

Perakitan Varietas Hibrida Jagung Manis Berdaya Hasil Tinggi dan Tahan Terhadap Penyakit Bulai

(Improvement of Hybrid Varieties of Sweet Corn for High Yield and Resistancy Toward Downy Mildew Disease)

Sriani Sujiprihati¹, Muhamad Syukur^{1*}, Andi Takdir Makkulawu², R Neni Iriany²

ABSTRAK

Jagung manis adalah hasil mutasi resesif yang terjadi secara alami dalam gen yang mengontrol konversi gula menjadi pati dalam endosperm biji jagung. Ada tiga gen utama yang mempengaruhi kemanisan jagung, yaitu gen sugary gen (*su*), gen sugary enhancer (*se*), dan gen shrunken (*sh₂*). Tujuan penelitian ini adalah memperoleh informasi nilai daya gabung umum galur-galur jagung manis, yang akan dijadikan tetua dalam persilangan dialel; mendapatkan informasi nilai daya gabung umum, daya gabung khusus galur jagung manis, dan nilai heterosis hibrida jagung manis; dan mendapatkan satu atau lebih calon hibrida silang tunggal yang mempunyai potensi hasil tinggi dan tahan penyakit bulai. Penelitian dimulai April 2009 sampai November 2011. Lokasi penelitian adalah Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal), Maros, Sulawesi Selatan. Lima galur murni memiliki hasil cukup tinggi ketika dilakukan silang puncak dengan varietas bersari bebas Manis Madu, yaitu Mr4/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC4-6-1B, Mr11/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC3-8-1B, dan Mr12/SC/BC4-6-1B. Tingkat serangan penyakit bulai (*downy mildew*) tergolong tahan dengan kisaran tingkat serangan antara 0 dan 7%. Kombinasi dari lima galur tersebut dievaluasi dialel lengkapnya. Kombinasi persilangan yang menghasilkan produktivitas lebih baik daripada semua varietas pembandingan adalah: C x A (Mr11/SC/BC4-2-1B-1 x Mr12/SC/BC4-5-B-1), A x D (Mr12/SC/BC4-5-B-1 x Mr11/SC/BC4-2-1B-1), E x B (Mr12/SC/BC3-3-1B-1 x Mr14/SC/BC4-6-1B-1), B x D (Mr14/SC/BC4-6-1B-1 x Mr11/SC/BC4-2-1B-1). Dua belas calon varietas mempunyai daya hasil yang tidak berbeda dengan varietas pembandingan, sehingga dapat dilanjutkan ke uji multilokasi dengan mengeksplorasi keunggulannya untuk dapat dilepas menjadi varietas baru.

Kata kunci: daya gabung, dialel lengkap, jagung manis, *Zea mays* var. *Saccharata*

ABSTRACT

Sweet corn is a result of recessive mutation which occurs naturally in gene that controls the conversion of sugar into starch in corn seed endosperm. There are 3 main genes that affect corn sweetness, namely sugary gene (*su*), sugary enhancer gene (*se*), and shrunken gene (*sh₂*). This study aims to obtain a general combining ability value for the sweet corn lines, which will be the parent in diallel crosses; obtain the information of general combining ability, specific combining ability, and heterosis value for sweet corn lines; and obtain one or more promising single cross hybrids that will be potential for high yield and resistance to downy mildew disease. The study was conducted from April 2009 until November 2011 at the Experimental Field Centre for Cereal Plant Study (BALITSEREAL), Maros, South Sulawesi. The results showed that five genotypes had moderately high yield: Mr4/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC4-6-1B, Mr11/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC3-8-1B, and Mr12/SC/BC4-6-1B. The attack level of downy mildew that was classified as resistant has 0 to 7% rate. The combination of crosses that produce better productivity than all the varieties are: C x A (Mr11/SC/BC4-2-1B-1 x Mr12/SC/BC4-5-B-1), A x D (Mr12/SC/BC4-5-B-1 x Mr11/SC/BC4-2-1B-1), E x B (Mr12/SC/BC3-3-1B-1 x Mr14/SC/BC4-6-1B-1), and B x D (Mr11/SC/BC4-2-1B-1 x Mr14/SC/BC4-6-1B-1). Five hybrids can be continued for the preliminary testing of yields. Twelve candidate varieties do not have yield different than the checked varieties, so it can proceed to a multilocation trials to explore the advantages that can be released as new varieties.

Keywords: combining ability, full diallel, sweet corn, *Zea mays* var. *saccharata*

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*) merupakan jenis jagung yang termasuk tanaman hortikultura, sangat populer di negara-negara maju seperti Amerika, Brasil, Prancis, dan negara-negara berkembang. Jagung ini dikonsumsi dalam bentuk jagung muda yang direbus, untuk sayuran dan lauk

pauk, serta sebagai bahan baku pembuatan permen karena mempunyai rasa manis dan enak. Sementara itu limbah jagung segar setelah panen sangat bermanfaat bagi petani sebagai tambahan hijauan pakan ternak.

