

SELEKSI CALON TETUA GALUR MANDUL JANTAN (F₁) PADI HIBRIDA (*Oryza sativa* L.) TERHADAP STERILITAS POLEN DAN KETAHANAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae*)

THE SELECTION OF CANDIDATE-PARENT CYTOPLASMIC MALE STERILE LINES (F₁) HYBRID RICE (*Oryza sativa* L.) OF STERILITY POLLEN AND BACTERIAL LEAF BLIGHT (*Xanthomonas oryzae*) RESISTANCE

Festhya Rytha Purnamasari*, Izmi Yulianah dan Lita Soetopo

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
E-mail: festhya_rps@ymail.com

ABSTRAK

Calon tetua galur mandul jantan (F₁) padi hibrida merupakan hasil persilangan antara galur mandul jantan (P₁) dengan P₂ (pewaris sifat tahan hawar daun bakteri). Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui sterilitas polen galur F₁ dan karakter morfologis galur F₁ serta (2) mengetahui ketahanan galur F₁ terhadap penyakit hawar daun bakteri. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Mei 2013 di lahan riset PT. DuPont Indonesia (Pioneer) yang berada di desa Ngijo, kecamatan Karangploso, kabupaten Malang. 106 galur F₁ (galur 13CCMS001A – 13CCMS108A) ditanam berdasarkan rancangan acak kelompok perluasan (*augmented design*) dan perbedaan rata-rata antar galur dan kultivar pembandingan didasarkan pada hasil uji LSI (*Least Significant Increase*) pada taraf 5%. Rancangan percobaan terdiri dari 6 blok acak. Tiap blok terdiri atas 19 plot percobaan, yaitu 18 plot galur F₁ dan 1 plot cek. Cek terdiri atas varietas peka (IR64) dan varietas tahan (IRBB21 dan IRBB7). Pengamatan meliputi : (1) sterilitas polen diamati menggunakan mikroskop; (2) pengamatan karakter warna polen dan posisi malai; (3) skoring serangan penyakit; dan (4) intensitas serangan penyakit. Berdasarkan hasil seleksi yang diperoleh terhadap ke empat pengamatan tersebut, diperoleh 14 galur F₁ terpilih hasil seleksi.

Kata kunci: Galur Mandul Jantan, *Augmented Design*, Sterilitas Polen, Hawar Daun Bakteri.

ABSTRACT

The parents candidate of cytoplasmic male sterile lines (F₁) hybrid rice was the crossing outcome between cytoplasmic male sterile lines (P₁) with P₂ (inheritance of bacterial leaf blight resistance). This research aimed to (1) determine F₁ lines pollen sterility and F₁ morphological character and then (2) determine F₁ lines that resistant to bacterial leaf blight. This research was conducted in February – May 2013 on experimental field of PT. DuPont Indonesia (Pioneer), in Ngijo village, Karangploso district, Malang. 106 F₁ lines (13CCMS001A – 13CCMS108A) with the average difference between lines and check cultivars adopting the augmented experimental design using the LSI test (Least Significant Increase) at 5% level. The field plot consist of 6 blocks. Each block was sown differ randomized 19 plots, consist of 18 plots F₁ lines and 1 check plot. Checks consist of bacterial leaf blight susceptible varieties (IR64) and bacterial leaf blight resistance varieties (IRBB21 and IRBB7). The observations made to (1) pollen sterility was observed using a microscope; (2) the character observation for pollen colour and panicle position; (3) scoring of bacterial leaf blight; and (4) bacterial leaf blight attack intensity. Based on the selection research results there was 14 selected F₁ lines.

Keywords: Cytoplasmic Male Sterile Line, *Augmented Design*, Pollen Sterility, Bacterial Leaf Blight.

