

## **Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan Berdasarkan Karakter Agronomi pada Aksesori Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Habitus Menyebar**

## **Heritability and Estimates Of Genetic Advance Based On Agronomy Characters In Chili Pepper Accessions (*Capsicum frutescens* L.) Spread Plant Growth Habit**

Purnaningtyas Oetari Dewi\*) dan Respatijarti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia  
)Email : [oetaryas@gmail.com](mailto:oetaryas@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan karena tingginya permintaan. Salah satu cara meningkatkan produksi cabai rawit adalah dengan perakitan varietas unggul baru berdaya hasil tinggi. Seleksi adalah salah satu kegiatan penting dalam pemuliaan tanaman dan informasi dari parameter genetik seperti keragaman genetik, nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan dibutuhkan untuk mengetahui efektivitas seleksi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan berdasarkan karakter agronomi pada aksesori cabai rawit habitus menyebarkan dan mendapatkan individu tanaman yang berdaya hasil tinggi. Penelitian dilakukan di Agro Techno Park Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang dari bulan April sampai Oktober 2017. Percobaan menggunakan metode *single plant* yaitu dengan menanam 264 tanaman dari campuran 11 aksesori dan 66 tanaman varietas Nirmala F1. Hasil penelitian menunjukkan keragaman genetik yang luas pada semua karakter kuantitatif yang diamati. Nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan tinggi juga terdapat pada semua karakter, yaitu karakter tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, panjang buah, diameter buah, bobot buah total, bobot per

buah dan jumlah buah. Karakter kualitatif yang mempunyai nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan tinggi dapat dijadikan sebagai pertimbangan seleksi dan dari populasi terpilih 23 individu tanaman yang terseleksi yang mempunyai daya hasil tanaman tinggi, dilihat dari bobot buah total serta dilihat dari nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi.

Kata kunci : Cabai Rawit, Heritabilitas, Kemajuan Genetik Harapan, Seleksi

### **ABSTRACT**

Chili pepper (*Capsicum frutescens* L.) is one of horticultural commodity that is cultivated because of high chili peppers demand. Production of chili pepper could be increased by genetic improvement for high yield capability through selection. Genetic parameters such as genetic variability, heritability and estimate of genetic advance are needed to know selection effectivity. The purposes of this study is to estimate values of heritability and genetic advance based on agronomy characters in chili pepper accessions spread plant growth habit. In addition, it is to obtain plant individual that have high yield capability. This research was conducted at Agro Techno Park of Brawijaya University, Jatikerto village, Kromengan Subdistrict, Malang. It was held on April until October 2017, using *single plant* method. Total population is 330 plants, consist of 264 plants from 11 accessions and 66 plants

from Nirmala F1 variety. The results showed that high heritability and genetic advance was observed for all the characters. Selection could be done and 23 plant individuals that have high yield capability is selected in this population.

Keywords : Chili Pepper, Heritability, Estimation of Genetic Advance, Selection

## PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan petani karena tingginya permintaan masyarakat akan cabai rawit. Cabai rawit kaya sumber vitamin C dan juga mengandung vitamin A, vitamin B dan mineral. Selain itu juga terdapat senyawa alkaloid "*capsaicin*" yang menyebabkan rasa pedas (Pandit dan Andhikary, 2014). Produksi cabai rawit di Indonesia pada tiga tahun terakhir mengalami peningkatan, yaitu sebesar 713.502 ton (2013), 800.484 ton (2014), dan 869.954 ton (2015) (BPS, 2015). Akan tetapi pasokan cabai rawit di Indonesia terkadang mengalami fluktuasi dan berdampak pada harga cabai rawit di pasaran. Pasokan cabai rawit yang berkurang disebabkan karena tidak sedikit petani yang mengalami gagal panen. Menurut Anwarudin *et al.* (2015) kegagalan tersebut dapat disebabkan karena serangan hama dan penyakit tanaman serta kondisi cuaca yang saat ini tidak menentu, sehingga menyebabkan tanaman cabai tidak dapat berproduksi secara optimal.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi cabai rawit adalah dengan perakitan varietas unggul baru yang mempunyai daya hasil tinggi melalui program pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman yang dilakukan meliputi serangkaian kegiatan dan salah satu kegiatan penting dalam pemuliaan adalah seleksi. Seleksi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui dan memilih tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan guna perbaikan tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan berdasarkan karakter