Jagung manis adalah hasil mutasi resesif yang terjadi secara alami dalam gen yang mengontrol konversi gula menjadi pati dalam endosperm biji jagung. Saat ini telah ditemukan 13 gen mutan yang dapat memperbaiki tingkatan gula pada jagung manis. Akan tetapi, gen yang utama memengaruhi kemanisan jagung ada tiga, yaitu (1) gen sugary gen (*su*), (2) gen sugary enhancer (*se*), dan (3) gen shrunken (*sh₂*). Ketiga gen tersebut merupakan gen resesif

¹ Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

² Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) Jl. Dr. Ratulangi No.274 Maros 90154

* Penulis korespondensi: E-mail: muhsyukur@yahoo.com

sehingga harus ditanam terpisah dari varietas jagung *field corn*. Jagung manis yang dikontrol oleh gen *su* biasa disebut jagung manis normal karena kandungan gulanya 9–16% dan setelah dipanen muda terjadi konversi gula menjadi pati sesudah 24 jam. Jagung manis yang dikontrol oleh gen *se* mempunyai kandungan gula 14–22%, sedangkan jagung manis yang dikontrol oleh gen *sh₂* mengandung gula sekitar 28–44%. Jagung manis yang dikontrol oleh gen *sh₂*, dapat disimpan sekitar 2–3 hari setelah panen muda (Tracy 1994; Lertrat & Pulam 2007).

Gen *su₂* dan *sh₂* sudah umum digunakan dalam pembuatan hibrida varietas jagung manis. Gen *sh₂* menyebabkan rasa manis yang dapat bertahan lebih lama karena setelah panen kandungan gulanya tidak langsung dikonversi menjadi pati sehingga disebut *supersweet*. Apabila kedua gen berada dalam satu genotipe maka disebut *sugary supersweet*. Menurut Alexander dan Creech (1977), kandungan gula pada biji yang masak berbeda pada setiap kultivar jagung manis, bergantung pada derajat kerutannya. Benih jagung manis dapat dikenali dari bentuk bijinya yang berkerut, tetapi dari kerutan biji tidak bisa diketahui gen-gen mana yang mengontrol rasa manis pada biji jagung.

Akhir-akhir ini permintaan jagung manis terus meningkat, baik permintaan dalam negeri maupun untuk ekspor. Di pasaran lokal permintaan akan jagung manis mencapai 1–1,5 ton/hari, sedangkan permintaan pasar di wilayah Jakarta dan Batam bahkan bisa lebih dari 1,5 ton/hari. Peningkatan permintaan jagung manis karena masyarakat sudah mengenal dan mengetahui banyak manfaat jagung manis yang dulunya kurang populer di masyarakat. Hal tersebut disebabkan oleh varietas jagung manis belum banyak beredar di Indonesia, harga benihnya mahal, dan umumnya tidak tahan penyakit bulai. Harga benih yang mahal disebabkan oleh umumnya varietas yang beredar dirilis oleh perusahaan swasta, yang materi genetiknya merupakan hasil introduksi.

Salah satu penyakit yang banyak menurunkan hasil tanaman jagung adalah penyakit bulai atau *downy mildew*. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* yang menyerang daun jagung, dan dapat menimbulkan kehilangan hasil sampai 100% (Shurtleff 1980; Subandi *et al.* 1996). Epidemi penyakit bulai yang disebabkan oleh *P. maydis* di daerah Lampung pertama kali terjadi tahun 1973, mengakibatkan penurunan hasil jagung cukup drastis pada tahun-tahun berikutnya. Dari tahun 1973 sampai 1979 terjadi penurunan produksi berturut-turut sebesar 115, 92, 19, 44, 62, 55, dan 70 ribu ton (Sudjadi 1992).

Upaya pengendalian penyakit pada dasarnya adalah melalui pengendalian perkembangan patogen, memanfaatkan inang dan lingkungan untuk memperkecil akibat yang ditimbulkan patogen sehingga mencapai suatu titik di bawah ambang ekonomi dengan kerugian yang dapat diabaikan (Sudjadi 1992). Beberapa cara pengendalian penyakit bulai adalah penanaman kultivar tahan, pengaturan waktu

tanam, sanitasi, dan perlakuan benih dengan metakalsil.

Kultivar unggul dapat diperoleh melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Salah satu langkah dalam kegiatan pemuliaan tanaman adalah perluasan keragaman genetik melalui hibridisasi atau persilangan. Persilangan merupakan salah satu upaya untuk menambah variabilitas genetik dan memperoleh genotipe baru yang lebih unggul. Salah satu tipe persilangan yang sering dilakukan adalah persilangan dialel (*diallel cross*). Persilangan dialel adalah persilangan yang dilakukan di antara semua pasangan tetua sehingga dapat diketahui potensi hasil suatu kombinasi hibrida, nilai heterosis, daya gabung (daya gabung umum dan daya gabung khusus), dan dugaan besarnya ragam genetik dari suatu karakter.

