

**HERITABILITAS DAN KEMAJUAN GENETIK HARAPAN 7 FAMILI POPULASI F₃
HASIL PERSILANGAN CABAI BESAR (*Capsicum annuum* L.)
TW 2 X PBC 473**

**HERITABILITY AND GENETIC GAINS 7 FAMILIES OF F₃ POPULATION CHILLI
(*Capsicum annuum* L.) DERIVED FROM A CROSS TW 2 X PBC 473**

Ni Made Dwi Hastuti¹⁾, Izmi Yulianah dan Darmawan Saptadi

¹⁾Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

¹⁾E-mail : Dwihastuti23@gmail.com

ABSTRAK

Seleksi adalah salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan program pemuliaan cabai. Seleksi akan lebih efektif jika didukung oleh pengetahuan yang lengkap tentang nilai heritabilitas dan kemajuan genetik pada karakter yang diinginkan oleh pemulia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman genetik, pendugaan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan pada 7 famili populasi F₃ tanaman cabai besar hasil persilangan TW 2 x PBC 473. Penelitian dilaksanakan di Desa Patok, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang. Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode *single plant* dengan bahan tanam yang digunakan adalah 7 famili Populasi F₃ serta tetuanya yaitu TW 2 dan PBC 473. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman genetik karakter kuantitatif pada 7 famili yang memiliki kriteria luas yaitu umur berbunga, umur panen, bobot buah baik, bobot buah total, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total. Nilai duga heritabilitas pada 7 famili memiliki kriteria rendah sampai tinggi. Karakter kuantitatif yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi adalah umur berbunga, begitu juga nilai kemajuan genetik harapan memiliki kriteria rendah sampai tinggi. Karakter kuantitatif yang memiliki nilai kemajuan genetik harapan tinggi yaitu umur berbunga, bobot buah baik, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total.

Kata kunci: Cabai besar, populasi F₃, heritabilitas, kemajuan genetik

ABSTRACT

Selection is one of the important factors that determine the success of breeding programs chili. Selection will be more effective if they are supported by information about the value of heritability and genetic gains in the desired character by breeders. The purpose of this study was to determine the genetic variability, estimates heritability and genetic gains in 7 families F₃ populations of great chili from crosses TW2 x PBC 473 and get an individual who has a high yield. The experiment was conducted in Pandesari, Pujon, Malang. The experiments were performed by using a single plant with planting material used are 7 families F₃ population and parent population (TW 2 and PBC 473). The results showed that the genetic variability of quantitative characters in 7 families who have high criteria are flower time, harvest time, weight of good fruit, total weight of fruit, number of flowers per plant, number of good fruit, number of bad fruit, and total amount of fruit. The heritability estimates in 7 families have low to high criteria. Quantitative character who has a high heritability value flower time, as well as the value of genetic gains has low to high criteria. Quantitative character who has a high value of genetic gains are flower time, weight of good fruit, number of flowers per plant, number of good fruit, number of bad fruit, and total amount of fruit.

Keywords: Chili, F₃ population, heritability, genetic gains.

PENDAHULUAN

Kebutuhan cabai besar di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Pemenuhan kebutuhan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai upaya untuk memperoleh varietas cabai besar yang memiliki daya hasil tinggi. Komponen hasil dan hasil dapat dijadikan sebagai tolak ukur peningkatan produksi cabai besar perlu ditingkatkan dan dilakukan perbaikan kuantitasnya. Perolehan informasi tentang berbagai genotip cabai besar perlu dilakukan dengan seleksi terhadap genotip-genotip tiap generasi yang akan digunakan pada proses pemuliaan selanjutnya (Kusandriani dan Permadi, 1996). Parameter genetik yang digunakan dalam proses pemuliaan tersebut antara lain nilai duga heritabilitas dan kemajuan genetik yang sangat penting artinya terlebih lagi bagi galur-galur harapan yang pada gilirannya akan dilepas sebagai kultivar unggul (Rachmadi *et al.*, 1990).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widyawati (2013) pada generasi F_2 terdapat individu yang terseleksi berdasarkan karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi pada semua karakter kuantitatif kecuali karakter tebal daging buah, umur panen, umur bunga dan bobot buah total serta kemajuan genetik yang tinggi kecuali pada karakter umur panen. Hasil individu-individu terseleksi digunakan sebagai famili pada populasi F_3 . Populasi F_3 juga merupakan sumber keragaman genetik karena merupakan turunan dari populasi hibrida yang masih bersegregasi. Dalam populasi F_3 diduga terdapat keragaman genetik yang luas sehingga memungkinkan untuk dilakukannya pemilihan (seleksi) guna mendapatkan genotip terpilih. Genotip terpilih inilah yang nantinya akan disebut sebagai varietas baru yang lebih baik dari genotip-genotip sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga nilai heritabilitas dan kemajuan genetik 7 famili populasi F_3 .

