

PENDUGAAN PARAMETER GENETIK BEBERAPA KARAKTER AGRONOMI CABAI F₄
DAN EVALUASI DAYA HASILNYA MENGGUNAKAN RANCANGAN PERBESARAN
(AUGMENTED DESIGN)

Muhamad Syukur*, Sriani Sujiprihati dan Asril Siregar

Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor Telp/fax: 0251-8629353

*Penulis untuk korespondensi. Email: muhsyukur@ipb.ac.id

ABSTRACT

ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS OF AGRONOMIC CHARACTERS AND YIELD EVALUTION ON F₄ PEPPER USING AUGMENTED DESIGN. *The objective of this research was to estimated heritability and variability of agronomic characters and yield evaluation on F₄ generations of pepper. This research was conducted at Ciampea, Bogor. The experimental design used was arranged in Augmented Designs. Plant materials were 41 F₄ genotypes and 2 check varieties. The result indicated that the character of plant height, dichotomus height, stem diameter, yield per plant, fruit per plant, fruit length, fruit diameter, and fruit flesh thickness had broad genetic variability and high broad-sense heritability. The character of time of flowering, time of harvest and fruit weight had narrow genetic variability and low to medium broad-sense heritability. There were 7 selected genotypes: CCA 5511-6-3, CCA 5511-6-2, CCA 5708-1-1, CCA 5520-2-1, CCA 5511-3-1, CCA 5511-8-3, and CCA 5511-2-1*

Key words: *heritability, variability, pepper, augmented design*

PENDAHULUAN

Cabai merupakan sayuran unggulan nasional dan salah satu sayuran penting dunia. Upaya peningkatan produksi sangat diperlukan untuk memenuhi konsumsi dalam negeri yang semakin meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik (2009), produktivitas cabai nasional Indonesia tahun 2008 adalah 6,44 ton per hektar. Angka tersebut masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi produksinya yang dapat mencapai 12 ton per hektar (Purwati *et al.*, 2000).

Pengembangan tanaman cabai masih menghadapi beberapa kendala, di antaranya adalah rendahnya daya hasil dan adanya serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, cendawan dan virus. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitas hasil cabai adalah melalui program pemuliaan tanaman. Perbaikan karakter tanaman cabai melalui program pemuliaan tanaman membutuhkan banyak informasi antara lain nilai heritabilitas, kemajuan genetik, keragaman genetik dan peran gen yang mempengaruhi fenotipe populasi tanaman tersebut. Menurut Sujiprihati *et al.* (2008), populasi yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi akan lebih mudah dilakukan perbaikan karakter melalui seleksi dibandingkan dengan populasi yang bernilai heritabilitas rendah. Nilai kemajuan genetik mencerminkan besarnya kemajuan perbaikan karakter yang dapat dicapai bila dilakukan seleksi.

Heritabilitas merupakan tolok ukur yang menentukan apakah perbedaan penampilan suatu karakter disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan. Seleksi terhadap populasi yang memiliki

heritabilitas tinggi akan lebih efektif daripada populasi yang memiliki heritabilitas rendah. Hal ini disebabkan pengaruh genetiknya yang lebih besar daripada pengaruh lingkungan yang berperan dalam ekspresi karakter tersebut. Ada dua macam heritabilitas, yaitu heritabilitas arti luas dan arti sempit. Heritabilitas arti luas mempertimbangkan keragaman total genetik dalam kaitannya dengan keragaman fenotipiknya, sedangkan heritabilitas arti sempit melihat lebih spesifik pada pengaruh ragam aditif terhadap keragaman fenotipiknya (Poehlman dan Sleeper, 1995).

Dalam tahap awal pemuliaan, umumnya terdapat genotipe dalam jumlah besar tetapi jumlah benih yang tersedia tiap genotipe terbatas, sehingga untuk mengatasi masalah ini dan mengoptimalkan sumberdaya yang ada biasanya pemulia menggunakan rancangan perbesaran (*augmented design*). Rancangan perbesaran digunakan untuk menyaring genotipe-genotipe dalam percobaan pemuliaan. Dalam rancangan ini genotipe baru yang diuji tidak diulang tetapi genotipe pembanding yang diulang (Federer *et al.*, 2001). Scott dan Milliken (1993) menyatakan pembanding dalam rancangan perbesaran ini digunakan untuk menduga pengaruh blok dan pengaruh lingkungan. Menurut Peterson (1994), tujuan dari rancangan perbesaran yaitu merupakan suatu cara membandingkan antara genotipe yang diuji dengan pembanding, dan untuk menyesuaikan hasil genotipe yang berbeda dari blok ke blok.

