

**Hubungan Hasil dan Komponen Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)
Populasi F5**

Correlation Analysis of Yield and Yield Components of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) F5 Population

Ranny Yulia Wijayati¹, Setyastuti Purwanti², dan M.Muchlish Adie³

ABSTRACT

The objectives of this research were to quantify heritability and study the relationship between yield components and the yield that could be used as criteria selection. Relationship was analyzed by using correlation and path analysis. The research was done in the Jambegede Experimental Field of Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute and arranged according to a Completely Randomized Block Design with two replications which consists of 125 treatments (strains). The yield components include plant height, days to flowering, ripe age, number of branches, number of fertile nodes, number of pods per plant, number of empty pods per plant, 100 seed weight, and seed weight per plant. The result of this experiment showed that all the observed characters have high heritability values except number of branches and the number of empty pods. Plant height and number of pods per plant could be used as selection criteria. Both of these characters have a high variability value, high heritability value and a high correlation and high direct effect on seed weight plant (yield).

Keywords: soybean, heritability, correlation, direct and indirect influence, the selection criteria

INTISARI

Tujuan penelitian adalah mengukur nilai heritabilitas dan mengetahui keeratan hubungan antara komponen hasil dengan hasil sehingga dapat dijadikan kriteria seleksi dalam pembentukan kultivar kedelai. Keeratan hubungan dianalisis melalui penggunaan analisis korelasi dan analisis lintas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2014 di Kebun Percobaan Jambegede, Malang, di bawah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 125 perlakuan (galur) dengan 2 ulangan. Komponen hasil yang diamati meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, umur masak, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, berat 100 biji, dan berat biji per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh karakter yang diamati memiliki nilai heritabilitas yang tinggi kecuali jumlah cabang dan jumlah polong hampa. Karakter tinggi tanaman dan jumlah polong isi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Kedua karakter ini memiliki nilai variabilitas, heritabilitas yang tinggi dan korelasi yang kuat serta pengaruh langsung yang tinggi terhadap berat biji per tanaman (hasil).

Kata kunci : kedelai, heritabilitas, korelasi, pengaruh langsung dan tidak langsung, kriteria seleksi

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan komoditas strategis di Indonesia, karena merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia setelah beras dan jagung. Komoditas ini mendapatkan perhatian yang lebih dari pemerintah dalam kebijakan pangan nasional. Produksi kedelai pada tahun 2012 sebesar 843,15 ribu ton atau mengalami penurunan sebesar 8,13 ribu ton (0,96 %) dibandingkan tahun 2011 (Anonim, 2013). Hal ini menjadikan Indonesia sebagai pengimpor kedelai terbesar di dunia. Usaha untuk memenuhi kebutuhan kedelai harus dilakukan dengan peningkatan produksi, yaitu melalui ekstensifikasi, intensifikasi, diversifikasi, dan rehabilitasi. Usaha intensifikasi diantaranya dilakukan dengan cara penerapan teknologi tepat guna berupa penggunaan varietas unggul, dan perbaikan mutu benih.

Dalam usaha meningkatkan produksi kedelai dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan perakitan varietas berdaya hasil tinggi dapat dilakukan melalui seleksi secara langsung terhadap daya hasil atau tidak langsung melalui beberapa karakter lain yang terkait dengan daya hasil (Falconer dan Mackay, 1996). Seleksi secara tidak langsung atau simultan untuk meningkatkan daya hasil berdasarkan indeks seleksi akan lebih efisien dibandingkan dengan seleksi berdasarkan satu atau kombinasi dari dua karakter saja (Moeljopawiro, 2002).

Agar dapat melakukan seleksi secara simultan maka karakter yang akan digunakan sebagai kriteria seleksi harus dipilih berdasarkan nilai heritabilitas serta keeratan hubungan dengan karakter yang diinginkan. Variasi genetik akan membantu dalam mengefisienkan kegiatan seleksi. Apabila variasi genetik dalam suatu populasi besar, ini menunjukkan individu dalam populasi beragam sehingga peluang untuk memperoleh genotipe yang diharapkan akan besar (Bahar dan Zen, 1993), sedangkan pendugaan nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipe bila dibandingkan dengan lingkungan. Untuk itu informasi sifat tersebut lebih diperankan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana sifat tersebut dapat diturunkan pada generasi berikutnya.