agronomi pada aksesi cabai rawit habitus menyebar dan mendapatkan individu tanaman yang berdaya hasil tinggi. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan yang tinggi berdasarkan karakter agronomi pada aksesi cabai rawit habitus menyebar dan terdapat individu tanaman yang berdaya hasil tinggi.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Agro Techno Park Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2017. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian  $\pm$  330 m dpl, dengan curah hujan 31- 467 mm/bulan, suhu udara minimum berkisar antara 20,79-22,95 °C dan suhu udara maksimum antara 29,85-32,29 °C.

Penelitian ini menggunakan metode *single plant* yaitu dengan menanam semua tanaman di lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan. Alat yang digunakan adalah MPHP (Mulsa Plastik Hitam Perak), *tray*/baki semai, cangkul, cangkil, *sprayer*, gembor, alat pelubang mulsa (cemplong), timbangan analitik, jangka sorong, plastik/amplop kertas, meteran, ajir, rafia, gunting, Alphaboard, Pantone *Colour Chart*, kamera. Bahan yang digunakan adalah 11 aksesi (nomer koleksi) cabai rawit habitus menyebar yang diperoleh dari petani di Desa Pendem dan varietas Nirmala F1 sebagai estimasi lingkungan. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang ayam, pupuk majemuk NPK mutiara (16:16:16), Gandasil D, Gandasil B, fungisida berbahan aktif tembaga hidroksida, insektisida berbahan aktif abamectin, imidakloprid, profenofos, fipronil dan metil eugenol serta bakterisida berbahan aktif oksitetrasiklin. Jumlah individu yang ditanam sebanyak 330 tanaman, yang terdiri dari 264 tanaman dari 11 aksesi dan 66 tanaman varietas Nirmala F1. Tanaman cabai rawit ditanam dengan jumlah 22 tanaman dalam dua baris pada tiap bedeng.

Pengamatan yang dilakukan meliputi karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter

kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), umur awal berbunga (HST), umur panen (HST), panjang buah (cm), diameter buah (cm), bobot buah total (g), bobot per buah (g), dan jumlah buah per tanaman (buah). Pengamatan karakter kuantitatif didasarkan deskriptor cabai International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1995), meliputi warna batang, bentuk dan warna daun, posisi bunga, bentuk pangkal buah, bentuk buah, bentuk ujung buah, warna buah muda dan warna buah masak. Data hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis keragaman genetik, nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan (KGH).

Perhitungan ragam baik genetik, fenotip dan lingkungan dihitung seperti pada penelitian Suharsono *et al.* (2006) dengan rumus:

1. Ragam Fenotip

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

2. Ragam Lingkungan

$$\sigma_e^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}$$

3. Ragam Genotip

$$\sigma_g^2 = \sigma_p^2 - \sigma_e^2$$

Keterangan:

- $\sigma_p^2$  = ragam fenotip  
 $\sigma_e^2$  = ragam lingkungan  
 $\sigma_g^2$  = ragam genotip  
 $X_i$  = nilai pengamatan tanaman ke- $i$   
 $N$  = jumlah tanaman yang diamati  
 $\mu$  = nilai rata-rata populasi

Heritabilitas dalam arti luas ( $h^2$ ) dihitung menurut rumus:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \quad h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Keterangan:

- $h^2$  = nilai heritabilitas arti luas  
 $\sigma_g^2$  = nilai keragaman genotip  
 $\sigma_p^2$  = nilai keragaman fenotip  
 $\sigma_e^2$  = nilai keragaman lingkungan  
 heritabilitas yang diperoleh kemudian dikelaskan sebagai berikut:

