

Pewarisan Sifat Beberapa Karakter Kualitatif dan Kuantitatif pada Hipokotil dan Kotiledon Cabai (*Capsicum annuum* L.)

Inheritance of Some Qualitative and Quantitative Characters on Hypocotyl and Cotyledon of Chili Pepper (Capsicum annuum L.)

Arya Widura Ritonga, Muhamad Syukur*, Rahmi Yuniarti⁺, dan Sobir

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

Diterima 8 Juni 2015/Disetujui 14 Maret 2016

ABSTRACT

Characters on hypocotyl dan cotyledon are very potential to be used as effective and efficient morphology markers for some crop plants. However, the information on the inheritance of qualitative and quantitative characters of hypocotyl and cotyledon of chili pepper is not available. The aim of this research was to determine the inheritance of qualitative and quantitative characters on hypocotyl and cotyledon of chili pepper. This research used purple chili pepper (P1 (IPB C20)), green chili pepper (P2 (IPB C2)), F1, F1R, BCP1, BCP2, and F2 populations. Qualitative characters were analysed based on mendelian genetic analysis, whereas quantitative characters were analysed using joint scaling test for model genetic prediction. The results showed that hypocotyl and cotyledon color of chili pepper is controlled by single gene. The gene controlling purple color was dominant over the gene controlling green color of hypocotyl, whereas the gene controlling green color was dominant over the gene controlling purple color of cotyledon. The additive-dominant genetic model with influence of additive-additive and additive-dominant interaction was suitable for hypocotyl length. The additive-dominant genetic model with influence of additive-dominant and dominant-dominant interaction was suitable for hypocotyl diameter. The additive-dominant genetic model with influence of additive-additive and dominant-dominant interaction was suitable for cotyledon width and cotyledon length.

Keywords: genetic model, morphology marker, natural cross-pollination

ABSTRAK

Karakter hipokotil dan kotiledon sangat potensial untuk dijadikan marka morfologi yang efektif dan efisien pada beberapa tanaman. Namun, informasi tentang pola pewarisan sifat karakter hipokotil dan kotiledon cabai masih belum banyak tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pola pewarisan sifat beberapa karakter kualitatif dan kuantitatif hipokotil dan kotiledon cabai. Penelitian ini menggunakan populasi cabai ungu (P1 (IPB C20)), cabai hijau (P2 (IPB C2)), F1, F1R, BCP1, BCP2, dan F2. Analisis karakter kualitatif menggunakan analisis genetik mendel sedangkan pendugaan model genetik karakter kuantitatif menggunakan analisis skala gabungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna hipokotil dan kotiledon dikendalikan oleh 1 gen. Gen pengendali warna ungu dominan terhadap gen pengendali warna hijau pada hipokotil sedangkan gen pengendali warna hijau dominan terhadap gen pengendali ungu pada kotiledon. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-aditif dan interaksi aditif-dominan sesuai untuk karakter panjang hipokotil. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-dominan dan interaksi dominan-dominan sesuai untuk karakter diameter hipokotil. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-aditif dan interaksi dominan-dominan sesuai untuk karakter panjang dan lebar kotiledon.

Kata kunci: marka morfologi, model genetik, penyerbukan silang alami

PENDAHULUAN

Cabai dikenal sebagai tanaman menyerbuk sendiri yang umumnya memiliki nilai heterosis yang rendah dan

diarahkan untuk menjadi varietas galur murni. Namun, terdapat penelitian yang melaporkan bahwa tanaman cabai memiliki persentase penyerbukan silang alami lebih dari 50% (Campodonico, 1983) dan memiliki nilai heterosis yang tinggi (Sujiprihati *et al.*, 2007; Daryanto *et al.*, 2010; Sitaresmi *et al.*, 2010). Selain itu, lebih dari 80% varietas cabai di Indonesia adalah varietas hibrida bukan varietas

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: muhsyukur@ipb.ac.id
⁺ wafat pada Juni 2012

galur murni (Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, 2011).

