

Analisis Dialel untuk Pendugaan Parameter Genetik Komponen Hasil pada Cabai (*Capsicum annuum* L.) menggunakan Metode Hayman

Diallel Analysis for Genetic Parameters Study of Yield Component in Pepper (*Capsicum annuum* L.) using Hayman Method

Muhammad Ridha Alfarabi Istiqlal¹, Muhamad Syukur^{2*}, dan Yudiwanti Wahyu²

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana IPB, Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 24 Juli 2013/Disetujui 2 Januari 2014

ABSTRACT

The diallel cross analysis method was developed to obtain genetic information involved in a population formed closely to Hardy-Wienberg equilibrium. The objective of this research was to study the genetic parameters on yield component of crossing on big and curly species of red pepper using Hayman approach for diallel cross-analysis method. This approach used 6 parental genotypes and 30 full-diallel cross combinations F1 hybrids. Appearance of the character was controlled by one up to two groups of positive additive genes. Each character observed has a partial dominance. Dominant genes were found much more in the parental characters of weight per plant (IPBC120), flesh thickness of fruit (IPBC2), fruit diameter (IPBC159), and fruit length (IPBC2). The broad sense heritability values on each character was high. Whereas, narrow sense heritability value for some characters were also high, except for character of weight per plant which were moderate.

Keywords: additive effects, dominant effects, gene, heritability

ABSTRAK

Metode analisis silang dialel dikembangkan untuk memperoleh informasi genetik dalam suatu populasi yang terbentuk mendekati keseimbangan Hardy-Wienberg. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari parameter genetik komponen hasil persilangan cabai besar dan cabai keriting menggunakan metode analisis silang dialel pendekatan Hayman. Pendekatan ini menggunakan 6 genotipe tetua dan 30 F1 hasil kombinasi persilangan dialel lengkap. Penampilan dari karakter yang diamati dikendalikan oleh satu hingga dua kelompok gen positif yang bersifat aditif. Setiap karakter yang diamati memiliki tingkat dominansi parsial. Gen-gen dominan lebih banyak terdapat di dalam tetua pada karakter bobot buah per tanaman (IPBC120), tebal daging buah (IPBC2), diameter buah (IPBC159) dan panjang buah (IPBC2). Nilai heritabilitas arti luas h^2_{bs} pada setiap karakter yang diamati termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu, nilai duga heritabilitas arti sempit h^2_{ns} beberapa karakter yang diamati juga termasuk ke dalam kategori tinggi kecuali karakter bobot buah per tanaman termasuk ke dalam kategori sedang.

Kata kunci: efek aditif, efek dominan, gen, heritabilitas

PENDAHULUAN

Cabai merupakan satu di antara komoditas hortikultura unggulan yang bernilai tinggi dan sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Cabai terdiri atas beberapa tipe berdasarkan ukuran buahnya, di antaranya adalah cabai rawit, cabai besar, cabai keriting, dan paprika (Berke, 2000). Berdasarkan data BPS (2011) produktivitas cabai nasional hanya mencapai 6.18 ton ha⁻¹ pada tahun 2011 dan jauh di bawah potensinya, yaitu lebih dari 20 ton ha⁻¹ (Syukur *et al.*, 2010a).

Perbedaan kebiasaan masyarakat di Indonesia dalam hal menanam dan mengonsumsi tipe cabai berdasarkan ukurannya dapat menjadi salah satu faktor rendahnya produktivitas cabai secara nasional. Umumnya cabai keriting memiliki produktivitas yang lebih rendah dari pada cabai besar (Berke, 2000). Kegiatan pemuliaan tanaman dalam rangka perakitan varietas unggul baru cabai dengan ukuran buah tertentu sangat diperlukan untuk upaya peningkatan produktivitasnya (Syukur *et al.*, 2010b). Salah satu metode dalam kegiatan pemuliaan tanaman yang dapat dilakukan adalah menggunakan metode analisis silang dialel.

