

Zuriat

Jurnal Pemuliaan Indonesia

Indonesian Journal of Breeding

Vol. 16, No. 2

Juli – Desember 2005

ISI/CONTENTS

Hal./Page

Color Polymorphisms on Common Carp Cultured in Indonesia <i>Rudhy Gustiano</i>	85
Preliminary Study on the Heterotic Pattern of Tropical Quality Protein Maize (QPM) and Downy Mildew Resistance (DMR) Maize Inbreds <i>D. Ruswandi</i>	94
Pendugaan Model Genetik dan Heritabilitas Karakter Ketahanan terhadap Penyakit Bulai pada Jagung <i>Muhammad Azrai, Hajrial Aswidinnoor, Jajah Koswara, dan Memen Surahman</i>	101
Identification of CDNA Fragment Tightly Linked to <i>Nv</i> and <i>Tm-2</i> Loci in Tomato <i>Sobir and Fusao Motoyoshi</i>	111
Pewarisan Karakter Jumlah Bunga Tiap Nodus Hasil Persilangan <i>Capsicum annuum</i> L. dengan <i>Capsicum chinense</i> <i>Rinda Kirana, Ridwan Setiamihardja, Nani Hermiati, dan A.H. Permadi</i>	120
Hubungan Delapan Karakter Vegetatif dan Komponen Hasil Pinang (<i>Areca catechu</i> L.) Sumbar-2 terhadap Produksi Buah <i>Miftahorrahman</i>	127
Pertumbuhan dan Variabilitas Fenotipik Manggis Hasil Iradiasi Sinar Gamma <i>Hamda Fauza, Murdaningsih H. Kamana, Neni Rostini, dan Ika Mariska</i>	133
Pembentukan Planlet Manggis dari Kalus Nodular <i>in vitro</i> <i>Warid Ali Qosim, R. Poerwanto, G.A. Wattimena, dan Witjaksono</i>	145
Variasi SomaKlonal dan Induksi Mutasi <i>in vitro</i> untuk Mempercepat Pemuliaan Tanaman Pisang <i>Rita Megia</i>	153
Karakterisasi Gen β-Laktoglobulin dan Hubungannya dengan Sifat Produksi Susu pada Sapi Hissar <i>Maskur, Cece Sumantri, dan Muladno</i>	164
Daya Gabung Karakter Pengisian Gabah Varietas Padi yang Membawa Alel Netral pada Lokus S-5 <i>Aris Hairmansis, H. Aswidinnoor, Trikoesoemaningtyas, dan Suwamo</i>	172
Penampilan Ketahanan Penyakit Layu Bakteri pada Hibrida Hibrida Seksual dan Somatik <i>Solanum khasianum</i> Clarke dan <i>Solanum capsicoides</i> ALL. <i>Titin Handayani</i>	181
Sidik Jari Empat Varietas Jagung Hibrida Beserta Tetuanya Berdasarkan Marka Mikrosatelit <i>Marcia B. Pabendon, M.J. Mejaya, Subandi, dan M. Dahlan</i>	192

Penasihat

ADVISORS

Ketua Umum PERIPI

Dekan Fakultas Pertanian UNPAD

Dewan Redaksi

EDITORIAL BOARD

Editor

Achmad Baihaki

Anggota Redaksi

ASSOCIATE EDITORS

Ridwan Setiamihardja, Harimurti
Martojo, Amris Makmur, Komar
Sumantadinata, Subandi, Anggoro Hadi
Permadi, Sumarno, Abdul Bari,
Atmadja Hardjamulia, Murdaningsih
Haeruman Karmana, Tohar
Danakusuma, M. Yusuf, Aan A.
Darajat, Sukaya Sastrawibawa, Sri
Bandiati K. Prajoga, I Gusti Putu
Wenten Astika, Tien Herawati, Nani
Hermiati, Ceciliany Permadi, Neni
Rostini, Meddy Rachmadi, Agung
Karuniawan, Dedi Ruswandi, Suseno
Amien, Warid A.K., Anas Z.U., Nono
Carsono, Noladhi Wicaksana, Farida
Damayanti

AKREDITASI DIRJEN DIKTI

SK No. 52/DIKTI/Kep/2002

PERINGKAT I dari 63 Jurnal Pertanian di
Indonesia berdasarkan Indeks Sitasi Nasional
Bidang Pertanian Periode 1998-2001
yang dikaji oleh Deputi Bidang Program
Ristek Kementerian Ristek, Desember 2002
(Surat dari Deputi Bidang Program Ristek No.
061/Dep.Pgr. R/I/2003 tgl. 24 Januari 2003)

Diterbitkan oleh

PUBLISHED BY

Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia
(PERIPI)

Alamat Redaksi dan Penerbit

EDITORIAL AND PUBLISHER'S ADDRESS

PERIPI

d/a Fakultas Pertanian, UNPAD
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21
Jatinangor, Sumedang 45363

Pengantar Redaksi

Jurnal Pemuliaan Indonesia *Zuriat* terbit secara berkala dua kali dalam setahun yang memuat hasil-hasil kegiatan penelitian, penemuan dan buah pikiran khusus di bidang pemuliaan (Pertanian, Perikanan, Peternakan, Kehutanan dan Perkebunan) dari para peneliti, staf pengajar serta pihak-pihak lain yang terkait.