Informasi tentang sistem penyerbukan silang yang belum konsisten pada cabai, menyebabkan perlu dilakukannya studi penyerbukan silang alami pada tanaman cabai. Keberhasilan studi tersebut sangat ditentukan oleh penggunaan marka dalam mengevaluasi kejadian penyerbukan silang alami yang terjadi. Campodonico (1983) menggunakan warna buah muda, sedangkan Kim *et al.* (2009) menggunakan marka molekuler untuk mengevaluasi kejadian penyerbukan silang alami tanaman cabai. Penggunaan marka tersebut dinilai kurang efektif dan efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang cukup mahal. Oleh karenanya perlu dilakukan pencarian marka lain yang lebih efektif dan efisien.

Karakter hipokotil dan kotiledon sangat potensial untuk dijadikan marka morfologi yang efektif dan efisien dalam mengevaluasi kejadian penyerbukan silang alami pada beberapa tanaman. Pemilihan suatu karakter untuk dijadikan sebagai marka morfologi memerlukan informasi tentang pola pewarisan sifat dari karakter tersebut. Informasi tentang pola pewarisan sifat karakter pada hipokotil dan kotiledon cabai masih belum banyak tersedia. Oleh karena itu, penelitian pola pewarisan sifat karakter kualitatif dan kuantitatif pada hipokotil dan kotiledon cabai menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pola pewarisan sifat beberapa karakter kualitatif dan kuantitatif pada hipokotil dan kotiledon cabai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2012. Bahan tanam yang digunakan terdiri atas tetua cabai ungu (IPB C20) dan tetua cabai hijau (IPB C2); turunan pertama (F1) dan turunan pertama resiprokal (F1R) masing-masing 24 bibit; *backcross* ke tetua betina (BCP1) sebanyak 62 bibit dan *backcross* ke tetua jantan sebanyak 91 bibit; dan populasi turunan kedua (F2) sebanyak 305 bibit.

Perkecambahan dilakukan pada media tisu basah yang diletakkan di dalam kotak plastik transparan berukuran 20 cm x 10 cm. Setiap kotak ditanami sebanyak 20-24 benih cabai. Sebelum penyemaian, tisu pada kotak plastik dibasahi sampai jenuh air kemudian kotak ditutup dengan menggunakan *stopless*. Kotak plastik kemudian diletakkan di tempat yang mendapat cahaya matahari. Tisu dibasahi kembali setiap 2 hari dan kotak plastik dibuka pada saat pengamatan.

Pengamatan yang dilakukan terdiri atas warna hipokotil, warna kotiledon, panjang hipokotil (mm), diameter hipokotil (mm), panjang kotiledon (mm), dan lebar kotiledon (mm). Karakter kualitatif dianalisis menggunakan analisis genetik mendel, sedangkan karakter kuantitatif mengikuti Limbongan *et al.* (2008) pada penelitian pewarisan sifat toleransi padi sawah terhadap suhu rendah dan Arif *et al.* (2012) pada penelitian pendugaan parameter genetik beberapa persilangan antara cabai besar dan

cabai keriting. Analisis data karakter kuantitatif tersebut terdiri atas pendugaan pengaruh tetua betina, besaran nilai derajat dominansi, komponen ragam, nilai heritabilitas dan kelayakan model genetik. Kelayakan model genetik karakter kuantitatif menggunakan analisis skala gabungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna Hipokotil dan Kotiledon

Terdapat dua macam warna hipokotil dan kotiledon pada penelitian ini, yaitu ungu dan hijau. Genotipe cabai IPB C20 memiliki hipokotil dan kotiledon berwarna ungu, sedangkan genotipe cabai IPB C2 memiliki hipokotil dan kotiledon berwarna hijau. Baik tanaman F1 dan F1R (hasil persilangan IPB C20 x IPB C2) menghasilkan hipokotil yang berwarna ungu dan kotiledon yang berwarna hijau.

Hasil analisis genetik mendel pada karakter warna hipokotil menghasilkan nisbah fenotipe 3 ungu : 1 hijau pada populasi F2 dan nisbah 1 ungu : 1 hijau pada populasi BCP1 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa karakter warna hipokotil dikendalikan oleh 1 gen dengan 2 alel per lokus. Gen pengendali warna ungu bersifat dominan terhadap gen pengendali warna hijau. Rachie dan Gardner (1975) menyatakan bahwa warna hipokotil pada tanaman *lima beans* dikendalikan oleh 3 gen, sedangkan Paran dan Knaap (2007) melaporkan bahwa gen pengendali warna ungu bersifat dominan pada karakter buah muda tanaman cabai.

