

**KERAGAMAN HASIL, HERITABILITAS DAN KORELASI F3 HASIL
PERSILANGAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill) VARIETAS ANJASMORO
DENGAN VARIETAS TANGGAMUS, GROBOGAN, GALUR AP DAN UB**

**YIELD DIVERSITY, HERITABILITY AND CORRELATIONS F3 GENERATION
CROSSING RESULT OF SOYBEAN (*Glycine max*. L.Merrill)
ANJASMORO VARIETIES WITH TANGGAMUS VARIETY, GROBOGAN,
AP STRAIN AND UB STRAIN**

Candra Kusuma Wardana^{*)}, Anna Satyana Karyawati dan Syukur Makmur Sitompul

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

^{*)}Email : Ardanizme@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan tanaman pangan penting di Indonesia. Usaha untuk memperoleh varietas unggul kedelai ialah dengan melakukan kegiatan pemuliaan tanaman yang dilanjutkan dengan seleksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari keragaman hasil, pewarisan sifat dan korelasi antara hasil dan komponen hasil tanaman kedelai generasi F3 tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2013, di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Kabupaten Malang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah single plant. Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan analisis sidik ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%, dilanjutkan dengan uji BNT 5% bila ada pengaruh nyata, uji Chi-Square, Heritabilitas arti luas dan koefisien korelasi untuk setiap variabel pengamatan. Hasil pengamatan menunjukkan berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman pada F3 persilangan Anjasmoro x Grobogan lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan ketiga persilangan lainnya. Semua variabel pada seluruh persilangan F3 tidak berdistribusi normal, kecuali pada variabel jumlah polong persilangan Anjasmoro x AP. Nilai heritabilitas seluruh variabel pengamatan pada semua persilangan memiliki kriteria tinggi, kecuali pada variabel jumlah buku subur per tanaman persilangan Anjasmoro x AP. Hubungan antar sifat antara jumlah buku subur, jumlah polong isi dan berat

kering per tanaman pada semua persilangan tergolong kuat, kecuali pada persilangan Anjasmoro x Grobogan.

Kata kunci : Kedelai, Generasi F3, Keragaman, Heritabilitas, Koefisien Korelasi.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* L. Merrill) is a one of most important plant in Indonesia. One effort to increase soybean production is created superior varieties with plant selection application. The objectives of this research is studying yield diversity, character inheritance, and main character that improve seed weight of F3 generation crosses result of soy bean. The research was conducted at experimental field, Malang district. It was held from March – July 2013. Data results analyzed with ANOVA (F test) with 5% probability and continued with LSD test of 5%, Chi-Square test, broad sense heritability, and correlation analysis for each character observation. Results show that value of seed weight and 100 seed weight per plant of F3 Generation crossing of Anjasmoro x Grobogan are higher than other crosses. All of character observation in F3 generation is not normally distribution, except crossing of Anjasmoro x AP. The heritability value of all character observation of F3 generation is on high level, except character of Anjasmoro x AP. Correlation of each character including number of filled pod, number of productive

branch, total seed weight, and total 100 seed weight per plant of all crosses have strong relation, except crossing of Anjasmoro x Grobogan.

Keywords : Soybean, F3 Generation, Diversity, Heritability, Coeficient Correlation

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber protein penting di Indonesia, kesadaran masyarakat akan pemenuhan gizi yang baik semakin meningkat baik kecukupan protein hewani maupun protein nabati. Berdasarkan data BPS tahun 2011, produksi kedelai nasional hanya sebesar 851.286 ton atau 29% dari total ketersediaan kedelai pada tahun tersebut. Sementara itu, impor kedelai tahun 2011 sebanyak 2.088.615 ton atau 71% dari total ketersediaan. Pada tahun 2012, total kebutuhan kedelai nasional diperkirakan mencapai 2,2 juta ton.

Salah satu usaha untuk mencukupi kebutuhan kedelai dalam negeri adalah dengan menggunakan varietas unggul kedelai. Perakitan varietas unggul dapat melalui program pemuliaan tanaman. Salah satu langkah dalam proses perakitan varietas unggul adalah persilangan dan dilanjutkan dengan seleksi tanaman. Seleksi tanaman adalah kegiatan untuk meningkatkan frekuensi gen bagi sifat yang menjadi tujuan perbaikan dalam proram pemuliaan tanaman. Sebelum menetapkan metode seleksi yang akan digunakan dan kapan seleksi akan dimulai perlu diketahui keragaman hasil, heritabilitas dan hubungan antar sifat pada tanaman kedelai agar proses seleksi dapat berjalan efektif dan lebih akurat.