Beberapa penelitian tentang keragaman genetik, heritabilitas dan pewarisan pada cabai telah dilakukan, antara lain oleh Manju dan

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

Sreelathakumary (2002); Sreelathakumary dan Rajamony (2004); Lestari *et al.* (2006), Hilmayanti *et al.* (2006); Marame *et al.* (2008). Namun demikian tidak banyak yang memanfaatkan data yang menggunakan rancangan perbesaran dalam menduga parameter genetik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga nilai heritabilitas dan variabilitas genetik beberapa karakter agronomi serta mempelajari daya hasil genotipe-genotipe F₄ cabai menggunakan rancangan perbesaran (*augmented design*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2006. Penanaman dilaksanakan di Kebun Petani Cihideung, Ciampea, Kabupaten Bogor, yang memiliki ketinggian 250 m dpl dengan curah hujan rata-rata 312 mm per bulan.

Penelitian menggunakan 43 genotipe cabai, terdiri atas 41 genotipe F₄ dan dua varietas pembanding yaitu Tit Super dan Jatilaba. Genotipe F₄ merupakan hasil persilangan *single cross* dan *three way cross* antara galur cabai AVRDC (*Asian Vegetable Research and Development Centre*) dengan varietas cabai lokal Indonesia (Jatilaba, Tit Super dan KR-B). Seleksi menggunakan metode pedigree mulai dilakukan pada populasi F₂. Selanjutnya dilakukan penyerbukan sendiri dan seleksi hingga populasi F₄.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan perbesaran atau *augmented design* (Baihaki, 2000). Genotipe F₄ ditanam tanpa ulangan, sedangkan dua varietas pembanding (Jatilaba dan Tit Super) diulang empat kali, sehingga terdapat 41 + (2 x 4) satuan percobaan. Setiap petak percobaan terdiri atas 20 tanaman.

Setelah bibit memiliki 4 helai daun sempurna, kurang lebih empat minggu di tray pembibitan, bibit ditanam di lapangan. Bibit ditanam dengan jarak tanam 0,5 m x 0,5 m dalam dua baris tanam (*double row*). Setiap lubang tanam diberi Furadan 3G untuk mencegah lalat bibit dan hama tanah lainnya. Pada setiap tanaman diberi ajir bantu.

Pemupukan dilakukan menggunakan larutan pupuk NPK seminggu sekali dengan konsentrasi 10 g/l. Pupuk diberikan dengan cara dikocor dengan volume 250 ml larutan per tanaman. Selain itu, pemupukan juga dilakukan menggunakan pupuk daun Gandasil D (N:P:K:Mg = 20:15:15:1) dengan konsentrasi 1-3 g/l dan pupuk multimikro dengan konsentrasi 2-3 ml/l pada 4 dan 5 MST. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman, pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit, dan sanitasi pada tanaman. Penyemprotan pestisida dilakukan seminggu dua kali dengan pestisida Antracol (Propineb 20%) konsentrasi 2-4 g/l, Curacron (Profenopos 500 g/l) konsentrasi 2 ml/l, Kelthane (Dikofol 191 g/l) konsentrasi 1 ml/l dan Plantomycin 7SP (1 g/l).

Pengamatan dilakukan terhadap 10 tanaman contoh yang dipilih secara acak pada setiap petak percobaan. Peubah yang diamati meliputi umur berbunga, umur panen, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah, bobot buah, diameter buah, tebal daging buah, tinggi tanaman, tinggi dikotomus, dan diameter batang.

Analisis ragam menggunakan uji F. Jika ada perbedaan nyata antargenotipe, dilakukan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Dunnet pada taraf $\alpha = 5\%$. Nilai heritabilitas (h^2) dihitung menggunakan rumus heritabilitas dalam arti luas berdasarkan Poehlman dan Sleeper (1995). Pendugaan heritabilitas diturunkan dari sidik ragam (Tabel 1).

Tabel 1. Sidik ragam *augmented design*

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Nilai Harapan Kuadrat Tengah E(KT)
Perlakuan	(g + k) - 1	JK _P	KT _P	
Genotipe (G)	g - 1	JK _G	KT _G	$\sigma^2_c + \sigma^2_G$
Kontrol (K)	k - 1	JK _K	KT _K	$\sigma^2_c + r\sigma^2_K$
GxK	1	JK _{GxK}	KT _{GxK}	
Galat	((g+rk)-1)-((g+k)-1))	JK _E	KT _E	σ^2_e
Total terkoreksi	(g + rk) - 1			

Sumber: Baihaki (2000)

Keterangan: g = jumlah genotipe uji, k = jumlah genotipe pembanding, r = ulangan, σ^2_G = ragam genetik, σ^2_K = ragam pembanding, σ^2_e = ragam galat

$$\sigma^2_E = \frac{KT_{galat}}{r} \quad \sigma^2_G = (KT_{genotipe} - KT_{galat}) / r \quad \sigma^2_P = \sigma^2_G + \sigma^2_E \quad h^2_{bs} = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P} \times 100\%$$

Keterangan : h^2_{bs} = heritabilitas arti luas; σ^2_P = ragam fenotipe; σ^2_G = ragam genetik; σ^2_e = ragam genetik

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

McWhirter (1978) dikutip Bahar dan Zen (1993) mengklasifikasikan nilai duga heritabilitas arti luas sebagai berikut : $h^2_{bs} > 50\%$ (tinggi); $20\% < h^2_{bs} \leq 50\%$ (sedang); dan $h^2_{bs} \leq 20\%$ (rendah).