Rendah =  $h^2 < 0.2$

Sedang =  $0.2 < h^2 \leq 0.5$

Tinggi =  $h^2 > 0.5$

Kemajuan genetik diduga dengan menggunakan rumus (Mangoendidjojo, 2003):

$$KGH = i \cdot h^2 \cdot \sigma_p \quad \%KGH = \frac{KGH}{\mu} \times 100\%$$

Keterangan:

KGH = Kemajuan genetik harapan

$i$  = Intensitas seleksi, 10% = 1.76

$h^2$  = Heritabilitas

$\sigma_p$  = Simpangan baku fenotip

$\mu$  = Nilai rata-rata

Kriteria kemajuan genetik harapan yaitu:  $0 < KGH < 3.3\%$  = rendah;  $3.3\% < KGH < 6.6\%$  = agak rendah;  $6.6\% < KGH < 10\%$  = cukup tinggi;  $KGH > 10\%$  = tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakter Kuantitatif

Berdasarkan data hasil pada tabel 1, menunjukkan bahwa pada semua karakter yang diamati yaitu, karakter tinggi tanaman, diameter batang, umur awal berbunga, umur panen, panjang buah, diameter buah, bobot buah total per tanaman, bobot per buah dan jumlah buah per tanaman memiliki keragaman genetik yang luas. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman genetik yang ada menyebabkan adanya keragaman fenotip tanaman dalam populasi. Ayalneh *et al.* (2012), keragaman genetik yang luas memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotip, sehingga meningkatkan peluang keberhasilan seleksi. Keragaman genetik yang sempit dapat ditingkatkan dengan beberapa cara pemuliaan seperti persilangan atau hibridisasi, mutasi, fusi protoplas, dan rekayasa genetika.

Pada semua karakter yang diamati menunjukkan nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai heritabilitas yang diperoleh berkisar antara 0,69-0,98. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar karakter-karakter tersebut dipengaruhi oleh genetik, sehingga dapat dilakukan seleksi pada karakter tersebut karena pengaruh dari lingkungan kecil. Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar keragaman fenotip diakibatkan oleh genetik (Suprpto dan Narimah, 2007). Apabila nilai heritabilitas yang didapatkan rendah, maka sebagian besar keragaman fenotip disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan seleksi menjadi tidak efektif dilakukan pada generasi tersebut.

**Tabel 1.** Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan

No.	Parameter	Rata-rata	$\sigma^2g$	$\sigma^2f$	KG	$h^2$	Kriteria $h^2$	% KGH	Kriteria KGH
1.	TT (cm)	99,16	3014,46	3172,16	Luas	0,95	Tinggi	94,99	Tinggi
2.	DB (cm)	1,15	0,37	0,40	Luas	0,92	Tinggi	90,98	Tinggi
3.	UB (HST)	74,18	1721,96	1752,12	Luas	0,98	Tinggi	97,60	Tinggi
4.	UP (HST)	119,95	4298,08	4428,34	Luas	0,97	Tinggi	94,76	Tinggi
5.	PBU (cm)	3,14	2,85	3,17	Luas	0,89	Tinggi	89,55	Tinggi
6.	DBU (cm)	0,92	0,24	0,25	Luas	0,95	Tinggi	92,25	Tinggi
7.	BBuT (g)	227,97	18858,25	26985,77	Luas	0,69	Tinggi	88,62	Tinggi
8.	BBu (g)	1,18	0,46	0,51	Luas	0,89	Tinggi	95,52	Tinggi
9.	JBu (buah)	191,78	13030,84	17347,01	Luas	0,75	Tinggi	90,80	Tinggi

Keterangan: TT: Tinggi Tanaman, DB: Diameter Batang, UB: Umur Berbunga, UP: Umur Panen, PBU: Panjang Buah, DBu: Diameter Buah, BBuT: Bobot Buah Total per Tanaman, BBu: Berat per Buah, JBu: Jumlah Buah,  $\sigma^2g$ : Ragam Genetik,  $\sigma^2f$ : Ragam Fenotip, KG: Keragaman Genetik,  $h^2$ : Heritabilitas, KGH: Kemajuan Genetik Harapan.

