

Karakter Agronomi dan Ketahanan Beberapa Galur Pelestari Dihaploid terhadap Hawar Daun Bakteri

Iswari S. Dewi^{1*}, Indrastuti A. Rumanti², Bambang S. Purwoko³, dan Triny S. Kadir²

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111
Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820; *E-mail: iswari_dewi@yahoo.com

²Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya 9, Sukamandi-Subang 41256

³Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Diajukan: 1 Maret 2011; Diterima: 20 September 2011

ABSTRACT

Agronomic Characters and Resistance of Several Dihaploid Maintainer Lines to Bacterial Leaf Blight.

Bacterial blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Xoo) is one of the most serious diseases of rice in Indonesia. From previous research thirteen lines of dihaploid (DH) maintainer lines-derived anther culture were selected for developing cytoplasmic male sterile lines. In this research those DH maintainers were evaluated for their agronomic characters such as plant height, number of productive tiller, and seed weight per hill as well as their resistance to Bacterial Leaf Blight (BLB) pathotypes III, IV and VIII at Indonesian Center Rice Research (ICRR), Sukamandi during wet season 2008/2009. The results showed that 10 DH maintainer lines i.e. BioMAc18-H36-3-Ma, BioMAc19-H36-3-Mb, BioMAc20-H36-3-Mc, BioMAc21-H36-4-M, BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc29-B2-1-Db, BioMAc31-B2-1-M, BioMAc33-B2-4-Pb, BioMAc34-B4-1-Da and BioMAc35-B4-1-Dc having plant height ranged from 88.79-104.08 cm, productive tiller ranged from 9 to 13 tillers/hill. Among those DH maintainer lines three lines were resistant to BLB pathotype III, i.e. BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc29-B2-1-Db and BioMAc31-B2-1-M lines, and two lines, i.e. BioMAc21-H36-4-M and BioMAc35-B4-1-Dc were highly resistant to BLB pathotype VIII. Only BioMAc35-B4-1-Dc lines highly resistant to BLB pathotype IV.

Keywords: Dihaploid, maintainer, agronomic characters, bacterial leaf blight.

ABSTRAK

Hawar daun bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, (Xoo) adalah salah satu penyakit utama padi di Indonesia. Dari penelitian sebelumnya 13 galur pelestari dihaploid (DH pelestari) yang berasal dari kultur antera telah diseleksi untuk perakitan galur mandul jantan baru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakter agronomi dan ketahanan galur-galur DH pelestari terhadap patogen HDB. Karakter agronomi yang diamati meliputi tinggi tanam-

an, jumlah anakan produktif, dan bobot hasil per rumpun, sedangkan ketahanan terhadap HDB diamati berdasarkan skor ketahanan terhadap Xoo patotipe III, IV dan VIII di Balai Penelitian Padi, Sukamandi pada musim hujan 2008/2009. Hasil penelitian menunjukkan 10 galur DH pelestari, yaitu galur BioMAc18-H36-3-Ma, BioMAc19-H36-3-Mb, BioMAc20-H36-3-Mc, BioMAc21-H36-4-M, BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc29-B2-1-Db, BioMAc31-B2-1-M, BioMAc33-B2-4-Pb, BioMAc34-B4-1-Da, dan BioMAc35-B4-1-Dc mempunyai tinggi tanaman berkisar antara 88,79-104,08 cm, anakan produktif berkisar antara 9-13 batang/rumpun. Di antara galur DH pelestari yang tahan terhadap HDB patotipe III, yaitu galur BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc29-B2-1-Db dan BioMAc31-B2-1-M, dua galur yaitu galur BioMAc21-H36-4-M dan BioMAc35-B4-1-Dc sangat tahan terhadap HDB patotipe VIII, sedangkan galur BioMAc35-B4-1-Dc yang sangat tahan terhadap HDB patotipe IV.

Kata kunci: Pelestari, dihaploid, karakter agronomi, hawar daun bakteri.

