

Seleksi dan Kemajuan Genetik pada Generasi F₁ Tanaman Kacang Panjang

Selection and Genetic Progress in F₁st Generation of Cowpea (*Vigna sinensis*)

Nyimas Sa'diyah

*Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian-Universitas Lampung
Jln. Sumantri Brojonegoro 1, Gedung Meneng-Bandar Lampung (35145)
e-mail: nyimas_diyah@yahoo.com*

ABSTRACT

The use of improved varieties is one determinant to obtain high production. Varieties assembly can be done through plant breeding program. One step in plant breeding is the selection. Selection in this study was done by comparing the results of crosses with parental. Of which were selected from crosses can be predicted genetic progress on the next generation. Genetic progress is one of the parameters determining the effectiveness of genetic selection. The experiments were conducted at Integrated Field Laboratory Faculty of Agriculture, University of Lampung Bandar Lampung. The experiments were conducted from November 2011 to April 2012. The main materials used, the F₁ seed beans which is a hybrid between the Red and White x Black testa (AxB), testa Black x Red and White (BXA), testa Black x Brown (BxC), testa Brown x Red and White (CXA), Red and White parental seed testa (A), testa Black (B), and testa Brown (C). Treatment arranged in a randomized group design Perfect with 3 replications. Observed variables are: age flowering (HST), the age old harvest pods (HST), number of pods per plant lokul average distance (cm), total seed number, pod shape, and color pods. To form pods and pod color no statistical analysis. The results are: (1) the result of crosses that can be continued on the next generation of F₁ from crosses A or B x C x A, and (2) genetic progress for variable flowering 0.7% (low), the age old harvest pods 1.38% (low) number of pods per plant was 52.35% (high) and the number of seeds per plant 43.31% (high).

Keywords: selection, genetic progress, F₁ generation, cowpea

Diterima: 19-05-2013, disetujui: 27-09-2013

PENDAHULUAN

Kacang panjang merupakan salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat. Kacang panjang memiliki banyak khasiat untuk kesehatan, antara lain sebagai antikanker, antioksidan,

antivirus, antibakteri, gangguan saluran kencing, meningkatkan fungsi limpa, dan meningkatkan fungsi sel darah (Wijayakusuma, 2006). Banyaknya khasiat tersebut karena kandungan nutrisi yang terdapat pada kacang panjang. Beberapa nutrisi dan kandungan (pada 100 g porsi makan) yang terdapat di dalam kacang panjang yaitu protein (19,3 g), karbohidrat (60,6 g), kalori (364 g), serat (17,4 g), kalsium (105 mg), fosfor (366 mg), dan besi (6,24 mg) (Anonim, 2008).

Berdasarkan data BPS (2012), produksi kacang panjang selama lima tahun terakhir cenderung meningkat dari tahun sebelumnya. Produksi tanaman kacang panjang dari tahun 2008 sampai dengan 2012 berturut-turut yaitu 367,111 ton/tahun, 358,014 ton/tahun, 403,827 ton/tahun, 526,917 ton/tahun dan 458,392 ton/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa petani semakin banyak yang berminat untuk menanam kacang panjang, sehingga target untuk memenuhi permintaan konsumen akan sayuran kacang panjang setiap tahun dapat terpenuhi. Supaya petani mempunyai banyak pilihan untuk memilih varietas unggul yang akan ditanam maka perlu dilakukan upaya perakitan varietas unggul. Upaya untuk merakit kultivar unggul nasional kacang panjang yaitu melalui program pemuliaan