Metode analisis silang dialel dikembangkan untuk memperoleh informasi mekanisme genetik yang terlibat

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: muhsyukur@ipb.ac.id

dalam generasi awal (Hasanuzzaman dan Golam, 2011). Persilangan dialel lengkap akan membentuk populasi yang mendekati keseimbangan Hardy-Wienberg dari suatu populasi kawin acak. Hal ini memungkinkan untuk dilakukannya analisis genetik yang sistematis dan lengkap (Roy, 2000). Metode analisis ini dapat digunakan untuk menduga ragam aditif, dominan, variabilitas genetik, dan nilai heritabilitas setiap karakter pada populasi yang diamati. Analisis ini bermanfaat dalam menentukan potensi seleksi terbaik pada awal generasi yang pada akhirnya akan membantu pemulia dalam menghasilkan tipe cabai berdaya hasil tinggi berdasarkan ukuran tertentu.

Analisis silang dialel dengan pendekatan Hayman ini telah banyak dimanfaatkan untuk mempelajari dasar genetik suatu karakter pada tanaman cabai, antara lain daya hasil (Marame *et al.*, 2009; Sujiprihati *et al.*, 2007; Somashekhar *et al.*, 2008; Syukur *et al.*, 2010b; Hasanuzzaman dan Golam, 2011; Sood dan Kumar, 2011), umur panen (do Rego, *et al.*, 2012), kadar asam capsaicin (Pandey *et al.*, 2012), kadar vitamin C (Pandey *et al.*, 2012), padatan total terlarut (Geleta dan Labuschagne, 2006), laju fotosintesis (Zou, 2007), ketahanan terhadap *tobacco mosaic virus* (Hou, 2005), ketahanan terhadap virus keriting (Anandhi dan Khader, 2011), dan ketahanan terhadap *Phytophthora capsici* Leonian (Yunianti *et al.*, 2011).

Pendekatan Hayman dalam analisis dialel dapat digunakan untuk menduga beberapa parameter genetik setiap karakter yang diamati, meliputi interaksi gen, pengaruh aditif dan dominansi, distribusi gen di dalam tetua, tingkat dominansi, simpangan rerata F₁ dari rerata tetua, arah dan urutan dominansi, jumlah gen pengendali karakter dan nilai heritabilitas arti luas serta sempit (Hayman, 1954). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari parameter genetik karakter komponen hasil cabai menggunakan metode analisis silang dialel pendekatan Hayman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo Departemen Agonomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor mulai bulan Oktober 2012 sampai April 2013. Materi genetik yang digunakan adalah 6 genotipe tetua dan 30 hibrid F₁ hasil kombinasi persilangan dialel lengkapnya dari cabai koleksi Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman, Departemen Agonomi dan

Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, yaitu cabai semi keriting (IPBC2), cabai besar (IPBC5 dan IPBC19), dan cabai keriting (IPBC111, IPBC120 dan IPBC159). Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLK) satu faktor, yaitu 6 genotipe tetua dan 30 F₁ dengan 3 ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 20 tanaman dengan 10 tanaman contoh.

Kegiatan percobaan diawali dengan kegiatan penyemaian. Pemupukan dilakukan setelah bibit berumur 2 minggu setelah semai menggunakan pupuk NPK 15:15:15 (10 g L⁻¹ air). Penanaman dilakukan setelah bibit cabai berumur 30 hari setelah semai. Bedengan berukuran 1 m x 5 m dengan jarak antar bedengan 50 cm. Bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam perak dan dibuat lubang tanam dengan jarak 50 cm x 50 cm. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan, meliputi penyiraman pada pagi dan sore hari, pemupukan setiap satu minggu sekali menggunakan pupuk NPK 15:15:15 (10 g L⁻¹ air) sebanyak 250 mL per tanaman, penyemprotan pestisida dilakukan 2 minggu sekali menggunakan fungisida berbahan aktif Mankozeb (2 g L⁻¹) dan insektisida berbahan aktif Prefonofos (2 mL L⁻¹). Pemanenan dilakukan saat cabai telah mencapai tingkat kematangan 75% yang dilakukan setiap minggu selama 8 minggu.