Suatu galur sebelum dijadikan tetua dalam persilangan untuk menghasilkan varietas, perlu diketahui daya gabungnya. Salah satu cara untuk mengetahui daya gabung galur adalah melalui persilangan dialel. Daya gabung merupakan suatu ukuran kemampuan genotipe tanaman dalam persilangan untuk menghasilkan tanaman unggul. Menurut Rifin (1983) yang melakukan evaluasi daya gabung umum terhadap empat galur tahan melalui persilangan puncak dengan menggunakan tiga galur rentan sebagai tester, menyimpulkan bahwa galur yang memiliki efek daya gabung umum negatif dan nilai heterosis tinggi diharapkan tahan terhadap penyakit bulai. Menurut Iriany *et al.* (2003) yang melakukan evaluasi daya gabung umum terhadap empat galur tahan dan empat galur rentan melalui persilangan dialel, menyimpulkan bahwa galur yang bernilai daya gabung umum tinggi (negatif) memiliki kemampuan untuk menghasilkan genotipe tahan bulai. Dengan demikian keturunan silang tunggal yang mempunyai daya gabung umum negatif dan nilai heterosis tinggi diharapkan tahan terhadap penyakit bulai.

Hasil evaluasi daya gabung dilanjutkan dengan uji daya hasil pendahuluan dan uji multilokasi. Pada akhirnya calon varietas yang unggul berdasarkan uji pendahuluan dan uji multilokasi dapat dilepas menjadi varietas baru.

Tujuan penelitian ini adalah (1) memperoleh informasi nilai daya gabung umum galur-galur jagung manis, yang akan dijadikan tetua dalam persilangan dialel, (2) mendapatkan informasi nilai daya gabung umum, daya gabung khusus galur jagung manis, dan nilai heterosis hibrida jagung manis, dan (3) mendapatkan satu atau lebih calon hibrida silang tunggal yang mempunyai potensi hasil tinggi dan tahan penyakit bulai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai April 2009 sampai November 2011. Lokasi penelitian adalah Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal), Maros, Sulawesi Selatan. Bahan tanaman yang digunakan adalah 45 galur BC5F3 (diberi No 1 sampai 45) hasil persilangan vari-

etas jagung manis Thai Super Sweet sebagai sumber gen manis dengan jagung normal dan varietas jagung manis Thai Super Sweet sebagai *test cross*.

Pengujian Daya Gabung Umum

Setiap genotipe hasil persilangan dengan varietas jagung manis Thai Super Sweet sebagai *test cross*, ditanam dengan jarak tanam 75 × 20 cm, 2 baris per genotipe, panjang 5 meter. Percobaan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak sederhana, terdiri atas 3 ulangan pada tingkat pengairan optimum (diairi setiap 2 minggu). Pupuk pertama diberikan saat tanaman berumur 7 hst dengan takaran pupuk urea 200 kg/ha, SP36 200 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Pemupukan kedua diberikan saat tanaman berumur 30 hst dengan takaran pupuk urea 200 kg/ha. Untuk mengendalikan hama, sewaktu tanam setiap lubang diberi Furadan 3G dengan takaran 16 kg/ha, dan diberikan lagi pada umur tanaman 3–4 mst jika ada serangan hama. Penyiangan 2–3 MST bersamaan pembungkaran, apabila masih banyak gulma, dilakukan penyiangan saat menjelang berbunga. Pengamatan dilakukan atas karakter bobot biji per tanaman (kg/petak) dan tingkat serangan penyakit bulai.

Analisis Dialel

Daya gabung karakter hasil dan komponen hasil dievaluasi pada kondisi lingkungan optimum hibrida F₁ (hasil persilangan dialel penuh lima tetua). Materi hibrida F₁ yang dihasilkan pada percobaan pertama ditanam, disusun mengikuti pola Rancangan Acak Kelompok, diulang tiga kali, dan setiap genotipe ditanam dua baris. Penanaman, teknik budi daya, dan tingkat serangan penyakit bulai sama dengan percobaan daya gabung umum.

Daya gabung dianalisis dalam dua tahap, yaitu analisis varians untuk mengetahui perbedaan respons antargenotipe. Jika pada analisis varians diperoleh respons genotipe yang berbeda nyata maka dilanjutkan analisis daya gabung menurut Griffing (Griffing 1956).