Nilai heritabilitas rendah menunjukkan bahwa karakter-karakter yang diamati lebih dipengaruhi lingkungan dan pewarisannya sulit (Gohil *et al.*, 2006).

Nilai kemajuan genetik harapan (KGH) merupakan nilai yang digunakan untuk menduga sampai sejauh mana penerapan seleksi suatu karakter memberikan pengaruh kepada perbaikan suatu genotip tanaman (Maryenti *et al.*, 2015). Nilai kemajuan genetik pada semua karakter yang diamati menunjukkan hasil yang tinggi. Nilai kemajuan genetik yang didapat berkisar antara 88,62-97,60%. Kemajuan genetik yang tinggi berpeluang besar diadakannya perbaikan sifat dalam populasi tersebut melalui seleksi. Nilai heritabilitas tinggi dengan kemajuan genetik tinggi terdapat pada semua karakter kuantitatif yang diamati. Apabila nilai heritabilitas suatu karakter tinggi, mengindikasikan bahwa penampilan karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga dapat mendukung kemajuan genetik (Maryenti *et al.*, 2015). Seleksi yang dilakukan akan lebih bermanfaat apabila nilai heritabilitas disertai dengan nilai kemajuan genetik untuk meningkatkan karakter yang diinginkan. Heritabilitas tinggi dengan kemajuan genetik harapan tinggi mencerminkan kehadiran dari aksi gen aditif pada ekspresi sifat-sifat tersebut yang bisa menentukan generasi berikutnya serta seleksi pada populasi

berikutnya berdasarkan karakter-karakter ini akan ideal (Rosmaina *et al.*, 2016),.

#### Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif adalah sifat yang dikendalikan oleh gen sederhana dan dapat mudah dilihat dari penampilan tanaman serta dapat dibedakan secara tegas. Semua individu pada populasi menunjukkan keragaman pada keseluruhan karakter kecuali posisi bunga. Sebagian besar individu dalam populasi memiliki bentuk daun oval yaitu sebanyak 65,69%, sedangkan individu dengan bentuk daun delta sebanyak 32,84% dan bentuk daun lanset hanya sebanyak 1,47%. Sebagian besar individu dalam populasi memiliki warna batang hijau sebanyak 96,57% dan warna batang dengan garis ungu sebanyak 3,43%. Perbedaan warna batang dapat disebabkan karena adanya kandungan antosianin pada jaringan batang tanaman, sehingga terdapat warna atau garis ungu dalam batang. Sebanyak 95,10% individu dalam populasi memiliki warna daun hijau dan 4,90 % individu memiliki warna daun hijau tua. Pada karakter posisi bunga keseluruhan individu dalam populasi memiliki posisi bunga tegak sebanyak 100%. Hal tersebut menunjukkan karakter posisi bunga telah seragam.

Individu dengan bentuk buah memanjang sebanyak 60,29% dan bentuk segitiga 39,71%. Bentuk pangkal buah

tumpul 96,57% dan rompang 3,43%. Sedangkan bentuk ujung buah didominasi oleh bentuk runcing sebesar 53,92%, kemudian tumpul 41,67% dan cekung sebesar 4,41%. Dalam populasi terbagi sebanyak 87,25% individu yang memiliki warna buah muda kuning, sebesar 0,50% buah warna kuning dengan garis ungu dan sebesar 12,25% individu dengan warna hijau. Dalam populasi juga terdapat perbedaan warna buah masak. Sebanyak 6,37% berwarna orange dan sebagian besar berwarna merah sebanyak 93,63%.

