	2
Warna serat cokelat	3
Mutu serat tinggi	10
Ketahanan terhadap hama <i>A. biguttula</i> :	
Tinggi	40
Sedang	128
Rendah	675

6. Variasi Genetik Plasma Nutfah Kapas

6.1 Batang

6.1.1 Tipe percabangan. Susunan percabangan plasma nutfah kapas terbagi atas tiga tipe yaitu 34,4% adalah tipe percabangan menyebar (ruas batang dan ruas cabang panjang), 63,2% dengan tipe percabangan kompak (ruas batang dan ruas cabang pendek), dan 2,4% percabangan menyebar dan kompak (campuran). Aksesori yang percabangannya campuran ini kemungkinan berasal dari varietas hibrida.

6.1.2 Warna batang dan daun. Batang kapas sebagian besar berwarna hijau kemerahan (98,9%), hanya 9 aksesori yang batangnya berwarna merah (1,1%). Warna daun 99,5% hijau, dan 0,5% warna daun merah. Warna merah pada batang dan daun tanaman kapas disebabkan oleh adanya kandungan zat antosianin. Pigmentasi antosianin diekspresikan pada jaringan-jaringan daun dan pada dasar mahkota bunga yang biasanya terdapat pada kapas-kapas Asia.

6.2 Kandungan gosipol. Menurut Lukefahr dan Martin (1966 dalam Kartono 1991), bintik-bintik kelenjar gosipol yang nampak pada seluruh bagian tanaman kapas merupakan racun bagi serangga *Helicoverpa* spp. Jika buah kapas mengandung 0,2% gosipol, kematian larva mencapai 50% jika kandungan gosipol mencapai 1,2% (Lukefahr dan Houghtaling 1969; Schuter 1979 dalam Kartono 1991). Gosipol adalah senyawa polifenolik yaitu bineftil dialdehid yang sangat reaktif. Senyawa ini bersifat asam karena adanya gugus fenol dan mudah dioksidasi, sehingga berfungsi sebagai antioksidan (Tangendjaya 1987 dalam Kartono 1991). Hasil penelitian Kartono (1991), menunjukkan bahwa kandungan gosipol dari 182 aksesori plasma nutfah kapas pada kuncup sebesar 0,032–0,322%, pada buah 0,013–0,139%, dan pada biji 0,016–0,160%. Menurut Hillocks (1994), sifat kandungan gosipol tinggi, kelopak bunga berputar (*frego bract*), dan tidak adanya nektar (*nectariless*) dapat diwariskan untuk mengurangi penyakit busuk buah.

6.3 Umur tanaman. Kegenjahan dikendalikan oleh beberapa gen dengan tiap alel dikontrol oleh sepasang gen. Kegenjahan ditentukan oleh umur mulai tanaman membentuk kuncup bunga, umur berbunga, buah merekah, dan umur panen (Kohel dan Benedict 1987). Umur tanaman koleksi plasma nutfah kapas di Balittas bervariasi yaitu umur 50% tanaman mulai membentuk kuncup bunga (*square*) berkisar antara 35–135 hari, 50% tanaman berbunga pertama mekar umur 52–162 hari, dan 50% tanaman berbuah pertama merekah umur 101–182 hari. Untuk aksesori plasma nutfah yang umur berbuah lebih awal menunjukkan sifat lebih genjah yang digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

6.4 Daun

6.4.1 Bentuk daun. Bentuk lekukan daun kapas sangat bervariasi. Didalam aksesori plasma nutfah kapas terdapat enam bentuk daun yaitu 0,5% tidak berlekuk (*single leaf blade*);

90% normal (*hirsutum*); 7% menjari (okra); 1,4 normal (*barbadense*); 0,8% berputar (*twisted*); dan 0,3% tercampur antara bentuk normal, okra, dan *barbadense*. Yang umum ditemukan pada populasi *G. hirsutum* adalah bentuk lebar. Menurut Thomson (1994), sifat daun menjari (okra) dapat mengurangi deposit telur *H. armigera*. Selain itu karakter bentuk daun menjari juga dapat meningkatkan ketahanan terhadap *Pectinophora gossypiella* (Wilson dan George 1982), dan mengurangi serangan penyakit busuk buah (Jones 1982).

