

Pembentukan dan Evaluasi Inbrida Jagung Tahan Penyakit Bulai

Sri G. Budiarti, Sutoro, Hadiatmi, dan Haeni Purwanti

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

ABSTRAK

Varietas hibrida yang tahan penyakit bulai merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia. Gen pool 4 dan gen pool 5 yang telah dibentuk serta koleksi plasma nutfah dapat dimanfaatkan untuk mencari bahan pemuliaan dengan tujuan spesifik termasuk tahan penyakit bulai. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan sifat ketahanan terhadap penyakit bulai dengan seleksi galur. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan tahun 2000. Dari hasil penggaluran (selfing) terhadap 60 galur, diperoleh 200 tongkol (galur baru) yang diuji ketahanannya terhadap bulai pada MH 2001 di Inlitbio Cikeumeuh. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 2 ulangan. Sebelum tanam galur yang diuji, ditanam lebih dahulu varietas yang peka terhadap penyakit bulai (Antasena) di sekeliling petak percobaan sebagai sumber inokulum. Galur yang diuji ditanam setelah varietas Antasena terserang penyakit bulai $\pm 70\%$ dan berumur 3 minggu. Empat hari setelah tanaman yang diuji tumbuh, diinokulasi dengan suspensi spora. Masing-masing galur ditanam dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm (25 tanaman/baris). Varietas baku tahan (Arjuna TB) dan Antasena (peka) ditanam pada setiap 25 galur yang diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan selfing terhadap tanaman sehat pada saat pengujian bulai dapat memperbaiki ketahanan terhadap penyakit bulai. Diperoleh 34 galur inbrida sangat tahan dan 31 galur tahan terhadap penyakit bulai. Galur-galur inbrida yang tahan dan sangat tahan terhadap penyakit bulai perlu dilestarikan sebagai sumber gen tahan.

Kata Kunci: Inbrida, penyakit bulai, jagung

ABSTRACT

Hybrid variety which resistant to downey mildew is one of method to increase maize production in Indonesia. Pool gen 4 and pool gen 5, and germplasm collection can used for looking for breeding material with specific purpose including resistant to downey mildew. The experiment is continued experiment in 2000. Selfing from 60 inbred, found 200 ears (new inbred) that were tested to downey mildew at Cikeumeuh Installation, RIFCB in the WS 2001. A randomized complete block design with twice replicated was used to test two hundred inbred. Antasena (susceptible check) was planted as a border for inoculums source of downey mildew. Inbred tested were planted after Antasena have attached by downey mildew $\pm 70\%$ at 21 days after planting. At four days after planting, inbreds were inoculated by spora suspension. Each inbred was planted with spacing 70 cm x 20 cm (25 plants for a row). The check varieties, namely Arjuna TB (resistant check) and Antasena (susceptible check) were planted in each 25 inbreds tested. The result showed that selfing for healthy plants in downey mildew nursery can the improve resistance to downey mildew. From 200 inbreds that were tested to downey mildew, found 34 inbreds highly resistant and 31 inbreds resistant to downey mildew. Resistant and highly resistant inbreds to downey mildew conserved as resistant gen source.

Key words: Inbred, downey mildew, maize

PENDAHULUAN

Program pemuliaan jagung untuk mendapatkan varietas unggul atau hibrida telah dilakukan bahkan sedang ditingkatkan. Koleksi tanaman jagung yang berasal dari introduksi, varietas lokal, dan populasi gen pool yang telah dibentuk dapat dimanfaatkan untuk mencari bahan pemuliaan dengan tujuan spesifik termasuk tahan terhadap penyakit bulai. Varietas unggul yang dilepas sejak tahun 1978, umumnya tahan terhadap bulai dengan tingkat ketahanan yang berbeda.