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Patok, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang yang terletak pada ± 1100 mdpl.

Penelitian dimulai pada bulan Januari 2014 hingga Juni 2014. Bahan yang digunakan adalah 7 famili Populasi F_3 serta tetuanya yaitu TW 2 dan PBC 473. Jumlah individu pada masing-masing famili sebanyak 100 tanaman dan jumlah individu pada masing-masing tetua sebanyak 40 tanaman. Penelitian disusun menggunakan metode *single plant* yaitu menanam setiap individu tanaman. Metode seleksi yang digunakan adalah metode seleksi silsilah (*pedigree*) yaitu dengan memilih individu-individu tanaman yang terbaik dalam famili yang berdaya hasil tinggi dan memiliki nilai heritabilitas serta kemajuan genetik tinggi. Pengamatan yang dilakukan adalah karakter kuantitatif yaitu tinggi tanaman (cm), umur berbunga (HST), umur panen (HST), diameter buah (cm), panjang buah (cm), tebal daging buah (mm), panjang tangkai buah (cm), bobot per buah (g), bobot buah baik (g), bobot buah jelek (g), bobot buah total (g), jumlah bunga pertanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total. Karakter kualitatif yaitu tipe pertumbuhan tanaman, posisi bunga, warna mahkota bunga, warna benang sari, warna putik, posisi putik, warna buah mentah, warna buah masak, bentuk ujung buah dan bentuk buah. Prosedur pengamatan mengacu pada *Descriptor for Capsicum* (IPGRI, 1995). Data hasil pengamatan kuantitatif dianalisis dengan melakukan pendugaan nilai heritabilitas arti luas (h_{bs}^2) dan kemajuan genetik harapan (KGH). Heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$h_{bs}^2 = \frac{\sigma^2 F_3 - \frac{(\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2)}{2}}{\sigma^2 F_3}$$

Keterangan:

h_{bs}^2 = Heritabilitas arti luas

$\sigma^2 F_3$ = nilai ragam populasi F_3

$\sigma^2 P_1$ = nilai ragam populasi tetua 1

$\sigma^2 P_2$ = nilai ragam populasi tetua 2

Menurut Mangoendidjojo (2003) kriteria nilai heritabilitas diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

Tinggi, bila nilai $h^2 > 0,5$

Sedang, jika nilai h^2 antara 0,2-0,5
 Rendah, bila nilai $h^2 < 0,2$

Nilai kemajuan genetik dihitung dengan rumus:

$$KGH = h_{bs}^2 \cdot i \cdot \sigma_p \text{ atau } KGH (\%) = \frac{KGH}{\mu} \times 100\%$$

Keterangan:

KGH = Kemajuan genetik harapan
 μ = rata-rata
 i = intensitas seleksi (10%, $i=1,76$)
 σ_p = standar deviasi fenotip

Kriteria kemajuan genetik dibagi menjadi tiga:

$0 < KGH \leq 3.3\%$ = rendah
 $3.3\% < KGH \leq 6.6\%$ = agak rendah
 $6.6\% < KGH \leq 10\%$ = cukup tinggi
 $KGH > 10\%$ = tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter kuantitatif