PENDAHULUAN

Saat ini dalam pengembangan padi hibrida dikenal sistem satu galur, dua galur, dan tiga galur (Virmani *et al.*, 1997). Sistem satu galur memanfaatkan sifat apomiksis, namun hal ini masih dalam skala penelitian (Van Dijk dan Van Damme, 2000; Koltunow dan Grossniklaus, 2003). Sistem dua galur melibatkan mandul jantan yang peka terhadap lama penyinaran atau suhu (*Photoperiodic or Temperature-Sensitive Genic Male Sterility*) dan galur fertil sebagai polinator, sedangkan sistem tiga galur melibatkan tiga galur tetua, yaitu galur mandul jantan sitoplasmik (*Cytoplasmic Male Sterile*), galur pelestari (*Maintainer*), dan galur pemulih kesuburan (*Restorer*). Sebenarnya sistem dua galur yang menggunakan galur mandul jantan TGMS

cocok untuk digunakan di daerah tropis yang suhu hariannya stabil. Namun di Indonesia sering sekali terjadi anomali iklim yang mengakibatkan pergantian temperatur yang sangat ekstrim, sedangkan TGMS akan menjadi normal (fertil) ketika temperatur kurang dari 30°C, sehingga sistem tiga galur lebih cocok untuk diaplikasikan (Suprihatno *et al.*, 1994).

Pada sistem tiga galur, perakitan galur pelestari merupakan langkah awal dari proses perakitan galur mandul jantan yang merupakan kunci dalam produksi padi hibrida (Satoto *et al.*, 2008). Kultur antera dilaporkan dapat digunakan sebagai teknik alternatif untuk mempercepat proses perakitan, karena dihaploid (DH) yang homosigot atau galur murni dapat diperoleh langsung pada generasi pertama (Dewi dan Purwoko, 2001; Datta, 2005). Sugimoto dan Arai (2002) dan Sasmita *et al.* (2006) menunjukkan bahwa karakter tanaman DH tetap stabil dari generasi ke generasi. Dengan menggunakan teknik kultur antera pada F1 berbagai persilangan yang berpotensi digunakan sebagai galur pelestari, Dewi (2007) telah mendapatkan 108 tanaman hijau haploid ganda (dihaploid/DH). Selanjutnya melalui *testcross* dengan galur-galur sumber mandul jantan sitoplasmik telah terpilih 13 galur DH pelestari yang dapat digunakan lebih lanjut sebagai calon galur mandul jantan (Rumanti *et al.*, 2009).

Varietas padi hibrida juga harus memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit utama, sehingga perlu dirakit galur-galur tetua yang memiliki karakter-karakter tersebut. Salah satu penyakit utama pada padi adalah penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryza* (Mew *et al.*, 1993). Patogen penyebab penyakit HDB memiliki virulensi yang berbeda. Pengendalian HDB yang paling efektif dan ekonomis adalah menggunakan varietas tahan. Penyakit ini mempunyai patotipe yang banyak dan spesifik pada kultivar tertentu, sehingga saat ini lebih dari 30 ras of *X. oryzae* pv. *Oryzae* (*Xoo*) dan lebih dari 25 gen ketahanan (gen *R*) terhadap HDB telah diidentifikasi (Lee *et al.*, 2003; Yang *et al.*, 2003). Ras *Xoo* yang sebelumnya tidak menonjol suatu ketika akan menjadi menonjol apabila mendapat inang yang cocok (Sudir dan Suparyono, 2001).

HDB merusak daun tanaman padi yang dapat menyebabkan daun menjadi layu (*seedling blight*/kresek/lodoh), pengisian biji berkurang dan yang paling parah sampai tanaman mati. Di Asia serangan *Xoo* dapat mengurangi hasil padi 50% sampai 80% (Makino *et al.*, 2006). Di Indonesia Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan telah melaporkan peningkatan luas pertanaman terinfeksi HDB dari 25.403 ha pada tahun 2003 menjadi 37.229 ha pada tahun 2004 (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2005). Sudir dan Suparyono (2001) melaporkan bahwa populasi *Xoo* di Jawa didominasi oleh p III (42,7%), patotipe IV (15,3%), dan patotipe VIII (42,0%).

Galur pelestari merupakan galur yang berfungsi sebagai polinator spesifik bagi galur mandul jantan, sehingga benih yang dihasilkan akan tetap menjadi mandul jantan. Pada dasarnya kedua galur ini mempunyai karakteristik utama yang sangat mirip dan hanya dibedakan oleh kondisi sitoplasma masing-masing galur. Galur mandul jantan mempunyai gen pemulih kesuburan (gen *rf*) resesif yang mengakibatkan gangguan pada sitoplasma, sedangkan galur pelestari mempunyai sitoplasma normal, sehingga galur ini selain fertil juga merupakan galur yang potensial untuk dibuat galur mandul jantan (Virmani *et al.*, 1997). Dengan demikian karakteristik utama dari galur mandul jantan sangat ditentukan oleh karakter agronomi dari galur pelestari pasangannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakter agronomi dan ketahanan terhadap penyakit HDB patotipe III, IV, dan VIII galur-galur DH pelestari yang akan digunakan dalam pembuatan galur mandul jantan.