PENDAHULUAN

Padi hibrida adalah jenis padi keturunan pertama dari suatu persilangan antara dua atau lebih varietas padi yang berbeda. Perakitan varietas hibrida padi dapat digunakan sistem tiga galur. Teknik hibrida tiga galur terdiri atas tiga komponen galur pembentukannya yaitu galur mandul jantan (GMJ) atau *cytoplasmic male sterile line* (CMS = A), galur pelestari (*maintainer line* = B) dan galur pemulih kesuburan (*restorer* = R) (IRRI, 1996).

Galur mandul jantan yang biasa disebut sebagai galur A harus memiliki sterilitas polen 100% dan stabil (Dewi *et al.*, 2011). Sifat kemandulan yang mantap dan stabil merupakan salah satu sifat yang harus dimiliki oleh galur mandul jantan, karena kestabilan merupakan faktor penentu untuk meningkatkan produksi benih hibrida. Untuk itu sterilitas polen pada galur mandul jantan harus dipastikan 100% steril.

Varietas padi hibrida yang dirakit menggunakan sistem tiga galur dilaporkan rentan terhadap hama penyakit utama seperti hawar daun bakteri. Hawar daun bakteri merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang padi di beberapa negara. Kerugian yang ditimbulkan oleh serangan penyakit hawar daun bakteri mencapai sekitar 20–30% dan bisa mencapai hingga 50% (IRRI, 1996). Penggunaan varietas tahan dalam menanggulangi penyakit hawar daun bakteri masih terus dikembangkan karena cukup efektif, efisien, aman, murah dan tidak mencemari lingkungan (Sastrahidayat, 2011).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mendapatkan galur F₁ yang bersifat steril 100% dan tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri. Galur mandul jantan (F₁) yang diduga memiliki gen tahan hawar daun bakteri merupakan hasil persilangan antara galur mandul jantan dengan P₂. Tetua jantan (P₂) merupakan hasil seleksi marker SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) yang terbukti memiliki gen tahan hawar daun bakteri, yaitu gen Xa3, Xa7, Xa21 dan Xa26. Untuk itu ketahanan galur mandul jantan (F₁) terhadap hawar daun bakteri di lapangan perlu diuji dan diseleksi lebih lanjut.

BAHAN DAN METODE



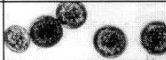

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2013. Penelitian dilakukan di lahan riset PT. Du Pont Indonesia (Pioneer) yang berada di desa Ngijo, kecamatan Karangploso, kabupaten Malang. Ketinggian tempat ± 450 m dpl. Rata-rata suhu udara berkisar 24,20°C – 31,75°C dengan curah hujan berkisar 301 mm – 400 mm dan kelembaban berkisar 74% – 94%. Alat-alat yang digunakan antara lain alat bajak, garu, cangkul, mikroskop, preparat, pinset, gunting, alat tulis, kamera. Bahan-bahan yang digunakan antara lain pupuk urea 300 kg/Ha, KCl 100 kg/Ha dan SP36 150 kg/Ha; larutan *Iodine Kalium Iodide* (I₂KI); 106 galur F₁ (galur 13CCMS001A – 13CCMS108A). Tiga varietas pembanding, yaitu varietas peka (IR64) dan varietas tahan hawar daun bakteri (IRBB21 dan IRBB7).

Penelitian ini menggunakan metode rancangan *Augmented Design* dan perbedaan rata-rata antar galur dengan kultivar pembanding didasarkan pada hasil uji LSI (*Least Significant Increase*) pada taraf 5% (Saleem *et al.*, 2013). Penelitian ini terdiri dari 6 blok acak. Tiap blok terdiri atas 19 plot percobaan, yaitu 18 plot galur F₁ dan 1 plot cek (terdiri atas 3 varietas pembanding). Plot galur F₁ dan varietas pembanding ditanam 1 baris dengan jumlah rumpun 12 pada 1 baris tanam.