Penyakit bulai (*downey mildew*), yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis*, merupakan penyakit yang penting, karena tanaman yang tertular tidak menghasilkan biji sama sekali. Penyakit ini telah dikenal di Indonesia terutama di Jawa sejak tahun 1897 (Semangoen, 1968). Di Lampung pada musim tanam 1973/74 dan 1996/97, penyakit bulai menginfeksi pertanaman jagung dalam areal yang cukup luas (Subandi *et al.*, 1998).

Perkembangan penyakit bulai dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu udara. Kelembaban di atas 80%, suhu 28-30°C dan adanya embun ternyata dapat mendorong perkembangan penyakit. Infeksi oleh *Sclerospora maydis* pada jagung dilakukan oleh konidia melalui stomata. Konidia ini terbentuk pada jam 1:00 s/d 2:00 pagi apabila suhu 24°C dan permukaan daun tertutup embun. Konidia yang sudah masak akan disebarkan oleh angin pada jam 2:00 s/d 3:00 pagi dan berlangsung sampai jam 6:00 s/d 7:00 pagi. Konidia yang disebarkan oleh angin, apabila jatuh pada permukaan daun yang berembun, akan segera berkecambah. Gejala tergantung pada saat terjadinya infeksi dan perkembangan cendawan dalam badan tanaman. Apabila cendawan dapat mencapai gulungan daun, gejala menjadi sistemik, bila tidak gejalanya lokal pada bagian yang terinfeksi.

Perbaikan ketahanan terhadap penyakit bulai dengan metode seleksi S₁ atau seleksi galur, merupakan metode seleksi yang memberikan keragaman genetik tertinggi. Seleksi ditujukan untuk memperoleh galur yang tahan penyakit bulai sebagai bahan untuk pembentukan varietas sintetik dan hibrida. Dari proses *inbreeding* yang terjadi dapat diisolasi genotipe yang superior. Dengan proses ini diharapkan dapat dipisahkan gen-gen tahan penyakit bulai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan ketahanan 60 galur S₁-S₃ yang berasal dari gen pool 4 dan gen pool 5 dan beberapa galur lainnya dengan seleksi galur (*selfing*) terhadap penyakit bulai. Hasil *selfing* terhadap 3-5 tanaman sehat dari 60 galur yang diuji ketahanannya terhadap penyakit bulai pada MH 2000 diperoleh 200 tongkol (galur) yang diuji ketahanannya terhadap penyakit bulai pada MH 2001.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 200 tongkol hasil selfing tanaman sehat dari pengujian bulai pada MH 2000 di Inlitbio Cikeumeuh, diuji kembali ketahanannya terhadap penyakit bulai dengan menanam tongkol per baris (*ear to row*) sebagai galur baru pada MH 2001, di Inlitbio Cikeumeuh, Bogor. Sebelum varietas yang diuji ditanam lebih dahulu ditanam varietas Antasena (varietas peka) di sekeliling petak percobaan sebagai sumber inokulum. Apabila varietas peka sudah terserang penyakit bulai $\pm 70\%$ dan telah berumur 3 minggu, maka varietas yang diuji ditanam. Empat hari setelah tanaman yang diuji tumbuh, diinokulasi dengan suspensi spora (Rifin dan Carpena, 1983).

Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 2 ulangan. Varietas baku tahan (Arjuna TB) dan varietas baku peka (Antasena) ditanam pada setiap 25 galur yang diuji. Masing-masing galur ditanam dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm (25 tanaman/baris).

