

# PENDUGAAN NILAI DAYA GABUNG DAN HETEROSIS KETAHANAN TANAMAN CABAI (*CAPSICUM ANNUUM*) TERHADAP ANTRAKNOSA

## *COMBINING ABILITY AND HETEROSIS OF CHILLI (*CAPSICUM ANNUUM*) RESISTANCE TO ANTHRACNOSE*

Yulia Irawati\*, Sriani Sujiprihati\*\*, dan Widodo\*\*

\*Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika

Jln. Raya Solok-Aripan Km 8 Solok Sumatera Barat

\*\*Institut Pertanian Bogor Jln. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor

Pos-el: yi\_sarwono@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*Anthracnose (Colletotrichum acutatum) is considered as the major disease in chilli. Resistant variety is important for controlling infection of disease, since fungicide application and other cultural controlled methods were not effective. The aim of this research was to estimate combining ability and heterosis of chilli resistance to anthracnose. Set population of half diallel crosses which involved 6 parents and 15 crosses with C. acutatum isolate BKT 04 were used in this experiment. Mature green fruit were inoculated using a microinjection method. Disease resistant percentage and lesion diameter were used for estimating of combining ability. Disease incidence and lesion diameter were used for estimating heterosis. General combining ability of IPB C15 was high for disease resistance percentage and lesion diameter. Specific combining ability of IPB C15 x IPB C9 was high for disease resistance percentage and specific combining ability of IPB C15 x IPB C10 and IPB C4 x IPB C2 were high for lesion diameter. Negative heterosis was expected in disease resistance traits; IPB C15 x IPB C9 had negative heterosis for disease incidence and IPB C10 x IPB C9 had negative heterosis for lesion diameter.*

**Keywords:** Chilli, Colletotrichum acutatum, Combining ability; Heterosis

### **ABSTRAK**

Penyakit antraknosa merupakan penyakit utama yang mengakibatkan kerugian yang signifikan pada tanaman cabai. Varietas tahan diperlukan untuk mengendalikan penyakit antraknosa karena metode pengendalian lain tidak efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga nilai daya gabung dan heterosis ketahanan tanaman cabai terhadap antraknosa. Dalam penelitian ini digunakan populasi setengah dialel yang terdiri dari 6 tetua dan 15 F1 serta isolat *C. acutatum* BKT 04. Buah hijau yang sudah matang fisiologis diinokulasi menggunakan metode mikroinjeksi. Peubah ketahanan (1-kp) dan diameter bercak digunakan untuk menduga nilai daya gabung, sementara peubah yang digunakan untuk menduga nilai heterosis adalah kejadian penyakit dan diameter bercak. IPB C15 memiliki DGU yang baik untuk peubah ketahanan dan diameter bercak. IPB C15 x IPB C9 memiliki DGK baik untuk ketahanan. IPB C15 x IPB C10 dan IPB C4 x IPB C2 memiliki DGK baik untuk peubah diameter bercak. Nilai heterosis negatif diharapkan pada karakter ketahanan penyakit, IPB C15 x IPB C9 memiliki nilai heterosis negatif untuk peubah kejadian penyakit dan IPB C10 x IPB C9 memiliki nilai heterosis negatif untuk peubah diameter bercak.

**Kata kunci:** Cabai, *Colletotrichum acutatum*, Daya gabung, Heterosis

## PENDAHULUAN

Produktivitas cabai merah di Indonesia masih jauh dari potensi produksinya yang seharusnya dapat mencapai 12 ton per hektar.<sup>1</sup> Peningkatan luas panen dari 233.904 ha pada 2009 menjadi 237.105 ha pada 2010, tidak disertai dengan peningkatan produksi, bahkan terjadi penurunan produksi dari 1.378.727 ton pada tahun 2009 menjadi 1.328.864 ton pada 2010.<sup>2</sup> Rendahnya produktivitas cabai disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya serangan penyakit. Penyakit antraknosa disebabkan oleh genus *Colletotrichum*, merupakan salah satu dari penyakit utama pada cabai. Penyakit ini menimbulkan gejala timbulnya titik berwarna gelap atau luka menjorok ke dalam pada seluruh bagian tanaman termasuk akar, batang, daun, bunga, dan buah.<sup>3</sup> Perkiraan penurunan hasil akibat serangan antraknosa di Pulau Jawa antara 40–60%.<sup>4</sup>