Metode inokulasi buatan yang digunakan adalah metode pengguntingan daun (*leaf cutting method*). Inokulasi dilakukan pada saat tanaman mencapai umur 60 hst. Isolat bakteri berasal dari daun tanaman rentan hawar daun bakteri yang sudah terinfeksi penyakit dan diambil secara acak. Daun yang terinfeksi diambil dan dipotong sekitar 1 cm dan dimasukkan ke dalam ember berisi air, kemudian potongan daun diremas-remas. Inokulasi dilakukan dengan cara pengguntingan ujung daun padi sekitar 5 cm. Ujung daun yang telah dipotong kemudian dicelupkan ke dalam ember berisi air cucian isolat bakteri hawar daun bakteri. Gejala serangan hawar daun bakteri diamati setelah 3 minggu dengan metode skoring (tabel 1).

Tabel 1 Skoring dan Gejala Penularan Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi berdasarkan *Standar Evaluation System* (IRRI, 1996)

Nilai Skoring	Tingkat serangan (%)	Tingkat ketahanan
1	1 – 5	Sangat tahan (ST)
3	6 – 12	Tahan (T)
5	13 – 25	Agak tahan (AT)
7	26 – 50	Agak rentan (AR)
9	51 – 100	Sangat rentan (SR)

Category	Appearance	Classification
Unstained withered sterile (UWS)		Sterile
Unstained spherical sterile (USS)		Sterile
Stained round (light) sterile (SRS)		Sterile
Stained round fertile (SRF)		Fertile

Gambar 1 Klasifikasi Polen yang Dinyatakan Steril atau Fertil Berdasarkan Bentuk, Ukuran dan Pewarnaan (Virmani *et al.*, 1997)

Uji sterilitas dilakukan dengan metode pewarnaan serbuk sari. Serbuk sari diambil dari 5 sampel. Pengambilan serbuk sari dilakukan pada bunga padi yang belum mekar (umur 68 – 75 hst), dilakukan pagi hari antara pukul 08.00 – 10.00. Serbuk sari dihaluskan, kemudian ditetesi dengan 1–2 tetes larutan 1% *Iodine Kalium Iodide* (I_2KI). Sterilitas serbuk sari diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10. Polen yang layu dan tidak terwarnai (*unstained withered*, *unstained spherical*) atau terwarnai sebagian (*partially stained round*) dikelompokkan sebagai serbuk sari steril, sedangkan serbuk sari yang bulat dan terwarnai (*stained round*) merupakan serbuk sari yang fertil (gambar 1).

Parameter pengamatan meliputi : (1) sterilitas polen diamati menggunakan mikroskop pada perbesaran 10 x 10. Pengamatan serbuk sari dilakukan sesuai klasifikasi polen yang dinyatakan steril atau fertil; (2) pengamatan karakter morfologis yang dilakukan yaitu pengamatan warna polen dan posisi malai dari helai pelepah daun bendera; (3) skoring serangan penyakit hawar daun bakteri, dilakukan 3 minggu setelah inokulasi dengan cara menilai/skoring luas gejala infeksi penyakit

berdasarkan *Standar Evaluation System* (IRRI, 1996); dan (4) intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri. Intensitas serangan dihitung dengan rumus:

$$IS = \frac{\sum n \times v}{\sum N \times V} \times 100\%$$

Ket: IS = Intensitas serangan
n = Jumlah rumpun yang terkena hawar daun bakteri
v = Jumlah tanaman dari semua rumpun yang diamati
N = Jumlah tanaman dari semua rumpun yang diamati
V = Nilai skor serangan penyakit tertinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangan Penyakit Hawar Daun Bakteri

Berdasarkan hasil skoring, dilihat dari uji LSI galur F_1 yang terpilih ada 25 galur yaitu 13CCMS003A, 13CCMS006A, 13CCMS014A, 13CCMS019A, 13CCMS023 A, 13CCMS028A, 13CCMS043A, 13CCMS048A, 13CCMS051A, 13CCMS052A, 13CCMS053A, 13CCMS058A, 13CCMS063A, 13CCMS065A, 13CCMS072A, 13CCMS073A, 13CCMS076A, 13CCMS081A, 13CCMS084A, 13CCMS085A, 13CCMS087A, 13CCMS089

A, 13CCMS094A, 13CCMS095A, dan 13CCMS098A.