Hal yang berbeda dihasilkan pada karakter warna kotiledon. Hasil analisis genetik mendel pada karakter ini menghasilkan nisbah fenotipe 3 hijau : 1 ungu pada populasi F2 dan 1 hijau : 1 ungu pada populasi BCP2. Hal ini menunjukkan bahwa warna kotiledon dikendalikan oleh 1 gen dengan 2 alel per lokus. Gen pengendali warna hijau bersifat dominan terhadap gen pengendali warna ungu pada karakter warna kotiledon cabai.

Analisis genetik mendel juga dilakukan terhadap dua karakter sekaligus (*dihybrid*), yaitu warna hipokotil dan warna kotiledon. Hasil analisis genetik mendel pada kedua karakter tersebut tidak menghasilkan nisbah fenotipe 9:3:3:1 pada populasi F2 walaupun hasil analisis genetik mendel karakter tunggal warna hipokotil dan warna kotiledon menghasilkan nisbah fenotipe 3:1 (Tabel 1). Hal ini memunculkan dugaan bahwa terdapat keterpautan antara karakter warna hipokotil dengan warna kotiledon. Keterpautan yang terjadi antara warna hipokotil dan warna kotiledon cabai diduga merupakan tipe repulsi dimana genotipe tetua cabai IPB C20 dan IPB C2 sama-sama memberikan satu gen resesif dan satu gene dominan kepada turunan F1. Keterpautan pada tanaman cabai juga terdapat pada karakter warna buah muda dan bentuk buah cabai, seperti yang dilaporkan Stommel dan Griesbach (2008).

Karakter Panjang Hipokotil, Diameter Hipokotil, Panjang dan Lebar Kotiledon

Nilai rata-rata panjang hipokotil, diameter hipokotil, panjang kotiledon dan lebar kotiledon populasi P2 selalu