6.4.2 Kandungan nektar. Sebagian besar kapas memiliki kelenjar nektar (*nectarinness*) pada bunga dan daun. Ekspresi sifat tidak memiliki kelenjar nektar (*nectariless*) dikendalikan oleh gen resesif *ne₁ne₂* (Holder *et al.* 1968 dalam Endrizzi *et al.* 1984). Gen mutan tersebut tidak resesif penuh dan segregasi dapat dijumpai pada lokus Ne₁ atau Ne₂ terutama pada persilangan antara kapas yang memiliki sifat *nectariless* dan *nectarinness*. Holder *et al.* (1968 dalam Endrizzi *et al.* 1984) juga menyatakan bahwa gen *ne₁* dan *ne₂* berturut-turut *linkage* dengan gen *gl₂*. Dari hasil karakterisasi diketahui bahwa plasma nutfah kapas di Balittas 95,6% *nectarinness*, dan 4,4% *nectariless* (Tabel 2). Sifat *nectariless* berkorelasi dengan kemampuan untuk mengurangi serangan hama penggerek kuncup bunga dan buah, dan hama *P. gossypiella* (Wilson dan Wilson 1976).

6.4.3 Kerapatan bulu daun. Kerapatan bulu daun kapas sering digunakan oleh pemulia tanaman untuk mengendalikan serangan hama penusuk-pengisap. *A. biguttula* merupakan hama utama kapas di Indonesia yang sangat merugikan karena dapat menyerang tanaman kapas dimulai sejak tanaman masih muda hingga tanaman tua. Serangan terhebat terjadi jika kondisi lingkungan kering akibat kurang hujan. Hama ini menyerang tanaman dengan mengisap cairan daun, tanaman yang diserang daunnya menjadi keriting dan melengkung ke bawah, dan pada serangan yang berat daun berwarna merah-cokelat, kering, kemudian gugur.

Kerapatan bulu daun pada plasma nutfah kapas di Balittas bervariasi dari 0–587 trikom per 25 mm². Kerapatan bulu daun diamati pada tanaman umur 60 hari pada daun ketiga yang telah membuka sempurna dari ujung/pucuk dan pada pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode Robinson *et al.* (1980), yaitu pada lamina daun bagian bawah dibuat bujur sangkar seluas 5 mm x 5 mm, dihitung jumlah bulu daun (trikom) di dalam bujur sangkar tersebut. Kategori jumlah trikom per sentimeter persegi (cm²) yang diterapkan Bourland *et al.* (2003), adalah: <121 = tidak berbulu, 121–240 = sedikit berbulu, 241–360 = cukup berbulu, 361–480 = berbulu lebat, >480 = berbulu sangat lebat. Varietas-varietas kapas yang memiliki sifat-sifat tidak berbulu, dengan kandungan tanin dan *terpene* tinggi mampu mengurangi serangan hama *H. armigera* hingga 50% (Benedict *et al.* 1992).

6.4.4 Skor kerusakan daun oleh *Amrasca biguttula*. Resistensi kapas terhadap *A. biguttula* diukur dengan skor kerusakan daun menurut Bhamburkar (1984), yaitu kurang dari 0,4 bila tidak ada gejala (tahan); 0,5–1,4 bila pinggir daun menguning dan daun sedikit

keriting (rusak ringan); 1,5–2,4 bila daun menguning dan keriting (rusak sedang); 2,5–4,0 bila daun berwarna merah cokelat kemudian gugur (rusak berat). Kerentanan aksesi plasma nutfah di Balittas terhadap *A. biguttula* bervariasi, daun yang mengalami rusak berat 80%; rusak sedang 15,2%; rusak ringan 4,8%.