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri, dilihat dari uji LSI galur F_1 (tabel 2) yang terpilih ada 27 galur yaitu 13CCMS002A, 13CCMS003A, 13CCMS006A, 13CCMS014A, 13CCMS019A, 13CCMS023A, 13CCMS028A, 13CCMS038A, 13CCMS043A, 13CCMS048A, 13CCMS049A, 13CCMS051A, 13CCMS052A, 13CCMS053A, 13CCMS058A, 13CCMS063A, 13CCMS065A, 13CCMS072A, 13CCMS073A, 13CCMS076A, 13CCMS081A, 13CCMS084A, 13CCMS085A, 13CCMS087A, 13CCMS094A, 13CCMS095A, dan 13CCMS098A.

Resistensi tanaman terhadap patogen tertentu dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan. Pertama, karena tanaman tersebut bukan merupakan inang bagi patogen (*nonhost resistance*). Kedua, tanaman tersebut memiliki gen resisten terhadap patogen (*R gene*) antara lain berupa resistensi murni, resisten spesifik ras, resisten spesifik kultivar, atau resisten gen ke gen (Herlina dan Silitonga, 2011).

Sifat ketahanan dari tanaman pada 106 galur F_1 dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Pada faktor internal lebih ditekankan pada sifat genetik yang diwariskan dari tetua pendonornya. Galur F_1 merupakan hasil persilangan galur mandul jantan dengan P_2 . Tetua jantan (P_2) merupakan hasil seleksi marker SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) yang memiliki gen tahan hawar daun bakteri, yaitu gen Xa3, Xa7, Xa21 dan Xa26. Gen tersebut dapat melawan bakteri *Xanthomonas oryzae* L. penyebab penyakit hawar daun bakteri. Galur padi yang tahan (skor 3) maupun agak tahan (skor 5) berpotensi mengandung gen resisten (*R gene*) untuk dijadikan tetua dalam persilangan untuk menghasilkan tetua galur mandul jantan yang tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri (Li *et al.*, 2011).

Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi ketahanan tanaman padi terhadap patogen hawar daun bakteri meliputi pengaruh suhu, kelembaban, faktor cahaya, pH tanah dan pengaruh nutrisi tanaman (Sastrahidayat, 2011). Penelitian

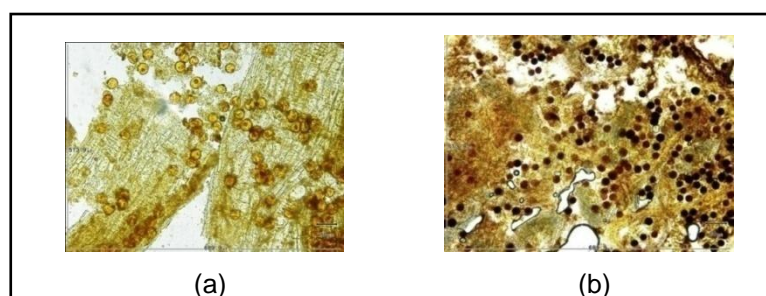
ini dilakukan pada saat musim penghujan sehingga hujan hampir setiap hari terjadi dengan curah hujan 301–400 mm. Seperti yang disebutkan Sastrahidayat (2011) yaitu faktor yang menyebabkan peningkatan aktifitas bakteri pada cuaca yang lembab adalah bahwa pada keadaan basah absorpsi air oleh tanaman akan lebih tinggi dan mengakibatkan tanaman menjadi lebih sukulen dan aktifitasnya bakteri meningkat.