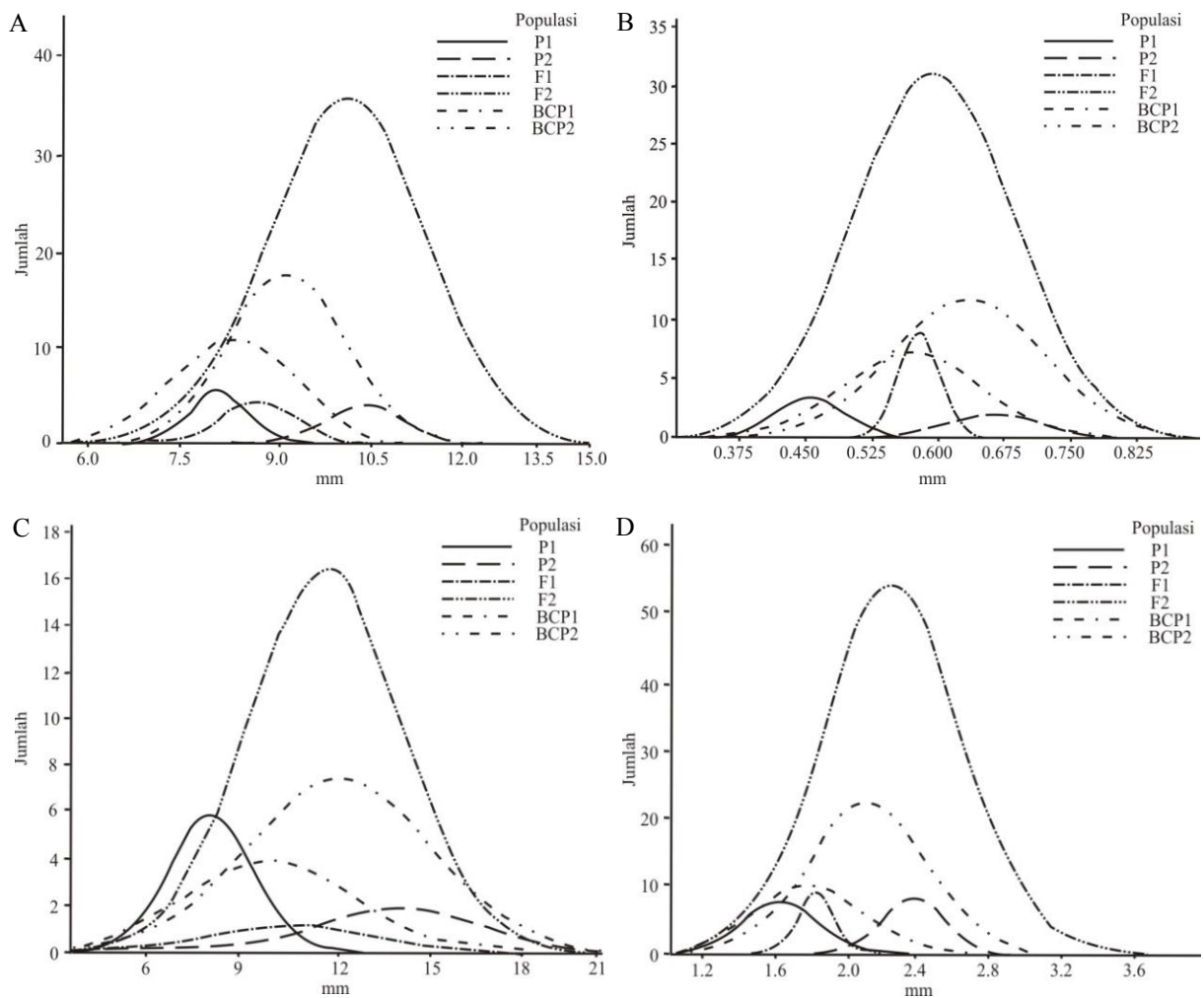
Tabel 1. Nilai X^2_{hitung} warna hipokotil dan warna kotiledon pada populasi BCP1 (IPB C2 x F1), BCP2 (IPB C20 x F1) dan F2 (IPB C2 x IPB C20)

Populasi	Fenotipe	Nisbah	Harapan	Pengamatan	X^2_{tabel}	X^2_{hitung}
Warna hipokotil						
F2	Hijau : Ungu	1:03	76.75 : 230.25	79 : 226	3.841	0.14 tn
BCP1	Hijau : Ungu	1:01	45.5 : 45.5	53 : 38	3.841	2.47 tn
Warna kotiledon						
F2	Hijau : Ungu	3:01	76.75 : 230.25	220 : 85	3.841	1.34 tn
BCP2	Hijau : Ungu	1:01	31:31:00	24 : 38	3.841	3.16 tn
Warna hipokotil dan kotiledon						
F2	HU KH : HU KU : HH KH : HH KU	9:3:3:1	172:57:57:19	140:86:79:0	7.820	48.20**

Keterangan: HU = Hipokotil ungu; HH = Hipokotil hijau; KU = Kotiledon ungu; KH = Kotiledon hijau

lebih besar dibandingkan populasi P1. Populasi F1, BCP1, BCP2, dan F2 memiliki nilai rata-rata yang selalu berada diantara kedua tetua pada semua karakter (Gambar 1).

Populasi F2 pada semua karakter yang diamati memiliki sebaran yang kontinu. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen. Sihaloho



Gambar 1. Sebaran populasi P1, P2, F1, BCP1, BCP2, dan F2. A. Panjang hipokotil, B. Diameter hipokotil, C. Panjang kotiledon dan D. Lebar kotiledon

et al. (2015) menyatakan bahwa karakter yang memiliki sebaran bersifat kontinu pada populasi F2 merupakan karakter-karakter yang dikendalikan oleh banyak gen.

Hasil uji pengaruh tetua betina menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara F1 dan F1R untuk semua karakter yang diamati (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh tetua betina dan hanya gen-gen dalam inti yang mengendalikan pewarisan karakter-karakter tersebut. Weber (1959) juga telah melaporkan bahwa tidak terdapat pengaruh tetua betina dalam pewarisan panjang hipokotil dan kotiledon tanaman tomat.