Berdasarkan nilai ragam genetik dan simpangan baku menunjukkan terdapat perbedaan keragaman genetik dalam tiap famili. Syukur *et al.* (2011) mengemukakan bahwa seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai keragaman genetik yang luas dan heritabilitas yang tinggi, sehingga hal tersebut sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Karakter kuantitatif dalam tiap famili menunjukkan keragaman genetik yang sebagian besar adalah luas (Tabel 1 - 14), tetapi terdapat beberapa karakter kuantitatif yang memiliki keragaman genetik sempit. Menurut Paramita (2014) keragaman genetik sempit menandakan bahwa karakter yang diamati memiliki penampilan yang seragam. Karakter kuantitatif pada 7 famili yang memiliki keragaman genetik sempit seperti diameter buah, panjang buah, tebal daging buah, dan panjang tangkai buah. Pada famili A1, A2, A4, A5, dan A7 terdapat karakter kuantitatif dengan keragaman genetik dianggap nol. Hal ini disebabkan dari nilai ragam lingkungan yang melebihi nilai ragam fenotip sehingga nilai ragam genetik bernilai negatif. Karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing member pengaruh kecil pada

karakter itu. Menurut Syukur *et al.* (2012) perlu adanya suatu pernyataan yang berkarakter kuantitatif antara peranan faktor genetik terhadap faktor lingkungan dalam memberikan penampilan akhir atau fenotip yang diamati.

Ruchjaningsih, *et al.* (2000) menyatakan bahwa seleksi terhadap suatu karakter berlangsung efektif jika heritabilitas karakter tersebut tinggi. Nilai heritabilitas dalam arti luas diduga dari proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotipiknya. Pada populasi F_3 terjadi segregasi yang menyebabkan perbedaan dalam susunan genetiknya, sehingga fenotip yang muncul lebih beragam jika dibandingkan dengan populasi F_1 . Perbedaan antar karakter pada populasi F_3 bisa disebabkan oleh faktor genetik dari tetua yang disilangkan.

Berdasarkan Tabel 1 nilai duga heritabilitas pada famili A1 berkisar antara 0.00 - 0.840. Persentase kemajuan genetik harapan berkisar antara 0% - 88.10%. Menurut Whirter (1979), karakter yang termasuk dalam katagori heritabilitas sedang sampai tinggi, berarti lingkungan tidak begitu berperan besar dalam penampilan suatu karakter. Sejalan dengan syukur, *et al.* (2011) menyatakan bahwa suatu karakter yang mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar dibandingkan faktor lingkungan. Seleksi dapat berlangsung lebih efektif pada karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi karena pengaruh lingkungan kecil. Kemajuan genetik dapat dijadikan petunjuk dalam kegiatan seleksi. Bila persentase kemajuan genetik harapan tinggi berarti besar peluang untuk dilakukannya perbaikan sifat pada karakter tersebut melalui seleksi. Karakter kuantitatif yang dapat dijadikan dasar seleksi pada famili A1 adalah umur berbunga, umur panen, tebal daging buah, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah total, jumlah bunga per tanama, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total.

Berdasarkan Tabel 2 Nilai duga heritabilitas pada famili A2 berkisar antara 0 -0.795.

Tabel 1 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi F₃ (TW 2 x PBC 473) Famili A1

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h_{bs}^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
2	UB	24.031	9.804	Luas	0.624	Tinggi	17.21	Tinggi
3	UP	81.474	18.053	Luas	0.840	Tinggi	14.83	Tinggi
4	DB	0.027	0.331	Sempit	0.020	Rendah	0.28	Rendah
5	PB	0.730	1.709	Sempit	0.239	Sedang	5.21	Agak rendah
6	TDB	0.052	0.455	Sempit	0.540	Tinggi	20.17	Tinggi
7	PTB	0.057	0.478	Sempit	0.268	Sedang	5.11	Agak rendah
8	BPB	6.575	5.128	Luas	0.608	Tinggi	24.20	Tinggi
9	BBB	21538.899	293.523	Luas	0.807	Tinggi	73.75	Tinggi
10	BBJ	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
11	BBT	20534.726	286.599	Luas	0.581	Tinggi	44.98	Tinggi
12	JBPT	3700.715	121.667	Luas	0.680	Tinggi	57.59	Tinggi
13	JBB	180.738	26.888	Luas	0.836	Tinggi	88.10	Tinggi
14	JBj	28.624	10.700	Luas	0.253	Sedang	28.19	Tinggi
15	JBT	245.818	31.357	Luas	0.678	Tinggi	54.94	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Tabel 2 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A2

