

Plasma Nutfah Jagung sebagai Sumber Gen dalam Program Pemuliaan

Sri Gajatri Budiarti

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor

ABSTRACT

In December 2005, maize germplasm collection at the institute were 886 accessions consisted of 581 local varieties, 165 introduced varieties, 107 inbred, lines, and 33 old and the present improved varieties. Required traits in varietal improvement or development are drought tolerant, tolerant to Al-toxicity, early maturity, have better quality, resistant to downy mildew disease, resistant to insect *Atherigona exigua* and high yield. Maize germplasm must be characterized accordingly. Evaluation for Al toxicity was conducted at Tamanbogo, Lampung, 100-200 accessions of maize germplasm and tolerance to drought were conducted in Jakenan and Imogiri Central Java, 63-100 accessions. Evaluation for downy mildew resistance was conducted at Cikeumeuh Bogor, 100-200 accessions. Evaluation for resistance to seedling fly was conducted at Cikeumeuh, 75-100 accessions. The results of evaluation conducted from 1999-2004 were: 30 accessions tolerant to drought, 21 accessions tolerant to Al-toxicity, 70 accessions resistant to downy mildew disease (*Peronosclerospora maydis*), 22 accessions resistant to seedling fly (*Atherigona exigua*), 126 accessions had very early maturity ≤ 80 days (consisted of 31 accessions had yellow seed, 35 accessions had white seed, and 60 accessions had other colour seed). Accessions having good characters, need to be further tested prior to their use in the breeding program, particularly the accessions resistant to *Atherigona exigua* in monoculture test.

Key words: Genetic resources, germplasm, maize.

ABSTRAK

Sampai Desember 2005 koleksi plasma nutfah jagung di bank gen BB-Biogen berjumlah 886 aksesori yang terdiri dari 581 varietas lokal, 165 varietas introduksi, 107 galur inbrida, dan 33 varietas unggul lama dan baru. Sifat-sifat yang diinginkan dalam perakitan varietas antara lain adalah toleran kekeringan dan keracunan Al, berumur genjah, mutu gizi baik, dan tahan terhadap penyakit bulai, hama lalat bibit, dan hasil tinggi. Untuk tujuan tersebut, plasma nutfah perlu dikarakterisasi dan dievaluasi. Uji toleransi keracunan Al dilakukan di Tamanbogo, Lampung terhadap 100-200 aksesori. Uji kekeringan dilakukan di Jakenan dan Imogiri, Jawa Tengah terhadap 63-100 aksesori. Uji ketahanan penyakit bulai dilakukan di Cikeumeuh, Bogor terhadap 100-200 aksesori. Pengujian ketahanan terhadap lalat bibit dilakukan di Cikeumeuh terhadap 75-100 aksesori. Hasil pengujian sejak tahun 1999-2007 diperoleh informasi sebagai berikut: sebanyak 30 aksesori mempunyai sifat toleran

terhadap kekeringan, 21 aksesori toleran keracunan Al, 70 aksesori sangat tahan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*), dan 22 aksesori tahan terhadap hama lalat bibit (*Atherigona exigua*), 126 aksesori berumur sangat genjah (≤ 80 hari). Aksesori-aksesori tersebut perlu diuji kembali kemantapan sifatnya sebelum digunakan dalam program pemuliaan, khususnya untuk aksesori yang tahan hama lalat bibit perlu diuji secara monokultur.

Kata kunci: Sumber daya genetik, plasma nutfah, jagung.

PENDAHULUAN

Koleksi plasma nutfah jagung di BB-Biogen sampai akhir Desember 2005 berjumlah 886 aksesori yang terdiri atas 581 varietas lokal, 165 varietas introduksi, 107 galur inbrida, dan 33 varietas unggul lama dan varietas unggul baru. Koleksi plasma nutfah ini tidak akan bermanfaat apabila tidak diberdayakan. Plasma nutfah baru dapat diberdayakan apabila tersedia informasi yang cukup untuk sifat-sifat yang diperlukan. Dalam hal ini diperlukan sifat morfologi dan agronomi, evaluasi ketahanan/toleransi terhadap cekaman abiotik dan biotik, serta perbaikan mutu gizi.

Tujuan utama pemuliaan jagung adalah meningkatkan potensi hasil secara genetik, umur genjah, memperbaiki ketahanan terhadap hama (lalat bibit) dan penyakit (bulai), memperbaiki toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik (keracunan Al dan kekeringan), dan analisis mutu gizi (dalam hal ini amilosa).

Supaya tujuan pemuliaan jagung dapat tercapai, maka data sifat-sifat penting yang telah diperoleh dari kegiatan karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah jagung disajikan pada makalah ini. Data tersebut mencakup aksesori berumur genjah, tahan terhadap hama lalat bibit (*Atherigona exigua* Stein) dan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*), toleran kekeringan dan keracunan Al, dan hasil analisis mutu gizi (amilosa). Data tersebut berasal dari hasil penelitian dalam periode 1999-2004.