Karakter panjang hipokotil, panjang kotiledon, dan lebar kotiledon memiliki nilai potensi rasio yang berada pada kisaran 0 dan -1, sedangkan diameter hipokotil memiliki nilai potensi rasio diantara 0 dan 1 (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa karakter panjang hipokotil, panjang kotiledon dan lebar kotiledon dikendalikan oleh aksi gen dominan negatif tidak sempurna sedangkan karakter diameter hipokotil dikendalikan oleh aksi gen dominan positif tidak sempurna. Karakter lain pada tanaman cabai, seperti ketahanan terhadap antraknosa (Syukur *et al.*, 2007) dan bobot buah (Arif *et al.*, 2012) dikendalikan oleh aksi gen dominan negatif tidak sempurna. Weber (1959) melaporkan bahwa hipokotil dan kotiledon panjang bersifat dominan terhadap hipokotil dan kotiledon pendek pada tanaman tomat.

Hasil uji kecocokan model genetik menunjukkan bahwa terdapat model genetik yang berbeda antar karakter yang diamati. Model genetik yang sesuai untuk karakter panjang hipokotil adalah model aditif-dominan dengan pengaruh interaksi aditif-aditif dan interaksi aditif-dominan

dengan lima komponen $m[d][h][i][j]$, sedangkan model genetik yang sesuai untuk karakter diameter hipokotil adalah model aditif-dominan dengan pengaruh interaksi aditif-dominan dan interaksi dominan-dominan dengan lima komponen $m[d][h][j][l]$. Model aditif-dominan dengan pengaruh interaksi aditif-aditif dan interaksi dominan-dominan dengan lima komponen $m[d][h][i][l]$ paling sesuai untuk karakter panjang dan lebar kotiledon (Tabel 3). Arif *et al.* (2012) melaporkan bahwa model genetik yang sesuai untuk karakter tinggi dikotomus, umur panen dan bobot buah cabai berturut-turut adalah model aditif-dominan $m[d][h]$, model aditif dominan dengan pengaruh interaksi aditif-dominan dan dominan-dominan $m[d][h][j][l]$, dan model aditif dominan dengan pengaruh interaksi aditif-aditif dan dominan-dominan $m[d][h][i][l]$.

Karakter panjang hipokotil memiliki komponen parameter genetik interaksi aditif-aditif bernilai negatif dan interaksi aditif-dominan yang positif (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa komponen interaksi aditif-aditif cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih rendah sedangkan komponen interaksi aditif-dominan cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih tinggi. Nilai komponen genetik aditif yang lebih besar dibandingkan nilai komponen genetik dominan menunjukkan bahwa gen aditif berkontribusi lebih besar dibandingkan gen dominan. Nilai komponen genetik aditif dan intraksinya (aditif-aditif) sama-sama bertanda negatif. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aksi gen epistasis komplementer pada karakter panjang hipokotil. Dengan demikian, diduga aksi gen yang mengendalikan karakter panjang hipokotil cabai adalah aditif komplementer.

Tabel 2. Uji pengaruh tetua betina populasi F1 dan F1R dan aksi gen pada beberapa karakter cabai

Karakter	Nilai tengah		t-value	p-value	hp
	F1	F1R			
Panjang hipokotil (mm)	11.62	12.36	-0.97	0.345	-0.43b
Diameter hipokotil (mm)	0.59	0.57	-1.89	0.081	-0.19a
Panjang kotiledon (mm)	8.82	9.13	-1.05	0.320	-0.32b
Lebar kotiledon (mm)	1.82	1.84	-0.35	0.730	-0.47b

Keterangan: hp = potensi rasio; a = aksi gen dominan positif tidak sempurna; b = aksi gen dominan negatif tidak sempurna