BAHAN DAN METODE

Materi yang diuji adalah 13 genotipe galur pelestari dihaploid (DH pelestari), yaitu 4 galur dari hasil kultur antera F1 IR72080B-1/Memberamo (galur BioMAc18-H36-3-Ma, BioMAc19-H36-3-Mb, BioMAc20-H36-3-Mc, dan BioMAc21-H36-4-M), satu galur dari hasil kultur antera F1: IR72080 B-20/IR71031 (galur BioMAc24-H45-3-Da), 3 galur dari hasil kultur antera F1 IR58025B-W1/Memberamo (galur BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc 27-B1-2-Pa, dan BioMAc28-B1-2-Pb), 3 galur dari

hasil kultur antera F1 IR58025B-W2/ Barumun (galur BioMac29-B2-1-Db, BioMac31-B2-1-M, dan BioMac33-B2-4-Pb), serta dua galur dari hasil kultur antera F1 IR 68897-W2/Barumun (galur BioMac34-B4-1-Da dan BioMac35-B4-1-Dc).

Evaluasi dilaksanakan di Kebun Percobaan BB-Padi, Sukamandi pada MH 2008/2009. Penanaman dilakukan menurut nomor galur dengan ulangan 3 kali. Galur mandul jantan yang merupakan pasangan dari setiap galur DH pelestari yang diuji turut ditanam sebagai pembanding. Benih galur DH pelestari disemaikan di bak plastik ukuran 50 cm x 30 cm sebelum dipindah tanamkan ke sawah. Setiap galur ditanam 4 baris dengan masing-masing baris terdiri atas 15 rumpun tanaman dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pemupukan yang diberikan adalah UREA 200 kg/ha, SP36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha, sedangkan pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai keperluan.

Evaluasi karakter agronomi dilakukan terhadap karakter penting galur pelestari, yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan, umur berbunga 50%, komponen hasil serta bobot biji per rumpun. Data pada karakter agronomi ditampilkan sesuai pengukuran dan pengamatan yang mengikuti *Standar Evaluasi System (SES) for Rice* dari IBPGR (IRRI, 1996). Evaluasi karakter bunga, eksersi malai dan kesterilan polen dilakukan untuk mendukung pemilihan galur yang akan dilanjutkan dalam pembuatan galur mandul jantan (Virmani *et al.*, 1997).

Evaluasi ketahanan terhadap penyakit hawar daun bakteri dilakukan dengan inokulasi buatan dengan cara pengguntingan daun pada 10 rumpun. Metode pengujian menggunakan metode pengguntingan ujung daun dengan gunting yang dicelupkan ke dalam suspensi inokulum biakan murni patogen HDB (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae/Xoo*) dengan konsentrasi patotipe 10^9 sel/ml. Patotipe *Xoo* yang digunakan adalah patotipe III, IV, dan VIII. Inokulasi HDB dilakukan pada stadia umur 60 hari setelah semai dan pengamatan dilakukan pada 2 minggu setelah inokulasi. Pada pengujian ini digunakan IR64 sebagai pembanding rentan. Cara penilaian tingkat ketahanan tanaman terhadap HDB merujuk pada *SES for Rice* dari IBPGR (IRRI, 1996) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor dan tingkat ketahanan terhadap penyakit HDB.

Skor	Gejala serangan (%)	Tingkat ketahanan
0	Tidak ada gejala	Sangat tahan
1	1-5	Tahan
3	6-12	Agak tahan
5	13-25	Agak rentan
7	26-50	rentan
9	51-100	Sangat rentan