Uji Daya Hasil

Bahan tanaman yang digunakan adalah 12 hibrida harapan jagung manis, yaitu IM-12, IM-13, IM-14, IM-15, IM-16, IM-23, IM-24, IM-25, IM-34, IM-35, IM-45, dan IM-55. Untuk varietas pembandingan, digunakan varietas jagung manis hibrida, yaitu Super Sweet Corn, Sweet Boy, dan Talenta.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dengan satu faktor perlakuan, yaitu 12 hibrida harapan dan tiga varietas hibrida pembandingan, yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 45 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 50 tanaman. Penanaman dan teknik budi daya sama dengan percobaan daya gabung umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Daya Gabung

Pembentukan F₁ silang puncak dilakukan dengan menanam 45 galur BC₅F₃ (diberi No 1 sampai 45) hasil persilangan antara varietas jagung manis Thai Supersweet sebagai sumber gen manis dengan galur jagung normal. Setiap populasi *backcross* galur jagung manis ditanam pada baris terpisah dan dilakukan persilangan *plant to plant* dengan varietas Manis Madu sebagai tetua penguji (*tester parent*).

Kegiatan pembentukan F₁ silang puncak antara galur (BC₅F₃) dengan varietas Manis Madu (varietas bersari bebas). Kegiatan ini menghasilkan 45 kombinasi persilangan yang akan diuji hasil silang puncaknya. Dari setiap genotipe diperoleh benih ± 200 g dan digunakan sebagai materi uji pada kegiatan evaluasi daya gabung umum F₁ hasil silang puncak.

Lima genotipe memiliki rata-rata hasil cukup tinggi, yaitu Mr4/SC/BC4-3-1B (1,50 ton/ha), Mr14/SC/BC4-6-1B (18,34 ton/ha), Mr11/SC/BC4-3-1B (17,34 ton/ha), Mr14/SC/BC3-8-1B (17,23 ton/ha), dan Mr12/SC/BC4-6-1B (17,06 ton/ha). Tingkat serangan penyakit bulai tergolong tahan dengan kisaran tingkat serangan antara 0 dan 7% (Tabel 1).

Tabel 1 Rata-rata diameter tongkol, kadar gula biji, hasil, dan persentase serangan penyakit bulai

Genotipe	Diameter Tongkol (cm)	Hasil (ton/ha)	Persentase tingkat serangan penyakit bulai (%)
Mr4/SC/BC4-1-1B	4,46 ^{abef}	14,35 ^{bcdef}	2,38 ^{**}
Mr4/SC/BC4-2-1B	4,69 ^{abef}	18,50 ^{ae}	6,04 ^{**}
Mr4/SC/BC4-2-2B	4,47 ^{abef}	12,27 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr4/SC/BC4-2-3B	4,28 ^{abcef}	12,43 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr4/SC/BC4-3-1B	4,39 ^{abef}	15,09 ^{abcdef}	2,38 ^{**}
Mr4/SC/BC4-4-1B	4,45 ^{abef}	16,04 ^{abcef}	0,98 ^{**}
Mr4/SC/BC4-5-1B	3,97 ^{abcef}	14,89 ^{abcdef}	2,30 ^{**}
Mr4/SC/BC4-6-1B	3,57 ^{bcdef}	12,29 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr4/SC/BC4-6-2B	4,32 ^{abcef}	14,97 ^{abcdef}	4,04 ^{**}
Mr4/SC/BC4-6-3B	4,57 ^{abef}	14,33 ^{bcdef}	2,50 ^{**}
Mr4/SC/BC4-7-1B	3,69 ^{bcdef}	14,36 ^{bcdef}	2,44 ^{**}
Mr4/SC/BC4-8-1B	3,94 ^{abcef}	12,16 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr4/SC/BC4-8-2B	4,20 ^{abcef}	14,61 ^{bcdef}	1,04 ^{**}
Mr4/SC/BC4-8-3B	4,40 ^{abcef}	15,42 ^{abcdef}	0,85 ^{**}
Mr4/SC/BC3-8-2B	4,01 ^{abcef}	15,40 ^{abcdef}	7,09 ^{**}
Mr11/SC/BC4-1-1B	3,76 ^{bcdef}	13,18 ^{bcdef}	2,22 ^{**}
Mr11/SC/BC4-1-2B	3,82 ^{bcdef}	12,44 ^{bcdef}	2,56 ^{**}
Mr11/SC/BC4-2-1B	4,34 ^{abcef}	17,34 ^{ae}	2,86 ^{**}
Mr11/SC/BC4-3-1B	4,36 ^{abcef}	15,59 ^{abcdef}	0,00 ^{**}
Mr11/SC/BC4-3-2B	4,36 ^{abcef}	16,05 ^{abcef}	0,00 ^{**}
Mr11/SC/BC4-4-1B	4,45 ^{abef}	13,47 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr11/SC/BC4-6-1B	4,14 ^{abcef}	14,06 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr11/SC/BC4-6-2B	4,58 ^{abef}	17,06 ^{acef}	4,14 ^{**}
Mr11/SC/BC4-7-1B	4,62 ^{abef}	14,95 ^{abcdef}	1,85 ^{**}
Mr11/SC/BC4-7-2B	4,04 ^{abcef}	13,62 ^{bcdef}	1,08 ^{**}
Mr11/SC/BC4-8-1B	4,02 ^{abcef}	12,18 ^{bcdef}	2,38 ^{**}