Pengamatan yang dilakukan meliputi: bobot buah per tanaman, bobot per buah, tebal daging buah, diameter buah, dan panjang buah. Pendugaan parameter genetik diperoleh dari analisis dialel menggunakan pendekatan Hayman (Singh and Chaudhary, 1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 1% untuk karakter bobot buah per tanaman, bobot per buah, tebal daging buah, diameter buah, dan panjang buah (Tabel 1). Pendugaan parameter genetik menggunakan analisis silang dialel dapat dilakukan jika hasil bagi kuadrat tengah genotipe dan kuadrat tengah galat pada karakter yang diamati memiliki peluang dibawah 0.01 (Singh dan Chaudhary, 1979).

Interaksi Gen

Hasil uji t untuk menguji nilai koefisien regresi b (W_r, V_r) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 2)

Tabel 1. Kuadrat tengah karakter komponen hasil tanaman cabai

Sumber keragaman	db	Kuadrat tengah				
		Bobot buah per tanaman	Bobot per buah	Tebal daging buah	Diameter buah	Panjang buah
Ulangan	2	1,154.8742 ^{tn}	0.2442 ^{tn}	0.0017 ^{tn}	1.8584 ^{tn}	0.7104 ^{tn}
Genotipe	35	11,462.2556 ^{**}	23.8584 ^{**}	0.4025 ^{**}	51.3397 ^{**}	21.5592 ^{**}
Galat	70	2,121.1149	0.8250	0.0211	0.8552	1.7329

Keterangan: * = berpengaruh; ** = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$; tn = tidak nyata

untuk setiap karakter yang diamati. Kondisi ini menunjukkan tidak adanya interaksi antar gen non alelik (aksi gen epistasis) pada setiap gen yang terlibat (Yunianti *et al.*, 2011). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Syukur *et al.* (2010b), memperlihatkan nilai koefisien regresi b yang tidak berbeda nyata dengan satu dan tidak terdapat aksi gen epistasis yang berperan dalam penampilan bobot buah per tanaman, bobot per buah, diameter buah dan panjang buah pada tanaman cabai. Nilai koefisien regresi b (W_r , V_r) yang tidak berbeda nyata membuat salah satu asumsi dari analisis silang dialel dapat terpenuhi (Roy, 2000).

Pengaruh Aditif (D) dan Dominansi (H₁)

Setiap karakter yang diamati memiliki nilai pengaruh aditif (D) dan dominansi (H_1) yang nyata (Tabel 2). Pengaruh aditif (D) memiliki nilai yang lebih besar dari nilai pengaruh dominansi (H_1) (Tabel 2). Pengaruh aksi gen aditif yang lebih besar dari aksi gen dominan pada setiap karakter memberikan informasi bahwa karakter dapat terwariskan kepada zuriatnya dan dapat disimpulkan bahwa penampilan setiap karakter yang diamati dipengaruhi oleh aksi gen aditif (Anandhi dan Khader, 2011).

Distribusi Gen di dalam Tetua

Nilai H_2 merupakan representasi dari distribusi gen pada masing-masing tetua. Karakter bobot buah per tanaman, bobot per buah, tebal daging buah dan diameter buah memiliki distribusi gen yang tidak menyebar merata di dalam tetua, terlihat dari nilai H_2 yang nyata (Tabel 2).

Besarnya nilai H_1 dibandingkan nilai H_2 menunjukkan banyaknya proporsi gen-gen positif yang tersebar pada tetua (Yunianti *et al.*, 2011). Percobaan ini menunjukkan gen-gen positif terlibat lebih banyak dari pada gen-gen negatif dalam menentukan setiap karakter yang diamati, terlihat dari nilai H_1 yang lebih besar dari nilai H_2 (Tabel 2).