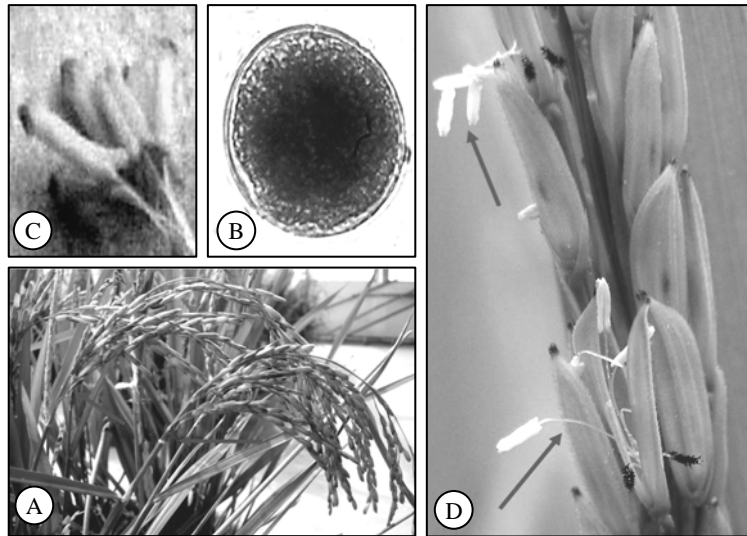
IRRI (1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria karakter morfologi yang diinginkan pada galur pelestari ialah malai keluar sempurna dari seludang daun bendera, filamen harus panjang sehingga antera menjulur keluar sempurna dari bunga, antera harus besar dan gemuk dengan butir tepung sari/polen yang banyak, antera harus menggugurkan butir tepungсарinya ketika antera sudah keluar dari bunga (Virmani *et al.*, 2002). Secara visual, galur DH calon pelestari pada penelitian ini umumnya memenuhi kriteria tersebut (Gambar 1).

Karakter agronomi seperti umur 50% berbunga, tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, jumlah gabah isi per malai dan bobot 1.000 butir dari ketigabelas galur DH pelestari yang diuji ditampilkan di Tabel 2 dan Tabel 3. Pada Tabel 2, secara umum terlihat bahwa umur berbunga termasuk dalam kategori sedang, karena berkisar antara 70-83 hari setelah semai (HSS). Begitu juga karakter tinggi tanaman, semua genotipe yang diamati mempunyai tinggi tanaman sedang (*intermediate*) dengan kisaran 92,58-125,33 cm. Penampilan visual galur DH pelestari dengan galur mandul jantan pasangannya menunjukkan bahwa galur calon pelestari lebih tinggi dan lebih cepat berbunga dibandingkan dengan galur mandul jantan (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan kriteria Virmani *et al.* (2002), yaitu bahwa sebaiknya galur pelestari lebih tinggi dibandingkan dengan galur mandul jantan yang dilestarikannya dan dapat berbunga 2-3 hari lebih dahulu dibandingkan dengan galur mandul jantannya. Hal ini akan mempermudah proses penyerbukan, yaitu jatuhnya butir tepung sari ke kepala putik galur mandul jantan.

Semua genotipe yang diamati menunjukkan jumlah anakan per rumpun termasuk kategori



Gambar 1. Penampilan karakter bunga dan eksersi malai galur DH pelestari. A = malai keluar sempurna dari seludang daun; B = filamen panjang, sehingga antera menjulur keluar sempurna dari bunga. Antera besar dan gemuk (*high pollen load*), C = polen fertil, terwarnai Iodinkaliumidodida (IKI).

Tabel 2. Karakter anakan, tinggi tanama, dan umur berbunga 13 galur DH pelestari.

Nama galur	Jumlah anakan produktif	Tinggi tanaman (cm)	Umur berbunga 50% (HSS)
BioMAc18-H36-3-Ma	9	101,88	74
BioMAc19-H36-3-Mb	9	101,33	72
BioMAc20-H36-3-Mc	9	104,08	71
BioMAc21-H36-4-M	9	98,17	71
BioMAc24-H45-3-Da	11	125,33	79
BioMAc26-B1-1-Mb	9	99,46	71
BioMAc27-B1-2-Pa	12	120,17	74
BioMAc28-B1-2-Pb	10	120,58	83
BioMAc29-B2-1-Db	10	92,58	80
BioMAc31-B2-1-M	11	98,67	82
BioMAc33-B2-4-Pb	9	88,79	79
BioMAc34-B4-1-Da	13	94,25	74
BioMAc35-B4-1-Dc	11	92,96	70

sedang, yaitu 9-13 rumpun produktif (Tabel 2). Jumlah anakan produktif mengindikasikan total jumlah malai bunga yang akan terbentuk di satu rumpun. Dengan demikian semakin banyak bunga yang tersedia akan berkorelasi positif terhadap kemampuan galur pelestari menyediakan sejumlah butir tepungsari yang cukup untuk menyerbuki bunga galur mandul jantan dalam perbanyak benih galur mandul jantan yang akan digunakan sebagai tetua betina pada produksi benih padi hibrida.