Selain keragaman yang muncul pada karakter yang diamati, pada lahan juga terdapat keragaman tipe pertumbuhan tanaman. Aksesori-aksesori yang ditanam adalah aksesori dengan tipe menyebar, namun tipe pertumbuhan tegak dan kompak masih ditemukan pada lahan. Keragaman tersebut dapat disebabkan adanya beberapa faktor, yaitu disebabkan pengaruh lingkungan atau gen turunan yang dibawa dari tetua. Aksesori yang ditanam adalah hasil persilangan beberapa individu cabai rawit yang tidak diketahui jelas asal usul individu yang disilangkan. Hasil persilangan tersebut kemudian dicampur menjadi satu, ditanam dan dilakukan seleksi dan pengelompokan berdasarkan tipe pertumbuhan, yaitu tegak,

kompak dan menyebar. Oleh sebab itu, keragaman tipe pertumbuhan masih bisa muncul pada populasi yang ditanam berikutnya. Menurut Pinaria (1995) keragaman genetik suatu populasi tergantung pada populasi tersebut merupakan generasi ke berapa dan apakah merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan.

Penyebab keragaman juga dapat disebabkan akibat penyerbukan silang. Pada populasi tanaman yang ditanam tidak dilakukan perlakuan khusus untuk membantu penyerbukan. Tanaman cabai rawit merupakan tanaman menyerbuk sendiri namun masih terdapat kemungkinan adanya penyerbukan silang. Seperti dalam penelitian Rommahdi *et al.* (2015), terdapat keragaman pada sepuluh genotip cabai yang diuji. Adanya keragaman tanaman dalam populasi tersebut dapat terjadi sebagai akibat penyerbukan silang yang menyebabkan adanya pertukaran gen dan dapat terbentuk kombinasi baru. Hal tersebut dapat terjadi karena posisi bunga atau serta karena adanya penyerbukan bantuan dari angin maupun serangga. Penyerbukan silang pada tanaman cabai dapat dipengaruhi oleh posisi dan ukuran stigma.

**Tabel 2. Karakter Kualitatif**

No.	Karakter	Kriteria	Aksesori (%)	Nirmala F1 (%)
1.	Bentuk Daun	Delta	32,84	100
		Oval	65,69	
		Lanset	1,47	
2.	Warna Batang	Hijau	96,57	100
		Hijau Garis Ungu	3,43	
3.	Warna Daun	Hijau	95,10	100
		Hijau Tua	4,90	
4.	Posisi Bunga	Tegak	100	100
5.	Bentuk Pangkal Buah	Tumpul	96,57	100
		Rompang	3,43	
6.	Bentuk Buah	Memanjang	60,29	100
		Segitiga	39,71	
7.	Bentuk Ujung Buah	Runcing	53,92	100
		Tumpul	41,67	
		Cekung	4,41	
8.	Warna Buah Muda	Kuning	87,25	100
		Kuning Garis Ungu	0,50	
		Hijau	12,25	
9.	Warna Buah Masak	Orange	6,37	100
		Merah	93,63	

Penyerbukan silang sering terjadi pada bunga dengan letak kepala putik lebih tinggi dari benang sari (bentuk pin) daripada bunga yang memiliki letak kepala putik lebih rendah dari benangsari (bentuk thrum). Selain itu, massa tepung sari cabai juga sangat ringan dan stigmanya terbuka, sehingga serangga ataupun angin dapat menyebabkan terjadinya persilangan antar tanaman. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa walaupun cabai rawit merupakan tanaman menyerbuk sendiri namun masih terdapat kemungkinan adanya keragaman didalam populasi akibat penyerbukan silang. Terlebih percobaan ini dilakukan di lahan terbuka sehingga kemungkinan terjadinya penyerbukan silang lebih tinggi (Rommahdi *et al.*, 2015).