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	56.588	15.045	Luas	0.404	Sedang	13.46	Tinggi
2	UB	55.919	14.956	Luas	0.795	Tinggi	27.10	Tinggi
3	UP	32.885	11.469	Luas	0.679	Tinggi	7.96	Cukup tinggi
4	DB	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
5	PB	0.004	0.123	Sempit	0.002	Rendah	0.04	Rendah
6	TDB	0.011	0.208	Sempit	0.197	Sedang	5.74	Agak rendah
7	PTB	0.041	0.407	Sempit	0.210	Sedang	4.10	Agak rendah
8	BPB	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
9	BBB	3599.262	119.988	Luas	0.411	Sedang	36.19	Tinggi
10	BBJ	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
11	BBT	1281.369	71.592	Luas	0.080	Rendah	5.53	Agak rendah
12	JBPT	2468.701	99.372	Luas	0.586	Tinggi	46.23	Tinggi
13	JBB	42.354	13.016	Luas	0.545	Tinggi	45.78	Tinggi
14	JBj	135.034	23.241	Luas	0.615	Tinggi	57.95	Tinggi
15	JBT	254.134	31.883	Luas	0.685	Tinggi	50.33	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Nilai duga heritabilitas menunjukkan proporsi pengaruh genetik terhadap keragaman yang terlihat pada populasi dibandingkan dengan pengaruh dari lingkungan. Sebagai contoh pada famili A2 karakter kuantitatif umur berbunga memiliki nilai duga heritabilitas sebesar 0.795. Hal ini mempunyai arti bahwa 79.5% keragaman pada karakter umur berbunga dipengaruhi oleh genetik, sedangkan sebagian lainnya dipengaruhi oleh lingkungan. Pada karakter kuantitatif umur panen, diameter buah, panjang buah, tebal daging buah, panjang tangkai buah, bobot per buah, bobot buah jelek dan bobot buah total ini kurang begitu efektif jika digunakan sebagai indikator yang bisa diperbaiki dalam proses seleksi. Hal ini dikarenakan pada karakter kuantitatif tersebut nilai duga heritabilitas termasuk katagori rendah sampai sedang dan persentase kemajuan genetik harapan termasuk katagori rendah sampai cukup tinggi.

Berdasarkan Tabel 3 nilai duga heritabilitas dan kemajuan genetik karakter kuantitatif pada famili A3 sebagian besar adalah tinggi. Kecuali karakter kuantitatif

diameter buah dan panjang tangkai buah yang memiliki nilai duga heritabilitas sedang dan kemajuan genetik harapan agak rendah. Karakter dengan nilai duga heritabilitas tinggi menggambarkan bahwa karakter tersebut mudah diwariskan. Semua karakter kuantitatif pada famili A3 dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan seleksi selanjutnya kecuali karakter kuantitatif diameter buah dan panjang tangkai buah.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa Nilai duga heritabilitas pada famili A4 berkisar antara 0 - 0.880. Persentase kemajuan genetik harapan berkisar antara 0% - 80.78%. Berdasarkan nilai duga heritabilitas dan kemajuan genetik harapan pada famili A4 karakter yang dapat dijadikan bahan pertimbangan seleksi selanjutnya adalah umur berbunga, bobot buah baik, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total. Hal ini dikarenakan karakter kuantitatif tersebut memiliki nilai heritabilitas sedang sampai tinggi dan kemajuan genetik harapan tinggi.

Tabel 3 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A3

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h_{bs}^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	118.038	21.729	Luas	0.585	Tinggi	23.92	Tinggi
2	UB	93.097	19.297	Luas	0.866	Tinggi	34.37	Tinggi
3	UP	115.648	21.508	Luas	0.882	Tinggi	17.40	Tinggi
4	DB	0.758	1.741	Sempit	0.357	Sedang	6.44	Agak rendah
5	PB	3.433	3.706	Sempit	0.596	Tinggi	22.00	Tinggi
6	TDB	0.057	0.477	Sempit	0.563	Tinggi	20.23	Tinggi
7	PTB	0.061	0.493	Sempit	0.281	Sedang	6.12	Agak rendah
8	BPB	8.857	5.952	Luas	0.676	Tinggi	34.02	Tinggi
9	BBB	16491.540	256.839	Luas	0.762	Tinggi	90.27	Tinggi
10	BBJ	9253.749	192.393	Luas	0.571	Tinggi	67.76	Tinggi
11	BBT	34737.290	372.759	Luas	0.701	Tinggi	67.42	Tinggi
12	JBPT	2857.312	106.908	Luas	0.621	Tinggi	67.60	Tinggi
13	JBB	205.559	28.675	Luas	0.853	Tinggi	99.71	Tinggi
14	JBj	355.172	37.692	Luas	0.808	Tinggi	91.83	Tinggi
15	JBT	827.792	57.543	Luas	0.876	Tinggi	88.90	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Tabel 4 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A4