Tabel 3. Uji kecocokan model genetik beberapa karakter cabai

Model genetik	Panjang hipokotil	Diameter hipokotil	Panjang kotiledon	Lebar kotiledon
m [d]	125.16**	26.483**	189.93**	136.50**
m [d] [h]	121.21**	26.413**	189.10**	123.37**
m [d] [h] [i]	90.95**	11.759**	72.71**	17.65**
m [d] [h] [j]	20.10**	18.454**	175.65**	121.19**
m [d] [h] [l]	114.69**	5.828*	168.53**	67.27**
m [d] [h] [i] [j]	2.89 tn	6.735**	65.32 **	15.07**
m [d] [h] [i] [l]	73.30**	5.589*	3.62 tn	0.24 tn
m [d] [h] [j] [l]	12.47**	0.574 tn	155.76**	61.21**

Keterangan: ** model tidak sesuai pada taraf $\alpha = 5\%$, tn model genetik sesuai pada taraf $\alpha = 5\%$

Karakter diameter hipokotil memiliki komponen parameter genetik interaksi aditif-dominan bernilai positif dan interaksi dominan-dominan yang negatif (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa komponen interaksi aditif-dominan cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih besar dan komponen interaksi dominan-dominan cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih rendah. Nilai komponen genetik dominan yang lebih besar dibandingkan nilai komponen genetik aditif menunjukkan bahwa gen dominan lebih berkontribusi dibandingkan gen aditif. Nilai komponen genetik dominan berlawanan tanda dengan nilai komponen genetik interaksinya (dominan-dominan). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aksi gen epistasis duplikat pada karakter diameter hipokotil. Nugraha dan Suwarno (2007) melaporkan bahwa adanya perbedaan tanda antara nilai komponen genetik dominan terhadap interaksinya pada peubah pemanjangan nasi persilangan Basmati 370 dan IR36, mengindikasikan adanya aksi gen epistasis duplikat pada peubah tersebut.

Karakter panjang dan lebar kotiledon sama-sama memiliki parameter genetik interaksi aditif-aditif bernilai

negatif dan interaksi dominan-dominan yang positif (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa komponen interaksi aditif-aditif cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih rendah dan komponen interaksi dominan-dominan cenderung mengarah ke tetua yang nilai rata-ratanya lebih tinggi. Nilai komponen genetik dominan yang lebih besar dibandingkan nilai komponen genetik aditif menunjukkan bahwa gen dominan lebih berkontribusi dibandingkan gen aditif. Nilai komponen genetik dominan berlawanan tanda dengan nilai komponen genetik interaksinya (dominan-dominan). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aksi gen epistasis duplikat pada kedua karakter tersebut. Dengan demikian diduga aksi gen yang mengendalikan karakter panjang dan lebar hipokotil adalah dominan duplikat. Arif *et al.* (2012) melaporkan bahwa karakter bobot per buah cabai juga dikendalikan oleh aksi gen dominan duplikat.

Nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs}) karakter panjang dan diameter hipokotil berada pada kisaran tinggi sedangkan nilai heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns}) berada pada kisaran sedang (Tabel 5). Nilai heritabilitas dalam arti

Tabel 4. Pendugaan komponen genetik beberapa karakter cabai

Karakter	Model genetik	Komponen genetik					
		m	d	H	i	j	l
Panjang hipokotil	m [d] [h] [i] [j]	14.48**	-3.93**	-2.65**	-2.52**	10.02**	-
Diameter hipokotil	m [d] [h] [j] [l]	0.56**	-0.10**	0.14**	-	0.08*	-0.12**
Lebar kotiledon	m [d] [h] [i] [l]	3.22**	-0.36**	-2.50**	-1.22**	-	1.10**
Panjang kotiledon	m [d] [h] [i] [l]	16.03**	-1.24**	-14.57**	-6.44**	-	7.57**

Keterangan: m = nilai tengah; d = pengaruh aditif; h = pengaruh dominan; i = pengaruh interaksi aditif x aditif; j = pengaruh interaksi aditif x dominan; l = pengaruh interaksi dominan x dominan; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 5. Komponen ragam dan heritabilitas beberapa karakter cabai