Semua tulisan spesifik pemuliaan yang dianggap memenuhi persyaratan ilmiah dapat diterbitkan. Naskah asli dapat dikirimkan kepada Redaksi sesuai dengan ketentuan penulisan seperti tercantum dalam Petunjuk Penulisan Makalah. Redaksi berhak mengubah dan menyarankan perbaikan-perbaikan sesuai dengan norma-norma ilmu pengetahuan dan komunikasi ilmiah. Redaksi tidak dapat menerima makalah yang telah dimuat pada media publikasi lain.

Redaksi mohon bantuan kepada para penulis naskah agar mencantumkan nama dan ke-lembagannya dengan jelas. Sesuai dengan etika yang berlaku, apabila ditulis oleh lebih dari seorang penulis, hendaknya penulisan urutan nama disesuaikan dengan tingkat besarnya kontribusi masing-masing penulis.

Redaksi merasa berkewajiban untuk menginformasikan bahwa sampai bulan Desember 2002, menurut catatan bendahara dari sekitar 700 orang pelanggan yang membayar iuran hanya 41 orang, dengan kecenderungan menurun terus. Kondisi tersebut sangat menyulitkan kelangsungan hidup *Zuriat* mengingat biaya produksi dalam kondisi dewasa ini sangat jauh di atas jumlah pembayaran yang diterima. Oleh karena itu redaksi menghimbau dan mengetuk hati para pelanggan untuk segera melunasi pembayaran iuran *Zuriat*. Redaksi mengundang para donatur yang tidak mengikat, untuk turut serta dalam menunjang kehadiran *Zuriat* secara lestari.

Untuk permintaan berlangganan atau pertukaran publikasi, dapat berhubungan dengan Redaksi. Akhirnya, kami ucapkan terima kasih.

Ketua Dewan Redaksi

Achmad Baihaki

DAYA GABUNG KARAKTER PENGISIAN GABAH VARIETAS PADI YANG MEMBAWA ALEL NETRAL PADA LOKUS S-5

(COMBINING ABILITY OF RICE VARIETIES CARRYING NEUTRAL ALLELE IN S-5 LOCUS FOR GRAIN FILLING CHARACTERS)

Aris Hairmansis¹⁾, H. Aswidinnoor²⁾, Trikoesoemaningtyas²⁾ dan Suwarno¹⁾

Kata kunci: daya gabung, pengisian gabah, alel netral, lokus S-5.

Key words: combining ability, grain filling, neutral allele, S-5 locus.

Abstract

Combining ability analysis using line x tester method was conducted to analyze combining ability for grain filling characters of five rice varieties possessing neutral allele in S-5 locus or wide compatibility varieties (WCV's) using eight testers from various ecotypes and agroecosystem. The result of this study indicated that among the WCV's, Ketombol and Moroberekan were the best general combiner for number of grain per panicle and percentage of filled grain per panicle. These varieties could be used in hybrid rice breeding program to overcome hybrid sterility in the intersubspecific crosses.

Sari

Analisis daya gabung dengan menggunakan metode lini x tester dilakukan untuk mengetahui daya gabung karakter pengisian gabah lima varietas padi yang memiliki alel netral pada lokus S-5 atau *wide compatibility varieties* (WCV). Varietas-varietas tersebut diuji daya gabungnya menggunakan delapan tester dari beragam varietas yang mewakili berbagai ekotipe dan agroekosistem. Hasil penelitian menunjukkan dua WCV yaitu Ketombol dan Moroberekan menjadi penggabung yang baik untuk karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per

malai. Dengan demikian varietas-varietas tersebut dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan padi hibrida untuk mengatasi masalah kehampaan pada F₁ hasil persilangan antar subspecies.

Pendahuluan

Usaha peningkatan produksi padi nasional sampai saat ini masih bertumpu pada penyediaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi. Salah satu metode perakitan varietas unggul yang telah terbukti mampu meningkatkan hasil adalah dengan teknologi padi hibrida. Padi hibrida dapat memberikan peningkatan hasil rata-rata sebesar 17% dibandingkan varietas inbrida (Virmani, 1999).

Faktor utama yang harus diperhatikan dalam usaha perakitan varietas hibrida adalah nilai heterosis yang diperoleh dari suatu kombinasi hibrida. Eksploitasi heterosis pada F₁ akan optimal jika tersedia variabilitas genetik yang besar karena taraf heterosis akan semakin meningkat dengan semakin jauhnya kekerabatan antar tetua yang disilangkan (Virmani, 1994). Hibrida *intervarietal* dari kultivar indica yang ditanam di Cina dan negara-negara lain menunjukkan peningkatan hasil 15%-20% dibandingkan varietas pembanding. Taraf heterosis ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan tetua-tetua yang secara genetik kekerabatannya lebih jauh seperti persilangan antar subspecies (*intersubspecific*) (Virmani *et al.*, 1997).