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h_{bs}^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
2	UB	105.700	20.562	Luas	0.880	Tinggi	36.64	Tinggi
3	UP	42.637	13.059	Luas	0.733	Tinggi	9.39	Cukup Tinggi
4	DB	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
5	PB	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
6	TDB	0.030	0.344	Sempit	0.402	Sedang	13.72	Tinggi
7	PTB	0.056	0.474	Sempit	0.265	Sedang	5.20	Agak rendah
8	BPB	0.891	1.887	Sempit	0.174	Sedang	5.82	Agak rendah
9	BBB	13043.826	228.419	Luas	0.716	Tinggi	70.26	Tinggi
10	BBJ	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
11	BBT	13268.041	230.374	Luas	0.472	Sedang	38.92	Tinggi
12	JBPT	2394.892	97.875	Luas	0.579	Tinggi	51.69	Tinggi
13	JBB	140.308	23.690	Luas	0.799	Tinggi	80.78	Tinggi
14	JBj	66.348	16.291	Luas	0.440	Sedang	53.99	Tinggi
15	JBT	315.443	35.521	Luas	0.730	Tinggi	66.85	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Tabel 5 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A5

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	2.052	2.865	Sempit	0.024	Rendah	0.82	Rendah
2	UB	94.005	19.391	Luas	0.867	Tinggi	34.34	Tinggi
3	UP	8.585	5.860	Luas	0.356	Sedang	2.91	Rendah
4	DB	0.337	1.160	Sempit	0.198	Sedang	2.93	Rendah
5	PB	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
6	TDB	0.001	0.046	Sempit	0.012	Rendah	0.30	Rendah
7	PTB	0.082	0.572	Sempit	0.344	Sedang	6.95	Cukup tinggi
8	BPB	5.669	4.762	Luas	0.572	Tinggi	19.98	Tinggi
9	BBB	11408.380	213.620	Luas	0.688	Tinggi	66.70	Tinggi
10	BBJ	1203.714	69.389	Luas	0.148	Rendah	14.28	Tinggi
11	BBT	6640.620	162.980	Luas	0.309	Sedang	20.03	Tinggi
12	JBPT	416.122	40.798	Luas	0.193	Sedang	21.98	Tinggi
13	JBB	48.499	13.928	Luas	0.578	Tinggi	58.70	Tinggi
14	JBj	47.993	13.855	Luas	0.362	Sedang	35.14	Tinggi
15	JBT	42.638	13.060	Luas	0.268	Sedang	16.17	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Pada famili A5 (Tabel 5) terdapat karakter kuantitatif yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi. Nilai heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Lestari et al., 2006). Persentase kemajuan genetik harapan pada famili A5 sebagian besar adalah tinggi, Hal ini berarti terjadi peningkatan karakter yang diinginkan dalam populasi yang diamati. Jika nilai heritabilitas tinggi, sebagian besar variasi fenotip disebabkan oleh variasi genetik, maka seleksi akan memperoleh kemajuan genetik (Suprpto, 2007). Pada famili A5 karakter yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk seleksi selanjutnya adalah umur berbunga, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah total, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total.

Kriteria heritabilitas pada famili A6 (Tabel 6) menunjukkan nilai yang bervariasi dari rendah sampai tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter-karakter yang

diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut (Barmawi, 2013). Sebagian besar karakter pada famili A6 memiliki nilai kemajuan genetik yang tinggi. Karakter kuantitatif yang dapat dijadikan sebagai bahan seleksi selanjutnya yaitu umur berbunga, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek, bobot buah total, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total.

Pada famili A7 (Tabel 7) menunjukkan kriteria heritabilitas pada tiap karakter kuantitatif bervariasi dari rendah sampai tinggi. Besarnya nilai heritabilitas dapat digunakan untuk mengetahui mudah tidaknya pewarisan suatu karakter yang dapat diduga dengan membandingkan besarnya ragam genetik terhadap ragam fenotip (Empig *et al.*, 1970). Sebagian besar persentase kemajuan genetik harapan pada famili A7 menunjukkan kriteria tinggi kecuali karakter kuantitatif umur panen, tebal daging buah, panjang tangkai buah dan bobot buah jelek.