UMUR GENJAH

Sistem produksi jagung di lahan sawah tadah hujan mencakup areal 10% dari luas pertanaman jagung. Ketersediaan air pada agroekosistem ini bergantung dari hujan, sementara periode hujan relatif pendek. Oleh karena itu, usaha tani jagung pada lahan sawah tadah hujan memerlukan varietas umur genjah. Penanaman varietas berumur lebih pendek diharapkan tanaman dapat terbebas dari stres air (Subandi *et al.* 1998).

Hasil varietas jagung umur genjah pada umumnya lebih rendah daripada varietas berumur dalam. Namun varietas berumur genjah umumnya lebih toleran terhadap tingkat populasi yang tinggi. Varietas umur genjah dapat memberikan hasil sampai 5,7 t/ha pada tingkat populasi 105.000 tanaman/ha. Populasi yang dianjurkan untuk varietas umur genjah sekitar 70.000 tanaman/ha (Sudjana *et al.* 1991).

Varietas unggul berumur genjah yang telah dilepas masih sedikit, antara lain Abimanyu (umur 80 hari). Varietas Arjuna, Nakula, dan Sadewa berumur sedang. Mengingat pentingnya varietas umur genjah yang berpotensi hasil tinggi, maka sifat-sifat tersebut perlu digali dari plasma nutfah yang ada.

Dari 581 varietas lokal jagung yang terkoleksi, 409 di antaranya telah terkarakterisasi, yang terdiri atas 138 aksesi berbiji kuning, 110 aksesi berbiji putih, dan 161 aksesi berbiji selain putih dan kuning (campuran putih dan kuning, coklat, dan lain-lain). Dari 165 varietas introduksi, telah terkarakterisasi 153 aksesi yang terdiri atas 90 aksesi berbiji kuning, 62 berbiji putih, dan satu aksesi berwarna lainnya. Dari 138 varietas lokal berbiji kuning, 31 aksesi di antaranya berumur sangat genjah (≤ 80 hari); dari 110 varietas lokal berbiji putih, 35 aksesi berumur sangat genjah; dari 161 berbiji lainnya, 60 aksesi berumur sangat genjah (Lampiran 1).

TOLERAN KEKERINGAN

Kekeringan pada setiap stadia pertumbuhan tanaman jagung sangat mempengaruhi produksi (Baneti dan Wesgate 1992, Boger dan Therson 1975, Herrero dan Johnson 1981). Salah satu cara untuk mengatasi kekeringan adalah penanaman va-

rietas toleran kekeringan. Untuk merakit varietas toleran kekeringan diperlukan sumber gen toleran kekeringan. Koleksi plasma nutfah jagung yang berasal dari varietas introduksi maupun varietas lokal dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen toleran kekeringan (Anderson dan Fairbank 1990, Williams *et al.* 1990).

Petunjuk yang dapat dijadikan indikator tanaman toleran kekeringan di antaranya adalah nisbah akar-tajuk yang tinggi (Nour dan Webel 1978), akumulasi prolin pada daun (Siswanto *et al.* 1997), dan daya penetrasi akar. Reaksi penggulungan daun merupakan upaya tanaman beradaptasi terhadap cekaman kekeringan untuk mengurangi transpirasi. Untuk mengetahui varietas jagung yang toleran kekeringan diperlukan seleksi kekeringan sejak perkecambahan sampai akhir pertumbuhan vegetatif (Edmeads dan Deutch 1994).

Uji kekeringan terhadap plasma nutfah jagung telah dilakukan pada tahun 1999, 2000, dan 2001 terhadap masing-masing 80, 63, dan 100 aksesi di Loka Jakenan dan Imogiri (Jawa Tengah). Hasil uji kekeringan di Jakenan pada MK 1999, dari 80 aksesi yang diuji diperoleh 16 aksesi yang toleran kekeringan. Varietas Arjuna menunjukkan adaptasi yang terbaik karena dalam kondisi kekeringan masih mampu memberi hasil 2,35 t/ha (Tabel 1). Pada MK 2000, dari 63 aksesi plasma nutfah jagung yang diuji terpilih 6 aksesi yang toleran kekeringan (Tabel 2). Di Imogiri pada MK 2001, dari 100 aksesi plasma nutfah jagung yang diuji, 8 aksesi menunjukkan toleran kekeringan dengan hasil antara 1,08-1,56 t/ha (Tabel 3).

TOLERAN TANAH MASAM

Terbatasnya lahan subur maka pengembangan usahatani jagung mengarah kepada lahan marginal, antara lain jenis Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah PMK umumnya masam dan mudah tererosi, sehingga gejala defisiensi unsur Ca, Mg, P, K, dan N serta keracunan Al sering dijumpai.

Pengembangan jagung pada tanah masam dengan keracunan Al tinggi memerlukan varietas toleran Al. Ada petunjuk bahwa varietas tanaman mempunyai perbedaan genetik dalam hal toleransinya terhadap keracunan Al (Reid 1976).

Tabel 1. Plasma nutfah jagung toleran kekeringan, MK 1999.

