

KONSERVASI DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA GENETIK KACANG HIJAU

Lukman Hakim

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Jalan Merdeka No. 147, Bogor 16111

ABSTRAK

Bank Plasma Nutfah Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen) di Bogor, Jawa Barat, pada tahun 2006 mengkonservasi 1.024 aksesi plasma nutfah kacang hijau, yang terdiri atas 142 varietas lokal, 833 varietas introduksi, 32 galur homozigot, dan 17 varietas unggul. Konservasi plasma nutfah kacang hijau dilakukan dengan dua cara, yaitu penyimpanan jangka pendek pada suhu 15–18°C untuk *active collection* dan penyimpanan jangka menengah pada suhu -5°C untuk *base collection*. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa aksesi plasma nutfah kacang hijau mempunyai keragaman sifat agronomi yang cukup luas, terutama untuk karakter umur polong masak, tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, dan ukuran biji. Hasil evaluasi ketahanan terhadap hama dan penyakit memperlihatkan satu aksesi (V4281) tahan terhadap hama lalat bibit, tiga aksesi tahan penyakit bercak daun, dan enam aksesi tahan atau toleran penyakit embun tepung. Untuk evaluasi terhadap mutu biji, dua aksesi (VR290 dan VR194) mempunyai kandungan protein tinggi (30%), dan empat aksesi memiliki ukuran biji besar dan rasa enak (pulen). Plasma nutfah kacang hijau telah memberikan manfaat nyata dalam program pemuliaan. Beberapa aksesi telah dilepas menjadi varietas unggul baru, dan sejumlah aksesi telah digunakan sebagai sumber ketahanan dalam program persilangan. Dengan memanfaatkan sumber daya genetik yang ada, telah dilepas 19 varietas unggul nasional kacang hijau.

Kata kunci: Kacang hijau, sumber daya genetik, konservasi, pemanfaatan

ABSTRACT

Conservation and utilization of mungbean genetic resources

Currently 1,024 mungbean germplasm accessions consisted of 142 local and 833 introduced varieties, 32 promising lines, and 17 commercial varieties are being maintained in the National Genebank at Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development. The seeds of mungbean germplasm are preserved in two types of environment. The active collections are maintained at 15–18°C as short-term storage, while the base collections are kept at -5°C as mid-term storage. A wide range of variability was observed for all the agronomic characters studied, especially for days to maturity, plant height, pods per plant, and seed size. Germplasm evaluation has identified several resistance sources. One accession (V4281) was resistant to beanflies, three accessions were resistant to cercospora leaf spot, and six accessions were resistant to powdery mildew. The variation for protein content of germplasm was not very broad. Two accessions (VR290 and VR194) had the highest protein content of 30%, respectively. Germplasm evaluation also obtained four accessions which had largest seed size and good seed quality. Utilization of mungbean genetic resources has made a significant contribution on mungbean breeding program. Several accessions had been officially released as new cultivars, and a number of accessions have been used as sources of resistance on hybridization program. Currently 19 commercial mungbean varieties have been officially released in the country.

Keywords: Mungbean, genetic resources, conservation, utilization

Sumber daya genetik (plasma nutfah) mempunyai peran penting dalam pembentukan varietas unggul. Ketersediaan sumber daya genetik sangat diperlukan dalam pemuliaan tanaman, karena tanpa ketersediaan sumber daya genetik, program pemuliaan tanaman tidak mungkin dapat dilaksanakan.

Tahap awal dalam program pemuliaan adalah menyediakan sumber daya genetik dengan keragaman yang luas (Poehlman

1991). Keragaman genetik dapat diketahui melalui karakterisasi dan evaluasi. Varietas-varietas unggul masa kini yang dibentuk melalui program pemuliaan atau bioteknologi pada dasarnya merupakan rakitan plasma nutfah dengan menggunakan benih dari sumber daya genetik yang ada. Oleh karena itu, sumber daya genetik perlu dipelihara dan dilestarikan agar dapat dimanfaatkan pada saat diperlukan. Gen-gen yang pada saat ini belum berguna

mungkin pada masa yang akan datang sangat diperlukan sebagai sumber tetua dalam perakitan varietas unggul baru (Tickoo *et al.* 1987).

Bank Plasma Nutfah Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen) di Bogor, Jawa Barat, pada tahun 2006 mengkonservasi 1.024 nomor koleksi (aksesi) kacang hijau, yang terdiri atas 142 varietas lokal, 833 varietas introduksi, 32

galur homozigot hasil persilangan dan mutasi, serta 17 varietas unggul (Hakim 2006). Sumber daya genetik yang tersedia dalam koleksi plasma nutfah tersebut perlu dikarakterisasi dan dievaluasi sifat-sifat kualitatif, kuantitatif, dan sifat penting lainnya agar dapat dimanfaatkan dalam program perbaikan varietas kacang hijau (Gill *et al.* 1975).

Keberhasilan program perbaikan varietas kacang hijau sangat bergantung pada keragaman genetik koleksi plasma nutfah (Fernandez dan Sundaram 1987). Oleh karena itu, sumber daya genetik kacang hijau yang ada perlu dikonservasi dengan baik agar selalu tersedia pada saat diperlukan. Makalah ini mengulas pemanfaatan sumber daya genetik kacang hijau dalam perakitan varietas unggul baru.

STATUS KONSERVASI

Konservasi plasma nutfah kacang hijau dimulai sejak tahun 1935 oleh Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, sekarang namanya menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan), dengan cara mengumpulkan varietas lokal dari berbagai daerah di Indonesia. Pada tahun 1972, jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau mencapai 2.327 nomor koleksi (aksesi), yang meliputi varietas lokal, introduksi, galur homozigot, dan varietas unggul (Somaatmadja dan Sutarmanto 1978).