Tingkat Dominansi

Besarnya pengaruh dominansi terlihat dari nilai $(H_1/D)^{1/2}$. Apabila nilai $(H_1/D)^{1/2}$ antara nol dan satu menunjukkan adanya dominansi parsial (resesif parsial atau dominan parsial), namun bila nilai $(H_1/D)^{1/2}$ lebih dari satu menunjukkan adanya over dominansi (Hayman, 1954). Setiap karakter yang diamati pada percobaan ini memiliki nilai $(H_1/D)^{1/2}$ antara nol dan satu (Tabel 2), dengan demikian setiap karakter yang diamati memiliki tingkat dominansi parsial. Aksi gen aditif yang mempengaruhi setiap karakter mengakibatkan tampilan setiap karakter memiliki kecenderungan mendekati nilai MP (*mid-parent*) dan tidak overdominan yang melebihi tetua terbaik.

Banyaknya gen dominan di dalam tetua juga tercermin dari nilai F yang positif (Yunianti *et al.*, 2011). Karakter bobot per buah memiliki nilai F yang negatif (-5.5274), hal ini menunjukkan bahwa gen-gen dominan tidak terdapat banyak di dalam tetua. Sebaliknya, karakter bobot buah per tanaman, tebal daging buah, diameter buah dan panjang tangkai buah memiliki nilai F yang positif (5,687.2143, 0.2355, 1.6419, dan 10.3722), menunjukkan bahwa banyaknya gen-gen dominan yang terdapat dalam tetua.

Tabel 2. Pendugaan parameter genetik komponen hasil tanaman cabai

Parameter genetik	Bobot buah per tanaman	Bobot per buah	Tebal daging buah	Diameter buah	Panjang buah
b (W_r, V_r)	0.9007 ^{tn}	0.3919 ^{tn}	1.3308 ^{tn}	0.7336 ^{tn}	0.7884 ^{tn}
D	7,422.6623 ^{**}	9.4497 ^{**}	0.4382 ^{**}	35.3067 ^{**}	22.1284 ^{**}
F	5,687.2143 ^{**}	-5.5274 ^{tn}	0.2355 ^{**}	1.6419 ^{tn}	10.3722 ^{**}
H_1	6,395.0622 ^{**}	3.6734 ^{**}	0.1343 ^{**}	7.0980 ^{**}	5.8022 ^{**}
H_2	4,610.4352 ^{**}	2.9966 ^{**}	0.0969 ^{**}	5.0813 ^{**}	4.3310 ^{tn}
h^2	78.6786 ^{tn}	5.9729 ^{**}	0.0267 ^{tn}	0.1308 ^{tn}	7.7591 ^{**}
E	698.0916 ^{**}	0.2696 ^{tn}	0.0068 ^{tn}	0.2944 ^{tn}	0.5682 ^{tn}
$(H_1/D)^{1/2}$	0.9282	0.6235	0.5537	0.4484	0.5121
$H_2/4H_1$	0.1802	0.2039	0.1804	0.1790	0.1866
Kd/Kr	2.4056	0.3614	2.8859	1.1094	2.6879
h^2/H_2	0.0171	1.9932	0.2759	0.0257	1.7915
h^2_{bs}	0.8067	0.9695	0.9547	0.9848	0.9313
h^2_{ns}	0.4874	0.8848	0.7944	0.9194	0.8002

Keterangan: b (W_r, V_r) = nilai koefisien regresi peragam-ragam, D = pengaruh aditif, F = banyaknya gen dominan, H_1 = pengaruh dominansi, H_2 = distribusi gen pada tetua, h^2 = simpang baku hasil persilangan dari nilai tengah tetua, E = pengaruh lingkungan, $(H_1/D)^{1/2}$ = besarnya pengaruh dsominansi, $H_2/4H_1$ = proporsi gen-gen positif terhadap gen-gen negatif, h^2/H_2 = jumlah kelompok gen pengendali, h^2_{bs} = heritabilitas arti luas, h^2_{ns} = heritabilitas arti sempit, * = berpengaruh; ** = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$; tn = tidak nyata

Arah dan Urutan Dominansi

Urutan dominansi genotipe untuk karakter bobot buah per tanaman adalah IPBC120 (28.7460), IPBC5 (3.131.0347), IPBC159 (5.476.4094), IPBC2 (5.726.9740), IPBC111 (5.783.3344), dan IPBC19 (8.927.8449) (Tabel 3). Posisi genotipe yang semakin dekat dengan titik nol, menunjukkan genotipe tersebut paling banyak memiliki gen dominan, sebaliknya jika semakin jauh dengan titik nol maka genotipe tersebut paling banyak mengandung gen resesif (Novita *et al.*, 2007). Karakter bobot per buah genotipe IPBC120 mengandung gen dominan terbanyak (Gambar 1) karena terletak paling dekat dari titik nol.