Patogen yang masuk melalui lubang alam seperti hidatoda atau luka, dan akan cepat meluas khususnya pada musim penghujan karena massa bakteri yang jatuh akan mudah disebarkan melalui air pengairan. Penyebaran bakteri penyebab penyakit hawar daun bakteri melalui angin atau air dan khususnya melalui banjir dan air irigasi (Sastrahidayat, 2011). Infeksi sistemik yang dikenal sebagai kresek terjadi karena jaringan daun mengering dan mati, khususnya pada tanaman muda; sementara padi yang tua daun menguning dan mati.

Sterilitas Polen

Hasil uji sterilitas polen 100% menunjukkan ada 49 galur F_1 steril. Saat diamati secara mikroskopis, polen yang berwarna jernih tidak terwarnai dan tidak terdapat satupun polen fertil menunjukkan tingkat sterilitas polen 100% (gambar 2). Sedangkan polen yang fertil berwarna gelap karena terdapat reaksi antara larutan I_2KI dengan pati yang terkandung dalam polen (Munarso, 2001).

Selain melakukan pengamatan secara mikroskopis, juga dilakukan pengamatan terhadap karakter morfologis galur F_1 . Seperti yang dijelaskan oleh Rumanti (2007) bahwa sifat bunga yang penting dimiliki oleh GMJ adalah munculnya putik (ekskresi putik) saat bunga menutup (*stigma exerted*) dan posisi permunculan malai dari helai pelepah daun bendera. Sifat-sifat tersebut akan menentukan kemampuan GMJ menghasilkan benih.



Gambar 2 Polen yang menunjukkan (a) sterilitas 100% pada galur 13CCMS072A (b) fertil pada galur 13CCMS044A

Tabel 2 Nilai Rata-Rata Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada 106 Calon Tetua Galur Mandul Jantan (F_1) berdasarkan Uji LSI dengan Rancangan Acak Kelompok Perluasan (*Augmented Design*)

Nama Galur	Intensitas Serangan	Intensitas Serangan yang disesuaikan	Varietas Pembanding			Kriteria
			IRBB7	IRBB 21	IR64	
BLOK 1						
13CCMS051A	8.148	6.28	=	=	<	Tahan
13CCMS085A	9.513	7.64	=	=	<	Tahan
13CCMS049A	18.444	16.57	=	>	<	Agak Tahan
13CCMS023A	11.048	9.18	=	=	<	Tahan
13CCMS038A	17.079	15.21	=	=	<	Agak Tahan
13CCMS072A	10.497	8.63	=	=	<	Tahan
13CCMS084A	7.434	5.56	=	=	<	Tahan
13CCMS032A	35.259	33.39	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS092A	23.577	21.70	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS100A	21.587	19.72	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS088A	31.185	29.31	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS018A	22.619	20.75	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS090A	35.841	33.97	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS080A	42.881	41.01	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS030A	44.392	42.52	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS106A	61.667	59.79	>	>	=	Sangat Rentan
13CCMS008A	29.643	27.77	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS101A	21.693	19.82	>	>	<	Agak Tahan
BLOK 2						
13CCMS048A	15.069	16.22	=	>	<	Agak Tahan
13CCMS050A	31.894	33.05	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS059A	49.407	50.56	>	>	=	Agak Rentan
13CCMS047A	22.5	23.65	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS062A	21.513	22.67	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS026A	21.151	22.30	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS060A	39.778	40.93	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS001A	56.595	57.75	>	>	=	Sangat Rentan
13CCMS035A	35.556	36.71	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS108A	33.683	34.84	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS021A	16.984	18.14	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS107A	16.516	17.67	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS003A	11.839	12.99	=	=	<	Tahan
13CCMS006A	15.354	16.51	=	>	<	Agak Tahan