Pada tahun 1983, jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau yang dikonservasi Puslitbangtan hanya tinggal 2.003 aksesori (Hakim 1998). Ini berarti selama kurun waktu 11 tahun (1972–1983), 324 aksesori telah hilang atau musnah. Berkurangnya jumlah koleksi disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain tidak tersedianya fasilitas penyimpanan benih (*cold storage*), biaya pemeliharaan sangat terbatas, serta kurangnya tenaga dan pengetahuan pengelola plasma nutfah.

Sejak tahun 1995, sesuai dengan perubahan struktur organisasi Badan Litbang Pertanian, institusi yang mendapat mandat untuk mengelola plasma nutfah adalah BB Biogen, yang juga ditetapkan sebagai Bank Plasma Nutfah Nasional. Sumarno (1996) mengemukakan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan plasma nutfah, adalah: 1) menyusun konsep kebijakan pengelolaan plasma nutfah secara nasional, 2) mengkoordinasi

nasikan pengelolaan plasma nutfah yang terdapat di semua unit kerja (Puslit, Balit), 3) membina dan meningkatkan kemampuan teknis pengelolaan plasma nutfah bagi tenaga pengelola, 4) melakukan kerja sama internasional dalam pengelolaan plasma nutfah, 5) mengelola plasma nutfah secara profesional oleh peneliti yang berdedikasi tinggi, dan 6) menyediakan sarana dan prasarana serta fasilitas yang memadai.

Mulai tahun 1996, upaya menambah jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau terus dilakukan dengan mengumpulkan varietas lokal dari berbagai daerah di Indonesia, serta melakukan introduksi dari beberapa pusat penelitian di luar negeri, seperti Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) Taiwan, National Bureau of Plant Genetic Resources (NBPGR) India, Kasetsart University Thailand, dan Institute of Plant Breeding Filipina. Sejak tahun 1997, jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau di Bank Plasma Nutfah BB Biogen bertambah menjadi 1.013 aksesori, dan pada tahun 2006 jumlahnya mencapai 1.024 aksesori.

Perkembangan jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau di BB Biogen pada tahun 1972–2006 disajikan pada Tabel 1. Pada tahun 1972–1983, jumlah koleksi menurun 324 aksesori, dan pada tahun 1983–1995 terjadi penurunan sebanyak 1.203 aksesori. Penurunan jumlah koleksi disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain tidak tersedianya gudang penyimpanan benih (*cold storage*) sehingga benih hanya disimpan dalam ruangan terbuka tanpa pendingin suhu udara, jumlah tenaga pengelola terbatas, dan biaya untuk pemeliharaan sangat kurang. Akibatnya, benih koleksi yang daya tumbuhnya sudah sangat menurun tidak dapat segera diperbarui (direjuvenasi) sehingga viabilitas benih sulit dipertahankan dan benih banyak yang mati (Hakim dan Sutarmanto 1991).

SISTEM KONSERVASI

Sistem konservasi plasma nutfah kacang hijau di BB Biogen dilakukan dengan dua cara penyimpanan, yaitu penyimpanan benih jangka pendek dan penyimpanan benih jangka menengah. Pada penyimpanan benih jangka pendek, benih disimpan dalam kantong plastik, stoples atau kantong aluminium lalu ditempatkan dalam gudang dengan suhu 15–18°C dan kelembapan 50%. Benih yang disimpan adalah benih *active collection*, yaitu benih yang sewaktu-waktu diperlukan seperti untuk perbanyakan, rejuvenasi (peremajaan), penelitian (karakterisasi dan evaluasi), serta keperluan lainnya.

Penyimpanan benih jangka menengah, 5–10 tahun, dilakukan dengan menyimpan benih dalam ruangan dengan suhu -5°C dan kelembapan 40–50%. Benih yang disimpan adalah benih *base collection*, yaitu benih stok yang merupakan duplikat dari benih koleksi sebagai cadangan bila benih pada *active collection* rusak atau punah.

Di samping kedua cara tersebut, untuk menghindari kepunahan benih, secara berkala dilakukan rejuvenasi dengan menanam kembali benih di lapang atau kebun koleksi untuk aksesori-aksesori yang daya tumbuhnya menurun. Rejuvenasi, selain dimaksudkan untuk menjaga viabilitas benih, juga untuk memperbarui dan memperbanyak benih dari aksesori-aksesori yang jumlahnya tinggal sedikit. Pada saat melakukan rejuvenasi sekaligus dilaksanakan karakterisasi untuk melengkapi data morfologis atau agronomis yang belum diamati untuk keperluan data paspor.

Sistem konservasi plasma nutfah kacang hijau di BB Biogen telah sesuai dengan yang dianjurkan oleh International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) Pakistan mengenai *Gene Bank Manage-*

Tabel 1. Perkembangan jumlah koleksi plasma nutfah kacang hijau di Bank Plasma Nutfah BB Biogen, 1972–2006.