Luas dan sempitnya variabilitas genetik dan fenotipik karakter yang diamati diduga menggunakan perhitungan galat baku ragam genotipik dan standar error ragam fenotipik mengikuti Anderson dan Bancroft (1952) dikutip Wahdah *et al.* (1996) sebagai berikut :

$$\sigma_{\sigma^2_g} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{MS_g^2}{db_g + 2} + \frac{MS_e^2}{db_e + 2} \right\}}$$

$$\sigma_{\sigma^2_p} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{MS_g^2}{db_g + 2} \right\}}$$

Keterangan: $\sigma_{\sigma^2_g}$ = galat baku ragam genetik
 $\sigma_{\sigma^2_p}$ = galat baku ragam fenotipe
 MS_g = kuadrat tengah genotipe
 MS_e = kuadrat tengah galat
 r = jumlah ulangan
 db_g = derajat bebas genotipe
 db_e = derajat bebas galat

Keragaman genetik dikatakan luas apabila $\sigma^2_g \geq 2(\sigma_{\sigma^2_g})$ dan dikatakan sempit apabila $\sigma^2_g < 2(\sigma_{\sigma^2_g})$. Keragaman fenotipik dikatakan luas apabila $\sigma^2_p \geq 2(\sigma_{\sigma^2_p})$ dan dikatakan sempit apabila $\sigma^2_p < 2(\sigma_{\sigma^2_p})$. σ^2_g merupakan ragam genetik, $\sigma_{\sigma^2_g}$ merupakan galat baku ragam genetik, σ^2_p merupakan ragam fenotipe, $\sigma_{\sigma^2_p}$ merupakan galat baku ragam fenotipe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis ragam, genotipe berpengaruh sangat nyata terhadap peubah diameter batang, diameter buah, bobot buah per

tanaman, jumlah buah per tanaman, dan panjang buah. Sementara itu genotipe berpengaruh nyata terdapat pada peubah tinggi tanaman (Tabel 2).

Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Karakter yang memiliki keragaman genetik yang luas adalah tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah, diameter buah, dan tebal daging buah. Karakter yang memiliki keragaman genetik yang sempit adalah umur panen, umur berbunga, dan bobot buah (Tabel 3).

Beberapa penelitian pada cabai menunjukkan bahwa terdapat keragaman genetik yang luas untuk karakter bobot buah, bobot buah per tanaman (Manju dan Sreelathakumary, 2002; Sreelathakumary dan Rajamony, 2004), panjang buah dan jumlah buah per tanaman (Sreelathakumary dan Rajamony, 2004; Lestari *et al.*, 2006). Menurut Allard (1960), proses seleksi akan lebih efektif pada suatu populasi dengan keragaman genetik yang luas.

Salah satu komponen penting keberhasilan program seleksi dalam program pemuliaan adalah keragaman genetik. Keragaman genetik yang luas untuk beberapa karakter pada populasi ini disebabkan latar belakang genetik populasi yang berbeda. Pengetahuan tentang latar belakang genetik populasi sangat penting untuk memulai seleksi. Menurut Pinaria (1995), keragaman genetik suatu populasi tergantung pada apakah populasi tersebut merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan, pada generasi ke berapa, dan bagaimana latar belakang genetiknya. Lestari *et al.* (2006), menggunakan cabai merah hasil persilangan antarspecies cabai rawit (*C. frutescens*) dengan cabai merah (*C. annuum*); Manju dan Sreelathakumary (2002) menggunakan 32 aksesi cabai spesies *C. chinense* dan Sreelathakumary dan

Tabel 2. Rekapitulasi uji F beberapa karakter agronomi genotipe cabai F4

Karakter	F _{Hitung}	Koefisien Keragaman (%)
Tinggi dikotomus	1.36 ^{tn}	17.30
Tinggi tanaman	4.39*	11.50
Umur berbunga	1.24 ^{tn}	19.58
Umur panen	1.01 ^{tn}	8.58
Diameter batang	8.26**	7.08
Diameter buah	8.27**	9.72
Bobot buah	1.82 ^{tn}	41.15
Bobot buah per tanaman	7.14**	15.59
Jumlah buah per tanaman	28.83**	9.96
Tebal daging buah	3.70 ^{tn}	17.14
Panjang buah	8.94**	6.33