Penanaman kultivar yang resisten merupakan cara yang terbaik untuk mengendalikan penyakit antraknosa.<sup>5</sup> Perakitan varietas tahan penyakit akan lebih mudah jika tersedia informasi genetik tentang karakter yang diinginkan. Daya gabung adalah kemampuan tetua untuk menghasilkan kombinasi persilangan yang unggul dalam satu atau seri persilangan. Evaluasi daya gabung ini dapat digunakan untuk memilih tetua-tetua atau genotipe yang akan dijadikan tetua dalam pembentukan kultivar hibrida. Analisis silang dialel digunakan untuk menduga nilai daya gabung dalam hibrida serta membantu pemulia dalam meningkatkan dan menyeleksi populasi segregan.<sup>6</sup> Fenomena heterosis terjadi ketika nilai rata-rata F1 lebih baik daripada nilai rata-rata tetuanya. Hibrida F1 dikembangkan berdasarkan adanya

fenomena heterosis tersebut, karena itu informasi mengenai heterosis penting dalam pembentukan hibrida varietas tahan antraknosa.

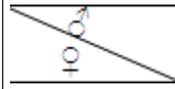
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga daya gabung dari genotipe-genotipe yang diuji dan memperoleh informasi fenomena heterosis pada karakter ketahanan tanaman cabai terhadap antraknosa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi untuk perakitan varietas cabai tahan penyakit antraknosa selanjutnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan (Februari–Juli 2007). Penanaman dilakukan di rumah plastik Kebun Percobaan IPB Tajur Bogor yang terletak pada ketinggian  $\pm 250$  m di atas permukaan laut. Perbanyakan dan pemeliharaan *Colletotrichum acutatum* dilakukan di Laboratorium Klinik Tanaman Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB, dan pengujian ketahanan dilakukan di Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB.

Percobaan ini disusun dalam Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dengan 21 genotipe sebagai perlakuan dan tiga ulangan. 21 genotipe tersebut terdiri dari 6 genotipe tetua dan 15 genotipe F1 yang disusun dalam populasi *half diallel* (Tabel 1). Setiap satuan percobaan terdiri dari 20 buah cabai yang dipanen pada saat buah masih berwarna hijau. Isolat *C. acutatum* yang digunakan adalah BKT 04 yang merupakan koleksi Dr. Widodo dari Laboratorium Mikologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman IPB.

**Tabel 1.** Populasi *half diallel* dalam menduga daya gabung dan heterosis untuk ketahanan cabai terhadap antraknosa

	IPB C2	IPB C4	IPB C8	IPB C9	IPB C10	IPB C15
IPB C2	2 x 2	x	x	x	x	x
IPB C4	4 x 2	4 x 4	x	x	x	x
IPB C8	8 x 2	8 x 4	8 x 8	x	x	x
IPB C9	9 x 2	9 x 4	9 x 8	9 x 9	x	x
IPB C10	10 x 2	10 x 4	10 x 8	10 x 9	10 x 10	x
IPB C15	15 x 2	15 x 4	15 x 8	15 x 9	15 x 10	15 x 15

Inokulasi dilakukan berdasarkan prosedur Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC).<sup>7</sup> Perbanyak inokulum dilakukan dengan cara mengambil koloni dari biakan murni kemudian dibiakkan pada media Potato Dextrose Agar (PDA) dalam cawan petri. Biakan diinkubasi pada suhu 28°C, diberi lampu selama 12 jam/hari selama 5–7 hari. Pemanenan konidia dilakukan dengan cara mencuci cawan dua kali dengan air steril sebanyak 15 ml kemudian permukaan isolat digosok menggunakan gelas L untuk mengambil konidia. Suspensi kemudian disaring menggunakan dua lapis kain saring untuk memisahkan potongan miselia. Kepadatan inokulum dihitung menggunakan *haemocytometer* sampai mencapai  $5 \times 10^5$  konidia/ml.

Inokulasi dilakukan dengan menyuntikkan 2 µl suspensi konidia ke permukaan buah. Pada buah berukuran kurang dari 4 cm inokulasi dilakukan pada satu titik sementara untuk buah yang berukuran lebih dari 4 cm inokulasi dilakukan pada dua titik dengan jarak 4 cm. Buah hasil inokulasi diinkubasi dalam suhu ruang dan ditempatkan di atas kawat dalam bak-bak plastik yang pada dasarnya diberi kertas tisu basah kemudian bak tersebut ditutup plastik hitam. Reaksi penyakit diamati lima hari setelah inokulasi.