Tahun konservasi	Jumlah aksesori	Institusi yang menangani
1972	2.327	Puslitbang Tanaman Pangan
1983	2.003	Puslitbang Tanaman Pangan
1995	800	BB Biogen
1997	1.013	BB Biogen
2006	1.024	BB Biogen

Sumber: Somaatmadja dan Sutarmanto (1978); Hakim (2006).

ment. Namun, diperlukan penyempurnaan terutama dalam pengelolaan pascapanen benih sebelum disimpan, seperti pengujian kadar air, daya tumbuh, mutu, kemurnian, dan kesehatan benih. Oleh karena itu, dalam pengelolaan plasma nutfah, BB Biogen perlu dilengkapi dengan laboratorium benih serta laboratorium hama dan penyakit. Sebagai contoh, sistem konservasi plasma nutfah di NBPGR India dan IPGRI Pakistan, yang merupakan bank plasma nutfah berstandar internasional yang dibangun dengan bantuan Japan International Cooperation Agency (JICA), telah menerapkan tiga cara konservasi (Paroda dan Thomas 1987; National Agricultural Research Centre 2006), yaitu:

- 1) Penyimpanan benih jangka pendek pada suhu 10°C dan kelembapan 50% untuk *active collection*, yaitu benih yang sewaktu-waktu diperlukan untuk keperluan rejuvenasi, perbanyakan, penelitian (karakterisasi dan evaluasi), dan keperluan lainnya.
- 2) Penyimpanan benih jangka menengah, 5–10 tahun, pada suhu -5°C dan kelembapan 50% untuk *base collection*, sebagai cadangan untuk mengantisipasi apabila benih pada *active collection* rusak atau punah.
- 3) Penyimpanan benih jangka panjang, lebih dari 10 tahun. Pada sistem ini, benih plasma nutfah (*base collection*) disimpan dalam gudang dengan suhu -16°C hingga -40°C atau dengan sistem kriopreservasi, yaitu benih disimpan dalam tabung yang berisi nitrogen cair.

Pengelolaan plasma nutfah di BB Biogen berbeda dengan di NBPGR India atau di IPGRI Pakistan, karena BB Biogen belum dilengkapi dengan fasilitas laboratorium benih, fitopatologi, entomologi, dan karantina (isolasi). Keberadaan laboratorium sangat penting untuk melengkapi data paspor, karena selain mengandung informasi tentang sifat-sifat kualitatif dan kuantitatif serta sifat penting lainnya dari setiap nomor koleksi, data paspor juga perlu dilengkapi dengan informasi daya tumbuh, kadar air, mutu, kesehatan benih, dan jumlah benih yang tersedia untuk setiap aksesi. Informasi ini sangat penting bagi pengguna plasma nutfah.

PENGELOLAAN DATA

Ketersediaan pangkalan data sangat penting dalam pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah. Menurut Mansoor *et*

al. (2002), data plasma nutfah kacang hijau yang dikelola mencakup tiga unsur, yaitu data paspor, data kontrol stok benih, dan data hasil evaluasi.

Data paspor dibuat untuk setiap nomor koleksi (aksesi). Data ini mencakup informasi tentang potensi genetik atau sifat-sifat kualitatif, kuantitatif, dan sifat penting lainnya. Data paspor bermanfaat untuk membangun pangkalan data untuk mempermudah pengguna mengakses informasi koleksi plasma nutfah yang dikelola.

Pengelolaan data kontrol stok benih diperlukan untuk memudahkan mengetahui jumlah benih yang tersedia untuk setiap aksesi, viabilitas atau daya tumbuh benih, dan menentukan saat melakukan rejuvenasi benih. Rejuvenasi bertujuan untuk mempertahankan viabilitas benih, dan dilakukan secara berkala terhadap aksesi-aksesi yang daya tumbuhnya sudah menurun. Rejuvenasi dilakukan dengan cara menanam kembali benih di lapang atau kebun koleksi untuk menghasilkan benih baru sekaligus untuk memperbarui data.

Pengelolaan data mencakup data karakterisasi dan evaluasi sifat-sifat spesifik untuk keperluan perakitan varietas dan atau atas permintaan pemulia. Data ini selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam program perbaikan varietas atau potensi genetik untuk pengembangan budi daya tanaman.

KARAKTERISASI DAN EVALUASI

Karakterisasi Sifat Morfologi

Karakterisasi sifat morfologi dan agronomi telah dilakukan secara bertahap terhadap 1.024 aksesi kacang hijau. Pada tahun 2006 semua aksesi telah selesai dikarakterisasi untuk enam karakter morfologi dan 10 karakter agronomi. Karakterisasi sifat morfologi meliputi warna hipokotil, warna polong, bentuk polong, warna biji, ukuran biji, dan tipe tanaman (Tabel 2). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa dari 1.024 aksesi plasma nutfah kacang hijau, 673 aksesi mempunyai warna hipokotil hijau dan 351 aksesi memiliki warna hipokotil merah.

Untuk warna polong, 706 aksesi mempunyai polong berwarna hitam dan 244 aksesi berpolong coklat. Polong berbentuk silindris (601 aksesi) atau gepeng (423 aksesi). Polong yang berbentuk silindris umumnya lebih mudah pecah (*shattering*) dibanding yang berbentuk gepeng.

Warna biji aksesi kacang hijau sangat beragam, yaitu 506 aksesi mempunyai biji berwarna hijau mengkilat, 450 aksesi berbiji hijau kusam, 30 aksesi berbiji kuning, 21 aksesi berbiji coklat, dan 17 aksesi berbiji hitam. Hakim dan Sutarman (1996) me-

Tabel 2. Jumlah aksesi plasma nutfah kacang hijau berdasarkan karakter morfologi.