6.5 Bunga

6.5.1 Warna mahkota bunga. Warna mahkota bunga pada spesies *Gossypium* yang bergenom tetraploid dikendalikan oleh duplikasi gen Y_1 dan Y_2 (Hutchison dan Silow 1939 dalam Endrizzi *et al.* 1984). Mahkota bunga berwarna kuning biasa dijumpai pada *G. barbadense*, antara lain pada kapas Pima (Turcotte dan Feaster 1963 dalam Endrizzi *et al.* 1984). Mahkota bunga berwarna krem dijumpai pada kultivar *G. hirsutum*. Warna mahkota bunga plasma nutfah kapas di Balittas bervariasi: krem, putih, kuning muda, kuning, dan ungu. Pada Tabel 2 nampak sebagian besar (94%) aksesi kapas memiliki mahkota bunga warna krem; 0,5% berwarna putih; 2,4% kuning muda; 2,3% kuning; dan 0,8% ungu.

6.5.2 Pigmentasi pada dasar mahkota bunga. Pigmentasi antosianin diekspresikan pada jaringan-jaringan daun dan pada dasar mahkota bunga yang biasanya terdapat pada kapas Asia. Pada kapas *G. hirsutum* sifat warna merah dikendalikan oleh gen R_1 , R_2 , dan R_d . Sebagian besar plasma nutfah kapas di Balittas (97%) aksesi tidak memiliki pigmen pada dasar mahkota bunga; 0,97% pigmen merah muda tipis; dan 2,03% pigmen cokelat tebal (Tabel 2).

6.5.3 Warna tepung sari. Warna tepung sari pada kapas bervariasi dari krem sampai kuning tua. Harland (1929 dalam Endrizzi *et al.* 1984), menyatakan bahwa warna tepung sari dikendalikan oleh sepasang alel P dan p, warna kuning dominan terhadap krem. Hasil karakterisasi pada Tabel 2 menunjukkan warna tepung sari aksesi plasma nutfah adalah 88,4% krem dan 11,6% kuning.

6.5.4 Bentuk kelopak bunga. Bentuk, ukuran, dan lekukan kelopak bunga sangat bervariasi pada kapas tetraploid. Kelopak bunga yang ukurannya sempit dan berputar (*frego*) dikendalikan oleh gen *fg*, yang bersifat resesif (Green 1955 dalam Endrizzi *et al.* 1984). Sebagian besar aksesi plasma nutfah kapas di Balittas, kelopak bunganya normal (99%) dan 1% sempit dan berputar (*frego*) (Tabel 2).

6.6 Buah

Bentuk buah aksesi plasma nutfah kapas di Balittas bervariasi yaitu 65% bentuk buah lonjong, 34% bentuk bulat, dan 1% bentuk segi tiga (*conical*). Jumlah ruang buah (*locules*) yaitu 97% buah memiliki 4–5 ruang, 2% memiliki 3 ruang buah, dan 1% campuran.

6.7 Mutu serat

Analisa mutu serat dilakukan di PT Natatex, Bandung. Kriteria mutu serat yang digunakan oleh PT Nusafarm Intiland Corp adalah: Panjang serat: <0,99 inci = pendek; 0,99–1,11 inci = sedang; 1,11–1,26 inci = panjang; >1,26 inci = sangat panjang. Kekuatan serat (Pressley): <17 g/tex = sangat rendah; 18–21 g/tex = rendah; 22–25 g/tex = sedang; 26–29 g/tex = tinggi; >30 g/tex = sangat tinggi. Mulur: <5,0% = sangat rendah; 5,0–5,8% = rendah; 5,9–6,7% = sedang; 6,8–7,6% = tinggi; >7,6% = sangat tinggi. Keseragaman serat: <77% = sangat rendah; 77–79% = rendah; 80–82% = sedang; 83–85% = tinggi, >85 = sangat tinggi (Grades & Varieties of US Cotton Official Standards of the US).

Mutu serat plasma nutfah kapas di Balittas bervariasi, panjang serat antara 0,77–1,70 inci; kehalusan serat 2,50–7,9 mikroner; kekuatan serat 16,5–54,9 g/tex; mulur serat 4,6–10,6%; dan keseragaman serat 43,8–95,6%. Plasma nutfah yang ada mutu seratnya lebih 80 persen memenuhi standar yang ditetapkan industri tekstil.