Urutan dominansi genotipe untuk bobot per buah adalah IPBC159 (8.6195), IPBC111 (9.2713), IPBC19 (11.4181), IPBC2 (11.5844), IPBC5 (12.0468) dan IPBC120 (12.8890) (Tabel 3). Posisi genotipe IPBC159 dan IPBC111 pada karakter ini mengelompok pada satu titik, hal ini menunjukkan bahwa kandungan gen dominan dan resesif memiliki kecenderungan sama pada kedua genotipe tersebut, selain itu genotipe IPBC19, IPBC2, IPBC2, IPBC5 dan IPBC120 juga mengelompok pada satu titik yang menunjukkan bahwa kandungan gen dominan dan gen resesif pada genotipe tersebut mirip (Gambar 2).

Karakter tebal daging buah memiliki urutan dominansi genotipe sebagai berikut: IPBC2 (0.0852), IPBC19 (0.1995), IPBC159 (0.2366), IPBC120 (0.2851), IPBC5

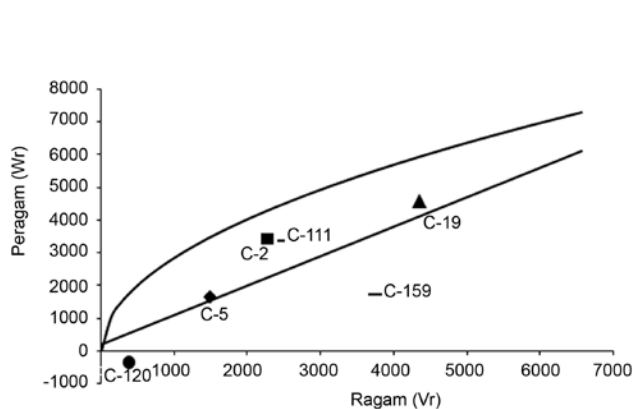
(0.3451), dan IPBC111 (0.3462) (Tabel 3). Genotipe IPBC2 pada karakter ini merupakan genotipe yang paling banyak mengandung gen dominan, karena paling dekat dengan titik nol (Gambar 3).

Karakter diameter buah memiliki komposisi urutan dominansi genotipe yang berbeda dengan karakter sebelumnya. Urutan dominansinya adalah IPB 159 (17.7451), IPBC111 (23.3565), IPBC19 (27.3768), IPBC5 (30.9036), IPBC120 (32.9361), dan IPBC2 (33.6078) (Tabel 3). Posisi genotipe IPBC159 pada karakter ini paling dekat dengan titik nol, hal ini menunjukkan bahwa kandungan gen dominannya paling banyak, selanjutnya posisi genotipe IPBC2 paling jauh dengan titik nol menunjukkan kandungan gen resesif yang banyak (Gambar 4) pada karakter diameter buah.