Keterangan : *, ** berturut-turut berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$, tn = tidak berbeda nyata

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

Tabel 3. Nilai duga ragam fenotipe, ragam genotipe, dan standar deviasi ragam genotipe karakter cabai F₄

Karakter	σ^2_P	σ^2_G	$\sigma^2_{G^2}$	Kriteria
Umur panen	11.57	0.00	6.258	Sempit
Umur berbunga	17.10	6.97	5.686	Sempit
Tinggi tanaman	195.78	182.69	14.395	Luas
Tinggi dikotomus	3.60	2.14	0.848	Luas
Diameter batang	0.04	0.04	0.003	Luas
Bobot buah per tanaman	10304.50	9482.06	809.059	Luas
Jumlah buah per tanaman	2012.70	1994.55	113.137	Luas
Panjang buah	3.64	3.53	0.223	Luas
Bobot buah	1.91	0.00	0.995	Sempit
Diameter buah	0.04	0.04	0.003	Luas
Tebal daging buah	0.04	0.03	0.006	Luas

Keterangan: σ^2_P = ragam fenotipe, σ^2_G = ragam genotipe, $\sigma^2_{G^2}$ = galat baku ragam genotipe

Rajamony (2004) menggunakan 35 genotipe cabai spesies *C. annuum* L. dalam menduga keragaman genetik.

Nilai duga heritabilitas suatu karakter perlu diketahui untuk menduga kemajuan dari suatu seleksi, apakah karakter tersebut penampilannya banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Menurut Pochlman dan Sleeper (1995), jika ragam genetik lebih besar dari pada ragam lingkungan dalam mempengaruhi fenotipe maka heritabilitas akan tinggi, namun jika ragam genetik lebih kecil dari pada ragam lingkungan mempengaruhi fenotipe maka heritabilitas akan rendah.

Berdasarkan Tabel 4, karakter yang memiliki heritabilitas yang luas adalah tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah, dan diameter buah. Heritabilitas sedang hanya terdapat pada karakter umur berbunga, sedangkan karakter yang memiliki heritabilitas rendah adalah karakter umur panen, bobot buah dan tebal daging buah. Beberapa penelitian pada cabai menunjukkan bahwa nilai duga heritabilitas arti luas yang tinggi pada karakter bobot buah, bobot per tanaman (Sreelathakumary and Rajamony, 2004; Lestari *et al.*, 2006; Marame *et al.*, 2008), panjang buah (Manju and Sreelathakumary, 2002; Sreelathakumary and Rajamony, 2004; Marame *et al.*, 2008), diameter buah (Manju dan Sreelathakumary, 2002; Sreelathakumary dan Rajamony, 2004; Lestari *et al.*, 2006), umur berbunga (Lestari *et al.*, 2006) dan umur panen (Manju and Sreelathakumary, 2002; Marame *et al.*, 2008).

Keragaan Daya Hasil

Terdapat tiga genotipe yang memiliki bobot buah per tanaman lebih dari 500 g yaitu CCA 5511-6-3 (614.29 g), CCA 5520-2-1 (554.15 g), dan CCA

5543-2-3 (507.26 g). Bobot buah ketiga genotipe tersebut tidak berbeda nyata dengan varietas pembandingan Jatilaba (523.43 g) dan Tit Super (644.29 g) (Tabel 5). Bobot buah per tanaman CCA 5511-6-3 sama dengan hibrida IPB CH3 (614.6 g) hasil penelitian Syukur *et al.* (2010). Jika jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan lebar bedengan 1 m maka jumlah populasi tanaman per hektar lebih kurang 26 670 tanaman (Berke dan Gniffke, 2006). Dengan asumsi bahwa hanya 80% tanaman yang dapat berproduksi dengan baik maka CCA 5511-6-3 mempunyai produktivitas 13.11 ton/ha. Permadi dan Kusandriani (2006) menyatakan bahwa jika petani menggunakan benih unggul dan sistem budidaya intensif maka produktivitas cabai dapat mencapai 12 ton/ha. Hal ini dapat dicapai jika bobot buah cabai minimal 500 g/tanaman.

Karakter jumlah buah per tanaman menunjukkan jumlah buah rata-rata yang dimiliki oleh tanaman tiap genotipe. Genotipe CCA 5511 -6-3, CCA5552-5-2, CCA 5552-5-4, CCA 5543-2-3, CCA 5840-2-1, CCA 5543 -2-1, CCA 5543-7-2, CCA 5840-1-1, CCA 5840-2-3, CCA 5840-9-2, dan CCA 5543-2-4 memiliki jumlah buah per tanaman lebih banyak daripada varietas Jatilaba dan Tit Super (Tabel 6).