Pengamatan yang dilakukan meliputi kejadian penyakit (KP) dan diameter bercak. Kejadian penyakit dihitung berdasarkan persentase buah yang terkena serangan dengan melihat ada atau tidak adanya bercak pada lima hari setelah inokulasi, dengan rumus berdasarkan AVRDC<sup>7</sup>:

$$KP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: KP = kejadian penyakit  
n = buah yang bergejala  
N = jumlah buah total

Peubah yang digunakan dalam pendugaan daya gabung menggunakan metode 2 Griffing adalah ketahanan penyakit (1-kp) dan diameter bercak. Peubah yang digunakan untuk pendugaan nilai heterosis adalah kejadian penyakit dan diameter bercak. Pendugaan nilai daya gabung menggunakan analisis silang dialel dapat dilakukan jika terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe berdasarkan uji F.<sup>8</sup>

### 1. Pendugaan Daya Gabung

Untuk menduga nilai daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) dilakukan analisis dialel menggunakan metode 2 Griffing.<sup>8</sup>

Model statistika yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = m + g_i + g_j + s_{ij} + 1/bc \sum \sum eijkl$$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  = nilai tengah genotipe i x j
- $m$  = nilai tengah umum
- $g_i$  = daya gabung umum (DGU) tetua ke-i
- $g_j$  = daya gabung umum (DGU) tetua ke-j
- $s_{ij}$  = pengaruh daya gabung khusus
- $1/bc \sum \sum eijkl$  = nilai tengah pengaruh galat.

Komponen ragam untuk daya gabung disajikan pada Tabel 2.

Pengaruh daya gabung umum

$$(g_i) = n(Y_i + Y_j) - 1/n^2 Y$$

Keterangan:

- $g_i$  = nilai daya gabung umum galur ke-i
- $Y_i$  = jumlah nilai tengah persilangan genotipe ke-i
- $Y_j$  = jumlah nilai tengah selfing genotipe ke-j
- $Y$  = total nilai tengah genotipe

Pengaruh daya gabung khusus

$$(s_{ij}) = (Y_{ji} + Y_{ij}) - n(Y_i + Y_{ii} + Y_j + Y_{jj}) + 1/n^2 Y$$

**Tabel 2.** Sidik ragam untuk Analisis Daya Gabung Metode 2

SK	Db	JK	KT	KTH
DGU	P – 1	JK <sub>dgu</sub>	KT <sub>dgu</sub>	$\sigma_e^2 + \sigma_{dgk}^2 + (p+2) \sigma_{dgu}^2$
DGK	P(p-1)/2	JK <sub>dgk</sub>	KT <sub>dgk</sub>	$\sigma_e^2 + \sigma_{dgk}^2$
Galat	(r-1)[(p-1)+p(p-2)/2]	JK <sub>galat</sub>	KT <sub>galat</sub>	$\sigma_e^2$

Keterangan:

$s_{ij}$  = nilai daya gabung khusus persilangan antara galur ke-i dan ke-j

$Y_{ij}$  = nilai tengah persilangan antara galur ke-i dan ke-j

$Y_{ji}$  = nilai tengah persilangan antara galur ke-j dan ke-i

$Y_i$  = jumlah nilai tengah persilangan genotipe ke-i

$Y_{ii}$  = jumlah nilai tengah selfing genotipe ke-i

$Y_j$  = jumlah nilai tengah persilangan genotipe ke-j

$Y_{jj}$  = jumlah nilai tengah selfing genotipe ke-j

$Y_{..}$  = total nilai tengah genotipe

## 2. Pendugaan Heterosis

Nilai heterosis diduga berdasarkan nilai tengah kedua tetua (*mid parent*) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Heterosis} = \frac{\mu_{F1} - \mu_{MP}}{\mu_{MP}} \times 100\%$$

Nilai Heterobeltiosis diduga berdasarkan nilai tengah tetua terbaik (*best parent*) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Heterobeltiosis} = \frac{\mu_{F1} - \mu_{MP}}{\mu_{BP}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\mu_{F1}$  = nilai tengah turunan

$\mu_{MP}$  = nilai tengah kedua tetua =  $(P_1 + P_2)$

$\mu_{BP}$  = nilai tengah tetua terbaik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pendugaan Nilai Daya Gabung