Aksesi	Asal	Hasil (kg/ha)	Umur (hari)
Campaloga	Sulawesi Selatan	1518	79
Lokal Sumbawa	Nusa Tenggara Barat	1422	85
Lokal Majalengka	Jawa Barat	1743	78
Genjah Kertas	Jawa Tengah (Wonogiri)	1597	77
Genjah Kodok	Jawa Tengah (Kebumen)	1589	71
Tuxpeno Seq C6	CIMMYT	1818	75
Navin	CIMMYT	1345	86
Laka	Nusa Tenggara Timur	1732	84
Lokal Madura (No. 3652)	Madura	1349	69
Lokal Madura (No. 3654)	Madura	1376	68
Lokal Madura (No. 3659)	Madura	1436	71
Tey Drt Tol Synt	CIMMYT	1865	79
Lagaligo	Sulawesi Selatan	1736	86
Arjuna	Balai	2354	85
Semar-2	Balai	1419	86
Pool 16 Seq Co F2	CIMMYT	1495	78
Wisanggeni (cek toleran)	Balai	1457	90
Ikene (cek peka)	CIMMYT	697	88

Sumber: Sutoro *et al.* (2001).

Tabel 2. Plasma nutfah jagung toleran kekeringan, MK 2000.

No. Reg.	Aksesi	Hasil biji (kg/ha)
3115	Putik	1325
3268	Lokal NTB	856
3272	Lokal Nipa	950
3055	Ketan Bali	821
3059	Ketan Utan	684
3276	Lokal NTB	606
Wisanggeni (cek tahan)		1204
Ikene 8149 (cek peka)		369

Sumber: Budiarti (2001).

Tabel 3. Plasma nutfah jagung toleran, MK 2001.

No. Reg.	Aksesi	Hasil biji (kg/ha)
-	P5G19(s)C3SK-9-1-1	1217
-	P4G19(s)C2SK-31-1-1	1557
3151	Petak	1440
3064	Beak	1080
3194	Lokal Lempuyang Luhur	1094
3198	Lokal Seraya	1080
3119	Lokal Gerung	1170
-	Nakula (unggul)	1170
	Wisanggeni (cek tahan)	1023
	Ikene 8149 (cek peka)	473

Sumber: Suhartini *et al.* (2002).

Batas kritis kejenuhan Al pada tanaman jagung adalah 44% (Kamprath 1970). Untuk mengetahui tingkat toleransinya terhadap keracunan Al, maka plasma nutfah jagung harus diuji di lahan yang mempunyai batas kejenuhan Al >44%. Dalam hal ini Loka Tamanbogo sesuai digunakan untuk pengujian toleransi plasma nutfah jagung terhadap keracunan Al. Tanah di Loka Tamanbogo pH H₂O

3,69; pH KCl 3,42, dan Al tukar 2,26 me (kejenuhan Al 58%) (Tabel 4).

Pengujian plasma nutfah jagung di Loka Tamanbogo pada MH 1999 (200 aksesi), MH 2001 (100 aksesi), MH 2002 (100 aksesi), MH 2003 (100 aksesi), dan MH 2004 (100 aksesi) menunjukkan 21 aksesi toleran dan relatif toleran keracunan Al (Tabel 5).

Tabel 4. Analisis tanah Kebun Percobaan Tamanbogo, MH 2004/2005.

Jenis analisis	Nilai
pH H ₂ O (1 : 2,5)	3,69
KCl (1 : 2,5)	3,42
Susunan kation	
Ca (me)	0,83
Mg (me)	0,20
K (me)	0,43
Na (me)	0,47
Al-tukar (me)	5,82
H-tukar (me)	2,26
Kejenuhan Al (%)	58

Tabel 5. Plasma nutfah jagung toleran-sedang terhadap keracunan Al. Loka Tamanbogo, 2000-2003.

No. reg.	Aksesi	Skor
3511	Saree	2,0
3573	Batara Kaca	2,0
1988	J. Toyo	2,0
2175	Protol	2,0
3313	Lokal	2,5
3413	Improved Tiniquib	3,0
3550	Bura Reget	
3601	Biralle Goasa	2,5
3614	Biralle Kamo	2,5
	P5G8(10F)E	3,0
	S2/361/2	2,5
2026	Leha-leha	2,5
3323	EEW-DMR-C0-SI	2,5
2113	Ketip Putih	2,5
2619	IESCN#1	2,0
	GM-15	2,0
	GM-27	2,0
	GM-25	2,5
2411	J. Tongkol	2,5
3467	DMR Conv Tzi 1787 X KU 1414	2,5
3573	Sidanak	2,5
	Sukmaraga (cek toleran)	2,0
	Arjuna (cek peka)	3,0

Skor 1-1,5 = sangat toleran, >1,5-2,5 = toleran, >2,5-3,0 = sedang, >3,0-4,0 = peka, >4,0-5,0 = sangat peka.

Sumber: Budiarti *et al.* (2003), Rais *et al.* (2000a, 2000b), Silitonga *et al.* (2003), Suhartini *et al.* (2002).