1) Balai Penelitian Tanaman Padi (BALITPA), Tim Outreach Muara, Jalan Raya Ciapus, Muara, Bogor 16610.

Email: hairmansis@telkom.net.

2) Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jalan Raya Darmaga, Bogor 16680.

Dalam spesies padi budidaya (*Oryza sativa*) terdapat dua subspecies, yaitu indica dan japonica. Kedua kelompok tersebut menunjukkan banyak perbedaan karakter, meskipun tidak ada kriteria khusus yang dapat membedakan keduanya secara tepat. Varietas-varietas dari masing-masing kelompok tersebut juga menunjukkan variabilitas yang tinggi dan membentuk ekotipe yang berbeda (Oka, 1991). Kelompok japonica terbagi dalam dua sub kelompok, yaitu *tropical* dan *temperate japonica* yang disebabkan perbedaan daerah penyebarannya. Sub kelompok *tropical japonica* juga dikenal sebagai *javanica* atau padi bulu. Penelitian menunjukkan persilangan antar subspecies padi yang memberikan taraf heterosis tertinggi diperoleh pada persilangan indica/japonica diikuti persilangan indica/*tropical japonica* dan japonica/*tropical japonica* (Virmani *et al.*, 1997).

Permasalahan utama yang menjadi hambatan dalam persilangan antar subspecies adalah sterilitas atau kehampaan gabah yang terjadi pada F₁. Menurut Ikehashi dan Araki (1986) sterilitas yang terjadi diakibatkan oleh interaksi antar alel pada lokus S-5 yang melibatkan tiga alel, yaitu: Sⁱ5 (indica), S^j5 (japonica) dan Sⁿ5 (netral). Zygot yang terbentuk dari pasangan alel-alel tersebut memiliki fertilitas yang normal kecuali pasangan alel Sⁱ5/S^j5 yang menjadi steril. Dengan demikian alel Sⁿ5 akan menghasilkan hibrida yang normal pada persilangan dengan varietas indica maupun japonica. Varietas-varietas yang membawa alel Sⁿ5 dikenal sebagai *wide compatibility variety* (WCV).

Hasil pengujian kompatibilitas antara WCV dengan sejumlah tester menunjukkan bahwa WCV memiliki spektrum kompatibilitas yang beragam (Wang *et al.*, 1998). Beberapa WCV memiliki spektrum yang luas dan taraf kompatibilitas yang tinggi sehingga dapat di-

manfaatkan secara luas dalam program pemuliaan, namun ada pula yang kompatibilitasnya sempit sehingga pemanfaatannya terbatas. Agar diperoleh WCV yang benar-benar efektif perlu dilakukan pengujian daya gabung varietas-varietas tersebut dengan menggunakan tester yang luas variabilitas genetiknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya gabung dari sejumlah WCV pada persilangan dengan berbagai varietas dari beragam ekotipe dan agroekosistem.

Bahan dan Metode

Analisis daya gabung dilakukan dengan metode lini × tester (Singh dan Chaundhary, 1979). Lima genotip yang telah teridentifikasi sebagai WCV disilangkan dengan delapan tester untuk memperoleh benih F₁. Tester yang digunakan mewakili subspecies indica, japonica, *tropical japonica* dan bentuk intermediate dari kelompok-kelompok tersebut. Selain itu tester yang dipilih juga mewakili berbagai kelompok agroekosistem seperti padi sawah, gogo dan rawa. Varietas-varietas yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

F₁ dan tetua-tetunya ditanam pada plot percobaan yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga ulangan. Masing-masing genotip ditanam dalam satu baris dengan 10 bibit tiap baris dengan jarak tanam 25 cm × 25 cm. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Muara Bogor pada bulan Februari sampai dengan Juni 2004.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter jumlah gabah total per malai dan persentase gabah isi per malai. Pengamatan terhadap karakter-karakter tersebut dilakukan berdasarkan *Standard Evaluation System for Rice* (IRRI, 1996).

Variasi antar genotip diuji dengan analisis varians menggunakan uji-F dengan tingkat kepercayaan 1% atau 5%. Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan analisis lini \times tester (Tabel 2) untuk menduga nilai daya gabung dan komponen varians genetiknya (Singh dan Chaundhary, 1979).

Pendugaan Efek Daya Gabung Umum (DGU) Lini dan Tester

$$DGU_{(L)} = \frac{Y_{i..}}{tr} - \frac{Y_{...}}{ltr} \quad DGU_{(T)} = \frac{Y_{.j.}}{lr} - \frac{Y_{...}}{ltr}$$

Pendugaan Efek Daya Gabung Khusus (DGK) :

$$DGK_{(ij)} = \frac{Y_{ij.}}{r} - \frac{Y_{i..}}{rt} - \frac{Y_{.j.}}{rl} + \frac{Y_{...}}{ltr}$$

Dimana:

$Y_{i..}$ = Total lini ke-i pada semua tester

$Y_{.j.}$ = Total tester ke-j pada semua lini

$Y_{...}$ = Grand total

l, t, r = Jumlah lini, tester dan ulangan

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis terhadap karakter jumlah gabah total per malai memperlihatkan semua kuadrat tengah nyata kecuali kuadrat tengah tetua vs F_1 (Tabel 3), sedangkan pada karakter persentase gabah isi pengaruh yang tidak nyata dijumpai hanya pada lini. Karakter yang memiliki kuadrat tengah lini dan tester yang nyata menunjukkan varians aditifnya merata, sedangkan kuadrat tengah interaksi lini \times tester yang nyata menunjukkan pentingnya varians aditif maupun non aditif dalam mengendalikan suatu karakter kuantitatif (Singh dan Kumar, 2004). Kuadrat tengah yang nyata untuk tetua vs F_1 menunjukkan bahwa hibrida yang dihasilkan berbeda nyata dengan tetuanya. Dengan demikian variasi pada karakter-karakter tersebut telah diwariskan dari tetua pada keturunannya.

Tabel 1. Varietas-varietas padi yang digunakan dalam penelitian.

Table 1. List of rice varieties used in this study.

Varieties	Subspecies	Deskripsi	Asal
Lini			
Moroberekan	TJ	Padi gogo lokal, WCV	Filipina
Palawan	TJ	Padi gogo lokal, WCV	India
Ketombol	TJ	Padi gogo lokal, WCV	Indonesia
IR67966-188-2-2-1	I/TJ	Padi sawah, WCV	IRRI
IR68022-50-2-1	J/TJ	Padi sawah, WCV	IRRI
Tester			
IR64	I	Varietas unggul padi sawah	IRRI
IR42	I	Varietas unggul padi rawa	IRRI
Akitakomachi	J	Varietas unggul padi sawah	Jepang
Pandanwangi	TJ	Padi sawah lokal	Indonesia
Pariwulu	TJ	Padi gogo lokal	Indonesia
Cimelati	I/J	Varietas unggul padi sawah	Indonesia
Maros	I/TJ	Varietas unggul padi sawah	Indonesia
Batu Tegi	I/TJ	Varietas unggul padi gogo	Indonesia

I = Indica, J = Japonica, TJ = Tropical japonica, I/J = Intermédiate Indica-Japonica, I/TJ = Intermédiate Indica/ Tropical Japonica, J/TJ = Intermédiate Japonica/Tropical Japonica.

Tabel 2. Struktur tabel analisis varians untuk analisis lini x tester.

Table 2. Analysis of variance table for line x tester analysis.

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F _{Hitung}
Ulangan	r-1	JK _U	KT _U	
Entri	t-1	JK _E	KT _E	
Tetua	p-1	JK _P	KT _P	
F ₁	lt-1	JK _C	KT _C	
Tetua vs F ₁	(t-1)-(p-1)(lt-1)	JK _{PC}	KT _{PC}	
Lini	l-1	JK _L	KT _L	KT _L /KT _{LT}
Tester	t-1	JK _T	KT _T	KT _T /KT _{LT}
Lini x tester	(l-1)(t-1)	JK _{LT}	KT _{LT}	
Galat	(t-1)(r-1)	JK _G	KT _G	
Total	rt-1	JK _{Total}	KT _{Total}	

Standard Error (SE) Pengaruh Daya Gabung

$$SE_{(DGU \text{ lini})} = (KT_G/r \times t)^{1/2}$$

$$SE_{(DGU \text{ tester})} = (KT_G/r \times l)^{1/2}$$

$$SE_{(DGK)} = (KT_G/r)^{1/2}$$

Komponen-komponen genetik:

$$\text{Cov H.S. (lini)} = \frac{KT_l - KT_{lxt}}{rxt}$$

$$\text{Cov H.S. (tester)} = \frac{KT_t - KT_{lxt}}{rxl}$$

$$\text{Cov H.S. (rata-rata)} = \frac{1}{r(2lt-1-t)} \left[\frac{(1-l)(KT_l) + (t-1)(KT_t)}{1+t-2} - KT_{lxt} \right]$$

Cov F.S.

$$= \frac{(KT_l - KT_G) + (KT_t - KT_G) + (KT_{lxt} - KT_G)}{3xr} + \frac{6r\text{Cov HS} - r(1+t)\text{Cov HS}}{3xr}$$

$$\sigma^2_{DGU} = \text{Cov HS}_{(rata-rata)} = \left[\frac{1+F}{4} \right]^2 \sigma^2_{\text{Aditif}} ; F = 1$$

$$\sigma^2_{DGK} = \frac{KT_{lxt} - KT_G}{r} \quad \sigma^2_{DGK} = \left[\frac{1+F}{4} \right]^2 \sigma^2_{\text{Dominan}} ; F = 1$$

Daya gabung umum (DGU) merupakan penampilan rata-rata dari tetua dalam sejumlah hibrida dan menggambarkan aksi gen aditif (*fixable genes*). Besarnya nilai duga pengaruh DGU karakter-karakter pengisian gabah pada 5 WCV yang diuji dan testernya, ditampilkan pada Tabel 4. Hasil analisis menunjukkan DGU gabah total dan persentase ga-

bah isi per malai semua WCV tidak berbeda nyata. WCV yang memiliki DGU jumlah gabah total per malai yang tinggi positif adalah Ketombol dan Moroberekan. Ketombol dan Moroberekan juga memperlihatkan DGU karakter persentase gabah isi yang positif dan lebih tinggi dibandingkan dengan WCV yang lain. Dengan nilai DGU yang tinggi

Tabel 3. Kuadrat tengah hasil analisis varians untuk uji daya gabung jumlah gabah total per malai dan persentase gabah isi per malai.