Keragaman hasil menunjukkan variasi fenotip pada hasil persilangan dari suatu tanaman. Apabila variasi pada hasil persilangan tinggi, maka persilangan tersebut berpotensi untuk dilakukan seleksi pada generasi selanjutnya. Heritabilitas merupakan gambaran apakah suatu karakter tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau faktor genetik. Dudley dan Moll (1969) membedakan adanya heritabilitas dalam arti luas dan sempit. Dalam arti luas yang digunakan

adalah total varian genetik, sedang yang dalam arti sempit yang digunakan hanya varian aditifnya saja. Kegiatan pemuliaan tanaman untuk perbaikan karakter dapat dilakukan dengan melakukan seleksi pada karakter –karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dan juga keragaman genetik yang tinggi (Vidya et al., 2002). Fehr (1987), menyatakan bahwa karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi mudah diwariskan pada generasi berikutnya karena karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genotipe.

Hubungan antar suatu sifat dengan sifat lainnya pada tanaman mempunyai arti penting dalam program pemuliaan tanaman. Informasi korelasi antar variabel hasil dengan hasil biji penting dalam penentuan seleksi. Apabila nilai koefisien korelasi tinggi, maka seleksi akan lebih efektif karena sifat satu dengan yang lainnya saling mempengaruhi (Jambornias, 2007). Suatu pengetahuan tentang besar dan tanda dari koefisien korelasi genetik diantara sifat-sifat dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Perkiraan ini berguna dalam menduga apakah seleksi untuk sifat tertentu akan memberi pengaruh menguntungkan atau tidak pada sifat yang lain (Miftahorrhachman *et al*, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman hasil, pewarisan sifat dan sifat utama yang mendukung berat biji pada tanaman kedelai generasi F3 hasil persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x Grobogan, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro x UB.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2013, di kebun percobaan Fakultas Pertanian di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 303 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah Alfisol.

Alat yang digunakan pada penelitian ialah penggaris, sprayer, rol meter, kamera dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan ialah benih kedelai varietas Anjasmoro, Grobogan, galur AP dan galur UB sebagai tetua, benih generasi F2 hasil

persilangan tetua, furadan, serta sarana produksi berupa pupuk Urea 50 kg ha⁻¹, SP-36 100 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹ dan Deltamethrin 25 g/l.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah sigle plant, yaitu menanam dan mengamati setiap individu tanaman generasi F3. Variabel pengamatan meliputi variabel hasil, yaitu jumlah polong isi, jumlah buku subur, berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman. Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan analisis sidik ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%, dilanjutkan dengan uji BNT 5% bila ada pengaruh nyata, dilanjutkan dengan analisis Chi-Square dengan rumus sebagai berikut :

$$x^2 = \frac{\sum_{i=1}^p (f_i - F_i)^2}{F_i}$$

keterangan : x^2 = Chi-Square, f_i = frekuensi pengamatan, F_i = frekuensi harapan kelas ke -i.

Nilai hitung x^2 dibandingkan dengan nilai tabel x^2 dengan derajat kebebasan (p-3), bila X^2 hitung < X^2 tabel maka karakter yang dianalisis berdistribusi normal, sebaliknya X^2 hitung > X^2 tabel maka karakter yang dianalisis tidak berdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan penghitungan heritabilitas arti luas dengan rumus sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

keterangan : h^2 = heritabilitas arti luas, σ_g^2 = ragam genetik, σ_p^2 = ragam fenotip

Analisis dilanjutkan dengan penghitungan nilai koefisien korelasi dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

keterangan : r = koefisien korelasi, x dan y = variabel yang akan diukur keeratannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Variabel pengamatan Pengamatan

Hasil analisis ragam polong isi per tanaman kedelai generasi F3 hasil kombinasi empat persilangan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada ke empat persilangan generasi F3 dengan tetua Anjasmoro. Jumlah polong isi per tanaman pada semua perlakuan berkisar antara 47-49 polong per tanaman (Tabel 1). Hasil tersebut menandakan bahwa produksi jumlah polong isi pada generasi F3 hampir sama dengan produksi jumlah polong isi yang dihasilkan oleh tetua betina sehingga perakitan galur harapan dengan karakter jumlah polong isi per tanaman yang tinggi sudah hampir tercapai. Varietas Anjasmoro merupakan salah satu varietas dengan daya hasil tinggi, terutama dalam produksi jumlah polong isi per tanaman (Suhartina, 2005).