Karakter	Kelompok	Jumlah aksesi
Warna hipokotil	Hijau	673
	Merah	351
Warna polong	Hitam	706
	Coklat	244
	Hitam kecoklatan	74
Bentuk polong	Silindris	601
	Gepeng	423
Warna biji	Hijau mengkilat	506
	Hijau kusam	450
	Kuning	30
	Coklat	21
	Hitam	17
Ukuran biji	Besar (> 61 g/1.000 biji)	233
	Sedang (50–60 g/1.000 biji)	407
	Kecil (< 50 g/1.000 biji)	384
Tipe tanaman	Tegak	792
	Agak merambat	232

Sumber: Hakim (1998).

laporkan, biji kacang hijau yang berwarna hijau kusam rasanya lebih enak dan jika dibuat bubur lebih tahan basi dibanding biji berwarna lainnya. Selanjutnya, Somyot dan Charaspon (1990) melaporkan, biji kacang hijau yang berwarna hitam mempunyai kandungan protein lebih tinggi (27%) dibanding biji berwarna hijau (23%). Kacang hijau berbiji hitam juga sangat cocok dibuat tauge karena kualitasnya lebih baik dan rasanya lebih enak daripada yang berbiji hijau.

Ukuran biji kacang hijau dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu berbiji besar (> 61 g/1.000 biji), sedang (50–60 g/1.000 biji), dan kecil (< 50 g/1.000 biji). Hasil karakterisasi menunjukkan 233 aksesori mempunyai biji besar, 407 aksesori berbiji sedang, dan 384 aksesori berbiji kecil.

Untuk tipe tanaman, 792 aksesori mempunyai tipe tanaman *determinate* (tegak) dan 232 aksesori memiliki tipe *semiindeterminate* (agak merambat). Kacang hijau dengan tipe tanaman agak merambat kurang disukai petani karena umumnya berumur dalam (> 90 hari), berbiji kecil, dan polong masak tidak serempak (Hakim dan Sutarman 1996).

Karakterisasi Sifat Agronomi

Karakterisasi sifat agronomi telah dilakukan terhadap 10 karakter penting, yaitu

umur berbunga, umur polong masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong per tangkai, jumlah polong per tanaman, panjang polong, jumlah biji per polong, bobot 1.000 biji, dan bobot biji per tanaman. Hasil karakterisasi terhadap 1.024 aksesori kacang hijau di KP Muara dan Cikeumeuh, Bogor, pada tahun 1995–1997 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, umur polong masak, jumlah polong per tanaman, dan bobot 1.000 biji (ukuran biji) mempunyai tingkat keragaman paling tinggi, dengan koefisien keragaman masing-masing 46,16%, 43,51%, 41,73%, dan 37,70%. Panjang polong dan jumlah polong per tangkai mempunyai tingkat

keragaman paling rendah, dengan koefisien keragaman masing-masing 11,14% dan 13,22% (Tabel 3).

Hasil penelitian terhadap tujuh karakter agronomi pada 566 aksesori kacang hijau di KP Cikeumeuh pada tahun 2001 dan 458 aksesori di KP Muara pada tahun 2005 menunjukkan, sebagian besar aksesori memiliki umur 32–39 hari (328 aksesori), umur polong masak 68–75 hari (320 aksesori), tinggi tanaman 51–60,90 cm (370 aksesori), jumlah polong per tanaman 21–25 polong (322 aksesori), panjang polong 9–9,90 cm (294 aksesori), jumlah biji per polong 11–11,90 biji (325 aksesori), dan bobot 1.000 biji 55–59,90 g (276 aksesori) (Tabel 4).

Tabel 3. Keragaman karakter agronomi 1.024 aksesori plasma nutfah kacang hijau, KP Muara dan Cikeumeuh, Bogor, 1995–1997.

Karakter	Kisaran	Koefisien keragaman (%)
Umur berbunga (hari)	35–47	18,11
Umur polong masak (hari)	56–107	43,51
Tinggi tanaman (cm)	31–87	46,16
Jumlah cabang	3–11	17,28
Jumlah polong per tangkai	8–13	13,22
Jumlah polong per tanaman	16–78	41,73
Panjang polong (cm)	8–12	11,14
Jumlah biji per polong	8–14	18,27
Bobot 1.000 biji (g)	34–75	37,70
Bobot biji per tanaman (g)	12–38	23,55

Sumber: Hakim (1998).

Tabel 4. Frekuensi distribusi beberapa karakter agronomi plasma nutfah kacang hijau, hasil evaluasi di KP Muara dan Cikeumeuh, Bogor, 2001–2005.

Umur berbunga (hari)	Umur polong masak (hari)		Tinggi tanaman (cm)		Jumlah polong per tanaman		Panjang polong (cm)		Jumlah biji per polong		Bobot 1.000 biji (g)		
	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	
24–31	12	52–59	9	21–30,90	37	11–15	127	5–5,90	12	7–7,90	10	30–34,90	46
32–39	328	60–67	199	31–40,90	194	16–20	200	6–6,90	9	8–8,90	23	35–39,90	74
40–47	262	68–75	320	41–50,90	90	21–25	322	7–7,90	145	9–9,90	69	40–44,90	95
48–55	192	76–83	235	51–60,90	370	26–30	191	8–8,90	280	10–10,90	102	45–49,90	135
56–63	141	84–91	151	61–70,90	154	31–35	102	9–9,90	294	11–11,90	325	50–54,90	185
64–71	62	92–99	80	71–80,90	95	36–40	43	10–10,90	174	12–12,90	230	55–59,90	276
72–79	15	100–107	30	81–90,90	59	41–45	27	11–11,90	86	13–13,90	160	60–64,90	118
80–87	12			91–100,90	25	46–50	12	12–12,90	24	14–14,90	82	65–69,90	95
										15–15,90	23		
Total	1.024		1.024		1.024		1.024		1.024		1.024		1.024
Rata-rata	44,74		77,25		39,23		30,50		8,35		11,33		49,50
SD	8,09		9,53		12,40		71,05		0,87		1,28		0,61
KK (%)	18,09		12,34		31,60		42,31		14,19		10,39		28,50

C = kelas, F = frekuensi.