Table 3. Analysis of variance for combining ability for the number of grain and percentage of filled grain per panicle characters.

Sumber variabilitas	db	Jumlah gabah total/ malai	Persentase gabah isi
Ulangan	2	4003.705*	412.052**
Genotipe	52	18459.176**	2165.692**
Tetua	12	32180.643**	102.494**
Tetua vs F1	1	137.664 ^{tn}	21325.496**
F1	39	14706.968**	2309.245**
Lini	4	13013.371**	521.746 ^{tn}
Tester	7	62384.901**	4818.793*
Lini x tester	28	3029.427**	1937.215**
Galat	104		

*, ** = nyata pada P: 0.05 dan 0.01

^{tn} = tidak nyata

berarti Ketombol dan Moroberekan potensial untuk dijadikan sebagai tetua dalam persilangan untuk mengurangi kehampaan pada F₁. Tiga WCV menunjukkan nilai DGU negatif untuk karakter jumlah gabah total per malai, yaitu IR67966-188-2-2-1, IR68022-50-2-1 dan Palawan mengindikasikan rata-rata penampilan karakter persentase gabah isi ketiga WCV tersebut dalam hibrida adalah rendah, sehingga kurang baik jika digunakan sebagai tetua persilangan.

Hasil analisis menunjukkan tester yang memiliki DGU yang nyata dan positif untuk karakter jumlah gabah total per malai adalah Batu Tegi dan Pandanwangi, sehingga Batu Tegi dan Pandanwangi menjadi penggabung yang baik dalam meningkatkan jumlah gabah total per malai. Karakter ini penting karena berkorelasi kuat dengan besarnya heterosis hasil. Selanjutnya untuk karakter persentase gabah isi semua tester memiliki DGU yang nyata, kecuali Pandanwangi. Tester yang memiliki DGU persentase gabah isi tertinggi adalah Cimelati (Tabel 4).

Nilai tengah jumlah gabah total per malai F₁ hasil persilangan antara WCV dengan berbagai tester besarnya beragam. Jumlah gabah total per malai paling rendah terdapat pada F₁ Akitakomachi/IR67966-188-2-2-1, yaitu 107 butir per malai, sedangkan yang tertinggi pada F₁ Pandanwangi/Ketombol yang mencapai 404 butir per malai (Tabel 5).

Nilai tengah persentase gabah isi dari F₁ hasil persilangan WCV dengan sejumlah tester menunjukkan tingkat pengisian gabah yang beragam dan disajikan pada Tabel 5. IR67966-188-2-2-1 menunjukkan tingkat kehampaan yang tinggi pada persilangan dengan kultivar japonica (Akitakomachi) dan tropical japonica (Pandanwangi dan Pariwulu), sebaliknya IR68022-50-2-1 pada persilangan dengan tester-tester tersebut persentase gabah isinya tinggi, akan tetapi rendah pada persilangan dengan tester-tester dari kelompok indica (IR42 dan IR64), *intermediate* indica-japonica (Cimelati) dan *intermediate* indica-tropical japonica (Batu Tegi dan Maros).

Ketombol, Moroberekan dan Palawan memperlihatkan pola sterilitas yang sama pada F₁-nya dimana pada persilangan

dengan Batu Tegi, IR42 dan Pandanwangi menunjukkan kehampaan gabah yang tinggi, sedangkan persilangannya dengan Akitakomachi, Cimelati dan IR64 menunjukkan persentase gabah isi yang tinggi.

Hampir semua WCV yang diuji menunjukkan tingkat kehampaan yang sangat tinggi pada persilangan dengan Batu Tegi dan IR42, kecuali galur IR67966-188-2-2-1. Demikian pula persilangan dengan Pandanwangi dimana hanya IR68022-50-2-1 yang menunjukkan pengisian gabah yang normal. Iekhashi dan Wan (1998) juga melaporkan sejumlah genotip yang telah teridentifikasi membawa alel netral dengan menggunakan tester standard untuk lokus S-5 ternyata menunjukkan sterilitas hibrida pada saat disilangkan dengan varietas-

varietas dari India atau dengan varietas padi asli Cina. Dengan demikian diduga sterilitas yang terjadi pada persilangan dengan Batu Tegi, IR42 dan Pandanwangi, selain dikendalikan oleh alel pada lokus S-5, juga disebabkan oleh lokus *wide compatibility* yang lain. Menurut Liu *et al.* (1996) dalam model *wide compatibility* diduga terlibat gen-gen mayor yang mengendalikan fertilitas hibrida, juga terdapat gen-gen yang berpengaruh cukup besar yang hanya terekspresi dalam hibrida yang berasal dari kombinasi tetua-tetua tertentu. Selain itu diduga keseluruhan perbedaan genetik antara indica dan japonica yang melibatkan sejumlah mutasi minor, memegang peranan penting dalam menentukan fertilitas hibrida.