Salah satu langkah yang ditempuh dalam pemuliaan tanaman yaitu seleksi. Parameter genetik yang meliputi keragaman, nilai duga heritabilitas, dan kemajuan genetik merupakan faktor yang memengaruhi seleksi berdasarkan fenotipe tanaman. Seleksi akan menunjukkan tanggapan seleksi yang tinggi, jika sifat yang dilibatkan dalam seleksi mempunyai keragaman genetik yang luas dan nilai duga heritabilitas yang tinggi. Keefektifan seleksi ditentukan oleh keragaman, nilai duga heritabilitas, dan kemajuan genetik. Seleksi akan efektif apabila heritabilitasnya tinggi dan kemajuan genetik atau respon seleksinya tinggi (Rostina dkk, 2006; Chindy dkk., 2010). Akan tetapi heritabilitas yang rendah dan sedang pun masih menunjukkan tanggapan seleksi yang baik (Singh, 2012). Dari analisis data sebelumnya, telah diperoleh keragaman yang luas pada keragaman fenotipik dan genotipik, yaitu peubah umur berbunga, umur panen polong tua, jumlah polong per tanaman, rata-rata jarak lokul, bobot benih per tanaman dan jumlah benih total. Dari enam peubah tersebut peubah umur berbunga dan rata-rata jarak lokul yang memiliki heritabilitas tinggi. Sedangkan untuk peubah umur panen polong tua, jumlah polong per tanaman, dan jumlah benih total memiliki heritabilitas sedang. Sementara untuk perubah bobot benih per tanaman memiliki heritabilitas rendah (Sa'diyah, dkk. 2013). Oleh karena itu, selanjutnya seleksi dilakukan berdasarkan kelima peubah yaitu umur berbunga, umur panen polong tua, jumlah polong per tanaman, rata-rata jarak lokul, dan jumlah benih total. .

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk melakukan seleksi dari keempat persilangan tanaman kacang panjang dan menduga kemajuan genetiknya. Manfaat penelitian ini ialah untuk mendapatkan hasil persilangan yang akan dilanjutkan untuk penanaman pada generasi selanjutnya (F_2)

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2011 sampai dengan April 2012. Bahan-Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih F_1 kacang panjang yang merupakan hasil persilangan antara testa Merah Putih x Hitam (AxB), testa Hitam x Merah Putih (BxA), testa Hitam x Coklat (BxC), testa Coklat x Merah Putih (CxA), benih tetua testa Merah Putih (A), testa Hitam (B), dan testa Coklat (C).

Pengolahan dilakukan dengan olah tanah sempurna. Tanah dicangkul dengan kedalaman 20-30 cm kemudian digemburkan dengan menggunakan cangkul hingga rata. Lahan percobaan dibuat

menjadi tiga kelompok. Pada masing-masing kelompok terdiri atas tujuh plot. Pada setiap plot terdapat 10 tanaman.

Penanaman benih dapat dilakukan dengan menugal tanah sedalam 3-5 cm, setiap lubang tanaman diisi 1 butir benih. Jarak tanam yang digunakan 30x50 cm. Pemberian pupuk dasar dilakukan pada saat tanam dengan menggunakan pupuk kompos dan pupuk NPK (15:15:15). Aplikasi yang digunakan pada lahan sebanyak 4 gram setiap lubang tanam. Pemberian Furadan sekitar 3 g dilakukan secara bersamaan dengan penanaman benih, agar terhindar dari hama. Pemungutan polong tua dilakukan setelah polong berwarna kekuning-kuningan. Umumnya dimulai saat umur dua setengah bulan setelah tanam, dengan interval waktu seminggu sekali, sampai tanaman tidak menghasilkan lagi.

Dari data yang diperoleh, dibuat analisis ragamnya. Model analisis ragam rancangan kelompok teracak sempurna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model analisis varians rancangan kelompok teracak sempurna

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Kuadrat tengah harapan	F _{hit}
Kelompok	r-1	A	M ₃		
Genotipe	g-1	B	M ₂	$\sigma_e^2 + r \sigma_g^2$	M ₂ /M ₁
Galat	(r-1)(g-1)	C	M ₁	σ_e^2	

Berdasarkan analisis ragam dapat diduga ragam genetik (σ_g^2) dan fenotipik (σ_f^2). Menurut Singh dan Chaudary (1979), rumus yang digunakan untuk menduga nilai ragam sebagai berikut :

$$\text{Varians genetik } (\sigma_g^2) = \frac{(M_2 - M_1)}{k}$$

$$\text{Varians lingkungan } (\sigma_e^2) = M_1$$

$$\text{Varians fenotipik } (\sigma_f^2) = (\sigma_g^2) + (\sigma_e^2)$$

Nilai kemajuan genetik dihitung berdasarkan rumus Falconer dan Mackay (1996) yang dikutip oleh Suharsono dkk. (2006):

$$R = iH \sigma_f$$

keterangan: R = kemajuan genetik
 i tergantung dari intensitas seleksi.
 H = nilai duga heritabilitas.
 σ_f = akar ragam fenotipe.