Tabel 1 Rata-rata diameter tongkol, kadar gula biji, hasil, dan persentase serangan penyakit bulai (Lanjutan)

Genotipe	Diameter Tongkol (cm)	Hasil (ton/ha)	Persentase tingkat serangan penyakit bulai (%)
Mr11/SC/BC4-8-2B	4,15 ^{abcef}	15,40 ^{abcdef}	4,98 ^{**}
Mr12/SC/BC4-1-1B	4,23 ^{abcef}	13,28 ^{bcdef}	3,03 ^{**}
Mr12/SC/BC4-1-2B	4,26 ^{abcef}	12,75 ^{bcdef}	3,03 ^{**}
Mr12/SC/BC4-2-1B	4,51 ^{abef}	13,30 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-3-1B	3,47 ^{bcdf}	12,11 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-3-2B	4,40 ^{abcef}	17,23 ^{acef}	4,48 ^{**}
Mr12/SC/BC4-4-1B	4,16 ^{abcef}	12,24 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-4-2B	4,59 ^{abef}	14,93 ^{abcdef}	1,01 ^{**}
Mr12/SC/BC4-5-B	4,35 ^{abcef}	16,11 ^{abcef}	3,98 ^{**}
Mr12/SC/BC4-5-2B	3,95 ^{abcdef}	12,53 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-5-3B	3,67 ^{abcdef}	12,86 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-6-1B	4,51 ^{abef}	18,34 ^{ae}	2,63 ^{**}
Mr12/SC/BC4-6-2B	4,15 ^{abcef}	14,11 ^{bcdef}	2,67 ^{**}
Mr12/SC/BC4-7-1B	4,67 ^{abef}	14,31 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC4-8-2B	4,14 ^{abcef}	12,85 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC3-1-1B	4,04 ^{abcef}	14,38 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC3-1-2B	4,41 ^{abcef}	13,65 ^{bcdef}	0,00 ^{**}
Mr12/SC/BC3-3-1B	4,62 ^{abef}	15,66 ^{abcdef}	3,72 ^{**}
Mr12/SC/BC3-3-2B	4,15 ^{abcef}	15,24 ^{abcdef}	2,49 ^{**}
Pembandingan			
SweetBoy	4,55	19,13	19,24
Manis madu	4,06	12,57	14,76
Bijimas	3,77	12,87	37,43
Chia Tai Seed	3,29	11,27	25,24
Pulut Manis	4,20	15,07	22,72
S & G	4,05	12,71	28,51
Rata-rata	4,20	14,35	4,49
SE	0,23	1,57	2,28
LSD (0,05)	0,66	4,41	6,39
KK (%)	9,60	19,00	87,90

Keterangan:

angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut LSD pada taraf 5%; ** = sangat berbeda nyata

Analisis Diallel

Sebanyak 5 genotipe galur jagung manis yang terseleksi hasil evaluasi *topcross* di antaranya adalah Mr4/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC4-6-1B, Mr11/SC/BC4-3-1B, Mr14/SC/BC3-8-1B, dan Mr12/SC/BC4-6-1B. Untuk setiap genotipe dilakukan persilangan diallel penuh dengan memanfaatkan metode *plant to plant*.

Kombinasi persilangan yang menghasilkan produktivitas lebih baik daripada semua varietas pembandingan adalah (1) C x A (Mr11/SC/BC4-2-1B-1 x Mr12/SC/BC4-5-B-1): 11,11 ton/ha, (2) A x D (Mr12/SC/BC4-5-B-1 x Mr11/SC/BC4-2-1B-1): 10,62 ton/ha, (3) E x B (Mr12/SC/BC3-3-1B-1 x Mr14/SC/BC4-6-1B-1): 10,28 ton/ha, (4) B x D (Mr14/SC/BC4-6-1B-1 x Mr11/SC/BC4-2-1B-1): 9,85 ton/ha (Tabel 10). Dengan demikian lima hibrida tersebut

dapat dilanjutkan untuk pengujian daya hasil pendahuluan.

Nilai kuadrat tengah analisis ragam DGU dan DGK persilangan diallel lima galur jagung manis berpengaruh sangat nyata pada hasil tongkol segar per petak (Tabel 2). Nilai kuadrat tengah analisis ragam DGU dan ragam DGK sangat nyata memengaruhi hasil tongkol segar per petak, jumlah baris biji per tongkol, tinggi tanaman, diameter tongkol telah dilaporkan oleh Ahmad dan Saleem (2003); Malik *et al.* (2004); Abdel-Moneam *et al.* (2009). Peubah-peubah yang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap ragam DGU dipengaruhi oleh aksi gen aditif, sedangkan peubah-peubah yang memberikan pengaruh nyata dan sangat nyata terhadap ragam DGK dipengaruhi oleh aksi gen dominan.