Pada percobaan pendugaan daya gabung digunakan peubah ketahanan dan diameter bercak. Kuadrat tengah daya gabung umum dan daya gabung khusus pada ketahanan dan diameter bercak berbeda nyata (Tabel 3). Hal ini menunjukkan satu atau lebih genotipe cabai penggabung yang baik pada karakter ketahanan terhadap antraknosa. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa karakter ketahanan terhadap antraknosa dipengaruhi oleh aksi gen aditif dan dominan. Pengertian dari daya gabung yang baik adalah kapasitas suatu tetua untuk menghasilkan keturunan yang superior bila digabungkan dengan tetua lain.<sup>9</sup>

Pada peubah diameter bercak karena perhitungan DGU dan DGK berdasarkan diameter bercak luka pada buah maka yang diharapkan adalah nilai DGU dan DGK yang negatif. Hal ini dikarenakan semakin kecil diameter bercak maka semakin tahan genotipe tersebut terhadap antraknosa. Pada peubah diameter bercak genotipe yang memiliki nilai DGU negatif adalah IPB C15 (-0.123) dan IPB C8 (-0.003) (Tabel 4).

Tetua IPB C15 dan IPB C8 memiliki daya gabung yang lebih baik bila dibandingkan dengan tetua-tetua lainnya. Tetua dengan nilai daya gabung umum yang baik mempunyai kemungkinan untuk mengembangkan galur yang baik pada generasi selanjutnya. Pada karakter diameter bercak terdapat enam persilangan yang memiliki nilai DGK negatif dimana genotipe IPB C15 x IPB C10 dan IPB C4 x IPB C2, masing-masing memiliki nilai DGK yang terendah, yaitu (-0.08) (Tabel 5).

Pada peubah ketahanan karena perhitungan DGU dan DGK menggunakan nilai 1-kp, maka

**Tabel 3.** Kuadrat tengah daya gabung ketahanan cabai terhadap antraknosa

Sumber keragaman	KT diameter bercak	KT ketahanan
Daya gabung umum (DGU)	0.032*	0.024*
Daya gabung khusus (DGK)	0.020*	0.028*
Galat	0.007	0.001

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5% ( $P < 0.05$ )

yang diharapkan adalah nilai positif. Genotipe IPB C15 dan IPB C2 memiliki nilai DGU positif untuk peubah ketahanan yaitu 0.088 dan 0.041 (Tabel 4). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua tetua tersebut memiliki daya gabung yang lebih baik dibandingkan dengan tetua-tetua lainnya untuk karakter kejadian penyakit antraknosa. Berdasarkan analisis daya gabung khusus diperoleh delapan persilangan yang menghasilkan DGK positif. Sujiprihati<sup>10</sup> menyatakan bahwa daya gabung khusus (DGK) yang positif untuk karakter produksi menunjukkan bahwa tetua tersebut mempunyai kombinasi hibrida yang tinggi dengan salah satu tetua yang digunakan. Persilangan IPB C15 x IPB C9 memiliki nilai DGK tertinggi, yaitu (0.26) (Tabel 5).

Tetua dengan nilai DGU yang baik memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk menghasil-

kan keturunan dengan nilai DGK yang baik, bila dibandingkan dengan tetua yang memiliki nilai DGU yang rendah.<sup>9</sup> Hal ini terlihat pada peubah ketahanan dimana genotipe IPB C15 yang memiliki nilai DGU yang paling tinggi bila dibandingkan dengan tetua lainnya, yaitu 0,0883 (Tabel 4). Genotipe IPB C15 menghasilkan F1 dengan DGK tertinggi dibandingkan dengan F1 lainnya, yaitu IPB C15 x IPB C9 dengan nilai DGK (0.26) (Tabel 5).