Padi hibrida merupakan generasi F1 hasil persilangan antara galur mandul jantan sebagai tetua betina dengan galur pemulih kesuburan sebagai

tetua jantan, sehingga sifat-sifat dari varietas padi hibrida ditentukan oleh sifat-sifat dari kedua tetuanya. Dalam produksi benih padi hibrida umumnya digunakan galur pemulih kesuburan dengan tinggi tanaman berkisar antara 110-120 cm, sehingga galur mandul jantan sebaiknya mempunyai tinggi kurang 110 cm (Widyastuti *et al.*, 2007). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa 10 galur DH pelestari yang diuji mempunyai tinggi tanaman yang sesuai, yaitu pada kisaran 92,58-104,08 cm, sedangkan 3 galur lainnya, yaitu BioMAc24-H45-3-Da, BioMAc27-B1-2-Pa dan BioMAc28-B1-2-Pb mempunyai tinggi tanaman berkisar antara 120,17-

Tabel 3. Karakter komponen hasil 13 galur DH pelestari.

Nama galur	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah isi per malai (butir)	Jumlah gabah total per malai (butir)	Bobot 1.000 butir (g)	Bobot biji per rumpun (g)
BioMAc18-H36-3-Ma	24,28	145	183	22,1	25,53
BioMAc19-H36-3-Mb	24,58	171	215	21,6	22,05
BioMAc20-H36-3-Mc	24,42	169	211	21,0	26,27
BioMAc21-H36-4-M	23,96	164	208	22,3	25,13
BioMAc24-H45-3-Da	22,17	152	218	22,8	24,95
BioMAc26-B1-1-Mb	24,21	138	208	19,9	19,98
BioMAc27-B1-2-Pa	23,06	156	190	25,2	42,44
BioMAc28-B1-2-Pb	22,13	135	201	24,8	26,26
BioMAc29-B2-1-Db	22,33	133	218	18,7	20,68
BioMAc31-B2-1-M	25,33	126	186	19,1	24,34
BioMAc33-B2-4-Pb	24,23	131	218	18,7	19,17
BioMAc34-B4-1-Da	23,88	52	177	22,4	19,45
BioMAc35-B4-1-Dc	23,65	51	169	20,8	16,36



Gambar 2. Perbedaan tinggi dan kecepatan berbunga antara galur DH pelestari (No. 106, kiri) dengan galur mandul jantan yang dilestarikannya (No. 105, kanan).

125,33 cm. Sepuluh galur yang mempunyai tinggi tanaman kurang dari 110 cm antara lain BioMAc 18-H36-3-Ma, BioMAc19-H36-3-Mb, BioMAc20-H36-3-Mc, BioMAc21-H36-4-M, BioMAc26-B1-1-Mb, BioMAc29-B2-1-Db, BioMAc31-B2-1-M, BioMAc33-B2-4-Pb, BioMAc34-B4-1-Da, dan BioMAc35-B4-1-Dc. Sepuluh galur tersebut selain memiliki tinggi tanaman yang sesuai juga mempunyai jumlah anakan yang sedang, yaitu berkisar dari 9 hingga 13 anakan (Tabel 2).

Peng *et al.* (2008) menyatakan bahwa untuk mendapatkan heterosis yang baik maka padi hibrida sebaiknya mempunyai kapasitas pembentukan malai yang sedang, yaitu 270-300 malai/m² atau 9-12 malai per tanaman. Dengan demikian sepuluh galur

dari ketigabelas galur DH pelestari yang diuji telah memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai galur pelestari. Pada karakter panjang malai, semua genotipe yang diamati mempunyai kisaran panjang malai yang hampir sama, yaitu 22,13-25,33 cm. Namun untuk jumlah gabah isi per malai dan bobot 1.000 butir dari 13 DH yang diamati menunjukkan kisaran nilai yang cukup bervariasi, berturut-turut nilai 2 karakter tersebut berkisar 51-171 butir dan 18,7-25,2 g. Menurut Virmani *et al.* (2002) karakter agronomi yang ideal untuk galur pelestari antara lain mempunyai malai panjang (>22 cm) dengan banyaknya bulir padi minimal 125 butir. Semua genotipe yang diamati juga mempunyai bulir padi >125 butir, namun pada genotipe BioMAc34-B4-1-

Da dan BioMac35-B4-1-Dc persentase kehempaanannya yang tinggi. Hal ini didukung pula dengan bobot biji per rumpun yang berkisar antara 16,36-42,44 g, sehingga galur-galur DH pelestari tersebut tidak akan mengalami kendala dalam produksi benihnya.