Lanjutan tabel 2

Nama Galur	Intensitas Serangan	Intensitas Serangan yang disesuaikan	Varietas Pembanding			Kriteria
			IRBB7	IRBB 21	IR64	
13CCMS073A	11.73	12.88	=	=	<	Tahan
13CCMS098A	14.307	15.46	=	>	<	Agak Tahan
13CCMS097A	20.751	21.90	>	>	<	Agak Tahan
BLOK 3						
13CCMS012A	24.603	25.43	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS057A	23.206	24.04	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS102A	17.619	18.45	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS077A	30.899	31.73	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS016A	24.524	25.35	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS105A	18.286	19.12	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS005A	35.143	35.97	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS069A	23.704	24.53	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS041A	37.302	38.13	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS011A	31.19	32.02	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS052A	8.73	9.56	=	=	<	Tahan
13CCMS019A	13.228	14.06	=	=	<	Agak Tahan
13CCMS017A	21.071	21.90	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS086A	23.365	24.19	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS075A	24.59	25.42	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS007A	26.5	27.33	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS025A	49.188	50.02	>	>	=	Agak Rentan
BLOK 4						
13CCMS081A	11.556	11.78	=	=	<	Tahan
13CCMS054A	17.016	17.24	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS064A	49.757	49.98	>	>	=	Agak Rentan
13CCMS099A	53.915	54.13	>	>	=	Sangat Rentan
13CCMS071A	18.571	18.79	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS061A	20.370	20.59	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS036A	17.778	18.00	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS042A	18.095	18.31	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS083A	20.159	20.38	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS009A	17.143	17.36	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS044A	17.937	18.16	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS040A	32.063	32.28	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS096A	26.032	26.25	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS063A	11.778	12.00	=	=	<	Tahan
13CCMS028A	14.286	14.51	=	=	<	Agak Tahan
13CCMS087A	8.942	9.16	=	=	<	Tahan
13CCMS002A	16.455	16.67	=	>	<	Agak Tahan
13CCMS039A	24.444	24.66	>	>	<	Agak Tahan
BLOK 5						
13CCMS022A	19.048	20.39	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS043A	8.413	9.76	=	=	<	Tahan
13CCMS065A	10.238	11.58	=	=	<	Tahan
13CCMS089A	16.190	17.54	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS013A	56.720	58.06	>	>	>	Sangat Rentan
13CCMS067A	34.497	35.84	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS045A	39.524	40.87	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS027A	43.069	44.41	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS014A	11.905	13.25	=	=	<	Tahan

Lanjutan tabel 2

Nama Galur	Intensitas Serangan	Intensitas Serangan yang disesuaikan	Varietas Pembanding			Kriteria
			IRBB7	IRBB 21	IR64	
13CCMS082A	38.730	40.07	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS015A	37.354	38.70	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS053A	11.746	13.09	=	=	<	Tahan
13CCMS076A	9.048	10.39	=	=	<	Tahan
13CCMS079A	60.159	61.50	>	>	=	Sangat Rentan
13CCMS095A	5.873	7.22	=	=	<	Tahan
13CCMS024A	22.540	23.88	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS103A	19.683	21.03	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS068A	34.286	35.63	>	>	<	Agak Rentan
BLOK 6						
13CCMS094A	7.619	5.94	=	=	<	Tahan
13CCMS104A	30.476	28.80	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS066A	31.389	29.71	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS058A	13.611	11.94	=	=	<	Agak Tahan
13CCMS070A	19.127	17.45	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS020A	41.111	39.44	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS055A	30.794	29.12	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS093A	33.532	31.86	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS091A	24.167	22.49	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS078A	36.310	34.63	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS034A	32.381	30.71	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS010A	35.040	33.37	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS056A	31.349	29.67	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS029A	25.000	23.33	>	>	<	Agak Tahan
13CCMS074A	30.000	28.33	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS033A	36.111	34.44	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS037A	40.675	39.00	>	>	<	Agak Rentan
13CCMS004A	22.103	20.43	>	>	<	Agak Tahan
IRBB7	8.78	IRBB7 - LSI	0.87	IRBB7 + LSI	16.69	
IRBB21	7.38	IRBB21 - LSI	-0.53	IRBB21 + LSI	15.29	
IR64	56.91	IR64 - LSI	49.00	IR64 + LSI	64.82	
LSI 5%	7.91					

Keterangan : Jika nilai yang disesuaikan > nilai observasi + LSI, maka intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (LSI) lebih besar dari varietas kontrol (>).