Hal yang berbeda terlihat pada peubah diameter bercak. Genotipe dengan nilai DGK negatif rendah, yaitu IPB C4 x IPB C2 dengan nilai DGK -0.08 (Tabel 5). Genotipe tersebut diperoleh dari tetua dengan nilai DGU yang positif yaitu IPB C4 (0.007) dan IPB C2 (0.034) (Tabel 4). Sementara genotipe IPB C15 x IPB C10 yang memiliki nilai DGK yang sama dengan

**Tabel 4.** Nilai daya gabung umum (DGU) ketahanan cabai terhadap antraknosa

Genotipe	DGU diameter bercak	DGU ketahanan
IPB C15	- 0.123	0.088
IPB C10	0.031	- 0.031
IPB C9	0.055	- 0.031
IPB C8	- 0.003	- 0.057
IPB C4	0.007	- 0.011
IPB C2	0.034	0.041

**Tabel 5.** Nilai daya gabung khusus (DGK) ketahanan cabai terhadap antraknosa

Genotipe	DGK diameter bercak	DGK ketahanan
IPB C15 x IPB C10	- 0.08	0.08
IPB C15 x IPB C9	0.03	0.26
IPB C15 x IPB C8	0.12	- 0.21
IPB C15 x IPB C4	0.03	- 0.23
IPB C15 x IPB C2	0.17	- 0.08
IPB C10 x IPB C9	- 0.07	0.13
IPB C10 x IPB C8	0.13	- 0.15
IPB C10 x IPB C4	- 0.04	0.02
IPB C10 x IPB C2	- 0.01	0.23
IPB C9 x IPB C8	0.20	0.16
IPB C9 x IPB C4	0.02	- 0.01
IPB C9 x IPB C2	- 0.01	- 0.14
IPB C8 x IPB C4	0.17	0.07
IPB C8 x IPB C2	0.11	0.08
IPB C4 x IPB C2	- 0.08	- 0.05

genotipe IPB C4 x IPB C2 yaitu -0.08 diperoleh dari tetua dengan nilai DGU negatif yaitu IPB C15 (-0.123) dan tetua dengan DGU positif yaitu IPB C10 (0.031). Hasil yang berbeda antara daya gabung kedua peubah mengindikasikan bahwa nilai DGU belum tentu dapat digunakan untuk menduga nilai DGK suatu varietas. Kemampuan nilai DGU untuk menduga nilai DGK akan meningkat apabila tetua yang digunakan dalam analisis dialel tersebut dalam jumlah yang besar sehingga kombinasi persilangan dalam populasi tersebut juga dalam jumlah yang besar.<sup>9</sup>

Ragam genetik dari suatu populasi dapat dijabarkan menjadi ragam DGU dan DGK yang selanjutnya dibagi menjadi ragam aditif dan ragam nonaditif. Ragam DGU mengandung ragam genetik aditif dan ragam DGK mengandung ragam genetik dominan dan epistasis. Nilai DGU menjabarkan nilai proses pemuliaan dari suatu tetua pada kombinasi persilangan dengan tetua lain. Nilai proses pemuliaan akan meningkat bila suatu tetua homosigot memperlihatkan aksi gen dominan dan epistasis ke arah yang diinginkan, pengertian tersebut dalam analisis dialel digunakan untuk menunjukkan perbedaan di antara array dan diasumsikan setara dengan ragam genetik aditif (homosigot). Hal yang sama berlaku untuk nilai DGK yang diasumsikan setara dengan ragam dominan dan epistasis.<sup>11</sup> Ragam nonaditif yang berbeda nyata mengindikasikan kemungkinan untuk eksploitasi hibrida vigor, hal ini kemungkinan penting untuk memaksimalkan perlakuan yang digunakan.<sup>12</sup>

### **Pendugaan Nilai Heterosis**

Peubah yang digunakan dalam pendugaan nilai heterosis adalah kejadian penyakit dan diameter bercak. Nilai yang diharapkan adalah nilai heterosis negatif karena semakin rendah persentase kejadian penyakit dan semakin kecil diameter bercak maka semakin tahan genotipe tersebut terhadap antraknosa.

Nilai tengah tetua dan F1 adalah spesifik pada tiap parameter genetik. Oleh karena itu, nilai yang dihasilkan dari fenomena heterosis bersifat spesifik pada tiap percobaan, seperti contoh heterosis pada karakter hasil pada umumnya nilai tengah F1 lebih besar daripada tetuanya. Pada kasus yang berbeda seperti pada karakter

waktu yang diperlukan untuk mencapai tahapan perkembangan tertentu, pada umumnya nilai tengah F1 lebih rendah dari nilai tengah tetua dengan nilai terendah.<sup>13</sup>

Fenomena heterosis ditemukan pada cabai sehingga memungkinkan dibuat hibrida cabai.<sup>14</sup> Hasil penelitian Riyanto<sup>15</sup> menunjukkan terdapat fenomena heterosis dan heterobeltiosis ketahanan cabai terhadap CMV dan ChiVMV. Hibrida IPB C2 x IPB C4 menunjukkan nilai heterosis -18.42% dan heterobeltiosis -6.06% berdasarkan kelas CMV. Sementara pada kelas ChiVMV hibrida IPB C2 x IPB C1 dan IPB C4 x IPB C1 menunjukkan nilai heterosis, secara berturut-turut, -59.76, -50.85, dan heterobeltiosis, secara berturut-turut, -51.43, -39.58.