Sumber: Hakim dan Jumanta (2005).

Evaluasi Ketahanan terhadap Hama dan Penyakit serta Kualitas Biji

Ketahanan terhadap hama

Hama utama pada kacang hijau adalah lalat bibit (*Ophiomyia phaseoli*), penggerek polong (*Maruca testulalis*), ulat polong (*Heliothis armigera*), thrips, dan aphid. Evaluasi ketahanan plasma nutfah kacang hijau terhadap lalat bibit telah dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Muara pada tahun 1985 bekerja sama dengan AVRDC Taiwan. Dari 800 aksesi yang dievaluasi, satu aksesi V4281 tahan terhadap hama lalat bibit (Hakim dan Sutarman 1991). Fernandez dan Sundaram (1987) juga melaporkan, dari 3.000 aksesi kacang hijau yang dievaluasi, satu aksesi yaitu V4281 dari spesies *Vigna radiata* dan dua aksesi dari spesies liar (*Vigna glabrescens*) yaitu V1160 dan PI-207653 tahan terhadap hama lalat bibit. Dengan demikian, ketiga aksesi tersebut dapat digunakan sebagai sumber ketahanan dalam perbaikan varietas kacang hijau.

Ketahanan terhadap Penyakit

Penyakit utama pada tanaman kacang hijau adalah bercak daun (*Cercospora canescens*) dan embun tepung (*Erysiphe polygoni*). Penyakit tersebut dapat menurunkan hasil masing-masing 58% dan 40% (Sundaram dan Tschanz 1987).

Evaluasi ketahanan kacang hijau terhadap bercak daun telah dilakukan di KP Cikeumeuh pada MH 1995. Dari 780 aksesi yang dievaluasi, tiga aksesi yaitu VC3689A, VC3543, dan VC3741 tergolong tahan, dan empat aksesi yaitu V5000, VC1137, VC1560D, dan VC2720 termasuk moderat tahan (Hakim 1999). Fernandez dan Sundaram (1987) serta Tickoo *et al.* (1987) juga melaporkan aksesi VC3689A, VC3543, V5000, dan VC1560D tahan terhadap penyakit bercak daun. Beberapa sifat agronomi aksesi kacang hijau tahan terhadap penyakit bercak daun disajikan pada Tabel 5.

Evaluasi ketahanan 500 aksesi kacang hijau terhadap penyakit embun tepung dilakukan pada MK 1993 di rumah kaca BB Biogen. Hasilnya menunjukkan dua aksesi tahan dan dua aksesi lainnya mempunyai ketahanan moderat terhadap penyakit embun tepung, yaitu VR298, VR2535, VR2543, dan VR2545 (Hakim

1994). Pada tahun 2004, 210 aksesi plasma nutfah kacang hijau introduksi dari AVRDC Taiwan telah dievaluasi sifat ketahanannya terhadap penyakit yang sama. Hasil pengujian di KP Muara, Bogor, pada MK 2004 menunjukkan, dua aksesi yaitu VR2773 dan VR4718 bereaksi sangat tahan, dan lima aksesi mempunyai ketahanan moderat (Hakim 2007). Hasil yang sama dilaporkan oleh Quebral (1978), bahwa galur VR2773 dan VR4718 introduksi dari AVRDC bereaksi tahan terhadap penyakit embun tepung. Sifat-sifat agronomi genotipe kacang hijau tahan terhadap penyakit embun tepung tercantum pada Tabel 6.

Kualitas biji

Varietas kacang hijau yang berdaya hasil tinggi belum tentu memberikan keuntungan yang tinggi kepada petani. Selera konsumen atau permintaan pasar terhadap kualitas tertentu, seperti ukuran dan warna biji, turut menentukan harga jual (Ricardo *et al.* 1987). Kriteria mutu biji kacang hijau yang baik adalah biji berukuran besar (65–70 g/1.000 biji), tidak mengandung biji keras, kandungan protein tinggi (> 30%),

bentuk biji bundar, dan warna biji hijau kusam (Hakim *et al.* 1993).

Dari 1.024 aksesi yang ada, 600 aksesi telah dievaluasi kandungan proteinnya. Hasil evaluasi menunjukkan keragaman kandungan protein antara 23,30–30,60%. Tiga aksesi mempunyai kandungan protein cukup tinggi (> 30%), yaitu VR290, VR194, dan VR2768 (Tabel 7). Varietas unggul yang sudah dilepas mempunyai kandungan protein berkisar antara 18–26% (Suhartina 2005).

Sifat lain yang turut menentukan mutu biji kacang hijau adalah ukuran dan warna biji. Ukuran biji berhubungan erat dengan kandungan biji keras. Varietas kacang hijau yang berbiji kecil mengandung biji keras lebih tinggi daripada varietas berbiji besar (Imrie dan Sundaram 1988). Ricardo *et al.* (1987) melaporkan, makin besar ukuran biji maka kandungan biji keras makin rendah. Oleh karena itu, kacang hijau yang berbiji besar dan biji berwarna hijau kusam lebih disenangi petani karena rasanya lebih enak (pulen) serta harga jualnya lebih tinggi daripada yang berbiji kecil.