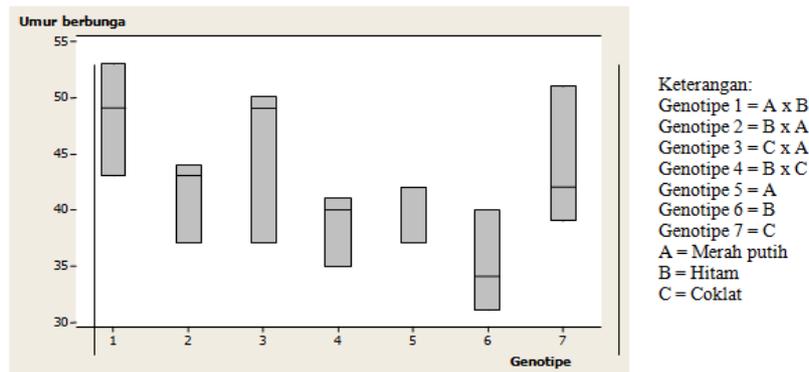
Kemajuan genetik dalam persentase = KG (%) = (R/rata-rata) x 100 %

Kriteria kemajuan genetik berdasarkan Begun dan Sobhan, 1991 yang dikutip oleh Bambang *et al.*(1998) adalah: KG(%) ≤ 7 (rendah), 7 < KG <14 (sedang), dan KG ≥ 14 tinggi. Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu: umur berbunga (hst), umur panen polong tua (hst), rata-rata jarak lokul, jumlah polong per tanaman, dan jumlah benih total. Untuk bentuk polong dan warna polong tidak dilakukan analisis statistika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi ini dilakukan pada peubah-peubah yang memiliki keragaman fenotipik dan genotipik yang luas dan tidak memiliki nilai heritabilitas yang rendah. Ada lima karakter, perubahan yang diamati yaitu umur berbunga, umur panen polong tua, jumlah polong per tanaman, rata-rata jarak lokul, dan jumlah benih per tanaman (Sa'diyah, 2013).

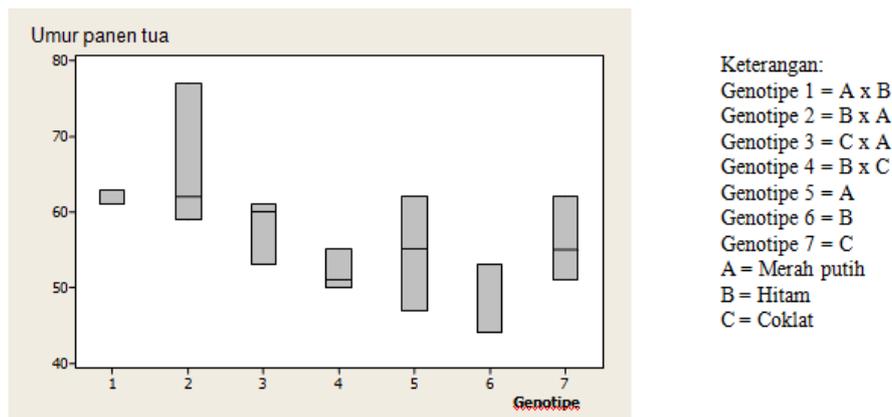
Berdasarkan umur berbunga, dipilih F_1 hasil persilangan antara kacang panjang testa Hitam dengan testa Merah Putih (B x A) dan testa Hitam dengan Coklat (B x C) (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh genotipe terhadap umur berbunga

Hal ini karena kedua hasil persilangan tersebut memiliki umur berbunga cenderung lebih awal daripada tetua testa Coklat (C), walaupun hampir sama dengan tetua testa Merah Putih (A) dan testa Hitam (B).

Berdasarkan umur panen polong tua, dipilih F_1 hasil persilangan B x C (Gambar 2).