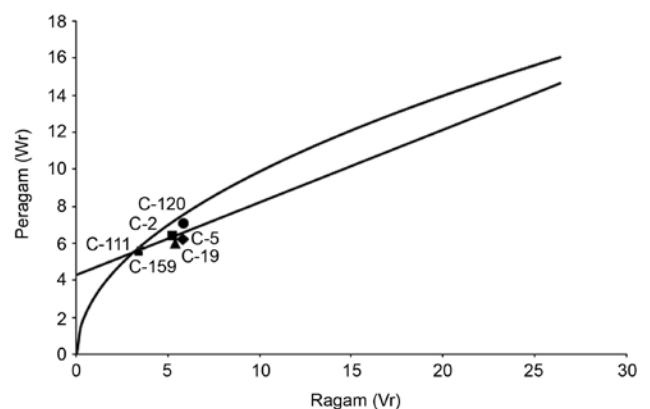
Urutan dominansi genotipe untuk karakter panjang buah adalah IPBC2 (7.8672), IPBC120 (11.9580), IPBC5 (12.1140), IPBC159 (12.7334), IPBC19 (13.7562), dan IPBC111 (22.8087) (Tabel 3). Genotipe terkelompok menjadi 2 bagian pada karakter ini berdasarkan kandungan gen dominan dan resesifnya. Genotipe IPBC2 mengandung gen dominan paling banyak karena terletak paling dekat dengan titik nol, selanjutnya bagian kedua genotipe IPBC120, IPBC5, IPBC159, IPBC19, dan IPBC111 merupakan genotipe yang memiliki gen dominan sedikit, ditandai dengan posisi yang saling berdekatan dan paling jauh dengan titik nol pada Gambar 5.

Tabel 3. Distribusi peragam + ragam ($W_r + V_r$)

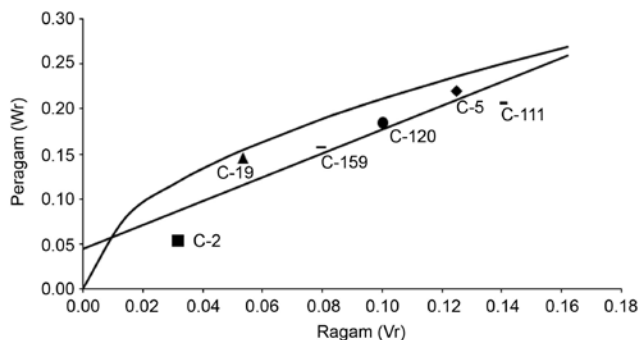
Genotipe	Bobot buah per tanaman	Bobot per buah	Tebal daging buah	Diameter buah	Panjang buah
IPBC2	5,726.9740	11.5844	0.0852	33.6078	8.4663
IPBC5	3,131.0347	12.0468	0.3451	30.9036	12.6025
IPBC19	8,927.8449	11.4181	0.1995	27.3768	14.7215
IPBC111	5,783.3344	9.2713	0.3462	23.3565	15.5717
IPBC120	28.7460	12.8890	0.2851	32.9361	14.8476
IPBC159	5,476.4094	8.6195	0.2366	17.7451	13.5115



Gambar 1. Hubungan peragam (W_r) dan ragam (V_r) untuk karakter bobot buah per tanaman



Gambar 2. Hubungan peragam (W_r) dan ragam (V_r) untuk karakter bobot per buah



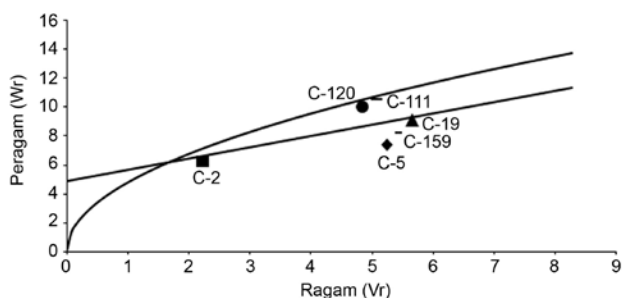
Gambar 3. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter tebal daging buah

Jumlah Kelompok Gen Pengendali Karakter

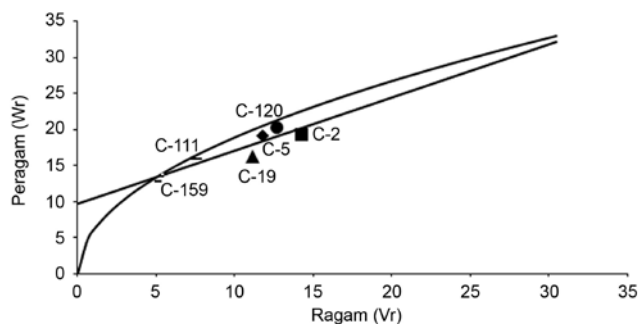
Nilai h^2/H_2 menunjukkan jumlah kelompok gen yang mengendalikan suatu karakter pada suatu tanaman. Karakter bobot buah per tanaman, tebal daging buah dan diameter buah pada percobaan ini memiliki nilai h^2/H_2 sebesar 0.0171, 0.2759, dan 0.0257 dengan demikian jumlah kelompok gen yang mengendalikan ketiga karakter ini sebanyak satu kelompok gen (pembualatan ke atas). Sementara itu, karakter bobot per buah dan panjang buah memiliki nilai h^2/H_2 sebesar 1.9932 dan 1.7915 (Tabel 2), hal ini menunjukkan bahwa kedua karakter tersebut dikendalikan oleh dua kelompok gen.