Karakterisasi terhadap 1.024 aksesi kacang hijau pada tahun 1987–1995 di KP

Tabel 5. Sifat agronomi beberapa genotipe kacang hijau yang tahan/toleran terhadap penyakit bercak daun *Cercospora*.

Genotipe	Umur berbunga (hari)	Umur polong masak (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot 1.000 biji (g)	Ketahanan penyakit bercak daun
VC3689A	37	63	67,70	56,60	Tahan
VC3543	35	58	61,30	60,50	Tahan
VC3741	41	68	70,70	55,80	Tahan
V5000	35	60	58,50	58	Moderat
VC1137	39	63	71,50	56,80	Moderat
VC1560D	35	58	63	63,20	Moderat
VC2720	40	71	73,80	60,30	Moderat

Sumber: Hakim (1999); Fernandez dan Sundaram (1987).

Tabel 6. Sifat agronomi beberapa genotipe kacang hijau tahan penyakit embun tepung.

Genotipe	Umur berbunga (hari)	Umur polong masak (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot 1.000 biji (g)	Ketahanan penyakit embun tepung
VR298	37	63	66,70	58,20	Tahan
VR2535	41	68	73,30	55,60	Tahan
VR2543	38	65	70,70	47,30	Moderat
VR2545	43	71	71,50	60,10	Moderat
VR2773	37	65	61,30	50	Sangat tahan
VR4718	35	60	63,50	42	Sangat tahan

Sumber: Hakim (1999); Fernandez dan Sundaram (1987).

Cikeumeuh dan Muara, Bogor, memperoleh empat aksesori berbiji besar (70–73 g/1.000 biji), yaitu VR2010, VR2768, lokal Demak, dan lokal Belu, NTT (Tabel 7). Dari keempat aksesori tersebut, satu aksesori yaitu VR2768 mempunyai biji hijau mengkilat dan tiga aksesori lainnya berbiji hijau kusam (Hakim 1998).

Warna biji merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu biji kacang hijau. Susheela dan Seralathan (1987) melaporkan, kacang hijau yang berwarna hijau kusam cocok untuk pembuatan kue atau spageti, karena rasanya lebih enak daripada yang berwarna hijau mengkilat. Hakim dan Sutarman (1996) juga menyatakan, kacang hijau yang berwarna hijau kusam mempunyai mutu lebih baik karena rasanya lebih enak (pulen) dan bila dibuat bubur lebih tahan basi daripada yang berwarna hijau mengkilat. Hasil karakterisasi pada MK 2004 di KP Muara, Bogor, memperoleh tiga aksesori yang mempunyai biji berukuran besar dan warnanya hijau kusam, yaitu VC2010, lokal Demak, dan lokal Belu. Ketiga aksesori tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber genetik untuk memperbaiki mutu biji kacang hijau (Hakim 2006).

PEMANFAATAN

Plasma nutfah dinilai dimanfaatkan jika telah digunakan dalam program pemuliaan untuk menghasilkan varietas unggul. Varietas unggul dapat berasal dari varietas lokal, varietas atau galur introduksi, galur-galur hasil persilangan, mutan homozigot, atau hasil rekayasa genetik (bioteknologi) yang mempunyai potensi hasil tinggi atau keunggulan tertentu.

Dari 142 varietas lokal kacang hijau yang dikonservasi di Bank Plasma Nutfah BB Biogen, dua varietas lokal asal Madura dan Jenepono (Sulawesi Selatan), setelah melalui seleksi dan berbagai pengujian, pada tahun 1954 dilepas sebagai varietas unggul dengan nama Arto Ijo dan Siwalik (Hakim dan Sutarman 1997). Varietas lokal Demak dan Belu yang berbiji besar dan kualitas bijinya sangat baik, pada tahun 1990 telah disilangkan dengan varietas unggul No. 129 dan varietas Merak untuk memperbaiki mutu biji kedua varietas unggul lokal tersebut. Galur-galur hasil persilangan (F5) dari kedua varietas lokal tersebut saat ini dikonservasi di Bank Plasma Nutfah BB Biogen untuk dilakukan pengujian lebih lanjut.

Varietas introduksi dari Sri Lanka (MB 116) dan dua varietas introduksi dari Filipina (MB50A dan MB423), setelah melalui seleksi dan pengujian daya hasil dan adaptasi di berbagai lokasi (uji multi-lokasi), pada tahun 1965, 1978, 1981

masing-masing dilepas sebagai varietas unggul nasional dengan nama Bhakti, No. 129, dan Merak (Tabel 8).

Pada tahun 1978, koleksi kacang hijau dengan nomor aksesori V4281 yang tahan hama lalat bibit telah disilangkan dengan

Tabel 7. Beberapa aksesori kacang hijau yang mempunyai kualitas biji baik.

Genotipe	Kadar protein (%)	Bobot 1.000 biji (g)	Ukuran biji	Kandungan biji keras (%)	Warna biji
VR290	30,60	44	Kecil	12,10	Hijau mengkilat
VR194	30,30	47	Kecil	11,90	Hijau mengkilat
VR2010	28	71	Besar	0,53	Hijau kusam
VR2768	31,30	70	Besar	0	Hijau mengkilat
Lokal Demak	27,70	73	Besar	0,22	Hijau kusam
Lokal Belu	28,30	73	Besar	0,21	Hijau kusam

Sumber: Hakim (1998).

Tabel 8. Varietas unggul kacang hijau yang dilepas tahun 1954–2004.