Penilaian ketahanan berdasarkan persentase tanaman yang terserang penyakit bulai. Klasifikasi tingkat ketahanan terhadap penyakit bulai sebagai berikut:

Intensitas serangan (%)	Reaksi ketahanan
0-10	Sangat tahan
>10-20	Tahan
>20-40	Agak tahan
>40-60	Peka
>60	Sangat peka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan terhadap penyakit bulai dari 60 galur di Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2000, diperoleh 2 galur sangat tahan, 6 galur tahan, 19 galur agak tahan, 21 galur peka, dan 12 galur sangat peka. Dua galur yang sangat tahan dan 6 galur tahan terhadap penyakit bulai di

Tabel 1. Galur yang tahan-sangat tahan terhadap penyakit bulai di Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2000

Nama galur	Intensitas serangan (%)	Kriteria ketahanan
Arc 178-1-3-1-1-2-xb3	1,6	Sangat tahan
Arc 178-1-4-1-3-2-1-2-xb3	3,9	Sangat tahan
Arc 178-1-3-1-1-4-1-1-xb3	19,2	Tahan
Arc 178-1-3-1-4-2-2-xb3	12,6	Tahan
Arc 27-3-3-6-6-1-3-1-xb3	13,8	Tahan
P5G8(S)C3 SK 9-1-1	13,5	Tahan
P5G18(S)C3 28-3-1	11,4	Tahan
P4G19(S)C2 31-1-1	17,8	Tahan

Sumber: Sudjana (1978)

Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2000 disajikan pada Tabel 1.

Galur yang diselfing pada MH 2000, tidak hanya yang tahan saja, melainkan semua galur karena ada sebagian galur yang baik penampilannya tetapi serangan bulainya tinggi. Dari 200 galur yang diuji terhadap penyakit bulai, 4 galur tidak di-amati karena 1 galur tidak tumbuh, dan 3 galur mempunyai jumlah tanaman <10 tanaman. Tingkat ketahanan 196 galur terhadap penyakit bulai disajikan pada Tabel 2, sedangkan intensitas serangan penyakit bulai pada umur 3, 4, dan 5 minggu.

Hasil penelitian Budiarti *et al.* (2000) menunjukkan bahwa dari 60 galur yang diuji ketahanannya terhadap penyakit bulai, 13,3% galur tahan-sangat tahan, sedangkan pada tahun 2001 33,1% galur tahan-sangat tahan. Hal ini berarti ada kenaikan ketahanan >200%. Pada Tabel 3 disajikan galur yang tahan-sangat tahan dan intensitas serangan penyakit bulai di Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2001.

Pada saat penelitian, Antasena terserang 88,2% sedangkan Arjuna TB (ter-serang 35,2% termasuk kategori agak tahan). Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat ketahanan terhadap penyakit bulai naik dengan melakukan selfing terhadap tanaman yang sehat pada saat pengujian bulai. Tingkat ketahanan galur naik drastis, yaitu dari tingkat peka menjadi sangat tahan, sebagai contoh galur No. 451-1 dari tingkat sangat peka (91,1%) menjadi tahan (11,3%). Keberhasilan seleksi S₁ dalam menurunkan intensitas serangan bulai telah dilakukan oleh Sudjana pada tahun 1978, yaitu pada intercross S₂ Medok G Kretek No. 853 dan Putih Nusa masing-masing hanya terserang 1,4; 6,9; 9,5; dan 2,4%, sedangkan bahan asal keempat *intercross* (S₁) tersebut masing-masing mendapat serangan 13,7; 39,3; 30,2; dan 20,7%.

Di samping terjadi penurunan tingkat intensitas serangan penyakit bulai oleh pengaruh selfing, ternyata terdapat kenaikan intensitas serangan terhadap beberapa galur. Hal ini mungkin disebabkan tingkat ketahanannya menurun akibat ber-limpahnya inokulum pada saat pengujian bulai. Mengenai

Tabel 2. Kriteria ketahanan 196 galur terhadap penyakit bulai di Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2001

Kriteria ketahanan	Intensitas serangan (%)	Jumlah galur	Persentase
Sangat tahan	0-10	34	17,3
Tahan	>10-20	31	15,8
Agak tahan	> 20-40	76	38,8
Peka	> 40-60	43	21,9
Sangat peka	> 60	12	6,2
Jumlah		196	100

terjadinya penurunan tingkat ketahanan terhadap penyakit bulai ini telah dilaporkan oleh Subandi *et al.* (1982). Varietas Arjuna yang pada awalnya dikenal tahan dapat terinfeksi sampai 40-50%, bahkan mencapai 70% apabila inokulum berlimpah. Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa saat ini belum ada varietas yang tidak dapat tertular oleh penyakit bulai. Penelitian membuktikan pula bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dan lokasi pertanaman dan antara varietas dengan spesies penyakit.