Komponen	Panjang hipokotil	Diameter hipokotil	Panjang kotiledon	Lebar kotiledon
$\sigma^2 P1$	1.86	0.00	0.24	0.03
$\sigma^2 P2$	1.64	0.00	0.44	0.03
$\sigma^2 F1$	2.96	0.00	0.41	0.01
$\sigma^2 BCP1$	6.19	0.01	1.20	0.09
$\sigma^2 BCP2$	9.23	0.01	1.27	0.11
$\sigma^2 F2$	10.28	0.01	1.89	0.15
$\sigma^2 E$	2.15	0.00	0.36	0.02
$\sigma^2 P$	10.28	0.01	1.89	0.15
$\sigma^2 G$	8.13	0.01	1.53	0.13
$\sigma^2 A$	5.14	0.00	1.31	0.10
$\sigma^2 D$	2.99	0.01	0.22	0.03
h^2_{bs} (%)	79.04	80.26	80.90	84.77
h^2_{ns} (%)	50.08	43.09	69.77	68.06

Keterangan: $\sigma^2 P1$ = ragam P1; $\sigma^2 P2$ = ragam P2; $\sigma^2 F1$ = ragam F1; $\sigma^2 BCP1$ = ragam BCP1; $\sigma^2 BCP2$ = ragam BCP2; $\sigma^2 F2$ = ragam F2; $\sigma^2 E$ = ragam lingkungan; $\sigma^2 P$ = ragam fenotipe; $\sigma^2 G$ = ragam genetik; $\sigma^2 A$ = ragam aditif; $\sigma^2 D$ = ragam dominan; h^2_{bs} = heritabilitas arti luas; dan h^2_{ns} = heritabilitas arti sempit

sempit yang lebih rendah dibandingkan nilai heritabilitas arti luas menunjukkan bahwa proporsi ragam dominan lebih besar dibandingkan ragam aditif.

Nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs}) dan arti sempit (h^2_{ns}) pada karakter panjang dan lebar kotiledon berada pada kisaran tinggi (Tabel 5). Nilai heritabilitas dalam arti sempit yang mendekati heritabilitas arti luas menunjukkan bahwa proporsi ragam aditif lebih besar dibandingkan ragam dominan.

Penelitian lainnya pada cabai menunjukkan bahwa terdapat nilai heritabilitas yang tinggi pada karakter umur berbunga (Widyawati *et al.*, 2006), umur panen (Arif *et al.*, 2012), ketahanan terhadap *Phytophthora capsici* (Yunianti *et al.*, 2011), bobot buah (Marame *et al.*, 2008; Sharma *et al.*, 2010; Syukur *et al.*, 2010), bobot buah per tanaman (Syukur *et al.*, 2010), panjang dan diameter buah (Syukur *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Warna hipokotil dan kotiledon cabai dikendalikan oleh 1 gen dengan 2 alel per lokus. Gen pengendali warna ungu bersifat dominan terhadap gen pengendali warna hijau pada hipokotil cabai, sedangkan gen pengendali warna hijau bersifat dominan terhadap gen pengendali warna ungu pada kotiledon cabai. Karakter warna hipokotil dan kotiledon cabai dapat dijadikan sebagai marka morfologi yang efektif dan efisien untuk mengevaluasi kejadian penyerbukan silang alami pada cabai. Pewarisan sifat karakter panjang hipokotil, diameter hipokotil, panjang dan lebar kotiledon tidak dipengaruhi oleh tetua betina. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-aditif dan aditif-dominan sesuai untuk karakter panjang hipokotil. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-dominan dan dominan-dominan sesuai untuk karakter diameter hipokotil. Model genetik aditif-dominan dengan interaksi aditif-aditif dan dominan-dominan sesuai untuk karakter panjang dan lebar kotiledon. Heritabilitas dalam arti luas pada karakter yang diamati berada pada kisaran tinggi, sedangkan heritabilitas arti sempit berada pada kisaran sedang sampai tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah Strategis Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 2012 dengan Kontrak nomor: 25/13.24.4/SPK-PUS/IPB/2012 atas nama Muhamad Syukur.

DAFTAR PUSTAKA

Arif, B.A., S. Sujiprihati, M. Syukur. 2012. Pendugaan parameter genetik pada beberapa persilangan antara cabai besar dengan cabai keriting (*Capsicum annuum* L.). J. Agron. Indonesia 40:119-124.