Tabel 6 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A6

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	31.011	11.138	Luas	0.270	Sedang	8.40	Cukup tinggi
2	UB	219.253	29.614	Luas	0.938	Tinggi	52.92	Tinggi
3	UP	32.155	11.341	Luas	0.674	Tinggi	7.86	Cukup tinggi
4	DB	0.283	1.064	Sempit	0.172	Sedang	2.60	Rendah
5	PB	1.104	2.101	Sempit	0.322	Sedang	9.54	Cukup tinggi
6	TDB	0.006	0.154	Sempit	0.119	Rendah	3.45	Agak rendah
7	PTB	0.120	0.692	Sempit	0.435	Sedang	9.55	Cukup tinggi
8	BPB	2.181	2.953	Sempit	0.340	Sedang	11.77	Tinggi
9	BBB	7403.581	172.088	Luas	0.589	Tinggi	57.26	Tinggi
10	BBJ	2609.761	102.172	Luas	0.273	Sedang	25.07	Tinggi
11	BBT	10730.144	207.173	Luas	0.420	Sedang	30.25	Tinggi
12	JBPT	11819.406	217.434	Luas	0.871	Tinggi	98.92	Tinggi
13	JBB	183.701	27.107	Luas	0.839	Tinggi	99.89	Tinggi
14	JBj	329.597	36.310	Luas	0.796	Tinggi	84.24	Tinggi
15	JBT	429.588	41.453	Luas	0.786	Tinggi	60.81	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Tabel 7 Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi A (TW 2 x PBC 473) Famili A7

No	Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	KG	h_{bs}^2	Kriteria h^2	% KGH	Kriteria KGH
1	TT	81.813	18.090	Luas	0.494	Sedang	13.71	Tinggi
2	UB	38.992	12.489	Luas	0.730	Tinggi	20.16	Tinggi
3	UP	36.805	12.133	Luas	0.703	Tinggi	8.51	Cukup tinggi
4	DB	1.672	2.586	Sempit	0.551	Tinggi	11.49	Tinggi
5	PB	1.314	2.293	Sempit	0.361	Sedang	12.20	Tinggi
6	TDB	0.006	0.153	Sempit	0.117	Rendah	3.40	Agak rendah
7	PTB	0.030	0.347	Sempit	0.162	Sedang	2.80	Rendah
8	BPB	2.431	3.118	Sempit	0.364	Sedang	15.14	Tinggi
9	BBB	7944.799	178.267	Luas	0.606	Tinggi	30.35	Tinggi
10	BBJ	0.000	0.000	-	0.000	Rendah	0.00	Rendah
11	BBT	8424.318	183.568	Luas	0.362	Sedang	14.47	Tinggi
12	JBPT	7546.595	173.742	Luas	0.812	Tinggi	40.30	Tinggi
13	JBB	116.184	21.558	Luas	0.767	Tinggi	82.34	Tinggi
14	JBj	129.754	22.782	Luas	0.605	Tinggi	66.69	Tinggi
15	JBT	357.644	37.823	Luas	0.754	Tinggi	64.24	Tinggi

Keterangan: **TT**:Tinggi Tanaman, **UB**:Umur Berbunga, **UP**:Umur Panen, **DB**:Diameter Buah, **TDB**:Tebal Daging Buah, **PB**:Panjang Buah, **PTB**:Panjang Tangkai Buah, **BPB**:Bobot per Buah, **BBB**:Bobot Buah Baik, **BBJ**:Bobot Buah Jelek, **BBT**:Bobot Buah Total, **JBPT**:Jumlah Bunga per Tanaman, **JBB**:Jumlah Buah Baik, **JBj**:Jumlah Buah Jelek, **JBT**:Jumlah buah Total, **KG**:Keragaman genetik, **KGH**:Kemajuan Genetik Harapan.

Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif tipe pertumbuhan menunjukkan bahwa dari 7 famili sebagian besar memiliki tipe pertumbuhan yang beragam seperti pada famili A1 terdapat tipe pertumbuhan rebah, kompak, dan tegak. Famili A2, A3, A4, A6, dan A7 terdapat tipe pertumbuhan kompak dan tegak. Famili yang tipe pertumbuhannya seragam adalah famili A5 (Tabel 8). Tipe pertumbuhan akan mempengaruhi dalam penerimaan cahaya matahari. Menurut Latifah (2013), semakin tegak tipe pertumbuhan maka makin sedikit cahaya yang diterima. Kultivar cabai yang memiliki tipe pertumbuhan tegak, maka terjadinya naungan antar daun dapat berkurang sehingga famili yang memiliki tipe pertumbuhan tegak cocok untuk dikembangkan di tempat yang kelembaban udaranya tinggi sehingga kondisi ini kurang cocok untuk pertumbuhan organisme pengganggu tanaman. Berdasarkan persentase yang terdapat pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa famili A cenderung memiliki tipe pertumbuhan kompak.

Karakter kualitatif posisi bunga dan warna mahkota bunga tidak menunjukkan keragaman pada 7 famili. Menurut Pinaria

(1995), keragaman genetik suatu populasi tergantung pada populasi tersebut merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan, pada generasi ke berapa dan bagaimana latar belakang genetiknya. Pada Tabel 8 semua famili memiliki posisi bunga yang seragam yaitu menggantung. Sifat ini juga ditemukan pada tetua TW 2 dan PBC 473 yang juga memiliki posisi bunga menggantung dan warna mahkota bunga putih. Karakter warna kepala sari memiliki karakter yang beragam yaitu ungu, biru, dan biru pucat. Famili yang memiliki warna kepala sari seragam A1 dan A5, sedangkan famili lainnya masih menunjukkan keragaman. Karakter posisi putik memiliki karakter yang beragam pada semua famili yang diamati yaitu keluar, masuk dan sama tinggi.

Menurut Kusandriani dan Permadi (1996), diantara kultivar-kultivar cabai terdapat perbedaan dalam letak kepala putik terhadap kepala sari yang disebut *heterostyly*. Perbedaan inilah yang dapat menyebabkan terjadinya penyerbukan silang. Pada bunga yang memiliki posisi putik lebih tinggi dari kepala sari akan memungkinkan terjadinya penyerbukan

Tabel 8 Karakter Kualitatif dan Persentase Famili A

No	Karakter	Kriteria	Persentase Jumlah Individu (%)							
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
1	TP	Rebah	1.56							
		Kompak	92.53	67.64	75	88.70	100	82.75	89.83	
		Tegak	1.56	32.36	25	11.30		17.25	10.17	
2	PB	Menggantung	92.18	100	100	100	100	100	100	
		Menengah	7.82							
3	WM	Putih	100	100	100	100	100	100	100	
4	WKS	Ungu	100			88.72	100	49.29	8.19	
		Biru		8.82	33.33	6.45		44.82	16.39	
		Biru pucat		91.18	66.67	4.83		5.89	75.42	
5	WP	Kuning	75	94.12	73.08	70.97	87.87	72.42	67.22	
		Kuning-hijau	25	5.88	26.92	29.03	12.13	27.58	32.78	
6	PP	Keluar	51.57	38.23	76.94	90.33	84.84	62.08	57.39	
		Masuk	10.93	8.82	5.76			3.44	1.63	
		Sama tinggi	37.50	52.95	17.30	9.67	15.16	34.48	40.98	
7	WBMd	Hijau	95.32	97.06	100	98.39	100	44.83	91.67	
		Hijau muda	3.12							
		Hijau tua	1.56	2.94		1.61		55.17	8.33	
8	WBMs	Merah	82.23	88.23	78.84	98.38	93.93	82.75	55.73	
		Merah tua	17.77				6.07	17.25		
		Merah-orange		11.77	21.16	1.62			44.27	
9	BUB	Runcing	100	97.05	100	98.38	100	75.86	100	
		Tumpul		2.95		1.62		24.14		
10	BB	Memanjang	100	94.12	100	100	100	96.55	93.44	
		Segitiga		2.94				3.45	6.56	
		Runcing		2.94						

Keterangan: **TP**:Tipe Pertumbuhan, **PB**:Posisi Bunga, **WM**:Warna Mahkota, **WKS**:Warna Kepala Sari, **WP**:Warna Putik, **PP**:Posisi Putik, **WBMd**:Warna Buah Muda, **WBMs**:Warna Buah Masak, **BUB**:Bentuk Ujung Buah, **BB**:Bentuk Buah.