TAHAN PENYAKIT BULAI

Salah satu kendala dalam produksi jagung adalah penyakit bulai (*P. maydis* (Rac) Butler). Kerugian yang diakibatkan oleh penyakit ini dapat mencapai 100% (Sudjana *et al.* 1991). Berdasarkan data Ditjen Perlindungan Tanaman (2000), luas penularan penyakit bulai pada tanaman jagung pada tahun 1997 adalah 2345 ha, sedangkan pada tahun 1998 mencapai 7980 ha.

Epidemi penyakit bulai yang pernah terjadi di Lampung pada tahun 1973 mengakibatkan penurunan

hasil jagung cukup tajam. Menurut Semangoen (1971) dan Sudjana (1978) dalam Nurwanti (2001), salah satu cara yang paling efektif dan efisien untuk mengatasi penyakit bulai dalam jangka panjang adalah penggunaan varietas tahan. Untuk itu, memperoleh varietas tahan perlu dilakukan perbaikan terhadap bahan pemuliaan yang telah ada maupun dari introduksi.

Untuk memperoleh informasi sifat ketahanan terhadap penyakit bulai dari plasma nutfah jagung, telah dilakukan pengujian sejak tahun 1999 hingga 2005. Dari pengujian ini diperoleh 69 aksesi yang sangat tahan terhadap penyakit bulai, yang terdiri atas 24 varietas lokal, 8 varietas introduksi, dan 6 galur inbrida. Aksesi yang sangat tahan dan intensitas serangannya disajikan pada Tabel 6.

Dalam pengujian terhadap ketahanan bulai, ada beberapa aksesi yang diuji ulang. Hasil uji berulang tersebut menunjukkan bahwa dengan kondisi yang mendukung dan sumber inokulum yang berlimpah telah terjadi perubahan tingkat ketahanan dari yang tadinya termasuk tahan menjadi rentan bulai. Aksesi-aksesi tersebut disajikan pada Tabel 7. Perubahan tingkat ketahanan dapat pula terjadi apabila varietas yang sama ditanam di lokasi yang berbeda (Tabel 8). Tampaknya, tingkat ketahanan varietas jagung terhadap penyakit bulai bersifat relatif.

Subandi *et al.* (1982) menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan lokasi pertanaman dan antara varietas dengan spesies penyakit. Sebagai contoh, varietas Arjuna yang pada awalnya dikenal tahan dapat terinfeksi sampai 40-50%, bahkan mencapai 70% bila inokulum berlimpah. Belum ada varietas yang tidak dapat tertular oleh penyakit bulai (Subandi *et al.* 1998).

TAHAN HAMA LALAT BIBIT

Lalat bibit (*A. exigua* Stein) merupakan salah satu hama utama tanaman jagung yang dapat menyerang sejak awal pertumbuhan hingga tanaman berumur satu bulan (Kalshoven 1981, Sudjana *et al.* 1991). Serangan dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil. Kerusakan yang ditimbulkan dapat mencapai 90% (Harnoto 1987 dalam Koswanudin *et al.* 2001). Serangan yang paling tinggi biasanya terjadi pada musim hujan dan hama ini menyukai

Tabel 6. Plasma nutfah jagung sangat tahan terhadap penyakit bulai. Cikeumeuh, Bogor.

No. reg.	Akresi	Intensitas penularan (%)
Varietas lokal		
2071	Lokal de Bringes	1,9
2222	G. Welud	4,4
2178	Cettek	2,5
2193	Kretek	3,9
3027	Nusa Penida	0,8
1993	J. Tinggi	2,5
3313	Lokal	3,0
3576	Sibuntuon	4,0
1991	Didi	5,0
3657	Lokal Madura	3,0
3662	Lokal Madura	0,6
2175	Protol	2,7
3316	G. Kodok	0,6
3315	Ontong Sili	1,3
3596	J. Gowa	3,1
3038	L. NTT	3,6
2374	Kodok	3,2
3299	L. Cianjur	0,2
3291	G. Medok	5,0
3298	G. Lenggang	5,0
3307	G. Kertas	5,0
3501	Bujuk Agung	5,0
T3522	G. Melati	5,0
2128	Sudi	5,0
Introduksi		
3426	Aroman W X BC13-121D	2,1
3422	BC13-121D	2,4
3440	ICS 3853 X Bagumbayan T	2,3
3433	Mimis X DMR Comp 4	2,9
3435	BC13-121D X Phil DMR Comp 1	1,7
3437	BC13-121D X Bagumbayan T	1,3
3449	Var 2116	0,4
3430	Mimis X BC13-121D	3,80
Galur inbrida		
1	Arc 83-2-3-1-1-1-2-1-xb3-2	2,3
2	Arc 83-2-3-1-1-1-1-1-xb3	2,3
3	Arc 178-1-3-1-1-4-1-1-xb3-2	4,7
4	Arc 178-1-3-1-4-2-2-xb3-3	4,1
5	Arc 178-1-4-1-3-2-1-1-xb3-3	2,3
6	Arc 178-1-3-1-1-4-1-xb3-1	4,7

tanaman muda yang berumur 5-10 hari. Belatung lalat bibit menggerek tanaman dan masuk ke dalam batang (Harnoto dan Koswanudin 1993). Daun tanaman yang diserang menjadi kuning dan mudah dicabut. Kalau titik tumbuh yang diserang, tanaman jagung akan mati (Sudjana *et al.* 1991).