Genotipe CCA 5511-6-3 (15.17 cm) memiliki panjang buah lebih panjang daripada Varietas Jatilaba (11.06) dan Tit Super (11.42) (Tabel 7). Menurut Badan Standar Nasional (1998), cabai besar termasuk ke dalam kriteria mutu I jika mempunyai panjang 12 – 14 cm, mutu II dengan panjang 9 – 11 cm dan mutu III dengan panjang < 9 cm. Menurut Sayaka *et al.* (2008), salah satu industri yang berbahan baku cabai di Indonesia mensyaratkan kualitas cabai dengan ukuran panjang 9.5 – 14.5 cm. Dengan demikian, berdasarkan Tabel 8, panjang CCA 5552-5-4, CCA 5511-6-2, CCA 5520-2-1, CCA 5511-8-3, CCA 5511-2-1, CCA 5511-7-1, dan CCA 5543-6-2 sesuai dengan kriteria cabai industri mutu I.

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

Tabel 4. Nilai duga ragam genetik, ragam fenotipe dan heritabilitas arti luas (h^2_{bs})

Karakter	σ^2_P	σ^2_G	h^2_{bs} (%)	Kriteria
Umur panen	11.57	0.00	0.00	Rendah
Umur berbunga	17.10	6.97	40.78	Sedang
Tinggi tanaman	195.78	182.69	93.32	Tinggi
Tinggi dikotomus	3.60	2.14	59.58	Tinggi
Diameter batang	0.04	0.04	96.80	Tinggi
Bobot buah per tanaman	10304.50	9482.06	92.02	Tinggi
Jumlah buah per tanaman	2012.70	1994.55	99.10	Tinggi
Panjang buah	3.64	3.53	96.98	Tinggi
Bobot buah	1.91	0.00	0.00	Rendah
Diameter buah	0.04	0.04	93.78	Tinggi
Tebal daging buah	0.021	0.004	17.90	Rendah

Keterangan: σ^2_P = ragam fenotipe, σ^2_G = ragam genotipe, h^2_{bs} = heritabilitas arti luas

Tabel 5. Nilai tengah bobot buah per tanaman dari 41 genotipe cabai F₄ dan kedua varietas pembanding

Genotipe	Bobot buah per tanaman (g)	Genotipe	Bobot buah per tanaman (g)
Tit Super	644.29	CCA 5713 -5-1	216.86 ^{ab}
Jatilaba	523.43	CCA 5511 -3-1	430.78 ^a
CCA 5713 -5-2	346.93 ^a	CCA 5511 -8-3	494.45
CCA 5511 -6-3	614.29	CCA 5708 -2-7	277.64 ^{ab}
CCA 5708 -1-1	495.18	CCA 5543 -2-1	378.56 ^a
CCA 5708 -2-2	310.97 ^{ab}	CCA 5543 -7-2	311.17 ^{ab}
CCA 5708 -2-8	333.27 ^a	CCA 5840 -1-1	225.82 ^{ab}
CCA 5543 -3-1	365.97 ^a	CCA 5840 -2-2	124.83 ^{ab}
CCA 5845 -5-2	83.39 ^{ab}	CCA 5840 -2-3	189.80 ^{ab}
CCA 5552 -5-2	462.21	CCA 5840 -9-2	145.72 ^{ab}
CCA 5552 -5-4	331.22 ^a	CCA 5520 -1-2	308.36 ^{ab}
CCA 5511 -6-2	440.25 ^a	CCA 5713 -3-2	316.28 ^{ab}
CCA 5511 -8-2	370.14 ^a	CCA 5713 -2-1	275.07 ^{ab}
CCA 5708 -2-5	245.56 ^{ab}	CCA 5511 -2-1	367.92 ^a
CCA 5708 -4-2	219.66 ^{ab}	CCA 5511 -2-2	332.15 ^a
CCA 5708 -4-4	340.55 ^a	CCA 5511 -7-1	283.00 ^{ab}
CCA 5708 -4-5	325.85 ^{ab}	CCA 5708 -2-3	248.48 ^{ab}
CCA 5543 -2-2	285.63 ^a	CCA 5708 -2-4	288.19 ^{ab}
CCA 5543 -2-3	507.26	CCA 5543 -2-4	411.86 ^a
CCA 5840 -2-1	231.41 ^{ab}	CCA 5543 -6-2	220.31 ^{ab}
CCA 5520 -2-1	554.15	CCA 5516 -1-1	325.84 ^{ab}
CCA 5713 -4-1	314.12 ^{ab}		

Keterangan: a = berbeda nyata lebih kecil daripada Tit Super dan b = berbeda nyata lebih kecil daripada Jatilaba berdasarkan Uji Dunnett taraf $\alpha = 5\%$. Nilai d' dunnett = 195.89.