Tabel 4. Nilai tengah dan daya gabung umum (DGU) karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per malai WCV dan tester.

Table 4. Mean value and general combining ability effects of the WCV's and testers for the number of grain and percentage of filled grain per panicle characters.

Genotipe	Jumlah gabah total/ malai		Persentase gabah isi (%)	
	Nilai tengah	DGU	Nilai tengah	DGU
Lini (WCV)				
IR67966-188-2-2-1	247.28	-7.230	91.25	0.087
IR68022-50-2-1	310.13	-2.642	94.75	-2.595
Ketombol	314.97	11.146	82.71	0.631
Moroberekan	271.76	4.687	89.55	1.556
Palawan	214.80	-5.961	88.30	0.321
Tester				
Akitakomaci	78.00	-38.315**	96.76	3.241*
IR64	131.40	-17.047	89.61	3.462*
IR42	182.48	2.505	82.06	-5.472**
Pandanwangi	373.67	25.300*	95.89	-1.684
Pariwulu	225.87	-0.682	84.30	4.005*
Cimelati	226.83	-8.383	93.36	4.487**
Maros	270.25	11.665	79.04	3.921*
Batu Tegi	483.76	24.959*	82.82	-11.960**
Standard Error (SE)				
SE (DGU untuk lini)		7.060		1.332
SE (DGU untuk tester)		8.930		1.685

*,** = nyata pada P: 0.05 dan 0.01

Tabel 5. Nilai tengah dan daya gabung khusus (DGK) karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per malai F1.

Table 5. Mean value and spesific combining ability effects of the F1's for the number of grain and percentage of filled grain per panicle characters.

WCV	Tester	Jumlah gabah total/ malai		Persentase gabah isi (%)		
		Nilai tengah	DGK	Nilai tengah	DGK	
IR67966-188-2-2-1 (I/TJ)	Akitakomachi (J)	107.24	-3.40	12.43	-19.71**	
	IR64 (I)	183.15	0.63	80.31	2.70	
	IR42 (I)	254.05	4.71	91.14	15.24**	
	Pandanwangi (TJ)	286.52	-7.26	36.50	-6.76	
	Pariwulu (TJ)	210.67	-6.56	25.14	-16.24**	
	Cimelati (I/J)	215.73	2.83	82.48	2.39	
	Maros (I/TJ)	238.22	-9.72	80.19	2.20	
IR68022 (J/TJ)	Batu Tegi (I/TJ)	363.57	18.77	86.51	20.19**	
	Akitakomachi (J)	130.96	-0.08	90.21	8.90*	
	IR64 (I)	176.60	-6.14	40.23	-7.98*	
	IR42 (I)	212.33	-13.78	31.65	-1.91	
	Pandanwangi (TJ)	376.27	18.07	76.21	9.16*	
	Pariwulu (TJ)	262.47	6.12	88.66	7.62*	
	Cimelati (I/J)	208.47	-4.18	46.98	-6.76	
Ketombol (TJ)	Maros (I/TJ)	294.23	4.36	52.45	-4.37	
	Batu Tegi (I/TJ)	307.93	-4.37	3.94	-4.66	
	Akitakomachi (J)	156.00	-5.53	85.25	4.02	
	IR64 (I)	220.80	-5.19	81.37	2.51	
	IR42 (I)	278.67	-5.46	31.60	-5.15	
	Pandanwangi (TJ)	404.33	13.64	53.95	-1.49	
	Pariwulu (TJ)	332.80	15.78	81.92	2.15	
Moroberekan (TJ)	Cimelati (I/J)	247.13	-5.08	83.53	2.20	
	Maros (I/TJ)	335.27	4.25	81.73	2.17	
	Batu Tegi (I/TJ)	325.17	-12.41	8.39	-6.40	
	Akitakomachi (J)	160.27	2.36	81.55	1.86	
	IR64 (I)	230.62	4.54	82.05	1.81	
	IR42 (I)	304.07	9.47	48.40	-0.48	
	Pandanwangi (TJ)	290.11	-17.98	60.58	-0.20	
Palawan (TJ)	Pariwulu (TJ)	215.65	-16.82	80.08	0.61	
	Cimelati (I/J)	277.13	11.38	84.42	1.57	
	Maros (I/TJ)	331.31	9.39	78.24	0.08	
	Batu Tegi (I/TJ)	336.00	-2.34	14.63	-5.24	
	Akitakomachi (J)	141.22	6.66	87.06	4.93	
	IR64 (I)	203.53	6.16	75.85	0.97	
	IR42 (I)	258.87	5.05	23.01	-7.70*	
	Pandanwangi (TJ)	292.69	-6.47	55.38	-0.70	
	Pariwulu (TJ)	238.60	1.48	92.15	5.86	
	Cimelati (I/J)	196.20	-4.95	77.78	0.59	
	Maros (I/TJ)	246.36	-8.28	74.09	-0.07	
	Batu Tegi (I/TJ)	312.13	0.35	15.01	-3.88	
	SE (pengaruh DGK)			19.97		3.77

*,** = nyata pada P: 0.05 dan 0.01

I = Indica, J = Japonica, TJ = Tropical Japonica, I/J = *intermediate* Indica dan Japonica, I/TJ = *intermediate* Indica dan Tropical Japonica, J/TJ = *intermediate* Japonica dan Tropical Japonica.