Tabel 3. Galur tahan-sangat tahan dan intensitas serangan bulai di Inlitbio Cikeumeuh pada MH 2001

No.	Nama galur	Reaksi ketahanan	Intensitas serangan awal (%)*	Intensitas serangan (%)
346-1	Arc 178-1-3-1-1-2-xb3-1	Sangat tahan	1,6	0,0
-2	-2	Sangat tahan		4,4
-3	-3	Sangat tahan		0,0
400-1	Arc 178-1-4-1-3-2-1-2-xb3-1	Sangat tahan	3,9	0,6
402-1	Arc 178-1-3-1-4-2-2-xb3-1	Sangat tahan	12,6	0,0
-2	-2	Sangat tahan		8,2
-3	-3	Sangat tahan		1,0
-4	-4	Sangat tahan		9,9
403-1	Arc 178-1-4-1-3-2-1-1-xb3-1	Sangat tahan	23,6	2,9
-2	-2	Sangat tahan		7,0
-3	-3	Sangat tahan		1,2
348-1	Arc 178-1-4-1-3-2-1-1-xb3-4	Sangat tahan		9,3
367-3	P5G18(S)C3 129-1-1-3	Sangat tahan	24,1	4,0
465-3	P4G19(S)C2-47-2-1-3	Sangat tahan	43,1	1,0
356-1	P5G8(S)C3 SK24-1-1-1	Sangat tahan	33,8	6,0
353-1	P5G18 (S)C3 SK 9-1-1-1	Sangat tahan	13,5	8,2
-2	-2	Sangat tahan		8,4
-3	-3	Sangat tahan		5,5
364-2	P4G18(S)C2-126-1-1-2	Sangat tahan	35,6	8,9
371-3	P5G8(S)C3 28-3-1-3	Sangat tahan	11,4	8,5
383-3	P5G18(S)C3 8-3-1-3	Sangat tahan	68,9	0,0
366-1	P5G18(S)C3 80-2-1-1	Sangat tahan	29,2	1,9
-2	-2	Sangat tahan		2,9
-3	-3	Sangat tahan		4,9
-4	-4	Sangat tahan		4,8
-6	-6	Sangat tahan		4,4
464-1	P4G19(S)C2-121-3-1-1	Sangat tahan	32,3	9,6
465-1	P4G19(S)C2-47-2-1-1	Sangat tahan	43,1	1,9
467-1	P5G18(S)C3-56-3-1-1	Sangat tahan	30,8	7,2
466-1	P4G19(S)C2-31-1-1-1	Sangat tahan	17,8	1,1
376-1	P4G19(S)C2-110-2-1-1	Sangat tahan	56,0	7,7
474-1	P5G18(S)C RM2-1	Sangat tahan	34,1	9,7
349-1	Arc-S5 Popo2-1	Sangat tahan	44,3	8,4
360-3	P5G8(S)SK 206-3-1-3	Sangat tahan	42,6	9,6
531-1	P4G19(S)C2 112-1-1-1	Tahan	58,4	11,5
360-2	P5G8(S)SK 206-3-1-2	Tahan	42,6	12,9
367-1	P5G18(S)C3-129-1-1-1	Tahan	24,1	14,9
-4	-4	Tahan		12,6
-5	-5	Tahan		10,5
357-3	P4G19(S)C2 126-1-1-3	Tahan	34,7	14,6
361-1	P4G19(S)C2 90-1-2-1	Tahan	39,1	14,5
351-4	P4G19(S)C2 112-1-1-4	Tahan	36,1	13,6
363-4	P5G18(S)C3 200-2-1-4	Tahan	50,9	17,1
373-1	P5G18(S)C3 6-2-1-1	Tahan	58,1	17,8