Galur Mr4/SC/BC4-2-1B-1 dan Mr11/SC/BC4-2-1B-1 mempunyai nilai DGU positif dan tinggi untuk hasil tongkol segar per petak (Tabel 3). Nilai DGU dan DGK yang tinggi terhadap hasil tongkol segar per petak telah dilaporkan oleh Konak *et al.* (2001); El-Shouny *et al.* (2003). Galur-galur yang mempunyai nilai DGU positif diharapkan mempunyai kemampuan bergabung umum yang baik untuk menghasilkan genotipe dengan potensi hasil yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Walter (1987) bahwa pemilihan tetua penguji yang baik sangat membantu pemulia menyeleksi tetua-tetua yang layak digunakan pada program pemuliaan dalam upaya mengembangkan kultivar hibrida.

Galur-galur yang mempunyai nilai DGU positif diharapkan mempunyai kemampuan bergabung umum yang baik untuk menghasilkan genotipe dengan hasil yang lebih tinggi. Pemilihan galur-galur atau tetua yang mempunyai daya gabung yang baik akan sangat membantu pemulia dalam menyeleksi tetua-tetua yang layak digunakan dalam program pemuliaan dalam upaya pengembangan kultivar yang mempunyai potensi hasil tinggi. Menurut Sujiprihati *et al.* (2008), genotipe yang memiliki nilai DGU tinggi dapat digunakan sebagai tetua penyusun varietas sintetik atau sebagai tetua pembentuk populasi dasar melalui metode seleksi berulang (*recurrent selection*). Kombinasi persilangan dengan nilai DGK tinggi dapat dipertimbangkan sebagai tetua pembentuk varietas hibrida.

Genotipe mempunyai nilai DGK cukup tinggi merupakan gambaran bahwa genotipe tersebut mampu bergabung dengan genotipe lain dan memberi peluang penampilan terbaik. Menurut Poehlman dan Sleeper (1990), jika nilai pasangan persilangan tertentu lebih baik daripada nilai rata-rata keseluruhan persilangan yang terlibat, dikatakan pasangan persilangan tersebut memiliki daya gabung khusus yang baik. Nilai efek daya gabung khusus persilangan diallel lima galur jagung manis disajikan pada Tabel 4.

Persilangan galur B dengan galur D mempunyai nilai DGK tertinggi untuk hasil tongkol segar per petak, yaitu 990,67; sedangkan persilangan galur E dengan galur A mempunyai nilai DGK terendah, yaitu -810,00. Nilai DGK yang tinggi pada hasil telah juga

telah dilaporkan oleh Sujiprihati *et al.* (2001); Ahmad dan Saleem (2003) dalam penelitian daya gabung beberapa karakter pada jagung, serta Has dan Has (2009) dalam penelitian pewarisan beberapa karakter penting jagung manis.

Menurut Virmani (1994), hibrida yang mempunyai nilai DGK tinggi, biasanya dihasilkan dari rekombinasi persilangan dengan sedikitnya satu tetuanya memiliki nilai DGU tinggi. Namun, beberapa dari rekombinasi persilangan salah satu atau kedua tetuanya memiliki DGU tinggi, ternyata setelah dipasangkan dalam persilangan, DGK-nya rendah dan bahkan bisa juga terjadi suatu rekombinasi persilangan yang DGK-nya tinggi, tetapi kedua tetuanya memiliki DGU rendah. Sementara itu, menurut Mangoendidjojo (2003) nilai DGK merupakan indikator adanya aksi gen dominan dan epistasis, sedangkan nilai DGU mengindikasikan adanya aksi gen aditif yang mengendalikan suatu karakter. Daya gabung khusus yang tinggi didukung dengan nilai ragam dominan positif akan memberikan hasil yang lebih baik.

Uji Daya Hasil

Produktivitas pada 12 hibrida harapan yang diuji memiliki kisaran nilai tengah 20,78–24,93 ton/ha (Tabel 5). Nilai tengah produktivitas ketiga varietas pembandingan ialah Super Sweet Corn 20,07 ton/ha, Sweet Boy 22,77 ton/ha, dan Talenta 20,85 ton/ha.

Indeks panen menunjukkan proporsi bobot panen dari bobot tanaman secara keseluruhan (Johnson *et al.* 1986). Nilai indeks panen menurun apabila kerapatan populasi tanaman jagung meningkat. Hal ini karena akumulasi biomassa yang lebih besar pada bagian vegetatif tanaman (Dobermann *et al.* 2002). Semakin tinggi nilai indeks panen, semakin tinggi

Tabel 2 Kuadrat tengah genotipe. DGU. DGK. dan resiprokal pada persilangan dialel (5 x 5) galur jagung manis

Sumber variasi	db	Kuadrat tengah	
		Hasil tongkol segar pe petak	Presentase serangan penyakit bulai
DGU	4	3.997.606.991**	2.002ns
DGK	10	1.451.507.627**	2.048ns
Resiprokal	10	685.548.650ns	1.239ns
Galat	24	320.180.489	3.085

Keterangan:

db = derajat bebas. * = berpengaruh nyata taraf 5%.