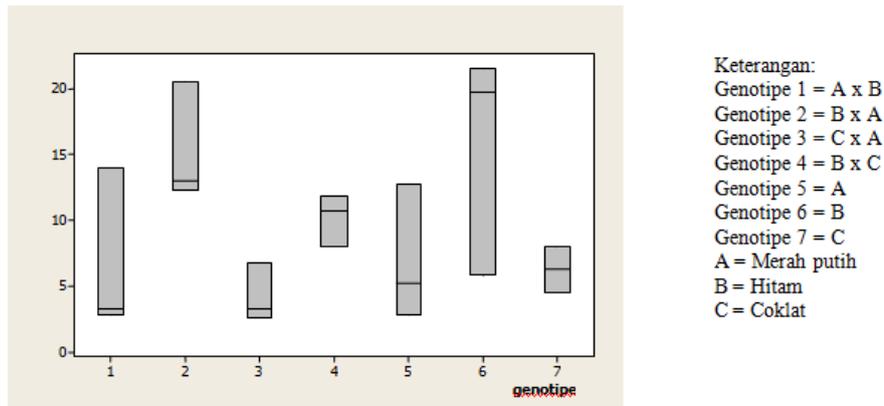


Gambar 2. Pengaruh genotipe terhadap umur panen polong tua

Hal ini karena F_1 hasil persilangan B x C memiliki umur panen yang lebih awal daripada tiga persilangan lainnya.

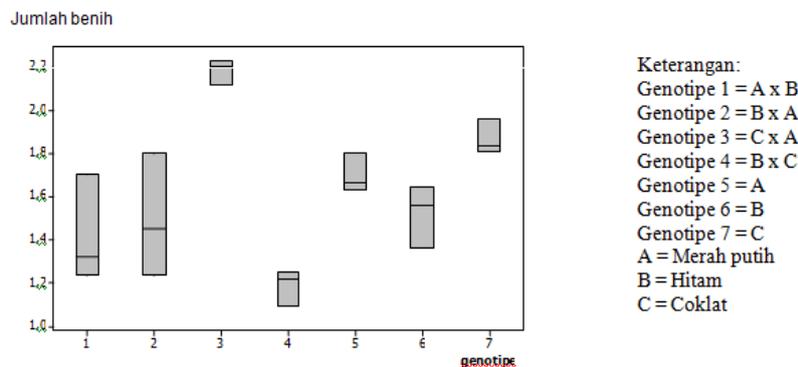
Akan tetapi, apabila dihubungkan dengan jumlah polong per tanaman (Gambar 3), hasil persilangan B x C tidak terpilih karena hasil yang sama tetua C bahkan lebih rendah daripada tetua B. F_1 persilangan antara B x A walaupun umur berbunga yang lebih lama daripada tetuanya tetapi

memiliki jumlah polong per tanaman yang lebih banyak daripada tetua A, walaupun sama dengan tetua B.



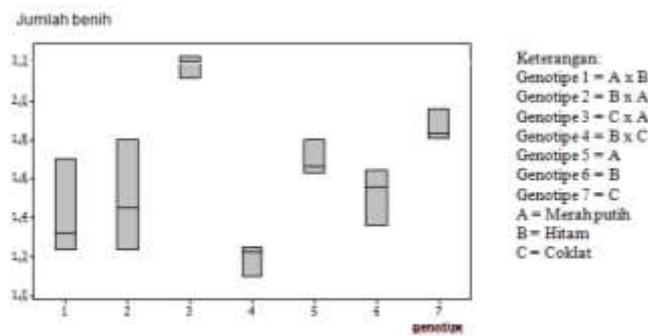
Gambar 3. Pengaruh genotipe terhadap jumlah polong per tanaman

Jarak lokul diduga menentukan kerenyahan kacang panjang. Semakin dekat jarak lokul diprediksi semakin renyah kacang panjang tersebut dipilihlah. Hal ini berarti untuk memilih kacang panjang berdasarkan jarak lokul, maka F₁ hasil persilangan C x A, karena memiliki rata-rata jarak lokul yang paling dekat daripada dengan tiga hasil persilangan lainnya maupun dengan ketiga tetuanya (Gambar 4).



Gambar 5. Pengaruh genotipe terhadap jumlah benih per tanaman

Untuk kebutuhan produksi benih tentu saja jumlah benih yang banyak yang akan dipilih. Dari keempat hasil persilangan, maka F₁ hasil persilangan C x A yang akan dipilih untuk penanaman ke generasi berikutnya. Hal ini karena F₁ hasil persilangan C x A memiliki jumlah benih yang lebih banyak daripada tetuanya dan dari tiga hasil persilangan lainnya (Gambar 5).