Galur-galur tetua yang superior dapat meningkatkan penampilan agronomis dan bobot hasil hibrida turunan dari berbagai kombinasi persilangan antara galur mandul jantan dan galur pemulih kesuburan (You *et al.*, 2006). Saat ini, delapan varietas padi hibrida telah berhasil dilepas oleh BB-Padi, yaitu Maro dan Rokan (2002), Hipa 3 dan Hipa 4 (2004), Hipa 5-Ceva dan Hipa 6-Jete (2006), serta Hipa 7 dan Hipa 8 Pioneer (2009). Namun, semua varietas padi hibrida tersebut masih belum memuaskan dalam ketahanannya terhadap OPT utama padi, diduga karena masih menggunakan galur mandul jantan yang bepatotipeal dari IRRI. Hal tersebut menyebabkan varietas-varietas hibrida yang telah dirilis menjadi sangat terbatas daerah pengembangannya. Oleh karena itu pengujian ketahanan terhadap HDB pada calon galur mandul jantan atau pelestarinya memang perlu dilakukan (Satoto *et al.*, 2008).

Pada penelitian ini ketigabelas galur DH pelestari diseleksi terhadap tiga patotipe hawar daun bakteri, yaitu patotipe III, patotipe IV, dan patotipe VIII. Sudir *et al.* (2009) menyatakan bahwa pato-

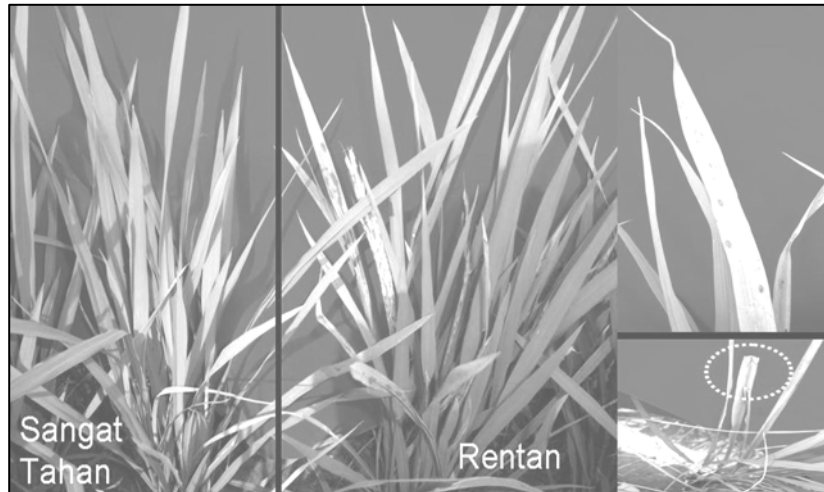
tipe III adalah isolat bakteri *Xoo* patogen HDB yang sangat virulen terhadap varietas diferensial Kinmase, Kogyoku, dan Tetep tetapi virulensinya rendah terhadap Wase Aikoku dan Java 14, sedangkan patotipe IV adalah isolat yang virulensinya tinggi terhadap semua varietas diferensial. Patotipe VIII adalah isolat yang memiliki virulensi tinggi terhadap varietas diferensial Kinmase, Kogyoku, Tetep, dan Wase Aikoku, tetapi virulensinya rendah terhadap Java 14. Menurut daerah sebarannya patotipe III dan IV merupakan patotipe *Xoo* khas dataran rendah dan kurang berkembang di daerah dataran sedang dan tinggi, sedangkan *Xoo* patotipe VIII tersebar di seluruh Jawa, baik di daerah dataran rendah maupun sedang. Informasi ini sangat penting diketahui di dalam menentukan daerah-daerah untuk produksi benih GMJ maupun F1 hibrida, juga lokasi pengembangan varietas atau budi daya hibrida.