Tabel 1 Rerata Jumlah Polong Isi, Berat Kering Biji (g) dan Bobot 100 Biji (g) per Tanaman

Populasi F3	Jumlah polong isi	BK Biji/tan	Bobot 100 biji/tan
Anjasmoro x Tanggamus	49	12.24 a	12.676 a
Anjasmoro x Grobogan	48	13.45 b	14.098 c
Anjasmoro x AP	47	12.17 a	13.185 b
Anjasmoro x UB	47	12.20 a	12.679 a
Anjasmoro ♀	47	14.96 c	16.803 d
Analisis Ragam	tn	**	**

Keterangan : Angka yang didampingi huruf dan terletak pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%; ** = sangat nyata, BK = Berat Kering ♀ = tetua betina, tn = tidak nyata.

Keempat persilangan generasi F3 mempunyai rata-rata berat kering dan bobot 100 biji per tanaman yang lebih rendah daripada tetua Anjasmoro (Tabel 1). Dari keempat hasil persilangan tersebut, persilangan Anjasmoro x Grobogan memiliki BK biji dan bobot 100 biji per tanaman yang lebih tinggi secara nyata dibandingkan ketiga persilangan yang lain. Meskipun demikian, nilai maksimum pada generasi F3 lebih tinggi daripada tetua Anjasmoro, terutama pada persilangan Anjasmoro x Grobogan, sehingga seleksi pada generasi F3 masih diperlukan untuk dilanjutkan pada generasi berikutnya.

Hasil ini menunjukkan bahwa keberhasilan seleksi untuk meningkatkan produksi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan ukuran biji dan jumlah polong (Jusuf *et al.*, 1994). Hal ini sejalan dengan pernyataan Pandey & Torrie (1973) yang menyatakan bahwa salah satu variabel yang mempengaruhi produksi biji adalah berat 100 biji.

Distribusi Frekuensi Empat Kombinasi Persilangan Tanaman Kedelai Generasi F3

Distribusi frekuensi variabel pengamatan jumlah polong isi, berat kering biji, jumlah buku subur dan bobot 100 biji per tanaman pada keempat kombinasi persilangan kedelai generasi F3 tidak berbeda normal, kecuali pada variabel jumlah polong isi per tanaman persilangan Anjasmoro x AP (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa masih terdapat

keragaman yang tinggi pada variabel pengamatan dalam masing-masing persilangan. Populasi dengan keragaman yang tinggi akan memberikan respons yang baik terhadap seleksi dan memberikan peluang besar untuk mendapatkan kombinasi yang tepat dengan sifat baik (Suprpto dan Narinah, 2007).

Sebaran frekuensi pada variabel pengamatan generasi F3 bersifat diskontinyu atau tidak menyebar normal sehingga memungkinkan karakter tersebut merupakan karakter kualitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter yang tidak atau sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan dikendalikan oleh gen sederhana yang lebih mudah diwariskan (Millah *et al.*, 2000).

Heritabilitas Arti Luas

Nilai Heritabilitas dalam arti luas dari semua variabel pengamatan tanaman kedelai generasi F3 hasil empat kombinasi persilangan berkisar antara 0,38 – 0,96 (Tabel 3). Berdasarkan hasil tersebut, nilai heritabilitas arti luas dari keempat kombinasi persilangan F3 tanaman kedelai termasuk dalam kriteria heritabilitas tinggi, kecuali pada persilangan Anjasmoro x AP pada variabel pengamatan jumlah buku subur per tanaman yang mempunyai kriteria heritabilitas sedang. Hal tersebut berarti bahwa faktor genetik lebih berperan daripada faktor lingkungan terhadap penampilan karakter pada seluruh variabel pengamatan.

Tabel 2 Hasil uji Chi-Square pada Empat Kombinasi Persilangan Tanaman Kedelai Generasi F3

Variabel	X^2_{hitung}				$X^2_{0,05}$
	Anjasmoro x Grobogan	Anjasmoro x Tanggamus	Anjasmoro x AP	Anjasmoro x UB	
Σ polong/tan	51,85*	88,81*	12,87 ^{tn}	14,84*	14,07
BK biji/tan	36,33*	58,08*	51,33*	18,01*	
Bobot 100 biji/tan	131,86*	76,16*	152,80*	17,84*	
Σ buku subur/tan	207,14*	275,32*	17,84*	26,30*	

Keterangan : Angka yang didampangi tanda bintang tidak berdistribusi normal pada Uji Chi-Square pada taraf 5%; * = nyata, tn = tidak nyata, BK = Bobot kering.