Nilai heterosis pada diameter bercak berkisar -2.59 sampai 38.74 dan heterobeltiosis diameter bercak berkisar -21.31 sampai 72.18 (Tabel 6). Pada peubah diameter bercak terdapat empat genotipe dengan nilai heterosis negatif dan tujuh genotipe dengan nilai heterobeltiosis negatif. Genotipe IPB C10 x IPB C9 merupakan genotipe dengan nilai heterosis terendah, yaitu -4.60 dan genotipe IPB C15 x IPB C10 merupakan genotipe dengan nilai heterobeltiosis terendah yaitu -21.31 (Tabel 6). Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua genotipe tersebut memiliki karakter ketahanan yang lebih baik daripada tetua-tetuanya untuk diameter bercak. Hal ini sesuai dengan ukuran diameter bercak genotipe IPB C10 x IPB C9 (1.14 cm) yang lebih kecil daripada ukuran diameter bercak kedua tetuanya, IPB C10 (1.22 cm) dan IPB C9 (1.17 cm). Hasil ini seiring dengan nilai DGK kedua hibrida yang bernilai negatif, yaitu IPB C10 x IPB C9 mempunyai nilai DGK -0.07, sementara IPB C15 x IPB C10 mempunyai nilai DGK -0.08.

Nilai heterosis pada kejadian penyakit berkisar -43.67 sampai 55.95 dan heterobeltiosis kejadian penyakit berkisar -29.63 sampai 92.63. Pada peubah kejadian penyakit terdapat sembilan genotipe yang memiliki nilai heterosis negatif dan lima genotipe memiliki nilai heterobeltiosis negatif. Genotipe IPB C15 x IPB C9 merupakan genotipe dengan nilai heterosis terendah, yaitu -43.67 dan genotipe IPB C10 x IPB C9 merupakan genotipe dengan nilai heterobeltiosis terendah, yaitu -29.63 (Tabel 6). Nilai tersebut menunjuk-

kan bahwa kedua genotipe tersebut memiliki karakter ketahanan yang lebih baik daripada tetua-tetunya pada peubah kejadian penyakit.

Pemuliaan heterosis menghasilkan variabilitas dan meningkatkan peluang seleksi untuk karakter kualitatif maupun kuantitatif.<sup>16</sup> Galur yang mempunyai daya gabung yang baik pada umumnya merupakan penggabung yang baik untuk menghasilkan fenomena heterosis. Hibrida yang baik pada umumnya dihasilkan dari persilangan tetua yang memiliki daya gabung umum, daya gabung khusus dan heterosis yang tinggi.<sup>17</sup> Pada peubah kejadian penyakit, genotipe IPB C15 x IPB C9 memiliki nilai DGK dan heterosis yang lebih baik dibandingkan dengan genotipe-genotipe lainnya dan pada peubah diameter bercak genotipe IPB C15 x IPB C10 memiliki nilai heterobeltiosis yang lebih baik bila dibandingkan dengan genotipe-genotipe lainnya. Selain itu, IPB C15 merupakan tetua dengan nilai DGU terbaik untuk peubah ketahanan dan diameter bercak. Hal ini menunjukkan bahwa genotipe IPB C15 merupakan penggabung yang baik untuk ketahanan terhadap antraknosa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil bahwa genotipe IPB C15 merupakan genotipe cabai yang memiliki daya gabung umum, baik untuk peubah diameter bercak maupun ketahanan. Persilangan IPB C15 x IPB C10 dan IPB C4 x IPB C2 merupakan kombinasi persilangan dengan nilai DGK terbaik pada peubah diameter bercak dan persilangan IPB C15 x IPB C9 merupakan kombinasi persilangan dengan nilai DGK terbaik pada peubah ketahanan.