Tidak ada genotipe yang memiliki diameter buah lebih besar dari pada kedua varietas Jatilaba dan Tit Super (Tabel 7). Menurut Badan Standardisasi Nasional (1998), cabai besar termasuk ke dalam kriteria mutu I jika mempunyai diameter 1.5 – 1.7 cm, mutu II dengan diameter 1.3 – 1.4 cm sedangkan mutu III dengan diameter < 1.3 cm. Penelitian yang dilakukan Hartuti dan Asgar (1992) mengungkapkan bahwa ada kriteria tertentu yang dikehendaki oleh industri dalam memperoleh bahan baku cabai olahan. Kriteria tersebut di antaranya adalah diameter cabai 1.0 – 1.5 cm. Berdasarkan data pada Tabel 7, buah

cabai genotipe CCA 5708-1-1, CCA 5713-4-1 dan CCA 5511-3-1 sesuai kriteria cabai industri mutu II.

Keragaman genetik dan heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai keragaman genetik yang luas dan heritabilitas yang tinggi. Selain informasi ragam populasi, nilai tengah masing – masing genotipe juga berperan dalam efektivitas seleksi. Nilai tengah tersebut dihubungkan dengan idiotipe tanaman yang ingin dicapai dan keinginan konsumen. Berdasarkan informasi keragaman genetik, heritabilitas dan nilai tengah genotipe maka

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

Tabel 6. Nilai tengah jumlah buah per tanaman 41 genotipe cabai F₄ dan kedua varietas pembanding

Genotipe	Jumlah buah per tanaman	Genotipe	Jumlah buah per tanaman
Tit Super	78.59	CCA 5713 -5-1	68.9
Jatilaba	52.34	CCA 5511 -3-1	101.2 ^B
CCA 5713 -5-2	87.5 ^B	CCA 5511 -8-3	89.4 ^B
CCA 5511 -6-3	120.8 ^{AB}	CCA 5708 -2-7	77.0
CCA 5708 -1-1	51.3	CCA 5543 -2-1	117.1 ^{AB}
CCA 5708 -2-2	64.2	CCA 5543 -7-2	160.2 ^{AB}
CCA 5708 -2-8	67.1	CCA 5840 -1-1	142.8 ^{AB}
CCA 5543 -3-1	95.2	CCA 5840 -2-2	84.3
CCA 5845 -5-2	30.6 ^a	CCA 5840 -2-3	157 ^{AB}
CCA 5552 -5-2	192 ^{AB}	CCA 5840 -9-2	128.7 ^{AB}
CCA 5552 -5-4	152.2 ^{AB}	CCA 5520 -1-2	54.4
CCA 5511 -6-2	105.5 ^B	CCA 5713 -3-2	52.7
CCA 5511 -8-2	76.5	CCA 5713 -2-1	67.5
CCA 5708 -2-5	42.3	CCA 5511 -2-1	75.8
CCA 5708 -4-2	39.5	CCA 5511 -2-2	59.3
CCA 5708 -4-4	43.1	CCA 5511 -7-1	33.9 ^a
CCA 5708 -4-5	78.2	CCA 5708-2-3	18.4 ^{ab}
CCA 5543 -2-2	96.4	CCA 5708 -2-4	54.9
CCA 5543 -2-3	182.3 ^{AB}	CCA 5543 -2-4	182.1 ^{AB}
CCA 5840 -2-1	148.6 ^{AB}	CCA 5543 -6-2	50.1
CCA 5520 -2-1	78.2	CCA 5516 -1-1	98.7 ^B
CCA 5713 -4-1	41.7 ^a		

Keterangan: a = berbeda nyata lebih kecil daripada Tit Super, A = berbeda nyata lebih besar daripada Tit Super, b = berbeda nyata lebih kecil daripada Jatilaba, B = berbeda nyata lebih besar daripada Jatilaba berdasarkan Uji Dunnet taraf $\alpha = 5\%$. Nilai d' dunnet = 29.10.

Tabel 7. Nilai tengah panjang buah 41 genotipe cabai F₄ dan kedua varietas pembanding