Gambar 5. Pengaruh genotipe terhadap jumlah benih per tanaman

Efektifitas seleksi ditentukan oleh keragaman, heritabilitas, dan kemajuan genetik. Kemajuan genetik untuk mengetahui perkiraan terjadi peningkatan karakter tertentu pada generasi selanjutnya. Berdasarkan penampilan lima perubah, yaitu umur berbunga, umur panen tua, jumlah polong per tanaman, jarak lokus, dan jumlah benih. Jika arah pemuliaannya untuk produksi benih dan kualitas hasil (jarak lokal) maka yang dapat dilanjutkan penanaman pada generasi selanjutnya ialah hasil persilangan C x A. Hal ini didukung oleh nilai duga heritabilitas yang tinggi pada jarak lokus, yang menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berpengaruh pada karakter jarak lokus (Sa'diyah, 2013). Oleh karena ini yang dapat diteruskan pada generasi berikutnya ialah $1/7 \times 100\% = 14\%$. Apabila yang diseleksi untuk generasi berikutnya 14%, maka intensitas seleksi adalah 1,6 (Poespodarsono, 1988).

Apabila seleksi diarahkan pada daya hasil, dapat dilihat dari jumlah polong per tanaman (Hakim, 2010), maka F₁ hasil persilangan B x A yang dapat dilanjutkan pada generasi selanjutnya ialah F₁ hasil persilangan B x A. Hal ini didukung oleh umur berbunga yang lebih awal dan memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi (Sa'diyah, 2013). Oleh karena ini hasil persilangan B x A dapat diteruskan pada generasi berikutnya yaitu sebesar 14% dari genotipe yang diuji. Kemajuan genetik untuk jumlah polong per tanaman sebesar 4,87. Kriteria kemajuan genetik untuk karakter jumlah polong per tanaman dilihat berdasarkan kemajuan genetik dalam persentase, sehingga kemajuan genetik dalam persentase sebesar 52,35%. Berdasarkan kriteria Bambang *et al.*, 1998, maka jumlah polong per tanaman memiliki kriteria tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Kemajuan genetik dan kriteria kemajuan genetik populasi F₁ hasil persilangan kacang panjang

Peubah	i	H*	σ_f^*	KG	rata-rata	KG %	kriteria
Umur Berbunga	1,6	0,57	0,32	0,29	41,86	0,70	Rendah
Umur panen tua	1,6	0,29	1,68	0,78	56,48	1,38	Rendah
Jumlah polong per tanaman	1,6	0,2	15,21	4,87	9,30	52,35	Tinggi
Rata-rata jarak lokus	1,6	0,61	0,0015	0,00	1,62	0,09	Rendah
jumlah benih per tanaman	1,6	0,37	53,21	31,50	72,74	43,31	Tinggi

Keterangan: * Sa'diyah dkk, 2013

Apabila persilangan antara B x A dilanjutkan pada generasi selanjutnya, maka diharapkan akan ada peningkatan jumlah polong per tanaman sebanyak 52,35% (Suharsono dkk., 2006). Apabila seleksi diarahkan pada jumlah benih per tanaman, maka F₁ hasil persilangan C x A yang dapat dilanjutkan pada generasi berikutnya. Hal ini didukung oleh jarak lokus yang dekat dan memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi (Sa'diyah, 2013). Oleh karena ini hasil persilangan C x A dapat

diteruskan pada generasi berikutnya yaitu sebesar 14 % dari genotipe yang diuji. Kemajuan genetik untuk karakter jumlah benih per tanaman sebesar 31,50. Kemajuan genetik harapan (dalam persentase) jumlah benih per tanaman sebesar 43,31 %. Hal ini berarti kemajuan genetik untuk jumlah benih per tanaman tergolong tinggi (Tabel 2). Apabila persilangan antara B x A dilanjutkan pada generasi selanjutnya, maka diharapkan akan ada peningkatan jumlah benih per tanaman sebanyak 43,31 %. (Suharsono dkk., 2006)