Diperoleh genotipe-genotipe yang mempunyai nilai heterosis dan heterobeltiosis negatif untuk peubah diameter bercak dan ketahanan. Hal ini mengindikasikan terdapatnya fenomena heterosis pada karakter ketahanan cabai terhadap antraknosa. Genotipe IPB C10 x IPB C9 merupakan genotipe dengan nilai heterosis negatif dan genotipe IPB C15 x IPB C10 merupakan genotipe dengan nilai heterobeltiosis negatif pada peubah diameter bercak. Genotipe IPB C15 x IPB C9 merupakan genotipe yang memiliki nilai heterosis negatif dan genotipe IPB C10 x IPB

C9 merupakan genotipe yang memiliki nilai heterobeltiosis negatif pada peubah ketahanan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada Dr. Endang Tri Margawati, M.Sc. yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua peserta Diklat Jabatan Fungsional Peneliti Tingkat Pertama Gelombang IV Tahun 2012.

## DAFTAR PUSTAKA

- <sup>1</sup>Duriat, A.S., A.W.W. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso dan L. Prabaningrum. 1996. *Teknologi Produksi Cabai Merah*. Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- <sup>2</sup>Badan Pusat Statistik. 2012. *Harvest area, production and Yield of Chili*. (<http://www.bps.go.id>. Diunduh pada 21 Januari 2013)
- <sup>3</sup>Bailey, J.A., R.J. O'Connell, R.J. Pring and C. Nash. 1992. Infection strategies of *Colletotrichum* species. Dalam: Bailey JA, Jeger MJ, (Ed). *Colletotrichum. Biology, Pathology and Control*. CAB International.
- <sup>4</sup>Hartman, J.F. and T.C. Wang. 1992. *Anthrachnose of Pepper – A Review and Report of a Training Course*. Taiwan: AVRDC.
- <sup>5</sup>[AVRDC] Asian Vegetable Research and Development Center. 1988. *Screening for Anthrachnose Resistance*. In AVRDC Progress Report. Taiwan: AVRDC.
- <sup>6</sup>De Sousa, J.A. and W.R. Malouf. 2003. Diallel analyses and estimation of genetic parameters of hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.), *Scientia Agricola* 60:105–113.
- <sup>7</sup>[AVRDC] Asian Vegetable Research and Development Center. 2002. *Protocol for Assessing Anthrachnose (Colletotrichum acutatum, C. capsici, C. gloeosporioides) reactions of Pepper*. Taiwan: AVRDC.
- <sup>8</sup>Singh, R.K. and B.D. Chaudary. 1979. *Biometrical method in quantitative genetic analysis*. New Delhi: Kalyani Pub.
- <sup>9</sup>Borojevic, S. 1990. *Principles and Methods of Plant Breeding*. New York: Elsevier.
- <sup>10</sup>Sujiprihati, S. 1996. Heterosis, combining ability and yield prediction in hybrids from local maize inbred lines [Disertasi]. Faculty of Agriculture. Malaysia: Universiti Pertanian Malaysia.

- <sup>11</sup>Roy, D. 2000. *Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation*. New Delhi: Narosa Publishing House.
- <sup>12</sup>Hasanuzzaman, M., M.A. Hakim, J. Ferdous, M.M. Islam and L. Rahman. 2012. Combining ability and heritability analysis for yield and yield contributing characters in chilli (*Capsicum annuum*). *Plant Omics Journal* 5(4): 337–344.
- <sup>13</sup>Mather, K. and J.L. Jinks. 1982. *Biometrical Genetics*. London: Chapman & Hall.
- <sup>14</sup>Berke, T.G. 2000. Hybrid seed production in *Capsicum*. Di dalam Basra AS, editor. *Hybrid seed production in vegetable: rationale and methods in selected crops*. New York: Food Product Press.
- <sup>15</sup>Riyanto, A. 2007. Studi genetik karakter hortikultura dan ketahanan terhadap Cucumber Mosaic Virus (CMV) dan Chilli Veinal Mottle Virus pada cabai (*Capsicum annuum* L.). Tesis, Sekolah Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- <sup>16</sup>Sood, S. And N. Kumar. 2010. Heterotic expression for fruit yield and yield components in intervarietal hybrids of sweet pepper (*Capsicum annuum* L. var *grossum* Sendt.). *SABRAO Journal of Breeding and Genetics* 42(2): 106–116.
- <sup>17</sup>Yunianti, R. 2007. Analisis genetik pewarisan sifat ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap *Phytophthora capsici* Leonian. Disertasi, Sekolah Pasacasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.