Genotipe	Panjang Buah (cm)	Genotipe	Panjang Buah (cm)
Tit Super	11.42	CCA 5713 -5-1	9.43
Jatilaba	11.06	CCA 5511 -3-1	11.85
CCA 5713 -5-2	8.21 ^{ab}	CCA 5511 -8-3	12.04
CCA 5511 -6-3	15.17 ^{AB}	CCA 5708 -2-7	7.01 ^{ab}
CCA 5708 -1-1	11.57	CCA 5543 -2-1	11.59
CCA 5708 -2-2	10.28	CCA 5543 -7-2	11.06
CCA 5708 -2-8	10.06	CCA 5840 -1-1	7.27 ^{ab}
CCA 5543 -3-1	11.34	CCA 5840 -1-1	7.63 ^{ab}
CCA 5845 -5-2	7.99 ^{ab}	CCA 5840 -2-3	8.96 ^a
CCA 5552 -5-2	11.68	CCA 5840 -9-2	6.88 ^{ab}
CCA 5552 -5-4	12.57	CCA 5520 -1-2	11.98
CCA 5511 -6-2	14.01 ^{AB}	CCA 5713 -3-2	9.92
CCA 5511 -8-2	11.00	CCA 5713 -2-1	9.67
CCA 5708 -2-5	8.82	CCA 5511 -2-1	12.12
CCA 5708 -4-2	7.27 ^{ab}	CCA 5511 -2-2	10.99
CCA 5708 -4-4	8.22 ^{ab}	CCA 5511 -7-1	12.86
CCA 5708 -4-5	8.36 ^{ab}	CCA 5708-2-3	8.69 ^{ab}
CCA 5543 -2-2	11.13	CCA 5708 -2-4	10.13
CCA 5543 -2-3	11.29	CCA 5543 -2-4	11.05
CCA 5840 -2-1	8.68 ^{ab}	CCA 5543 -6-2	12.00
CCA 5520 -2-1	12.86	CCA 5516 -1-1	8.97 ^a
CCA 5713 -4-1	9.94		

Keterangan: a = berbeda nyata lebih kecil daripada Tit Super, A = berbeda nyata lebih besar daripada Tit Super, b = berbeda nyata lebih kecil daripada Jatilaba, B = berbeda nyata lebih besar daripada Jatilaba berdasarkan Uji Dunnet taraf $\alpha = 5\%$. Nilai d' dunnet = 2.26.

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

Tabel 8. Nilai tengah diameter buah 41 genotipe cabai F₄ dan kedua varietas pembandingan

Genotipe	Diameter Buah (cm)	Genotipe	Diameter Buah (cm)
Tit Super	1.47	CCA 5713 -5-1	0.94 ^{ab}
Jatilaba	1.51	CCA 5511 -3-1	1.31
CCA 5713 -5-2	1.03 ^{ab}	CCA 5511 -8-3	1.13 ^b
CCA 5511 -6-3	1.11 ^{ab}	CCA 5708 -2-7	1.15 ^b
CCA 5708 -1-1	1.30	CCA 5543 -2-1	0.86 ^{ab}
CCA 5708 -2-2	1.10 ^{ab}	CCA 5543 -7-2	0.70 ^{ab}
CCA 5708 -2-8	1.08 ^{ab}	CCA 5840 -1-1	0.62 ^{ab}
CCA 5543 -3-1	0.77 ^{ab}	CCA 5840 -2-2	0.66 ^b
CCA 5845 -5-2	0.76 ^{ab}	CCA 5840 -2-3	0.59 ^{ab}
CCA 5552 -5-2	0.87 ^{ab}	CCA 5840 -9-2	0.6 ^{ab}
CCA 5552 -5-4	0.72 ^{ab}	CCA 5520 -1-2	1.21
CCA 5511 -6-2	1.18	CCA 5713 -3-2	1.08 ^{ab}
CCA 5511 -8-2	1.00 ^{ab}	CCA 5713 -2-1	1.11 ^{ab}
CCA 5708 -2-5	1.07 ^{ab}	CCA 5511 -2-1	1.21
CCA 5708 -4-2	1.10 ^{ab}	CCA 5511 -2-2	1.15
CCA 5708 -4-4	1.20	CCA 5511 -7-1	1.1 ^{ab}
CCA 5708 -4-5	1.13 ^b	CCA 5708-2-3	1.16 ^b
CCA 5543 -2-2	0.79 ^{ab}	CCA 5708 -2-4	1.09 ^{ab}
CCA 5543 -2-3	0.74 ^{ab}	CCA 5543 -2-4	0.71 ^{ab}
CCA 5840 -2-1	0.64 ^{ab}	CCA 5543 -6-2	0.74 ^{ab}
CCA 5520 -2-1	0.99 ^{ab}	CCA 5516 -1-1	1.29
CCA 5713 -4-1	1.39		

Keterangan: a = berbeda nyata lebih kecil daripada Tit Super dan b = berbeda nyata lebih kecil daripada Jatilaba berdasarkan Uji Dunnet taraf $\alpha = 5\%$. Nilai d' dunnet = 0.34.

genotipe CCA 5511-6-3, CCA 5511-6-2, CCA 5708-1-1, CCA 5520-2-1, CCA 5511-3-1, CCA 5511-8-3, dan CCA 5511-2-1 terpilih untuk dievaluasi pada generasi berikutnya dalam rangka mengembangkan varietas cabai berdaya hasil tinggi.

KESIMPULAN

Karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah, diameter buah, dan tebal daging buah memiliki keragaman genetik yang luas, dan heritabilitas yang tinggi, sehingga karakter-karakter ini dapat digunakan sebagai karakter seleksi. Karakter umur panen, umur berbunga, dan bobot buah memiliki keragaman genetik sempit, heritabilitas rendah hingga sedang.