#### Tanaman Terseleksi

Salah satu tahapan penting dari pemuliaan tanaman adalah seleksi. Seleksi dilakukan berdasarkan fenotip tanaman. Berdasarkan data keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik yang didapatkan, seleksi dilakukan berdasarkan keunggulan tanaman. Tanaman terseleksi dipilih berdasarkan daya hasil tinggi yang dapat dilihat dari bobot buah total. Mengacu pada nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi pada karakter yang diseleksi, maka didapatkan individu-individu tanaman yang terseleksi dalam populasi, yaitu individu dengan nomor 63, 68, 83, 130, 133, 153, 167, 172, 173, 174, 180, 203, 205, 212, 225, 234, 236, 238, 247, 251, 258, 259, 261. Individu tanaman yang dipilih adalah individu yang memiliki bobot buah total lebih besar dari bobot buah total varietas hibrida (Nirmala F1). Seleksi individu tanaman juga dapat dipertimbangkan dari karakter kualitatif, namun seleksi individu lebih diutamakan pada karakter berdasarkan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi, karena pemilihan berdasarkan penampilan yang baik belum bisa memberikan hasil yang akurat tanpa berpedoman pada nilai parameter genetik.

#### KESIMPULAN

Terdapat karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi. Karakter tersebut meliputi semua karakter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, panjang buah, lebar buah, bobot buah total, bobot per buah dan jumlah buah total serta didapatkan 23 individu tanaman terseleksi yang mempunyai daya hasil tanaman tinggi, dilihat dari bobot buah total serta dilihat dari nilai heritabilitas dan kemajuan genetik tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwarudin Syah, M. J., A. L. Sayekti., A. Marendra, dan Y. Hilman. 2015.** Dinamika Produksi dan Volatilitas Harga Cabai: Antisipasi Strategi dan Kebijakan Pengembangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 8(1): 33-42.
- Ayalneh, T., Z. Habtamu dan A. Amsalu. 2012.** Genetic variability, Heritability, and Genetic Advance in tef (*Eragrotis tef* (Zucc.) Trotter) Lines at Sinana and Adaba. *International Journal Plant Breed. Genet.* 6(1):40-46.
- Badan Pusat Statistik. 2015.** Bps.go.id. <https://www.bps.go.id/site/resultTab.D> diakses pada tanggal 28 Desember 2016.
- Gohil, V. N., H. M. Pandya dan D. R. Metha. 2006.** Genetic Variability for Seed Yield and its Component Traits in Soybean. *Agriculture Science Digest*, 26(1): 73-74.
- IPGRI. 1995.** Descriptors for Capsicum. The International Plant Genetic Resources Institute. Via Delle Sette. Italy.
- Mangoendidjojo, W. 2003.** Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius: Yogyakarta.
- Maryenti, T., M. Barmawi dan J. Prasetyo. 2015.** Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Karakter Ketahanan Kedelai Generasi F2 Persilangan Tanggamus X B3570 terhadap Soybean Mosaic Virus. *Jurnal Kelitbangan*. 2(2): 137-153

- Pandit, M.K. and Adhikary, S. 2014.** Variability and Heritability Estimates in Some Reproductive Characters and Yield in Chilli (*Capsicum annuum* L.) *International Journal Plant and Soil Science*. 3(7): 845-853.
- Rommahdi, M., A. Soegianto dan N. Basuki. 2015.** Keragaman Fenotipik Generasi F<sub>2</sub> Empat Cabai Hibrida pada Lahan Organik (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4): 259-268.
- Rosmaina, Syarifudin, Hasrol, F. Yanti, Juliyanti dan Zulfahmi. 2016.** Estimation of Variability, Heritability and Genetic Advance among Local Chili Pepper Genotypes Cultivated in Peat Lands. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 22(3): 431-436.
- Suharsono, M. Y., dan A. P. Paserang. 2006.** Analisis Ragam, Heritabilitas, dan Pendugaan Kemajuan Seleksi Populasi F<sub>2</sub> dari Persilangan Kedelai Kultivar Slamet x Nokonsawon. *Tanaman Tropika*. 9(2): 86-93.
- Suprpto dan N. M. Kairudin. 2007.** Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen, dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* [L.] merill) pada Ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 9(2): 183-190.
- Pinaria, A., A. Baihaki., R. Setiamihardja, dan A. A. Daradjat. 1995.** Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter-karakter Biomassa 53 Genotip Kedelai. *Zuriat*. 6 (2):88-92.