Heritabilitas

Pendugaan nilai heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) pada setiap karakter yang diamati termasuk dalam kategori tinggi, yaitu bobot buah per tanaman sebesar 0.8067, bobot per buah sebesar 0.9695, tebal daging buah sebesar 0.9547, diameter buah sebesar 0.9848, dan panjang buah sebesar 0.9313. Hal ini menunjukkan bahwa karakter yang diamati dikendalikan oleh faktor genetik (Geleta dan Labuschagne, 2006). Penelitian cabai sebelumnya menunjukkan bahwa nilai heritabilitas arti luas yang tinggi pada karakter berat buah per tanaman (Marame *et al.*, 2008), bobot per buah (Mishra *et al.*, 2004), panjang buah (Sreelathakumary dan Rajamony, 2004), dan diameter buah (Lestari *et al.*, 2006; Tembume dan Rao, 2012). Selain itu, pada nilai duga heritabilitas arti sempit (h^2_{ns}) pada beberapa karakter termasuk kedalam



Gambar 5. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter panjang buah



Gambar 4. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter diameter buah

kategori tinggi, yaitu bobot per buah sebesar 0.8848, tebal daging buah sebesar 0.7944, diameter buah sebesar 0.9194, dan panjang buah sebesar 0.8002. Nilai duga heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) pada beberapa karakter juga tergolong tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa proporsi ragam aditif setiap karakter yang diamati tergolong tinggi. Sementara itu, nilai duga heritabilitas arti sempit h^2_{ns} , karakter bobot buah per tanaman yang diamati termasuk sedang, yaitu sebesar 0.4874.

KESIMPULAN

Karakter bobot buah per tanaman, tebal daging buah dan diameter buah dikendalikan oleh satu kelompok gen positif yang tidak saling berinteraksi dan memiliki aksi gen aditif, sedangkan karakter panjang buah dikendalikan oleh dua kelompok gen positif yang tidak saling berinteraksi dan juga memiliki aksi gen aditif. Setiap karakter yang diamati memiliki tingkat dominansi parsial. Gen-gen dominan lebih banyak terdapat di dalam genotipe IPBC120 pada karakter bobot buah per tanaman, IPBC2 pada karakter tebal daging buah, IPBC159 pada karakter diameter buah, dan IPBC2 pada karakter panjang buah. Nilai heritabilitas arti luas h^2_{bs} pada setiap karakter yang diamati termasuk dalam kategori tinggi. Nilai duga heritabilitas arti sempit h^2_{ns} beberapa karakter yang diamati juga termasuk kedalam kategori tinggi kecuali karakter bobot buah per tanaman yang diamati termasuk kedalam kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada DIKTI Kemendikbud yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah PEKERTI Tahun 2012 dan Kemenristek yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Insentif Riset SINas Tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

Anandhi, K., K.M.A. Khader. 2011. Gene effect of fruit yield and leaf curl virus resistance in interspecific crosses of chilli (*Capsicum annuum* L. and *C. frutescens* L.). J. Trop. Agric. 49:107-109.