Tabel 3 Nilai Heritabilitas dalam Arti Luas F3 hasil Empat Kombinasi Persilangan

Populasi F3	Heritabilitas dalam arti luas (h^2)		
	Bobot kering biji/tan (g)	Jumlah polong isi/tan	Jumlah buku subur/tan
Anjasmoro x Tanggamus	0,96 ^t	0,89 ^t	0,89 ^t
Anjasmoro x Grobogan	0,82 ^t	0,78 ^t	0,79 ^t
Anjasmoro x AP	0,89 ^t	0,58 ^t	0,38 ^s
Anjasmoro x UB	0,78 ^t	0,73 ^t	0,70 ^t

Keterangan : t = heritabilitas kriteria tinggi, s = heritabilitas kriteria sedang.

Tabel 4 Koefisien Korelasi Tanaman Kedelai Generasi F3 hasil Empat Kombinasi Persilangan

Populasi F3	Jlh buku subur/tan dengan jlh polong/tan	Jlh buku subur/tan dengan BK biji/tan	Jlh polong isi dengan BK biji/tan
Anjasmoro x Tanggamus	0,877	0,793	0,859
Anjasmoro x Grobogan	0,868	0,412	0,519
Anjasmoro x AP	0,842	0,745	0,758
Anjasmoro x UB	0,798	0,775	0,770

Keterangan : 0 = tidak ada korelasi; >0-0,25 = korelasi sangat lemah; >0,25-0,5 = korelasi cukup; >0,5-0,75 = korelasi kuat; 0,75-0,99 = korelasi sangat kuat, 1 = korelasi sempurna.

Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan terhadap penampilan suatu karakter, tetapi jika nilai heritabilitas rendah, maka faktor lingkungan lebih berpengaruh terhadap penampilan suatu karakter. Variabel dengan nilai heritabilitas tinggi mencerminkan keterlibatan faktor genetik yang lebih besar dibandingkan faktor lingkungan dalam ekspresi fenotipnya. Menurut Moedjiono et al (1994), bila suatu sifat yang diuji memiliki nilai heritabilitas serta koefisien genetik yang cukup tinggi akan memberikan peluang terhadap perbaikan genetik melalui seleksi.

Korelasi Antar Sifat

Hasil analisis koefisien korelasi jumlah buku subur per tanaman terhadap jumlah polong isi per tanaman pada empat kombinasi persilangan generasi F3 membentuk hubungan korelasi positif yang kuat (Tabel 4). Hal ini ditandai oleh nilai koefisien korelasi pada keempat persilangan >0,5. Terdapat hubungan korelasi positif yang sangat kuat pada analisis koefisien korelasi jumlah buku subur per tanaman dengan berat kering biji per tanaman terdapat pada persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro x UB. Sedangkan pada persilangan Anjasmoro x Grobogan

mempunyai hubungan korelasi cukup, karena nilai koefisien korelasi pada persilangan ini berada diantara 0,25-0,5.

Secara umum, setiap peningkatan jumlah buku subur pada keempat persilangan generasi F3 selalu diikuti oleh peningkatan jumlah polong isi dan berat kering biji per tanaman. Buku subur merupakan salah satu variabel yang memegang peranan penting dalam hasil produksi tanaman kedelai. Ariyo (1995) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara karakter jumlah polong per tanaman dengan jumlah cabang produktif per tanaman terhadap hasil biji Translokasi asimilat pada bagian vegetatif saat periode pengisian biji, meningkatkan jumlah polong terutama pada bagian buku subur dan juga meningkatkan pembentukan polong serta biji (Kakiuchi dan Kobata, 2004)..

Hasil analisis koefisien korelasi antara jumlah polong isi dan berat kering biji per tanaman menunjukkan korelasi positif yang kuat pada persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro x UB. Hal ini ditandai oleh nilai koefisien korelasi pada ketiga persilangan tersebut >0,5. Sedangkan pada persilangan Anjasmoro x Grobogan, terdapat korelasi positif yang sangat lemah antara jumlah polong isi dan berat biji per tanaman yang ditandai oleh nilai koefisien korelasi >0-0,25.