Dari empat persilangan yang dilakukan, yang dapat diteruskan ke generasi selanjutnya yaitu persilangan antara B x A atau persilangan C x A, (tergantung tujuan yang ingin dicapai). Apabila mengarah ke daya hasil, maka F₁ yang perlu dilanjutkan ialah hasil persilangan B x A. Akan tetapi apabila yang diinginkan ialah jumlah benih, maka F₁ yang dapat dilanjutkan pada generasi berikutnya adalah hasil persilangan C x A. Seleksi ini masih menunjukkan tanggapan seleksi yang baik dilakukan karena didukung oleh keragaman yang luas, kemajuan genetik yang tinggi, dan heritabilitas yang sedang pada kedua karakter tersebut (Singh, 2012). Bahkan, menurut Singh dkk., 2012 heritabilitas rendah pun apabila kemajuan genetiknya tinggi, masih tergolong pemberian tanggapan seleksi yang baik. Menurut Jambormias dkk., (2011), untuk kemajuan genetik yang tinggi, seleksi dapat dilanjutkan ke generasi berikutnya.

Hasil persilangan B x A mempunyai bentuk polong lurus, sedangkan persilangan C x A mempunyai bentuk polong bergelombang. Warna polong hasil persilangan B x A lebih hijau (70 Shade) daripada hasil persilangan C x A (100 Tint). (Microsoft Publisher 2007, Windows XP Base Colour: Green).

KESIMPULAN

Hasil persilangan yang dapat dilanjutkan ke generasi selanjutnya yaitu F₁ hasil persilangan testa Hitam x Merah putih (B x A) atau testa Coklat x Merah Putih (C x A). Kemajuan genetik untuk peubah umur berbunga 0,7 %, umur panen polong tua 1,38 %, jumlah polong per tanaman 52,35 %, rata-rata jarak lokul 0,09 %, dan jumlah benih per tanaman 43,31 %

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Maylinda Widiastuti, atas kerja samanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. Kacang Panjang. www.asiamaya.com/nutrients/kacangpanjang.htm diakses 25 Februari 2008
- Bambang, H., R.D. Purwati, Marjani, dan U.S. Budi. 1998. Parameter genetik komponen hasil dan hasil serat pada aksesi kenaf potensial. *Zuriat*, 9(1): 6–12.
- BPS. 2012. Produksi Sayuran di Indonesia, 1997-2012. <http://www.bps.go.id> Diakses 3 Juli 2013

- Chindy U.Z., Murdaningsih, H.K., dan A. Kurniawan. 2010. Penampilan fenotipik dan respon seleksi karakter komponen hasil generasi F₄ beberapa kombinasi persilangan kacang panjang di Jatinangor. *Zuriat* 21 (1): 61-75.
- Hakim, L. 2010. Keragaman genetik, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F₂ hasil persilangan kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilezek). *Berita Biologi* 10 (1); 23-32.
- Jambormias, E., S.H. Sutjahjo, M. Yusuf, dan Suharsono, 2011. Using information from relatives and path analysis to select for yield and seed size in soybean (*Glycine max* L. Merrill). *SABRAO J. Breed. Genet.* 43 (1); 44-58.
- Poespodarsono, S. 1988. *Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor Bekerjasama dengan Lembaga Sumber Informasi-IPB. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 169 hlm.
- Rostini, N., E. Yuliani, dan N. Hermiati, 2006. Heritabilitas, kemajuan genetik, dan korelasi karakter daun buah muda pada 21 genotip Nenas. *Zuriat* 17 (2): 114-121.
- Sa'diyah, N., M. Widiastuti dan Ardian. 2013. Keragaan, keragaman, dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang (*Vigna Unguiculata*) generasi F₁ hasil persilangan tiga genotipe. *Jurnal Agrotek Tropika* 1 (1): 32-37.
- Singh, R.K., and B.D. Chaudhary. 1979. *Biometrical Methods in Quantitativegenetic Analysis*. Kalyani Publisher.Ludhiana; New Delhi. 304p.
- Singh, V., R. Krishna, L. Singh, dan S. Singh. 2012. Analysis of yield regarding variability, selection parameter their implication for genetic improvement in wheat (*Triticum aestivum* L.). *SABRAO J. Breed. Genet.* 44 (2): 370-381.
- Suharsono, Yusuf, dan A.P. Paserang 2006. Analisis ragam, heritabilitas dan pendugaan kemajuan seleksi populasi F₂ dari persilangan kedelai kultivar Slamet x Nokonsawon. *Tanaman Tropika* 9(2): 86-93.
- Wijayakusuma, H., 2006. Khasiat kacang panjang. *www. mail. archive.com* Diakses 25 Februari 2008.