Jika nilai yang disesuaikan < nilai observasi - LSI, maka intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (LSI) lebih kecil dari varietas kontrol (<).

Jika nilai yang disesuaikan < nilai observasi + LSI dan > nilai observasi - LSI, maka intensitas serangan penyakit tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol (=).

Dari pengamatan karakter morfologis, kemudian dihubungkan dengan sterilitas polen hasil pengamatan secara mikroskopis. Polen dengan warna putih, sebesar 95,16% steril dan sebesar 4,84% fertil. Polen dengan warna putih kekuningan, sebesar 9,59% menunjukkan steril dan sebesar 90,41% fertil. Semua

polen dengan warna kuning menunjukkan 100% fertil. Sedangkan untuk karakter posisi malai, untuk posisi malai di bagian bawah pelepah daun bendera sebesar 18,31% menunjukkan steril dan sebesar 81,69% fertil. Untuk posisi malai di bagian atas pelepah daun bendera menunjukkan 100% fertil.

Tabel 3 14 Calon Tetua Galur Mandul Jantan (F_1) Terpilih dengan Sterilitas Polen 100% dan Tahan Terhadap Hawar Daun Bakteri

No.	Blok	Galur	Ketahanan terhadap HDB	Jumlah Individu Steril yang Terpilih	Sterilitas Polen (%)
1.	1	13CCMS038A	Agak Tahan	1	100
2.	1	13CCMS072A	Tahan	4	100
3.	1	13CCMS084A	Tahan	2	100
4.	2	13CCMS003A	Tahan	2	100
5.	2	13CCMS073A	Tahan	1	100
6.	2	13CCMS098A	Agak Tahan	2	100
7.	4	13CCMS081A	Tahan	3	100
8.	4	13CCMS063A	Tahan	1	100
9.	4	13CCMS087A	Tahan	1	100
10.	4	13CCMS002A	Agak Tahan	1	100
11.	5	13CCMS043A	Tahan	3	100
12.	5	13CCMS065A	Tahan	1	100
13.	5	13CCMS053A	Tahan	3	100
14.	5	13CCMS095A	Tahan	2	100

Polen yang berwarna putih dan putih kekuningan dengan posisi malai di bagian bawah pelepah daun bendera menunjukkan sterilitas 100%. Galur dengan karakter warna polen putih kekuningan dan kuning dengan posisi malai di bagian atas pelepah daun bendera menunjukkan sterilitas di bawah 100%. Disebutkan oleh Nafisah *et al.*, (2007) bahwa produksi benih hibrida akan menunjukkan potensi hasil yang tinggi dan konsisten pada setiap musim apabila mempunyai kemandulan tepungsari mandul sempurna (*highly sterile*). Pada penelitian yang dilakukan oleh Munarso *et al.*, (2001) juga disebutkan bahwa secara visual polen dinyatakan mandul, apabila kepala sari (*anthera*) berwarna pucat dan tidak ada tepungsarinya. Ditambahkan dari Nugraha *et al.*, (2004) bahwa karakter galur mandul jantan pada umumnya memiliki malai tidak keluar penuh, bagian bawah (basal) tetap dalam pelepah daun bendera dan kepala sari pucat atau putih dan berkerut.

Galur Terpilih Hasil Seleksi

Berdasarkan seleksi terhadap sterilitas polen 100%, skoring penyakit hawar daun bakteri dan intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri, diperoleh 14 galur F_1 yang terpilih. Dari hasil uji sterilitas polen 100% diperoleh ada 49 galur steril,

kemudian diseleksi lagi berdasarkan skoring dan intensitas ketahanan penyakit terhadap hawar daun bakteri.