Berdasarkan empat komponen hasil yaitu bobot buah per tanaman, bobot buah, panjang buah, dan diameter buah terdapat tujuh genotipe terpilih untuk dievaluasi pada generasi berikutnya adalah CCA 5511-6-3, CCA 5511-6-2, CCA 5708-1-1, CCA 5520-2-1, CCA 5511-3-1, CCA 5511-8-3, dan CCA 5511-2-1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Tim Program Penelitian Kerjasama Faperta-AVRDC

2006 diketuai oleh Dr. Sri Hendrastuti Hidayat yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. J Wiley & Sons. New York.

Badan Pusat Statistik. 2009. Luas panen, produksi dan produktivitas cabai tahun 2008. <http://www.bps.go.id.html> [11 September 2009].

Badan Standardisasi Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia Cabai Merah Segar, SNI No. 01 – 448 – 1998.

Bahar, H. dan S. Zen. 1993. Parameter genetik pertumbuhan tanaman, hasil dan komponen hasil jagung. Zuriat 4(1):5-7.

Baihaki, A. 2000. Teknik rancang dan analisis penelitian pemuliaan. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Bandung. 91 hlm.

Berke, T.G., and P. Gniffke. 2006. Procedures for sweet pepper field evaluation trials. AVRDC. Taiwan. 4 p.

Federer, W.T., M. Reynolds, and J. Crossa. 2001. Combining result from augmented designs over sites. Agron. J. 93:389-395.

Hartuti, N., dan A. Asgar. 1992. Kualitas bahan baku dan hasil olahan cabai di tingkat industri komersial dan rumah tangga di Bandung.

Syukur dkk.: Pendugaan parameter genetik cabai dan evaluasi daya hasilnya

- Bul. Penel. Hort. 26(2):142-150.
- Hilmayanti, I, W. Dewi, Murdaningsih, M. Rahardja, N. Rostini dan R. Setiamihardja. 2006. Pewarisan karakter umur berbunga dan ukuran buah cabai merah (*Capsicum annum* L.). Zuriat 17(1): 86-93.
- Lestari, A.D., W. Dewi, W.A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini dan R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotip cabai merah. Zuriat 17(1):94-102.
- Manju, P.R and I. Sreelathakumary. 2002. Genetic variability, heritability and genetic advance in hot chilli (*Capsicum chinense* Jacq.). J. Trop. Agric. 40: 4-6.
- Marambe F., L. Desalegne, Harjit-Singh, C. Fininsa and R. Sigvald. 2008. Genetic components and heritability of yield and yield related traits in hot pepper. Res. J. Agric. & Biol. Sci. 4(6):803-809.
- Permadi, A.H., dan Y. Kusandriani. 2006. Pemuliaan tanaman cabai. hlm. 22-35. Dalam A. Santika (ed.). Agribisnis Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Peterson, R.G. 1994. Agricultural field experiments design and analysis. Marcel Dekker Inc. New York. 438 p.
- Pinaria, A, A. Baihaki, R. Setiamihardja dan A.A. Daradjat. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. Zuriat 6(2):88-92.
- Poehlman, J.M. and D.A. Sleeper. 1995. Breeding Field Crops. Iowa State University Press. USA. 278 p.
- Purwati, E., B. Jaya dan A.S. Duriat. 2000. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. J. Hort. 10(2):88-94.
- Sayaka, B., I.W. Yusastra, R. Sajuti, Supriyati, W.K. Sejati, A. Agustian, Y. Supriyatna, I.S. Anugrah. R. Elizabeth, Ashari, dan J. Situmorang. 2008. Pengembangan kelembagaan partnership dalam pemasaran komoditas pertanian. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Departemen Pertanian. 8 hlm.
- Scott, R.A. and G.A. Milliken. 1993. A SAS program for analyzing augmented randomized complete-blok designs. Crop. Sci. 33:865-867.
- Sreelathakumary, I. and L. Rajamony. 2004. Variability, heritability and genetic advance in chilli (*Capsicum annum* L.). J. Trop. Agric. 42(1-2): 35-37.
- Sujiprihati, S., M. Syukur dan R. Yuniarti. 2008. Pemuliaan tanaman. Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB. 369 hlm.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti dan D.A. Kusumah. 2010. Evaluasi daya hasil cabai hibrida dan daya adaptasinya di empat lokasi dalam dua tahun. J. Agron. Indonesia 38(1):43-51.
- Wahdah, R., A. Baihaki, R. Setiamihardja dan G. Suryatmana. 1996. Variabilitas dan heritabilitas laju akumulasi berat kering biji kedelai. Zuriat 7(2):92-98.

— o —