** = berpengaruh sangat nyata taraf 5%.

ns = berpengaruh tidak nyata.

Tabel 3 Daya gabung umum lima galur jagung manis

Galur	Hasil tongkol segar
Mr12/SC/BC4-6-1B-1 (A)	-30,43
Mr14/SC/BC4-6-1B-1 (B)	-462,07
Mr4/SC/BC4-2-1B-1 (C)	221,73
Mr11/SC/BC4-2-1B-1 (D)	941,23
Mr12/SC/BC3-3-1B-1 (E)	-670,47
SE (gi-gj)	253.0535

kemampuan tanaman untuk mengalokasikan bahan kering ke tongkol jagung.

Tabel 4 Nilai daya gabung khusus 20 kombinasi persilangan galur jagung manis

Genotipe	Hasil tongkol segar per petak
A x B	86,33
A x C	380,53
A x D	831,03
A x E	-49,77
B x A	287,50
B x C	-657,33
B x D	990,67
B x E	-165,13
C x A	-650,50
C x B	-12,00
C x D	646,87
C x E	229,07
D x A	890,50
D x B	705,50
D x C	-327,50
D x E	164,57
E x A	-810,00
E x B	-628,00
E x C	-684,00
E x D	-74,00

Keterangan:

A = Mr12/SC/BC4-6-1B-1; D = Mr11/SC/BC4-2-1B-1;

B = Mr14/SC/BC4-6-1B-1; E = Mr12/SC/BC3-3-1B-1;

C = Mr4/SC/BC4-2-1B-1.

Tabel 5 Nilai tengah indeks panen tongkol berkelobot. indeks panen tongkol tanpa kelobot. dan produktivitas 12 hibrida harapan dan tiga varietas pembandingan jagung manis

Hibrida harapan	Bobot tongkol berkelobot per Plot (kg)	Indeks panen tongkol tanpa kelobot	Produktivitas (ton/ha)
IM-12	16,13	0,31	24,18
IM-13	14,08	0,34 b	20,78
IM-14	15,53	0,32 b	23,93
IM-15	15,33	0,29	23,46
IM-16	16,47	0,34 b	24,77
IM-23	15,56	0,34 b	22,97
IM-24	15,41	0,32 b	24,93
IM-25	15,23	0,35 b	22,88
IM-34	14,26	0,34 b	21,27
IM-35	15,72	0,33 b	21,77
IM-45	15,69	0,33 b	24,49
IM-55	15,46	0,33 b	22,53
Super Sweet Corn			
Sweet	14,73	0,31	20,07
Corn			
Sweet Boy	15,71	0,25	22,77
Talenta	13,69	0,28	20,85

Keterangan:

angka yang diikuti dengan huruf a. b. dan c. berturut-turut berbeda nyata dengan varietas pembandingan Super Sweet Corn. Sweet Boy. dan Talenta berdasarkan uji Dunnett taraf 5%.

Indeks panen pada jagung hibrida bernilai $\pm 0,5$ (Dobermann *et al.* 2002). Pada nilai tengah indeks panen tongkol tanpa kelobot, hibrida harapan IM-13 (0,34), IM-14 (0,32), IM-16 (0,34), IM-23 (0,34), IM-24 (0,32), IM-25 (0,35), IM-34 (0,34), IM-35 (0,33), IM-45 (0,33), dan IM-55 (0,33) berbeda nyata dengan varietas pembanding Sweet Boy (0,25), tetapi tidak berbeda nyata dengan dua varietas pembanding lainnya, yaitu Super Sweet Corn (0,31) dan Talenta (0,28) (Tabel 5).

KESIMPULAN

Lima galur murni memiliki hasil cukup tinggi ketika dilakukan silang puncak dengan varietas bersari bebas Manis Madu, yaitu Mr4/SC/BC4-3-1B (18,50 ton/ha), Mr14/SC/BC4-6-1B (18,34 ton/ha), Mr11/SC/BC4-3-1B (17,34 ton/ha), Mr14/SC/BC3-8-1B (17,23 ton/ha), dan Mr12/SC/BC4-6-1B (17,06 ton/ha). Tingkat serangan penyakit bulai tergolong tahan dengan kisaran tingkat serangan 0–7%. Kombinasi dari lima galur tersebut sudah dievaluasi dialel lengkap.