Pengendalian hama lalat bibit yang paling mudah, murah, dan aman adalah menggunakan varietas tahan. Plasma nutfah jagung yang dikoleksi diuji ketahanannya terhadap hama lalat bibit di Cikeumeuh, Bogor, pada MH 1999 dan MH 2001.

Dari hasil uji terhadap 100 aksesi jagung diperoleh 10 varietas tahan, 71 varietas agak tahan, 10 varietas agak rentan, dan sembilan varietas bereaksi

rentan. Daya tumbuh tanaman jagung, jumlah telur larva, populasi larva, dan intensitas serangan hama lalat bibit terhadap varietas tahan disajikan pada Tabel 9. Intensitas serangan hama lalat bibit berkorelasi positif dengan populasi larva. Pada varietas jagung yang populasi larvanya tinggi, intensitas serangan lalat bibit lebih tinggi, demikian sebaliknya.

Tingkat ketahanan 75 aksesi plasma nutfah jagung terhadap lalat bibit di Cikeumeuh, MH 2001, disajikan pada Tabel 10. Dari 75 aksesi tersebut terdapat 12 aksesi yang tahan terhadap hama lalat bibit (Tabel 11).

Tabel 7. Reaksi ketahanan beberapa varietas unggul terhadap penyakit bulai, di Cikeumeuh, Bogor.

No.	Varietas	Reaksi ketahanan	Persentase penyakit bulai (%)					
			Tahun					
			1999	2000	2001	2002	2003	2004
1.	Harapan Baru	T	-	2,2	38,2	-	-	-
2.	Bisma	T	-	44,7	-	1,3	2,5	6,9
3.	Bayu	T	-	1,5	45,8	-	1,5	1,9
4.	Bromo	T	-	31,6	-	-	-	-
5.	Parikesit	T	-	6,0	27,8	-	-	-
6.	Kalingga	T	43,5	-	48,7	-	-	1,9
7.	Wiyasa	T	-	-	-	-	9,5	6,7
8.	Lagaligo	T	-	20,0	35,8	25,4	-	2,0
9.	Antasena	AT	72,4	43,0	88,6	45,0	8,8	-
10.	Wisanggeni	T	-	6,9	57,1	-	6,9	-
11.	Nakula	T	-	56,7	-	-	-	-
12.	Sadewa	AT	-	46,8	-	-	-	-
13.	Abimanyu	T	-	16,8	-	-	32,8	-
14.	Lamuru	T	-	-	-	-	-	4,1
15.	Srikandi Kuning	R	-	-	-	-	-	73

0-5 = sangat tahan (ST), >5-10 = tahan (T), >10-25 = agak tahan (AT), >25-50 = rentan (R), >50 = sangat rentan (SR).

Tabel 8. Reaksi beberapa varietas unggul terhadap penyakit bulai pengujian tahun 1998.

No.	Varietas	Persentase penyakit bulai (%)	
		Lanrang	Maros
1.	Antasena	99,7	59,0
2.	Jagung manis	69,7	29,0
3.	Wisanggeni	67,0	-
4.	Semar-2	81,3	18,7
5.	Semar-3	65,0	18,3
6.	Arjuna	54,3	10,7
7.	Rama	48,3	8,0
8.	Bisma	58,7	6,0
9.	Lagaligo	20,3	2,7

Sumber: Wakman dan Kontong (2000) dalam Wakman (2003).

Tabel 9. Daya tumbuh, jumlah telur, populasi larva, dan intensitas serangan pada plasma nutfah jagung yang tahan lalat bibit (*A. exigua*). Cikeumeuh, Bogor, 2000.

No. reg.	Varietas	Daya tumbuh (%)	Jumlah telur (butir)	Populasi larva (ekor)	Intensitas
3571	G. Lokal	90	18	6	18
3585	J. Pulo	86	15	8	20
3313	J. Lokal	85	16	7	20
3562	Pulut Lokal	85	20	6	15
3067	Turida	82	8	5	20
3070	Putik	90	8	6	22
3533	Baso Lege 1	86	16	4	23
3539	L. Lenangguar	87	12	6	22
3592	Heret Gete	86	14	8	24
3614	Biralle Kammo	84	16	8	22

Sumber: Koswanudin *et al.* (2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil karakterisasi agronomi dan mutu gizi, serta evaluasi terhadap cekaman abiotik (keke-
ringan dan keracunan Al), dan abiotik (penyakit bu-

lai dan hama lalat bibit) diperoleh informasi sebagai berikut:

1. Terdapat 126 varietas lokal sangat genjah yang terdiri dari 31 aksesori berbiji kuning, 35 aksesori berbiji putih, dan 60 aksesori berbiji selain putih dan kuning.