Tabel 4 menunjukkan bahwa reaksi tiga belas galur yang diuji terhadap tiga patotipe hawar daun bakteri tersebut sangat beragam. Semua galur DH pelestari bereaksi agak tahan hingga sangat tahan terhadap *Xoo* patotipe III. Pada inokulasi *Xoo* patotipe III, terdapat tiga galur DH pelestari yang bereaksi tahan (skor 1), di antaranya adalah BioMac26-B1-1-Mb, BioMac29-B2-1-Db, dan BioMac31-B2-1-M, sedangkan sepuluh galur DH pelestari lainnya bereaksi agak tahan dengan skor 3. Respon tiga belas galur DH pelestari yang diuji

Tabel 4. Skor reaksi 13 galur pelestari terhadap penyakit hawar daun bakteri pada pengujian lapang (MH 2008/2009).

Nama galur	Skor reaksi ketahanan terhadap HDB		
	Patotipe III	Patotipe IV	Patotipe VIII
BioMac18-H36-3-Ma	3	3	5
BioMac19-H36-3-Mb	3	3	5
BioMac20-H36-3-Mc	3	3	5
BioMac21-H36-4-M	3	5	0
BioMac24-H45-3-Da	3	5	5
BioMac26-B1-1-Mb	1	3	5
BioMac27-B1-2-Pa	3	3	5
BioMac28-B1-2-Pb	3	5	5
BioMac29-B2-1-Db	1	5	5
BioMac31-B2-1-M	1	3	5
BioMac33-B2-4-Pb	3	5	7
BioMac34-B4-1-Da	3	5	7
BioMac35-B4-1-Dc	3	0	0
IR64 (Kontrol)	5	5	5

Skor 0 = sangat tahan, skor 1 = tahan, skor 3 = agak tahan, skor 5 = agak peka, skor 7 = peka.



Gambar 3. Penampilan DH pelestari yang sangat tahan (kiri) dan rentan (tengah) serta lesi yang diakibatkan HDB pada tanaman rentan (kanan).

terhadap *Xoo* patotipe IV berkisar dari sangat tahan sampai agak peka, sedangkan terhadap *Xoo* patotipe VIII berkisar dari sangat tahan hingga peka. Galur BioMac35-B4-1-Dc merupakan galur DH pelestari yang bereaksi sangat tahan (skor 0) terhadap HDB patotipe IV, sedangkan delapan galur DH pelestari memberikan respon agak tahan dengan skor 3 dan empat galur DH pelestari lainnya bereaksi agak peka dengan skor 5. Pada pengujian dengan inokulum *Xoo* patotipe VIII, sebanyak dua galur DH pelestari menunjukkan reaksi sangat tahan yang ditandai dengan tidak munculnya gejala sama sekali pada tiga daun teratas yang diberi perlakuan pengguntingan sebagai masuknya inokulum *Xoo*. Kedua galur DH pelestari tersebut, yaitu BioMac21-H36-4-M dan BioMac35-B4-1-Dc (skor 0). Delapan galur DH pelestari lainnya bereaksi agak peka dengan skor 5, sedangkan 3 galur lainnya peka terhadap *Xoo* patotipe VIII (skor 7). Pada tanaman yang rentan tampak penyebaran penyakit dimulai dari bagian daun yang diinokulasi inokulum *Xoo* (Gambar 3).

KESIMPULAN

Berdasarkan karakter morfologi dan agronomi sepuluh galur DH pelestari, yaitu BioMac18-H36-3-Ma, BioMac19-H36-3-Mb, BioMac20-H36-3-Mc, BioMac21-H36-4-M, BioMac26-B1-1-Mb, BioMac29-B2-1-Db, BioMac31-B2-1-M, BioMac33-B2-4-Pb, BioMac34-B4-1-Da, dan

BioMac35-B4-1-Dc sesuai untuk dilanjutkan dalam pembentukan galur mandul jantan. Dari galur terpilih tersebut, tiga galur DH pelestari bereaksi tahan (skor 1) terhadap HDB patotipe III, yaitu BioMac26-B1-1-Mb, BioMac29-B2-1-Db, dan BioMac31-B2-1-M, satu galur, yaitu BioMac35-B4-1-Dc bereaksi sangat tahan (skor 0) terhadap HDB patotipe IV, sedangkan galur BioMac21-H36-4-M dan BioMac35-B4-1-Dc menunjukkan reaksi yang sangat tahan dengan skor 0 terhadap HDB patotipe VIII.