Kombinasi persilangan yang menghasilkan produktivitas lebih baik daripada semua varietas pembanding adalah (1) C \times A (Mr11/SC/BC4-2-1B-1 \times Mr12/SC/BC4-5-B-1): 11,11 ton/ha, (2) A \times D (Mr12/SC/BC4-5-B-1 \times Mr11/SC/BC4-2-1B-1): 10,62 ton/ha, (3) E \times B (Mr12/SC/BC3-3-1B-1 \times Mr14/SC/BC4-6-1B-1): 10,28 ton/ha, (4) B \times D (Mr14/SC/BC4-6-1B-1 \times Mr11/SC/BC4-2-1B-1): 9,85 ton/ha. Dengan demikian, kelima hibrida tersebut dapat dilanjutkan untuk diuji daya hasil pendahulunya.

Dua belas calon varietas mempunyai daya hasil yang tidak berbeda dengan varietas pembanding, sehingga dapat dilanjutkan ke uji multilokasi dengan mengeksplorasi keunggulannya agar dapat dilepas menjadi varietas pembanding.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM IPB dan Badan Litbang Pertanian yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah KKP3T Kementan dengan Kontrak No. 864/LB.620/I.1/3/2011, tanggal 21 Maret 2011 a.n. Sriani Sujiprihati.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Moneam MA, Attia AN, El-Emery MI, Fayed EA. 2009. Combining ability and heterosis for some agronomic traits in crosses of maize. *Pak J Bio Sci.* 12(5): 433–438.

Ahmad A, Saleem M. 2003. Combining ability analysis in *Zea mays* L. *Int J Agric Biol.* 5: 239–244.

Alexander DE, Creech C. 1977. Breeding special nutritional and industrial types. In: *Corn and Corn*

Improvement. The American Society of Agronomy Inc.

- Dobermann A, Arkebauer T, Cassman K, Lindquist J, Specht J, Walters D, Yang H. 2002. Understanding and managing corn yield potential. Proceedings of the Fertilizer Industry Round Table. Charleston (US): Agronomy-Faculty Publications, University of Nebraska. Hlm. 1–14.
- El-Shouny KA, Olfat H, El-Bagaoury HY, El-Sherbieny, Al-Ahmed SA. 2003. Combining ability for yield and its components in yellow maize (*Zea mays* L.) under two plant densities. *Egypt J Plant Breed.* 7: 399–417.
- Griffing B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust Biol Sci.* 9(4): 463–493.
- Has I, Has V. 2009. Genetic inheritance of some important characters of sweet corn. *Not Bot Hort Agrobot Cluj.* 37(1): 244–248.
- Iriany RN, Makkulawu AT, Isnaini M, Dahlan MM, Subandi. 2003. Evaluasi daya gabung karakter ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai melalui persilangan dialel. *Jurnal Penelitian Pertanian.* 22: 14–25.
- Johnson EC, Fischer KS, Edmeades GO, Palmer AFE. 1986. Recurrent selection for reduced plant height in lowland tropical maize. *Crop Sci.* 26(2): 253–260.
- Konak C, Unay A, Basal H, Serter E. 2001. Combining ability and heterotic effect in some characteristics of second crop maize. *Turk J Field Crops.* 16: 64–67.
- Lertrat K, Pulam T. 2007. Breeding for increased sweetness in sweet corn. *Int J Plant Breed.* 1(1): 27–30.
- Malik SA, Malik HN, Minhas NM, Munir M. 2004. General and specific combining ability studies in maize diallel crosses. *Int J Agric Biol.* 6: 856–859.
- Mangoendidjojo W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman.* Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Poehlman JM, Sleper DA. 1990. *Breeding Field Crops.* Ed. Ke-4. Ames (US): Iowa State University Press.
- Rifin A, Setiyono R, Nuraefendi A, Hadian D. 1984. Heterosis and combining ability in corn. *Penel Pertan.* 4(3): 81–83.
- Shurtleff MC. 1980. *Compendium of Corn Disease.* The American Phytopathological Society.
- Subandi MS, Sudjadi, Pasaribu D. 1996. Laporan hasil pemantauan penyakit bulai dan benih palasu pada pertanaman jagung hibrida di Lampung. Bogor (ID): Pusat Penelitian Tanaman Pangan.

- Sudjadi MS. 1992. Pengaruh masa tanam, faktor cuaca dan penyakit utama terhadap hasil jagung di lahan tadah hujan Lampung Tengah. *Penel Pertan.* 12: 104–110.
- Sujiprihati S, Saleh GB, Ali ES. 2001. Combining ability analysis of yield and related characters in single cross hybrids of tropical maize (*Zea mays* L.). *Sabrao J Breed Genet.* 33: 111–120.
- Sujiprihati S, Syukur M, Yuniarti R. 2008. *Pemuliaan Tanaman*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tracy W.F. 1994. Sweet Corn Dalam: *Specialty Corn*. Ames (US): Department of Agronomy, Iowa State University.
- Virmani SS. 1994. *Heterosis and Hybrid Rice Breeding. Monographs on Theoretical and Applied Genetics* 22. Berlin (DE): Springer Verlag.
- Walter RF. 1987. *Principles of Cultivar Development*. Vol. 1. (Theory and Technique). New York (US): MacMillan.