Tabel 10. Tingkat ketahanan 75 aksesi plasma nutfah jagung terhadap lalat bibit, kisaran intensitas serangan, jumlah telur, dan populasi larva. Cikeumeuh, MH 2001.

Tingkat ketahanan	Kisaran						Jumlah	
	Intensitas serangan (%)	Rata-rata	Banyaknya telur	Rata-rata	Populasi larva	Rata-rata	Aksesi	Persentase
Tahan	18-25	21,5	12-20	15,9	6-8	7,1	12	16,4
Agak tahan	26-40	33,3	19-29	23,5	10-19	15,7	34	46,6
Agak rentan	65-70	67,9	58-65	61,7	2-27	25,1	16	21,9
Rentan	76-85	80,0	96-112	101,3	28-33	31	11	15,1
Jumlah							73	100

Sumber: Budiarti *et al.* (2002a).

Tabel 11. Dua belas aksesi plasma nutfah jagung yang bereaksi tahan terhadap hama lalat bibit.

No. reg.	Aksesi	Banyaknya telur (butir)	Populasi larva (ekor)	Intensitas serangan (%)
641	J. Tongkol	19	8	20
843	Penduduk Ngale	17	8	20
1621	Pena Mais	17	6	18
1791	G. Melati C/3	12	6	22
1800	Perta Malang	12	8	22
1807	Inderagiri 2	15	7	20
1942	Kima 2	16	7	20
1958	Getak Getik	17	8	18
1988	J. Toyo	18	7	24
2000	Kapas	20	6	25
2001	Doke	14	6	25
2009	Campaloga	14	8	24
	Sadewa (Tahan)	15	8	20
	Arjuna (Rentan)	106	30	85

Sumber: Budiarti *et al.* (2002b).

Tabel 12. Plasma nutfah jagung dengan kandungan amilosa rendah (<22%).

No. reg.	Nama aksesi	Kandungan amilosa (%)
2005	Pulut	18,6
2022	Pulut	15,8
2462	Ketan	12,2
2017	Punu	18,9
2124	Bira	14,2
3093	Pemenang Timur	19,6
3108	Lopok	18,5
3142	L. Anyar	17,5
3186	L. Pao Pampang	16,9
3319	Lokal	15,7
3311	Pirta	13,8
3313	J. Lokal	13,9
3318	G. Melati	19,5
3319	Lokal	15,7
3528	J. Kenari	18,7
3562	Pulut Lokal	10,0
3585	J. Pulo	15,4
3620	J. Pulut	10,2
3598	Biralle Pulut 1	10,4
3531	J. Biasa	11,7
3426	Aroman W x BC13-121D	11,3
3611	Pulut Putih	18,8
3599	J. Pulut II	18,5
Arjuna		32,2
Lagaligo		31,6

Sumber: Hadiatmi *et al.* (2003), Rais *et al.* (2000b), Suhartini *et al.* (2005), Zuraida *et al.* (2001).