Campodonico, O.P. 1983. Estimates of natural cross-pollination in serano pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivars. *Capsicum Newsletter*. 2:106-107.

Daryanto, A., S. Sujiprihati, M. Syukur. 2010. Heterosis dan daya gabung karakter agronomi cabai (*Capsicum annuum* L.) hasil persilangan half diallel. J. Agron. Indonesia 38:113-121.

Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. 2011. Database varietas hortikultura Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. <http://varitas.net/varitas10/>. [10 September 2011].

Kim, C.G., D.I. Kim, H.J. Kim, J.I. Park, B. Lee, K.W. Park, S.C. Jeong, K.H. Choi, J.H. An, K.H. Cho, Y.S. Kim, H.M. Kim. 2009. Assessment of gene flow from genetically modified anthracnose-resistant chili pepper (*Capsicum annuum* L.) to a conventional crop. J. Plant Biol. 52:251-258.

Limbongan, Y.L., H. Aswidinoor, B.S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas. 2008. Pewarisan sifat padi sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap cekaman suhu rendah. Bul. Agron. 36:111-117.

Marame, F., L. Desalegne, H. Singh, C. Fininsa, R. Sigvald. 2008. Genetic components and heritability of yield and yield related traits in hot pepper. Res. J. Agric. Biol. Sci. 4:803-809.

Nugraha, Y., Suwarno. 2007. Pewarisan sifat pemanjangan nasi dari varietas lokal. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 26:1-7.

Paran, I., E.V.D. Knaap. 2007. Genetic and molecular regulation on fruit and plant domestication traits in tomato and pepper. J. Exp. Bot. 58:3841-3852.

Rachie, K.O., C.O. Gardner. 1975. Increasing efficiency in breeding partially outcrossing grain legumes. p. 285-300. In R.W. Cummings, J.S. Kanwar, J.M. Green, A.K. Auckland, H. Doggett, K.B. Singh, D. Sharma, J.C. Davies, Y.L. Nene, R. Jambunathan, A.R. Sheldrake, L.J.G. van der Maesen (Eds.). Proceeding of International Workshop on Grain Legumes. Hyderabad 13-16 Januari. 1975.

Sharma, V.K., C.S. Semwal, S.P. Uniyal. 2010. Genetic variability and character association analysis in bell pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Hort. Forestry 2:58-65.

Sihaloho, A.N., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie, D. Wirnas. 2015. Identifikasi aksi gen epistasis pada toleransi kedelai terhadap cekaman aluminium. J. Agron. Indonesia 43:30-35.

Sitairesmi, T., S. Sujiprihati, M. Syukur. 2010. Combining ability of several introduced and local chili pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes and heterosis of the offsprings. J. Agron. Indonesia 38:212-217.

- Stommel, J.R., R.J. Griesbach. 2008. Inheritance of fruit, foliar, and plant habit attributes in *Capsicum*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 133:396-407.
- Sujiprihati, S., R. Yuniarti, M. Syukur, Undang. 2007. Pendugaan nilai heterosis dan daya gabung beberapa komponen hasil pada persilangan diallel penuh enam genotipe cabai (*Capsicum annuum* L.). Bul. Agron. 35:28-35.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, J. Koswara, Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Collectotricum acutatum*. Bul. Agron. 35:112-117.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti, K. Nida. 2010. Pendugaan komponen ragam, heritabilitas, dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai. J. Hort. Indonesia 1:74-80.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti, D.A. Kusumah. 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil. J. Agrivigor. 10:148-156.
- Weber, E. 1959. The genetical analysis of characters with continuous variability on mendelian basis I. monohybrid segregation. Genetics. 44:1131-1139.
- Widyawati, Z., I. Yulianah, Respatijarti. 2014. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan populasi F2 pada tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.). J. Produksi Tanaman 2:247-252.
- Yuniarti, R., S. Sastrosumarjo, S. Sujiprihati, M. Surahman, S.H. Hidayat. 2011. Diallel analysis of chili (*Capsicum annuum* L.) resistance to *Phytophthora capsici* Leonian. J. Agron. Indonesia 39:168-172.