Nama	Asal	Umur (hari)	Hasil (t/ha)	Ketahanan hama/penyakit atau sifat lain	Tahun dilepas
Siwalik	Varietas lokal Jenepono, Sulsel	80	0,90	-	1954
Arto Ijo	Varietas lokal Sumenep, Madura	80	0,90	-	1954
Bhakti	Introduksi dari Sri Lanka	65	1,30	Masak serempak	1965
No. 129	Introduksi dari Filipina	60	1,30	Masak serempak	1978
Merak	Introduksi dari Filipina	60	1,50	Masak serempak	1981
Betet	Persilangan No.129/Siwalik	60	1,40	Toleran lalat bibit	1983
Nuri	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	58	1,40	Toleran embun tepung dan karat daun	1983
Manyar	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	58	1,40	Toleran embun tepung dan karat daun	1983
Walet	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	58	1,60	Tahan bercak daun	1985
Gelatik	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	58	1,50	Tahan embun tepung	1985
Parkit	Persilangan PHLV-18 / VR1177B	56	1,40	Tahan bercak daun dan embun tepung	1988
Merpati	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	58	1,50	Tahan bercak daun dan embun tepung	1991
Sriti	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	60	1,50	Tahan bercak daun dan embun tepung	1992
Kenari	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	60	1,40	Tahan bercak daun dan embun tepung	1998
Murai	Introduksi dari Filipina	63	1,50	Tahan bercak daun dan embun tepung	2001
Perkutut	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	60	1,50	Tahan bercak daun dan embun tepung	2001
Sampeong	Varietas lokal Sumbawa	75	1,80	-	2003
Kutilang	Introduksi dari AVRDC, Taiwan	60	1,96	Tahan bercak daun	2004

Sumber: Hakim (1998); Suhartina (2005).

galur homozigot (F6) hasil persilangan antara No. 129 dan varietas Siwalik. Galur harapan hasil persilangan antara ketiga tetua tersebut, setelah melalui seleksi, evaluasi dan pengujian daya hasil, pada tahun 1983 dilepas menjadi varietas unggul nasional dengan nama Betet (Tabel 8). Varietas Betet memiliki sifat-sifat hasil tinggi, umur genjah, dan toleran terhadap hama lalat bibit.

Dua galur introduksi dari AVRDC yang diterima pada tahun 1975, yaitu Pr925-Si dan Pr933-Si, setelah diseleksi, dievaluasi dan diuji daya hasilnya, pada tahun 1983 dilepas sebagai varietas unggul dengan nama masing-masing Nuri dan Manyar. Kedua varietas tersebut berdaya hasil tinggi serta toleran terhadap penyakit bercak daun dan karat daun (Tabel 8).

Dua galur F4 asal introduksi dari AVRDC Taiwan, yaitu VC1163A dan VC78146, setelah diseleksi sampai generasi F7 terpilih beberapa galur yang berdaya hasil tinggi (1,50–1,70 t/ha), umur genjah (58 hari), polong masak serempak, dan tahan terhadap penyakit bercak daun. Galur-galur terpilih tersebut selanjutnya dievaluasi daya hasil dan daya adaptasinya di berbagai lokasi. Hasil pengujian menunjukkan, kedua galur tersebut mempunyai daya adaptasi yang baik di lahan sawah dan cukup baik di lahan kering atau tegalan, serta tahan penyakit bercak daun. Kedua galur tersebut pada tahun 1985 dilepas sebagai varietas unggul nasional

dengan nama masing-masing Walet dan Gelatik (Tabel 8).

Pada tahun 1983, varietas introduksi dari Filipina (PHLP-18) yang berdaya hasil tinggi (1,50 t/ha) dan berumur genjah (56 hari) telah disilangkan dengan varietas VC1177 yang tahan penyakit embun tepung asal introduksi dari Taiwan. Galur hasil persilangan tersebut, yaitu CR479-13-4-2B, setelah dievaluasi sifat ketahanannya terhadap penyakit embun tepung dan diuji daya hasilnya di berbagai lokasi, pada tahun 1988 dilepas menjadi varietas unggul dengan nama Parkit. Varietas Parkit mempunyai daya hasil tinggi (1,40 t/ha), umur genjah (56 hari), serta tahan penyakit bercak daun dan embun tepung (Tabel 8).

Galur dan varietas introduksi dari AVRDC, yaitu VC2754, MLG1944, VC3012B, VC2750, dan VC3902A, pada tahun 1991–2004 telah dilepas menjadi varietas unggul dengan nama masing-masing Merpati, Sriti, Kenari, Perkutut, dan Kutilang. Kelima varietas unggul baru tersebut berdaya hasil tinggi (1,50–1,96 t/ha), umur genjah (58–65 hari), serta tahan penyakit bercak daun dan embun tepung (Suhartina 2005).

Varietas lokal asal Sumbawa yang berdaya hasil tinggi (1,80 t/ha), umur sedang (75 hari), berbiji kecil, dan cocok untuk dibuat tauge (rasa enak, agak manis), setelah diseleksi dan diuji daya hasilnya di berbagai lokasi, pada tahun 2003 dilepas menjadi varietas unggul nasional dengan nama Sampeong (Tabel 8).

KESIMPULAN

Konservasi plasma nutfah kacang hijau yang disimpan di Bank Plasma Nutfah BB Biogen dilakukan dengan cara penyimpanan jangka pendek untuk benih *active collection* dengan suhu ruangan 15–18°C, dan penyimpanan jangka menengah untuk benih *base collection*, dengan suhu ruangan -5°C. Plasma nutfah tersebut memiliki keragaman sifat agronomi yang cukup luas. Keragaman sifat agronomi yang paling tinggi terdapat pada umur polong masak, tinggi tanaman, jumlah polong, dan ukuran biji.