silang, sedangkan pada posisi putik yang lebih rendah akan terjadi penyerbukan sendiri. Hal ini yang menyebabkan tanaman pada famili tertentu dapat mengadakan penyerbukan sendiri dan pada famili lainnya dapat terjadi penyerbukan silang. Menurut Syukur *et al.* (2012) persentase penyerbukan silang pada cabai cukup tinggi yaitu mencapai 35%. Karakter kualitatif warna buah muda masih menunjukkan keragaman seperti hijau, hijau muda, dan hijau tua. Keseragaman warna buah muda terdapat pada famili A3 dan A5 yaitu warna hijau (100%). Warna buah masak juga menunjukkan keragaman seperti merah, merah tua, dan merah orange. Begitu juga pada karakter bentuk ujung buah dan bentuk buah yang masih menunjukkan keragaman dalam famili. Famili yang karakter bentuk ujung buah masih terdapat keragaman seperti ujung runcing dan tumpul yaitu famili A2, A4 dan A6,

sedangkan famili yang bentuk ujung buah telah seragam runcing yaitu famili A1, A3, A5 dan A7. Keragaman bentuk buah seperti memanjang, segitiga, dan runcing terdapat pada famili A2, A6, dan A7, sedangkan famili lainnya memiliki bentuk buah yang seragam yaitu memanjang. Karakter kualitatif yang memiliki nilai ekonomi umumnya merupakan karakteristik buah seperti bentuk buah, permukaan buah, dan warna buah masak. Pertimbangan konsumen rumah tangga dalam membeli cabai merah adalah bentuk buah memanjang, permukaan buah halus mengkilat, warna kulit merah tua, dan tingkat kepedasan sedang (Soetiarso dan Majawisastra, 1994).

KESIMPULAN

Keragaman genetik karakter kuantitatif pada 7 famili yang memiliki

kriteria luas yaitu umur berbunga, umur panen, bobot buah baik, bobot buah total, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total. Nilai duga heritabilitas pada 7 famili memiliki kriteria rendah sampai tinggi. Karakter kuantitatif yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi adalah umur berbunga, begitu juga nilai kemajuan genetik harapan memiliki kriteria rendah sampai tinggi. Karakter kuantitatif yang memiliki nilai kemajuan genetik harapan tinggi yaitu umur berbunga, bobot buah baik, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, dan jumlah buah total.

DAFTAR PUSTAKA

- Barmawi, M., N. Sa'diyah dan E. Yantama. 2013.** Kemajuan Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kedelai (*Glycine max [L.] Merrill*) Generasi F₂ Persilangan Wilis dan Mlg₂₅₂₁. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Empig, L.T., R.M. Lantica, and P.B. Escuro. 1970.** Heritability estimates of quantitative characters in mungbean (*Phaseolus aureus* Roxb.). *Crop Science* 10:240-241
- Kusandriani, Y. dan A. H. Permadi. 1996.** Pemuliaan tanaman cabai besar, Dalam A. S. Duriat, A. W. W. Hadisoeganda, T. A. Soetiasso, dan L. Prabaningrum (Eds). Teknologi Produksi Cabai besar Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Lestari, A.D., W. Dewi W., 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(1):94-102.
- Paramita, W.S. 2014.** Keragaman dan Heritabilitas 10 Genotip pada cabai besar (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(4):301-307.
- 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.
- Rachmadi, M., N. Hermiati, A. Baihaki dan R. Setiamiharja. 1990.** Variasi genetik dan heritabilitas komponen hasil dan hasil galur harapan kedelai. *Zuriat* 1(1):48-51
- Ruchjaningsih, A. Imran, M. Thamrin, dan M.Z. Kanro. 2000.** Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 8 kultivar kacang tanah pada lahan sawah. *Zuriat* 11(1):8-14
- Suprpto dan N. Kairudin. 2007.** Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max Merrill*) pada Ultisol. ISSN 1411-0067. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 9(2):183-190.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniati, dan D.A. Kusumah. 2011.** Pendugaan Ragam Genetik Dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Beberapa Genotipe Cabai. ISSN 1412-2286. *Jurnal Agrivigor* 10(2): 148-156.
- Syukur, M., Sriani Sujiprihati, Rahmi Yuniati. 2012.** Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widyawati, Z. 2014.** Heritabilitas Dan Kemajuan Genetik Harapan Empat Populasi F₂ Tanaman Cabai Besar (*Capsicum Annuum L.*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.