7. Evaluasi

7.1 Evaluasi ketahanan terhadap penyakit

Evaluasi ketahanan *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, dan *Fusarium* telah dilakukan di laboratorium Balittas terhadap 50 aksesori. Hasilnya semua varietas yang diuji rentan terhadap *S. rolfsii* dan *R. solani*, tetapi 90% tahan, 6% moderat, dan 4% rentan terhadap *Fusarium*.

7.2 Evaluasi ketahanan terhadap hama *A. biguttula*

Pengujian di lapangan terhadap *A. biguttula*, 50 aksesori menunjukkan 3% tahan, 32% agak tahan, 58% peka, dan 6% sangat peka (Tabel lampiran).

7.3 Evaluasi ketahanan terhadap kekeringan dan umur genjah

Hasil pengujian diperoleh 7 varietas kapas tahan kekeringan dan 27 varietas umur genjah (Tabel lampiran).

8. Dokumentasi

Hasil kegiatan karakterisasi plasma nutfah kapas telah didokumentasikan 600 aksesori dalam program Microsoft Access versi KNP 2004 dengan 49 karakter tiap-tiap aksesori. Karakter yang didokumentasi antara lain morfologi batang, daun, bunga, dan buah.

PENUTUP

Koleksi plasma nutfah kapas sampai saat ini sebanyak 843 aksesori yang terdiri atas empat spesies antara lain: *Gossypium hirsutum* sebanyak 821 aksesori, *G. barbadense* sebanyak 16 aksesori, *G. arboreum* sebanyak 3 aksesori, dan *G. herbaceum* sebanyak 3 aksesori. Se-

mua benih tersimpan di *cold storage* untuk jangka panjang dan di *seed storage* untuk jangka menengah. Untuk melindungi kelestarian genetik serta memelihara keragaman perlu dilakukan pengelolaan plasma nutfah dengan baik meliputi: eksplorasi, pencatatan plasma nutfah (registrasi), penyimpanan benih, monitoring, rejuvenasi, karakterisasi, evaluasi, dan dokumentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1983. Bertanam Kapas. Kanesisus, Yogyakarta. 80 hlm.
- Benedict, J.H. Altman, F.P. Umbeck & D.R. Ring. 1992. Behavior, growth, survival, and plant injury by *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) on transgenic Bt. Cottons. *Journal of Econ. Entomol.* 85:499–503.
- Bhamburkar, M.W. 1984. Host plant resistance; comparative susceptibility of some promising cotton germ-plasms to jassids and bollworms under field conditions. Central Institute for Cotton Research, Nagpur, India. 6 pp.
- Bourland, F.M., J.M. Hornbeck, A.B. McFall & S.D. Calhoun. 2003. A rating system for leaf pubescence of cotton. *The Journal of Cotton Science* 7:8–15.
- IBPGR. 1985. "Cotton Descriptor List". Rome.
- Ditjenbun. 1977. Varietas dan Sifat-Sifat Serta Kualitas Kapas di Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 38 hlm.
- Endrizzi, J.E., E.L. Turcotte & R.J. Kohel. 1984. Qualitative genetics, cytology, and cytogenetics. *In* R.J. Kohel & C.F. Lewis (eds.). Cotton. Agron. Series No. 24. ASA, CSSA, SSSA, Publishers, Madison, Wisconsin, USA. p. 81–129.
- Hanson, J. 1985. Procedures for Handling Seed in Gene-Banks. IBPGR, Rome.
- Hillocks, R.J. 1994. Fungal disease of the boll. pp. 1–37. *In* R.J. Hillocks (ed.) Cotton Diseases. CAB International, Wallingford.
- Jones, J.E. 1982. The present state of the art and science of cotton breeding for leaf morphological types. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.* pp. 93–99.
- Kartono, G. 1991. Peranan gopipol dalam ketahanan kapas terhadap *Helicoverpa armigera* (Hubner) Hardwick (Lepidoptera: Noctuide). Disertasi. Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.
- Kohel, R.J. & C.R. Benedict. 1987. Growth analysis of cotton with differing maturities. *Published in Agron. J.* 70:31–34.
- Robinson, S.H., D.A. Wolfenbarger & R.D. Dilday. 1980. Antixenosis of smooth leaf cotton to the ovipositions response of tobacco budworm. *Crop Sci.* 20:646–649.
- Stalker, H.T. & C. Chapman. 1989. Scientific Management of Germplasm: Characterization, Evaluation, and Enhancement. Department of Crop Science, NC State Univ. and IBPGR, Rome.
- Sulistyo & M. Agnes. 1991. Kapas. Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media, Yogyakarta. hlm. 9–47.
- Thomson, N.J. 1994. Commercial utilization of the okra leaf mutant of cotton-the Australian experience. p. 393–401. *In* G.A. Constable & N.W. Forrester (eds.) Challenging the Future: Proc. of the World Cotton Research Conference-1. CSIRO, Melbourne.
- Wilson, R.L. & F.D. Wilson. 1976. Nectariless and glabrous cotton. Effect on pink boll-worm in Arizona. *J. Econ. Entomol.* 69:623–624.
- Wilson, F.D. & D.W. George. 1982. Effect of okra-leaf, frego brach, and smooth-leaf mutants on pink boll-worm damage and agronomic properties of cotton. *Crop Sci.* 22:798–801.