2. Sebanyak 30 aksesori diketahui toleran terhadap kekeringan dan 21 aksesori toleran keracunan Al.
3. Terdapat 69 aksesori yang bereaksi sangat tahan terhadap penyakit bulai, yang terdiri dari 24 varietas lokal, 8 varietas introduksi, dan 6 galur inbrida.
4. Sejumlah 22 aksesori tahan terhadap hama lalat bibit.
5. Aksesori-aksesori yang terpilih perlu diuji kembali untuk melihat kemantapan sifatnya sebelum digunakan sebagai sumber gen dalam program pemuliaan, khususnya untuk aksesori yang tahan terhadap hama lalat bibit perlu dievaluasi secara monokultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, W.R. and D.J. Fairbanks. 1990. Molecular markers important tools for plant genetic resource characterization. *Diversity* 6(3):51-53.
- Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. 2003. Katalog plasma nutfah tanaman pangan. Padi, jagung, sorgum, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, kacang tunggak. Kelompok Peneliti Pengelolaan Sumberdaya Genetik. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. hlm. 1-25.
- Baneti, P. and M.E. Wesgate. 1992. Water deficit affects receptivity of maize silks. *Crop Sci.* 33(2):279-282.
- Boger, J.S. and H.G. Mc Therson. 1975. Physiology of water deficits in cereal crops. *Adv. Agron.* 27:1-23.
- Budiarti, S.G. 2001. Skrining plasma nutfah jagung terhadap kekeringan. *Buletin Agronomi XXIX*(1):19-22.
- Budiarti, S.G., Suyono, D. Koswanudin, I.H. Somantri, dan T.S. Silitonga. 2002a. Evaluasi ketahanan plasma nutfah tanaman pangan terhadap hama. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Puslitbangtan. Bogor, 26-27 Desember 2001.* hlm. 44-51.
- Budiarti, S.G., Sutoro, Hadiatmi, dan H. Purwanti. 2002b. Pembentukan dan evaluasi inbrida jagung tahan penyakit bulai. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Puslitbangtan. Bogor, 26-27 Desember 2001.* hlm. 193-198.
- Budiarti, S.G., T. Suhartini, T.S. Silitonga, N. Dewi, dan Hadiatmi. 2003. Evaluasi toleransi plasma nutfah padi, jagung, dan kedelai terhadap lahan bermasam (lahan masam, keracunan Al, dan Fe). *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan Bioteknologi Tanaman. Bogor, 23-24 September 2003.* BB-Biogen. hlm. 49-57.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Tanaman. 2000. Evaluasi kerusakan tanaman jagung karena organisme pengganggu tanaman tahun 1998. Deptan. Jakarta.
- Edmeads, G.E. and J.A. Deutch. 1994. Stress tolerance breeding. Maize that resists insects, drought, low nitrogen, and acid soils. *Maize Program Special Report. CIMMYT.* 84 p.
- Hadiatmi, I.H. Somantri, T.S. Silitonga, S.G. Budiarti, S.A. Rais, N. Zuraida, Minantyorini, L. Hakim, T. Suhartini, N. Dewi, dan M. Setyowati. 2003. Rejuvenasi, karakterisasi, morfologi, dan mutu gizi plasma nutfah tanaman pangan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Bogor, 23-24 September 2003.* hlm. 1-32.
- Harnoto dan D. Koswanudin. 1993. Perawatan benih dengan insektisida terhadap lalat bibit *Atherigona* sp. pada tanaman jagung. *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan* 2:58-62.
- Herrero, M.P. and R.R. Johnson. 1981. Drought stress and its effects on maize reproductive systems. *Crop. Sci.* 21(1):105-110.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia.* PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Kamprath, E.J. 1970. Exchangeable Al as a criteria for liming leached mineral soils. *Soil Sci.* 34:252-254.
- Koswanudin, D., S.G. Budiarti, dan S.A. Rais. 2001. Evaluasi ketahanan plasma nutfah jagung terhadap lalat bibit *Atherigona exigua* Stein. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Puslitbangtan. 2001. Bogor, 30-31 Januari 2001.* hlm. 181-188.
- Nour, A.E. and D.E. Webel. 1978. Evaluation of root characteristics in grain sorghum. *Agron. J.* 70:217-218.
- Nurwanti, I. 2001. Seleksi ketahanan galur-galur jagung terhadap penyakit bulai. *Skrripsi. Tidak dipublikasi.*
- Rais, S.A., T.S. Silitonga, S.G. Budiarti, Asadi, dan Hadiatmi. 2000a. Penyaringan plasma nutfah tanaman pangan terhadap cekaman lingkungan tumbuh. *Prosiding Simposium Nasional Pengelolaan Pemuliaan dan Plasma Nutfah. PERIPI. Bogor, 22-23 Agustus 2000.* hlm. 757-770.
- Rais, S.A., T.S. Silitonga, S.G. Budiarti, Asadi, Hadiatmi, N. Zuraida, dan A. Hidayat. 2000b. Kandungan gizi plasma nutfah tanaman pangan. *Prosiding Simposium Nasional Pengelolaan Pemuliaan dan Plasma Nutfah. PERIPI. Bogor, 22-23 Agustus 2000.* hlm. 549-558.
- Reid, D.A. 1976. Genetic potentials for solving problems of soil mineral stress aluminium and manganese toxicities in cereal grain. *In Wright, M.J. (Ed.). Plant Adaptation to Mineral Stress in Problem Soils. Proc. of a Workshop held at the National Agriculture Library, Beltsville, Maryland.* p. 55-64.

- Silitonga, T.S., S.G. Budiarti, S.A. Rais, I.H. Somantri, dan M. Machmud. 2003. Evaluasi ketahanan plasma nutfah padi terhadap penyakit hawar daun, bakteri dan blas, dan jagung terhadap bulai. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan Bioteknologi Tanaman. Bogor, 23-24 September 2003. hlm. 33-40.
- Siswanto, Sumaryono, dan N.T. Mathius. 1997. Identifikasi sifat toleran kopi terhadap cekaman kekeringan. Makalah Pra-Raker Litbang Pertanian 1997.
- Subandi, A. Sudjana, A. Rifin, and M.M. Dahlan. 1982. Variety x envirotnmen interaction variances for downy mildew infection in corn. Penelitian Pertanian 2(1):27-29.
- Subandi, I.G. Ismail, dan Hermanto. 1998. Jagung: Teknologi produksi dan pascapanen. Puslitbangtan. Bogor. 57 hlm.
- Sudjana, A., A. Rifin, dan M. Sudjadi. 1991. Jagung. Buletin Teknik No. 3. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman pangan Bogor. 42 hlm.
- Suhartini, T., S.G. Budiarti, T.S. Silitonga, N. Dewi, Hadiatmi, S.A. Rais, dan I.H. Somantri. 2002. Evaluasi toleransi plasma nutfah padi, jagung, dan kedelai terhadap lahan bermasalah (kekeringan, keracunan Al dan Fe). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balitbio Bogor, 26-27 Desember. hlm. 63-76.
- Suhartini, T., S. G. Budiarti, N. Zuraida, Hadiatmi, S.A. Rais, T.S. Silitonga, dan N. Dewi. 2005. Karakterisasi mutu gizi plasma nutfah tanaman pangan. Kumpulan Makalah Seminar Hasil Penelitian BB-Biogen. Tahun 2004.
- Sutoro, Hadiatmi, S.G. Budiarti, D. Suardi, dan Y. Indarwati. 2001. Evaluasi plasma nutfah jagung (*Zea mays* L.) terhadap kekeringan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balitbio. 2001. hlm. 189-196.
- Wakman, W. 2003. Komponen pengendalian penyakit bulai jagung yang efektif. Makalah disajikan pada Seminar Puslitbang Tanaman Pangan. Nopember 2003. 16 hlm.
- Williams, J.B., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic marker. Nucl. Res. 18:6531-6535.
- Zuraida, N., T.S. Silitonga, S.A. Rais, S.G. Budiarti, Hadiatmi, dan A. Hidayat. 2001. Evaluasi mutu gizi plasma nutfah tanaman pangan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balitbio. 2001. Bogor, 30-31 Januari 2001. hlm. 175-180.