DAFTAR PUSTAKA

- Datta, S.K. 2005. Androgenic haploids: Factors controlling development and its application in crop improvement. *Curr. Sci.* 89:1870-1878.
- Dewi, I.S. 2007. Teknik biologi molekuler untuk perbaikan padi hibrida. Laporan APBN 2007. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan sumberdaya Genetik Pertanian.
- Dewi, I.S. dan B.S. Purwoko. 2001. Kultur antera untuk mendukung program pemuliaan tanaman padi. *Bul. Agron.* 29(2):59-63.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2005. Evaluasi kerusakan tanaman padi akibat serangan organisme pengganggu tanaman tahun 2004, tahun 2003 dan rerata lima tahun (1988-2002). Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Jakarta.
- International Rice Research Institute. 1996. Standard Evaluation System of Rice. International Rice Research Institute. Philippines.

- Koltunow, A.M. and U. Grossniklaus. 2003. Apomixis: A developmental perspectives. *Annu. Rev. Plant Biol.* 54:547-574.
- Lee, K.S., S. Patotipeabandith, E.R. Angeles, and G.S. Khush. 2003. Inheritance of resistance to bacterial blight in 21 cultivars of rice. *Phytopathology* 93:147-152.
- Makino, S., A. Sugio, F. White, and A.J. Bogdanov. 2006. Inhibition of resistance gene-mediated defense in rice by *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzicola*. *Molec. Plant-Microbe Interact.* 19(3):240-249.
- Mew, T.W., A.M. Alvarez, J.E. Leach, and J. Swings. 1993. Focus on bacterial blight of rice. *Plant Dis.* 77:5-12.
- Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, and Y. Zou. 2008. Progress in ideotype breeding in increase rice yield potential. *Field Crop Res.* 108:32-38.
- Rumanti, I.A., I.S. Dewi, B.S. Purwoko, dan H. Aswidinnoor. 2009. Evaluasi galur haploid ganda pelestari hasil kultur antera untuk perakitan galur mandul jantan pada padi. *J. Agron. Indonesia* 37(1):1-7.
- Sasmita, P., B.S. Purwoko, S. Sujiprihati, I. Hanarida, I.S. Dewi, dan M.A. Chozin MA. 2006. Evaluasi pertumbuhan dan produksi padi gogo haploid ganda toleran naungan dalam sistem tumpang sari. *Bul. Agron.* 34(2):79-86.
- Satoto, B. Sutaryo, dan B. Suprihatno. 2008. Prospek pengembangan varietas padi hibrida. hlm. 29-66. *Dalam* A.A. Daradjat, A. Setyono, A.K. Makarim, dan A. Hasanuddin (*eds.*) *Padi: Inovasi Teknologi Produksi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugimoto, K. and T. Arai. 2002. Stability of characters of a doubled haploid rice variety, Shirayukihime. *Breed. Sci.* 52(1):15-21.
- Sudir dan Suparyono. 2001. Interaksi antara berbagai stadium tumbuh tanaman padi dengan patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri. *Balitpa* (tidak dipublikasi).
- Sudir, Suprihanto, dan S.K. Triny. 2009. Identifikasi patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri di sentra produksi padi di Jawa. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 28(3):131-138.
- Suprihatno, B., B. Sutaryo, and T.S. Silitonga. 1994. Hybrid rice research in Indonesia. p. 195-205. *In* S.S. Virmani (*ed.*) *Selected Papers from the International Rice Research Conference, Hybrid Rice Technology: New Development and Future Prospect*. International Rice Research Institute. Philippines.
- Van Dijk, P. and J. Van Damme. 2000. Apomixis technology and the paradox of sex. *Trends in Plant Sci.* 5(2):81-84.
- Virmani, S.S., B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez, and J.O. Manalo. 1997. *Hybrid Rice Breeding Manual*. International Rice Research Institute. Philippines. 182 p.
- Virmani, S.S., C.X. Mao, R.S. Toledo, M. Hossain, and A. Janaiah. 2002. Hybrid rice seed production technology and its impact on seed industries and rural employment opportunities in Asia. <http://www.agnet.org>.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, dan Satoto. 2007. Studi keragaman genetik karakter bunga yang mendukung persilangan alami padi. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26(1):14-19.
- You, A., X. Lu, H. Jin, X. Ren, K. Li, G. Yang, H. Yang, L. Zhu, and G. He. 2006. Identification of quantitative trait loci across recombinant inbred lines and testcross populations for traits of agronomic importance in rice. *Genetics* 172:1287-1300.
- Yang, Z., X. Sun, S. Wang, and Q. Zhang. 2003. Genetic and physical mapping of a new gene for bacterial blight resistance in rice. *Theor. Appl. Genet.* 106:1467-1472.