Tabel lampiran. Pengujian varietas tahan kekeringan, umur genjah, dan ketahanan terhadap *A. biguttula*

No. aksesori	Varietas	Uji kekeringan dan umur genjah	Uji ketahanan <i>A. biguttula</i>			
			Tahan	Agak tahan	Peka	Sangat peka
KI 5	STONEVILLE 825					√
KI 23	DELTAPINE ACALA 90				√	
KI 28	SK 32		√			
KI 29	BJA 592				√	
KI 31	HG-9				√	
KI 34	152-F				√	
KI 37	HL 1				√	
KI 43	SATU 65			√		
KI 47	LAXMI		√			
KI 48	LASANI 11			√		
KI 55	SK 14		√			
KI 58	AC 134			√		
KI 76	619-998XLGS-10-77-3-1				√	
KI 77	NMG 1222				√	
KI 79	M35-2-6XRGL				√	
KI 83	731NX1656-12-76-2				√	
KI 95	619-998X541-2-3-77-2-2				√	
KI 96	HG P-6-3				√	
KI 97	7042-5W-79N					√
KI 98	M35-14-3 D11				√	
KI 105	L57x1124-81-411				√	
KI 106	NMG 1203				√	
KI 113	TAM-3 T-111				√	
KI 118	HG10X1209-619-9-76				√	
KI 119	1073-16-6X491L-619-44-77					√
KI 122	NC-177-16-C2				√	
KI 125	M35-5-2				√	
KI 126	M35-143XEGL				√	
KI 131	M35-5-8					√
KI 132	NMG 1301				√	
KI 137	REBA HK 10				√	
KI 140	REBA B50A				√	

Tabel lampiran. Pengujian varietas tahan kekeringan, umur genjah, dan ketahanan terhadap *A. biguttula* (lanjutan)

No akses	Varietas	Uji kekeringan dan umur genjah	Uji ketahanan <i>A. biguttula</i>			
			Tahan	Agak tahan	Peka	Sangat peka
KI 141	REBA 2278				√	
KI 153	ACALA MESSILA VALLEY				√	
KI 168	REBA BTK 12				√	
KI 187	STONEVILLE 7			√		
KI 189	SR1-F4-71			√		
KI 192	F 280 GLANDLESS				√	
KI 200	L4XREX/1				√	
KI 213	DELTA QUEEN			√		
KI 220	COMPINAS 81/4				√	
KI 228	HL 1			√		
KI 237	KAPAS MESIR				√	
KI 240	PIMA				√	
KI 243	TAMCOT SP-37					√
KI 246	76077-8301-2			√		
KI 261	A/39 HG-9				√	
KI 289	GIZA 45				√	
KI 320	LRA 5166				√	
KI 323	H6			√		
KI 339	ISA 205 A			√		
KI 340	QUEBRACHO					
KI 341	ISA 205 B			√		
KI 415	SU 28			√		
KI 423	G.COT.10			√		
KI 424	G.COT.100				√	
KI 437	KANESIA 2			√		
KI 443	DZA-71-39				√	
KI 444	DZA-72-M			√		
KI 446	DZA-74-M				√	
KI 447	ALA-72-10				√	
KI 452	SAMARU 70			√		
KI 453	SAMARU 71				√	
KI 454	BOU 81				√	
KI 462	CHILALA 85				√	