- Berke, T.G. 2000. Hybrid seed production in capsicum. *In* Basra (Eds.). Hybrid Seed Production In Vegetables: Rationale and Methods In Selected Crops. Food Products Press. 49-67.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Cabai, 2009-2011. <http://www.bps.go.id/> [10 September 2012].
- do Rego, E.R., F.L.G. Fortunato, M.F. Nascimento, N.F.F. do Nascimento, M.M. do Rego, F.L. Finger. 2012. Inheritance for earliness in ornamental peppers (*Capsicum annuum*). Acta Hort. (ISHS) 961:405-410.
- Geleta, F.L., T.M. Labuschagne. 2006. Combining ability and heritability for vitamin C and total soluble solids in pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Sci. Food Agric. 86:1317-1320.
- Hasanuzzaman, H., F. Golam. 2011. Gene action involved in yield and yield contributing trait of chilli (*Capsicum annuum* L.). Aust. J. Crop. Sci. 5:1868-1875.
- Hayman, B.I. 1954. The theory and analysis of diallel cross. Genetics 39:789-809.
- Hou, X.L. 2005. Diallel crossing analyses of resistance to main diseases in pepper (*Capsicum annuum* L.). Agric. Sci. China. 4:589-593.
- Lestari, A.D., W. Dewi, W.A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini, R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotip cabai merah. Zuriat 17:94-102.
- Marame, F., L. Desalegne, S. Harjit, C. Fininsa, R. Sgvald. 2008. Genetic components and heritability of yield and yield related traits in hot pepper. Res. J. Agric. Biol. Sci. 4:803-809.
- Marame, F., L. Desalegne, S. Harjit, C. Fininsa, R. Sgvald. 2009. Genetic analysis for some plant and fruit traits, and its implication for a breeding program of hot pepper (*Capsicum annuum* var *annuum* L.). Hetereditas 146:131-140.
- Mishra, A.C.M., R.V. Singh, H.H. Ram. 2004. Studies on genetic variability in capsicum (*Capsicum annuum* L.) under mid hills of Uttaranchal. Capsicum Eggplant News. 23:41-44.
- Novita, N., Soemartono, W. Mangoendidjojo, M. Machmud. 2007. Analisis dialel ketahanan kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) terhadap peyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*. Zuriat 18:1-9.
- Pandey, V., A. Chura, H.K. Pandey, H.S. Meena, M.C. Arya, Z. Ahmed. 2012. Diallel analysis for yield and yield attributing traits in capsicum (*Capsicum annuum* L. var. *grossum* Sendt). Vegetable Sci. 39:136-139.
- Roy, D. 2000. Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation. Narosa. New Delhi.
- Singh, R.K., B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Revised Edition. Kalyani. New Delhi.
- Somashekhar, S.A., Patil, P.M. Salimath. 2008. Estimation of gene effect for fruit yield and its components in chilli (*Capsicum annuum* L.). Karnataka J. Agric. Sci. 21:181-183.
- Sujiprihati, S., R. Yuniarti, M. Syukur, Undang. 2007. Pendugaan nilai heterosis dan daya gabung beberapa komponen hasil pada persilangan full diallel enam genotipe cabai (*Capsicum annuum* L.). Bul. Agron. 35:28-35.
- Sreelathakumary, I., L. Rajamony. 2004. Variability, heritability and genetic parameters of hot pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Trop. Agric. 42:35-37.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti, D.A. Kusumah. 2010a. Yield evaluation of pepper hybrids and their adaptation at four location in two years. J. Agron. Indonesia 38:43-51.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti, Undang. 2010b. Diallel analysis using hayman method to study genetic parameters of yield components in pepper (*Capsicum annuum* L.). Hayati J. Biosci. 17:183-188.
- Tembhume, B.V., S.K. Rao. 2012. Heterosis and combining ability in CMS based hybrid chilli (*Capsicum annuum* L.). J. Agric. Sci. 4(10).
- Yuniarti, R., S. Sastrosumarjo, S. Sujiprihati, M. Surahman, S.H. Hidayat. 2011. Diallel analysis of chilli (*Capsicum annuum* L.) resistance to *Phytophthora capsici* Leonian. J. Agron. Indonesia. 39:168-172.
- Zou, X.X. 2007. Combining ability analyses of net photosynthesis rate in pepper (*Capsicum annuum* L.). Agric. Sci. China. 6:159-166.