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa sterilitas merupakan karakter yang kompleks karena sejumlah proses perkembangan tanaman juga dapat menyebabkan terjadinya kehampaan. Sterilitas ini dapat diakibatkan oleh abnormalitas atau perubahan morfologi tanaman, baik pada fase vegetatif maupun generatif, juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan (Sano, 1997).

Potensi dari masing-masing hibrida hasil persilangan antara WCV dengan sejumlah tester dalam mengeksploitasi heterosis dapat diketahui dari pengaruh daya gabung khusus (DGK). Daya gabung khusus merupakan deviasi dari suatu hibrida dari nilai yang diharapkan berdasarkan penampilan tetuanya dan menggambarkan aksi gen-gen non aditif (*nonfixable genes*). Nilai duga DGK karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per malai dari F_1 yang diuji ditampilkan pada Tabel 5.

Daya gabung khusus karakter jumlah gabah total per malai dari hibrida hasil persilangan WCV dengan beragam tester tidak ada yang nyata. Nilai DGK untuk karakter jumlah gabah total yang terendah -17.98, yaitu pada hibrida Pandanwangi/Moroberekan. Hibrida ini berasal dari dua tetua yang memiliki DGU yang tinggi. Pada umumnya persilangan antara tetua-tetua yang mempunyai DGU tinggi akan menghasilkan hibrida dengan DGK yang tinggi karena adanya interaksi antara alel positif \times positif. DGK yang tertinggi dan positif dijumpai pada F_1 Batu Tegi/IR67966-188-2-2-1. Persilangan ini melibatkan tetua-tetua dengan DGU tinggi \times rendah. Singh dan Kumar (2004) melaporkan kemungkinan adanya interaksi antara alel positif dari tetua dengan DGU tinggi dengan alel negatif dari tetua dengan DGU yang rendah.

Hibrida Batu Tegi/IR67966-188-2-2-1 memperlihatkan DGK untuk karakter persentase gabah isi yang tertinggi. Hi-

brida ini berasal dari kombinasi dua tetua yang daya gabung umumnya rendah yang berarti persilangan tersebut melibatkan interaksi antara tipe gen-gen non aditif. Menurut Virmani (1994) hibrida yang menunjukkan DGK yang tinggi biasanya dihasilkan dari persilangan dimana paling sedikit salah satu tetuanya memiliki DGU yang tinggi. Namun demikian beberapa kombinasi heterosis ada yang memperlihatkan DGK yang tinggi meskipun berasal dari persilangan yang kedua tetuanya memiliki DGU yang rendah, sehingga prediksi heterosis berdasarkan DGU tidak selalu akurat. Selanjutnya menurut Virmani (1999) pengaruh lingkungan sangat besar terhadap pendugaan daya gabung umum sehingga parameter tersebut seharusnya diduga pada berbagai lingkungan sebelum dijadikan sebagai acuan.

Berdasarkan analisis lini \times tester, karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per malai memiliki varians DGK yang lebih besar dibandingkan varians DGU. Hal ini menunjukkan besarnya pengaruh aksi gen-gen non aditif dalam mengendalikan karakter-karakter tersebut (Tabel 6). Menurut Xiao *et al.* (1996) pengaruh saling melengkapi dari alel-alel dominan (termasuk juga dominan sebagian) pada berbagai lokus yang berbeda pada hibrida F_1 merupakan penyumbang terbesar terjadinya heterosis pada F_1 padi.

Kontribusi tester terhadap varians total karakter jumlah gabah total per malai mencapai 76.136%, sedangkan lini hanya memberikan sumbangan sebesar 9.075%. Dengan hasil ini diduga ada pengaruh tetua betina yang menentukan varians total karakter jumlah gabah total/malai. Untuk karakter persentase gabah isi sumbangan terbesar terhadap varians total berasal dari interaksi lini dan tester yang masing-masing sebesar 65.658% dan 60.228%.

Tabel 6. Parameter genetik karakter jumlah gabah total dan persentase gabah isi per malai.

Table 6. Genetic parameters for the number of grain and percentage of filled grain per panicle characters.

Parameter	Nilai Duga	
	Jumlah gabah total/malai	Persentase gabah isi/malai
σ^2_{DGU}	205.981	6.562
σ^2_{DGK}	611.110	631.545
σ^2_{Aditif}	823.924	26.249
$\sigma^2_{Dominan}$	611.110	631.545
Kontribusi lini	9.075	2.317
Kontribusi tester	76.136	37.454
Kontribusi (lini x tester)	14.789	60.228

Kesimpulan

Karakter pengisian gabah F_1 persilangan antara WCV dengan berbagai tester sangat beragam. Analisis daya gabung terhadap karakter jumlah gabah per malai dan persentase gabah isi per malai memperlihatkan varietas Moroberekan dan Ketombol merupakan penggabungan yang baik untuk karakter-karakter tersebut, sehingga dapat digunakan dalam program pemuliaan padi hibrida untuk mengatasi masalah kehampaan akibat persilangan antar subspecies. Hasil analisis juga memperlihatkan pengaruh yang besar dari aksi gen-gen non aditif terhadap karakter pengisian gabah.