Dari hasil seleksi tersebut diperoleh 14 galur F_1 sebagai calon tetua galur mandul jantan terpilih (tabel 3). Galur F_1 yang terpilih merupakan galur yang masuk kategori tahan dan agak tahan. Dari setiap galur, diperoleh 1–5 tanaman sebagai galur mandul jantan hasil seleksi yang terpilih. Galur yang terpilih dapat digunakan sebagai tetua galur mandul jantan untuk proses pemuliaan selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji LSI diperoleh 25 galur F_1 hasil seleksi terhadap skoring serangan penyakit hawar daun bakteri dan diperoleh 27 galur F_1 hasil seleksi terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri. Dari hasil uji sterilitas polen 100% secara mikroskopis, diperoleh ada 49 galur F_1 steril. Polen yang steril memiliki bentuk bulat sempurna dengan warna jernih tidak terwarnai oleh I_2KI jika diamati secara mikroskopis. Galur dengan sterilitas polen 100% umumnya memiliki karakter morfologis, yaitu polen berwarna putih dan putih kekuningan dengan posisi malai di bawah pelepah daun bendera. Berdasarkan

hasil seleksi terhadap sterilitas polen 100%, skoring dan intensitas ketahanan terhadap penyakit hawar daun bakteri, diperoleh 14 galur F₁ terpilih hasil seleksi. Diperlukan pengamatan terhadap kemampuan galur F₁ dalam menghasilkan bulir padi untuk mengetahui kesempurnaan mandul jantan sehingga bisa digunakan sebagai tetua mandul jantan dalam proses pemuliaan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, I. S., A. I. Rumanti, B. S. Purwoko, dan T. S. Kadir. 2011.** Karakter Agronomi dan Ketahanan Beberapa Galur Pelestari Dihaploid terhadap Hawar Daun Bakteri. *Buletin Plasma Nutfah*. 17(2) : 88-95.
- Herlina, L dan T. S. Silitonga. 2011.** Seleksi Lapangan Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Infeksi Hawar Daun Bakteri Strain IV dan VIII. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian*. 17(2) : 80-87.
- International Rice Research Institute (IRRI). 1996.** Standard Evaluation System of Rice. International Rice Research Institute. Philippines.
- Li, H. J., X. H. Li, J. H. Xiao, R. A. Wing and S. P. Wang. 2011.** Ortholog Alleles at Xa3/Xa26 Locus Confer Conserved Race-Specific Resistance against *Xanthomonas oryzae* in Rice. Huazhong Agricultural University. *Journal Molecular Plant*. 10(2) : 1-10.
- Munarso, Y. P., B. Sutaryo dan Suwarno. 2001.** Kemandulan Tepungsari Dan Kehampaan Gabah Beberapa Galur Mandul Jantan Padi Introduksi Dari IRRI. *Jurnal IRR*. 12(1) : 1-14.
- Nafisah, Aan A. Daradjat, B. Suprihatno, dan Triny. 2007.** Heritabilitas Karakter Ketahanan Hawar Daun Bakteri dari Tiga Populasi Tanaman Padi Hasil Seleksi Daur Siklus Pertama. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 26(2) : 100-105.
- Nugraha, Y., E. Lubis dan M. Diredja. 2004.** Identifikasi Galur-Galur Elit Padi (*Oryza sativa*) Untuk Tetua Padi Hibrida. *Buletin Plasma Nutfah*. 10(1) : 12-16.
- Rumanti, I. A., B. S. Purwoko, H. Aswidinnoor dan I. S. Dewi. 2007.** Identifikasi Kemandulan Tepung Sari dan Karakter Agronomis Penting Pada Beberapa Kombinasi Persilangan. *Apresiasi Hasil Penelitian Padi 2007*. 26(1) : 561-570.
- Saleem, M. Y., M. Asghar and Q. Iqbal. 2013.** Augmented Analysis For Yield And Some Yield Components In Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of Agriculture & Rural Development*. 45(1) : 215-218.
- Sastrahidayat, I. R. 2011.** Fitopatologi (Ilmu Penyakit Tumbuhan). UB Press. Malang.
- 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.