Setiap peningkatan pada variabel jumlah polong isi per tanaman pada persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro x UB selalu diikuti oleh peningkatan berat kering biji per tanaman. Hal ini menandakan bahwa persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro x UB lebih berpotensi untuk dilakukan seleksi daripada persilangan Anjasmoro x Grobogan jika dilihat dari hubungan antara sifat jumlah polong isi dan berat kering biji per tanaman. Produksi biji ditentukan oleh beberapa variabel hasil salah satunya yaitu jumlah polong isi per tanaman dan berat/indeks biji. Hubungan antara produksi dan jumlah polong isi membentuk sebuah korelasi positif (Pandey & torrie, 1973). Wirnas *et al*, (2006) menyatakan bahwa karakter jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong total, polong isi dan persen polong isi dapat digunakan untuk membentuk karakter seleksi dalam rangka pengembangan kedelai berdaya hasil tinggi. Pengetahuan adanya korelasi antara sifat merupakan hal yang sangat penting dalam program pemuliaan tanaman, karena untuk memilih suatu bahan tanaman unggul diperlukan seleksi dua atau tiga sifat secara bersama-sama.

KESIMPULAN

Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa persilangan Anjasmoro x Grobogan mempunyai berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman yang lebih tinggi daripada persilangan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x AP dan Anjasmoro UB. Distribusi Frekuensi pada semua variabel pada keempat persilangan generasi F3 tidak berdistribusi normal, kecuali pada variabel jumlah polong isi per tanaman persilangan Anjasmoro x AP. Nilai heritabilitas dalam arti luas seluruh variabel pengamatan pada keempat kombinasi persilangan F3 termasuk dalam kriteria tinggi, kecuali pada variabel jumlah buku subur per tanaman persilangan Anjasmoro x AP yang termasuk dalam kriteria sedang. Variabel pengamatan jumlah buku subur dan jumlah polong isi per tanaman pada seluruh kombinasi persilangan F3

membentuk korelasi positif yang kuat dengan variabel berat kering biji per tanaman, kecuali pada persilangan Anjasmoro x Grobogan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyo, O. J. 1995.** Correlations and path-coefficient analysis of component of seed yield in soybeans. *Afrocan crop. Sci. J.*, 1(3):29-33.
- BPS. 2011.** Data Strategis BPS. CV. Nasional Indah. Jakarta.
- Dudley, J.W., and R.H Moll. 1969.** Interpretation and Use of Estimates of Heritability and Genetic Variances in Plant Breeding. *Crop Sci J.* 9 : 257-261.
- Fehr, W.R., 1987.** Principles of Cultivar Development Theory and Technique. Mc.Millan Publishing Co. New York. Pp. 536.
- Jambormias, E., S.H. Sutjahjo, M. Jusuf, Suharsono. 2007.** Keragaan, Keragaman Genetik dan Heritabilitas Sebelas Sifat Kuantitatif Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Generasi Seleksi F5. *Jurnal Pertanian Kepulauan.* 3 (2):115-124.
- Jusuf, M., E.D.J. Supena, U. Widyastuti, A. Setiawan. 1994.** Produktivitas galur-galur kedelai baru generasi F7 dan F8. *J.B. Pert. Indon.* Vol. 4 (1): 1-5.
- Kakiuchi, J., T, Kobata. 2004.** Shading and thinning effect on seed and shoot dry matter increase in determinate soybean during the seed selfing period. *Agron J.*, 96:398-405.
- Miftahorrachman, Mangindan, H.F dan H Novarianto. 2000.** Analisis lintas karakter vegetatif dan generatif kelapa. *Zuriat*, 2(1): 11-17.
- Millah, Z., R. Setiamihardja, A. Baihaki dan Y.S. Darsa. 2004.** Pewarisan karakter jumlah biji per polong dan warna biji tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*). *Zuriat.* 15 (1) : 53-58
- Moedjiono dan Mejaya. 1994.** Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung Koleksi Balittan Malang. *Zuriat* 5 (2) : 27-32.

- Pandey, J.P. and J.H. Torrie. 1973.** Path coefficient analysis of seed yield components in soybean. *Crop Science* 13: 505-507.
- Suhartina. 2005.** Deskripsi varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.P 48-52
- Suprpto dan N. Md. Kairuddin, Narinah. 2007.** Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* Merrill) Pada Tanah Ult isol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. Volume 9 No. 2, P. 183-190.
- Wirnas, D. I. Widodo., Sobir., Triosoemoeningtyas, dan D. Soepandie .2006.** Pemilihan karakter agronomi untuk menyusun indeks seleksi pada 11 populasi kedelai generasi f6. *Bul. Agron J.* (34)(1): 19-24.
- Vidya,C, Oommen, SK & Kumar, V.2002.** Genetic Variability and Heritability of Yield and Relater Characters in Yard-long bean. *J. Tropical Agriculture* vol. 40, P. 3-11.