371-2	P5G18(S)C3 28-3-1-2	Tahan	11,4	12,0
368-3	P5G18(S)C3 80-2-3-3	Tahan	45,4	11,0
345-1	Arc 83-2-3-1-1-1-2-1xb3-1	Tahan	48,1	19,1
391-1	P4G19(S)C2 64-1-1-1	Tahan	64,9	11,3
-2	-2	Tahan		16,2
366-5	P5G18(S)C3-80-2-1-5	Tahan	45,4	18,8
362-2	P5G18(S)C3-129-2-1-2	Tahan	68,0	14,6
385-2	P5G18(S)C3-208-2-1-2	Tahan	25,5	12,7
385-3	P5G18(S)C3-3	Tahan		12,4

Tabel 3. Lanjutan

No.	Nama galur	Reaksi ketahanan	Intensitas serangan awal (%)*	Intensitas serangan (%)
393-1	P4S3-36-3-1	Tahan	55,9	12,3
456-2	P4G19(S)C2-114-3-1-2	Tahan	51,1	10,9
454-1	P5G18(S)C3-28-3-1-1	Tahan	11,4	15,4
394-1	P4S3-43-1-1	Tahan	33,3	18,8
490-1	P4G19(S)C2-47-2-1-1	Tahan	43,1	11,0
491-1	P4G19(S)C2-31-1-1-1	Tahan	17,8	12,7
468-3	P5K/T1/523/12-3	Tahan	35,6	12,1
461-1	P4G19(S)C2-15-3-1-1	Tahan	41,8	14,1
481-1	P4G19(S)C2-114-3-1-1	Tahan	51,1	16,6
451-1	P5G18(S)C3-4-3-1-1	Tahan	91,1	11,3
460-3	P4G12 104-115-1-3	Tahan	65,5	12,4
370-3	P4G19(S)C2-15-1-1-3	Tahan	45,8	16,6
	Antasena (kontrol peka)	Sangat peka	-	88,2

*Serangan bulai tahun 2000

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan selfing terhadap tanaman yang sehat pada saat pengujian bulai dapat memperbaiki ke-tahanannya terhadap penyakit bulai. Dari 60 galur yang diuji kembali ketahanannya terhadap bulai pada MH 2001, diperoleh 34 galur jagung sangat tahan dan 31 galur tahan dari hasil penggaluran tongkol hasil selfing tanaman sehat. Galur inbrida yang tahan-sangat tahan terhadap penyakit bulai perlu dilestarikan sebagai sumber gen tahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti, S.G., Sutoro, Hadiatmi, dan H. Purwanti. 2000.** Pembentukan inbrida jagung tahan penyakit bulai. Laporan Hasil Penelitian Balitbio TA. 2000. 7 hlm.
- Rifin, A. and A.L Carpena. 1983.** Diallel analysis of corn to downey mildew (*Peronospora philippinensis*). Penelitian Pertanian 3(1):17-30.
- Semangoen, H. 1968.** Penelitian tentang penyakit bulai (*P. maydis*) pada jagung khususnya mengenai cara bertahannya cendawan. Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.

- Subandi, A. Sudjana, A. Rifin, and M.M. Dahlan. 1982.** Variety x environment interaction variances for downey mildew infection in corn. *Penelitian Pertanian* 2(1):27-29.
- Subandi, I.G. Ismail, dan Hermanto. 1998.** Jagung. Teknologi Produksi dan Pascapanen. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 57 hlm.
- Sudjana. 1978.** Perbaikan ketahanan jagung varietas lokal terhadap penyakit bulai (*Sclerospora maydis*. Rac). Seminar Bagian Agronomi. LP3 Departemen Pertanian. 11 hlm. (Tidak dipublikasi).