Dari 1.024 koleksi plasma nutfah kacang hijau di BB Biogen, satu aksesori (V4281) tahan terhadap hama lalat bibit, tiga aksesori tahan penyakit bercak daun, dan enam aksesori tahan atau toleran penyakit embun tepung. Dua aksesori (VR290 dan VR194) mempunyai kandungan protein cukup tinggi (30%), dan empat aksesori berbiji besar (70–73 g/1.000 biji). Aksesori-aksesori tersebut telah dimanfaatkan sebagai sumber ketahanan dalam program persilangan kacang hijau.

Plasma nutfah kacang hijau telah dimanfaatkan dengan baik dalam program pemuliaan. Dengan menggunakan sumber genetik yang tersedia, telah berhasil dilepas 19 varietas unggul nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Fernandez, G.C.J. and S. Sundaram. 1987. The AVRDC Mungbean Improvement Program. The Past, Present and Future. p. 58–70. Proc. of The Second International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Gill, K.S., T.S. Sandhu, and J.S. Brar. 1975. Evaluation of mungbean (*Vigna radiata*) germplasm. Crop Improvement 2: 99–104.
- Hakim, L. 1994. Laporan Hasil Penelitian Plasma Nutfah Kacang-kacangan. Kelompok Peneliti Sumberdaya Genetik. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Tanaman Pangan, Bogor. 47 hlm.
- Hakim, L. 1998. Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah kacang hijau. Buletin Plasma Nutfah 3(1): 34–40.
- Hakim, L. 1999. Skrining plasma nutfah kacang hijau untuk ketahanan penyakit bercak daun (*Cercospora* sp.). Buletin Plasma Nutfah 4(1): 41–44.
- Hakim, L. 2006. Pemanfaatan keragaman genetik plasma nutfah kacang hijau asal introduksi. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 25(3): 176–180.
- Hakim, L. 2007. Identifikasi sumber ketahanan genotipe kacang hijau terhadap penyakit embun tepung. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 26(3): 174–179.
- Hakim, L. dan Jumanta. 2005. Laporan Hasil Penelitian Plasma Nutfah Kacang Hijau. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. 11 hlm.
- Hakim, L. dan T. Sutarman. 1991. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Kacang Hijau Asal Introduksi dari AVRDC, Taiwan. Laporan Hasil Penelitian Plasma Nutfah Tanaman Kacang-kacangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. hlm. 10–21.
- Hakim, L., T. Sutarman, dan Jumanta. 1993. Program Perbaikan Varietas Kacang Hijau. Makalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. 16 hlm.
- Hakim, L. dan T. Sutarman. 1996. Karakterisasi sifat kualitatif dan kuantitatif plasma nutfah kacang hijau. Buletin Plasma Nutfah 1(1): 38–43.
- Hakim, L. dan T. Sutarman. 1997. Deskripsi Varietas Unggul Kacang Hijau. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Tanaman Pangan, Bogor. 16 hlm.
- Imrie, B.C. and S. Sundaram. 1988. Sources of Variation for Yield in International Mungbean Trials. Field Crops Res. 16: 197–208.
- Mansoor, H., M. Ubeda, A.R. Rao, and M. Waseem. 2002. Evaluation of mungbean germplasm from baluchistan. J. Biol. Sci. 2 (1): 21–24.
- National Agricultural Research Centre. 2006. Plant Genetic Resources Programme. Plant Genetic Resources Institute, Islamabad. 13 pp.
- Paroda, R.S. and T.A. Thomas. 1987. Genetic Resources of Mungbean (*Vigna radiata* (L.)

- Wilczek) in India. p. 19–28. Proc. of The Second International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Poehlman, J.M. 1991. Germplasm: Resources, collections and cataloging. The Mungbean. Westview Press, Boulder, Colorado. p. 226–257.
- Quebral, F.C. 1978. Powdery mildew and cercospora leaf spot of mungbean in The Philippines. p. 147–158. Proc. of The First International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Ricardo, M. Lantican, and R.S. Navaro. 1987. Breeding Improved Mungbean for the Philippines. p. 98–102. Proc. of The Second International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Somaatmadja, S. and T. Sutarman. 1978. Present Status of Mungbean Breeding in Indonesia. p. 230–232. Proc. of The First International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Somyot, P. and T. Charaspon. 1990. Blackgram cultivars in Thailand. p. 17–22. Proc. of The Mungbean Meeting 90 Bangkok.
- Suhartina. 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. 15 hlm.
- Sumarno. 1996. Pemikiran Penilaian Pengelolaan Plasma Nutfah dan Usulan Perbaikannya. Makalah pada Sarasehan Plasma Nutfah Tanaman Pangan, Bandung 22 Oktober 1996. Komisi Nasional Plasma Nutfah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 8 hlm.
- Sundaram, S. and A.T. Tschanz. 1987. Breeding for mungbean and soybean disease resistance. p. 131–141. Proc. of Symposium on Varietal Improvement of Upland Crops for Rice Base Farming System. International Rice Research Institute, Los Banos.
- Susheela, T. and A.M. Seralathan. 1987. Utilization of mungbean. p. 470–485. Proc. of The Second International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.
- Tickoo, J.L., C.S. Ahn, and H.K. Chen. 1987. Utilization of genetic variability from AVRDC mungbean germplasm. p. 103–110. Proc. of The Second International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.