Lampiran 1. Varietas jagung lokal sangat genjah ≤ 80 hari, di BB-Biogen.

No. reg.	Nama akses	Umur (hari)	No. reg.	Nama akses	Umur (hari)
Warna biji kuning					
1126	Krasekan	75	3297	G. Pare	76
1904	G. Kretek	79	3299	Lokal Cianjur	73
2034	Pulut Ridi	75	3313	J. Lokal	79
2048	G. Madura	77	3500	J. Cakat	79
2049	Sili Sudin	80	3503	J. Simpang Pematang	79
2128	Sudi	79	3524	J. Lokal	70
2163	Geter	80	3585	Baso Pioko	75
2172	Gelatik	76	3604	L. Bambapuang	75
2174	Gelatik	78	3606	Gandu Badai (J. ketan)	74
2179	G. Warangan	78	3621	Lokal Madura	75
2192	Geter	79	3622	Lokal Madura	71
2222	G. Welud	75	3623	Lokal Madura	76
2423	Sitepu	74	3624	Lokal Madura	74
3079	Ketan	78	3625	Lokal Madura	71
3095	L. Tanjung	75	3627	Lokal Madura	75
3268	Lokal Nggeru	71			
Warna biji putih					
1788	Purwodadi	75	3055	Ketan Bali	74
1943	Kima 3	80	3100	L. Pemenang Barat	74
1987	Punu	76	3242	Ingsa	78
2022	Pulut	80	3260	L. Simpasai	65
2026	Leha-leha	80	3264	Lokal Rela	71
2029	Pulut	72	3283	Lokal Dea	71
2031	J. Putih	80	3290	G. Putih	78
2041	Baku-baku	80	3301	G. Sedang	78
2066	Lokal Putih	78	3538	Baso Sudi	78
2100	Burdek	75	3539	Baso Lenangguar	76
2111	Rakat	78	3562	Pulut Lokal	78
2127	Ketan	78	3536	J. Pulo	80
2406	Butun	80	3586	Baso Lege II	77
2462	Ketan Putih	76	3587	Baso Belang	77
2621	Lokal Harapan	78	3594	J. Matta Alo	76
3027	Nusa Penida	80	3611	J. Pulut Putih	75
3054	Lokal Lemunga	77	3612	J. Ketan	74
Warna biji lainnya					
2000	Kapas	76	3148	L. Pademangko	78
2001	Doke	74	3149	Petak	78
3011	J. Kebo	74	3150	Bugis	78
3030	J. Perak	79	3206	L. Telaga Segar	78
3034	Ketan	70	3207	L. Telaga Segar	78
3044	Lokal Moyohilir	78	3216	Seraya	78
3053	Lokal Belo	73	3218	L. Datah	78
3056	Ketan Bali	73	3219	L. Tumbulaku	78
3058	Ketan Kakiang	80	3220	L. Bebukit	78
3059	Ketan Utan	80	3224	Nusu	78
3060	Putik	77	3226	Seraya	78
3069	Putik	80	3229	L. Bugbug	78
3073	Putik		3230	Lungsa Pudak	78
3076	Putik	72	3203	L. Srimanganti	79
3101	L. Pemenang Barat	77	3236	L. Kubu	79
3105	L. Bentek	74	3243	L. Tulamben	78
3106	L. Sokong	77	3244	Baal	79
3107	L. Sokong	77	3245	Bali	78
3108	Lopok	77	3241	Munteg	78
3109	Ketan	75	3248	Tunasari	78
3110	Ketan	75	3255	Punar	78
3113	Putik	75	3257	Bunga	78
3114	Putik	75	3258	Lokal Tangga	78
3115	Putik	75	3256	Besi	78
3116	Putik	77	3265	Lokal Para	61
3120	Kebo	77	3270	Lokal Tambe	61
3121	Kebo	78	3272	Lokal Nipa	71
3142	L. Anyar	78	3502	J. Siliantang	79
3143	L. Plabesari	78	3519	J. Lokal	70
3144	L. Plabesari	78			

Sumber: Balitbiogen (2003).