Tabel lampiran. Pengujian varietas tahan kekeringan, umur genjah, dan ketahanan terhadap *A. biguttula* (lanjutan)

No akses	Varietas	Uji kekeringan dan umur genjah	Uji ketahanan <i>A. biguttula</i>			
			Tahan	Agak tahan	Peka	Sangat peka
KI 471	Kanesia 5			√		
KI 472	Kanesia 6				√	
KI 476	9444			√		
KI 477	9445			√		
KI 547	CA-222				√	
KI 565	NF-62			√		
KI 610	NH 8 Hyb				√	
KI 612	Kham Khao 1			√		
KI 613	Fai Nai			√		
KI 623	NF-BT-3				√	
KI 624	MA-IA				√	
KI 628	SHR				√	
KI 637	Kanesia 7				√	
KI 639	NH 4			√		
KI 644	CRD I 1			√		
KI 645	Nu Cotn 35 B				√	
KI 646	L 18			√		
KI 647	GM 5U/4/2					
KI 656	HSC 200 203				√	
KI 660	CHINA COTTON 660=KI.672				√	
KI 661	CHINA COTTON 661=KI.673			√		
KI 664	MCLS-6			√		
KI 670	UPLC-2					√
KI 674	NIAB (3)			√	√	
KI 675	PJS I (1)				√	
KI 676	PSJ II (2)				√	
KI 677	Kanesia 8			√		
KI 678	Kanesia 9			√		
KI 694	GL-K (320x359)(339x448)/8	√				
KI 695	GL-K (135X182)(351X268)/2	√				
KI 696	GL-K (135X182)(351X268)/3	√				
KI 697	Kanesia 14					
KI 698	GL-K (135X182)(351X268)/10	√				

Tabel lampiran. Pengujian varietas tahan kekeringan, umur genjah, dan ketahanan terhadap *A. biguttula* (lanjutan)

No Akses	Varietas	Uji kekeringan dan umur genjah	Uji ketahanan <i>A. biguttula</i>			
			Tahan	Agak tahan	Peka	Sangat peka
KI 699	GL-K (351X268)	√				
KI 700	Kanesia 15					
KI 701	GL-K (351X182)/8	√				
KI 702	GL-K (351X182)/10	√				
KI 711	GIZA 90				√	
KI 782	9787A L 87 LAX/6/1 (F6)	√				
KI 783	9787A L 87 LAX/7/3 (F6)	√				
KI 784	9787A L 87 LAX/8/4 (F6)	√				
KI 785	97121A L 121 LAX/1/1 (F6)	√				
KI 786	97121A L 121 LAX/3/1 (F6)	√				
KI 787	9737A L T 37 LAX/3/3 (F6)	√				
KI 788	9740A L T 40 LAX/2/1 (F6)	√				
KI 789	96T37 LAX/7 (F6)	√				
KI 790	96121 LAX/2 (F6)	√				
KI 791	97T 37 LAX/5 (F6)	√				
KI 792	9687 L /3 (F6)	√				
KI 793	97121 A L 121 LAX/1/2 (F6)	√				
KI 794	9787 L 8774/5/2 (F6)	√				
KI 795	9787 A L 8774/5/3 (F6)	√				
KI 796	97T37 A L 37 LAX/2/1 (F6)	√				
KI 797	97T37 A L 37 LAX/2/1 (F6)	√				
KI 798	9740 A L 40 LAX/3/2 (F6)	√				
KI 799	9787 AL/2 (F6)	√				
KI 800	9787 L/2 (F6)	√				
KI 801	97T37 LAX/6 (F6)	√				
KI 802	92130 T 37/2/4 (F6)	√				
KI 803	9240 L/3/1	√				
KI 804	92121 T 37/2/5	√				
KI 805	9240 L/1/2	√				
KI 806	9240 L/1/3	√				
KI 807	91121 L/19/1	√				
KI 808	91121 L/53/6	√				