Daftar Pustaka

- Ikehashi, H., and H. Araki. 1986. Genetics of F_1 sterility in remote crosses of rice. In: IRRI, (Ed.). Rice Genetics. IRRI. Manila. p. 119-130.
- Ikehashi, H., and J. Wan. 1998. Wide compatibility system : Present understanding of its genetics and use for enhanced yield heterosis. In: Virmani, S.S., E.A. Siddiq, and K. Muralidharan (Eds.). Advance in Hybrid Rice Technology. Proceedings of the 3rd International Symposium on Hybrid Rice; Hyderabad. 14-16 Nov 1996. IRRI. Manila. p. 67-77.

[IRRI] International Rice Research Institute. 1996. Standard Evaluation System for Rice. IRRI. Manila. 52 pp.

Liu, K.D., Z.Q. Zhou, C.G. Xu, Q. Zhang, and M.A. Saghai Maroof. 1996. An analysis of hybrid sterility in rice using a diallel cross of 21 parents involving indica, japonica and wide compatibility varieties. Euphytica 90: 275-280.

Oka, H.I. 1991. Genetic diversity of wild rice and cultivated rice. In: Khush, G.S., and G.H. Toenniessen (Eds.). Rice Biotechnology. IRRI. Manila. p. 55-81.

Sano, Y. 1997. Inheritance of sterility. In: Matsuo and Takane (Eds.). Science of the Rice Plant. Vol III. Genetics. Food and Agriculture Policy Research. Tokyo. p. 367-376.

Singh, R.K., and B.D. Chaundhary. 1979. Biometrical Method in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi. 304 pp.

Singh, N.K., and Anand Kumar. 2004. Combining ability analysis to identify suitable parents for heterotic rice hybrid breeding. IRRN 29.1: 21-22.

Virmani, S.S. 1994. Heterosis and Hybrid Rice Breeding. Monographs on Theoretical and Applied Genetics 22. Springer Verlag. Berlin. 189 pp.

Virmani, S.S. 1999. Exploitation of heterosis for shifting the yield frontier in rice. In: Coors, J.G., and S. Pandey (Eds.). Genetics and Exploitation of Heterosis in

Crops. Proceedings of the International Symposium on the Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops; Mexico City, 17-22 Agu 1997. American Society of Agronomi and Crop Science Society of America. Wisconsin. p 423-438.

B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez, and J.O. Manalo. 1997. Hybrid Rice Breeding Manual. IRRI. Manila. 151 pp.

Wang, J., K.D. Liu, C.G. Xu, X.H. Li, and Q. Zhang. 1998. The high level of wide compatibility of variety 'Dular' has a complex genetic basis. *Theor. App. Genet.* 97: 407-412.

Xiao, J., J. Li, L. Yuan, and S.D. Tanksley. 1996. Dominance as the major genetic basis of heterosis in rice. *In: IRRI (Ed.). Rice Genetics III.* IRRI. Manila. p. 327-340.

PENAMPILAN KETAHANAN PENYAKIT LAYU BAKTERI PADA HIBRIDA SEKSUAL DAN SOMATIK *Solanum khasianum* CLARKE DAN *Solanum capsicoides* ALL.

(PERFORMANCE OF RESISTANCE TO BACTERIAL WILT DISEASE OF SEXUAL AND SOMATIC HYBRIDS OF *Solanum khasianum* Clarke AND *Solanum capsicoides* ALL.)

Titin Handayani¹⁾

Kata kunci: *Solanum*, persilangan, fusi protoplas, penyakit layu, *Pseudomonas solanacearum*.

Key words: *Solanum*, crossing, protoplast fusion, bacterial wilt, *Pseudomonas solanacearum*.

Abstract

Crosses and protoplast fusion were made between *Solanum khasianum* CLARKE and *S. capsicoides* ALL. The hybridization were done to obtain fertile hybrids and resistant to bacterial wilt (*Pseudomonas solanacearum*). The F₁ fertile hybrids were succesfully obtained through embryo rescue and chromosome doubling. Somatic hybridization by protoplast fusion obtained fertile hybrids.

Field test was done in Bogor and Tangerang area and the result of data

analysis showed the possibility that bacterial wilt resistance is inherited quantitatively, the environmental effects were high, and the heritability was low.

Sari

Hibrida antara *Solanum khasianum* CLARKE dan *S. capsicoides* ALL. berhasil diperoleh dengan persilangan dan fusi protoplas. Tujuan penggabungan kedua jenis tersebut adalah untuk memperoleh hibrid fertil dan tahan terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum*. Karakter ketahanan ini diperoleh dari *S. capsicoides*. Hibrida seksual diperoleh melalui penyelamatan embrio, tetapi

1) Staf Peneliti Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jl. M.H. Thamrin 8 Jakarta 10340.