Korelasi antar sifat merupakan fenomena umum yang terjadi pada tanaman. Pengetahuan tentang adanya korelasi antar sifat-sifat tanaman merupakan hal yang sangat berharga dan dapat digunakan sebagai indikator

seleksi agar lebih efisien (Chozin *et al.*, 1993). Salah satu kelemahan menggunakan analisis korelasi adalah tidak cukup menggambarkan hubungan antar komponen hasil. Hal ini disebabkan antar komponen-komponen hasil saling berkorelasi dan pengaruh tidak langsung melalui komponen hasil dapat lebih berperan daripada pengaruh langsung, dengan Analisis lintas (*path analysis*) masalah ini dapat diatasi, karena masing-masing sifat yang dikorelasikan dengan hasil dapat diurai menjadi pengaruh langsung dan tidak langsung (Singh dan Chaudhary, 1979; Totowarsa, 1982). Metode ini memecah koefisien korelasi antara masing-masing karakter yang dikorelasikan dengan hasil menjadi dua komponen, yaitu pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung, sehingga hubungan kausal di antara karakter yang dikorelasikan dapat diketahui. Pengetahuan korelasi genotipe serta pengaruh langsung dan tak langsung dari komponen hasil terhadap hasil tanaman kedelai maka dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan seleksi sehingga dapat ditentukan karakter komponen hasil yang tepat untuk digunakan sebagai kriteria seleksi terhadap hasil.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2014 bertempat di Kebun Percobaan Jambegede di Malang, di bawah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) dengan ketinggian tempat 335 m dpl dengan jenis tanah alluvial kelabu. Alat yang digunakan adalah alat tulis, meteran, tali, dan alat-alat pertanian seperti cangkul, ember, gembor, sprayer tank. Bahan penelitian yang digunakan adalah 125 galur termasuk kultivar pembanding yaitu Grobogan, Anjasmoro, dan Argomulyo. Galur yang digunakan merupakan hasil persilangan generasi F4 dari berbagai kultivar. Tata Cara Penelitian meliputi: penanaman yang dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 2-3 cm dan setiap lubang tanam ditanam 2-3 benih kedelai. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 15 cm. Pemupukan dilakukan sebelum penanaman. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penjarangan, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Pemanenan dilakukan setelah polong kering, daun menguning dan banyak yang rontok, batang telah berwarna kuning kecoklatan, dan mulai mengering. Peubah yang diamati adalah umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur,

jumlah polong isi, jumlah polong hampa, berat 100 biji, dan berat biji per tanaman.

Data dianalisis dengan menggunakan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua blok sebagai ulangan. Lalu dilanjutkan dengan menghitung koefisien keragaman genetic dan nilai heritabilitas. Untuk mengetahui hubungan antar karakter dilakukan analisis korelasi dan dilanjutkan dengan analisis lintas (*path analysis*) untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung dari komponen hasil dan hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan populasi seleksi generasi F5 hasil persilangan antara beberapa kultivar. Rerata kelembapan udara pada bulan Februari – Mei 2014 adalah sebesar 83,7% dan rerata temperatur 27,1°C. Hama yang menyerang tanaman kedelai adalah hama penggerek buah polong dan ulat grayak. Namun, hama yang menyerang tidak begitu banyak sehingga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tanaman kedelai.

Berdasarkan hasil analisis varians terhadap sifat-sifat yang diamati pada populasi F5 kedelai menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar galurnya untuk umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah buku subur, jumlah polong isi, berat 100 biji, dan berat biji per tanaman. Pada jumlah cabang dan jumlah polong hampa menunjukkan tidak ada beda nyata antar galurnya (Tabel 1). Menurut Dixit *et al.*, (1969), terdapatnya perbedaan nyata antar sifat akan meningkatkan peluang keberhasilan seleksi.

Tabel 1. Analisis varian karakter galur kedelai populasi f5

Karakter	Rerata Kuadrat		
	Blok	Galur	Sesatan
Umur berbunga (hari)	3,36 tn	11,54 **	0,36
Umur masak (hari)	1,94 tn	8,95 **	0,47
Tinggi tanaman (cm)	458,71 tn	181,48 **	38,29
Jumlah cabang (cabang)	0,95 tn	1,28 tn	0,76
Jumlah buku subur (buah)	4,98 tn	14,35 **	6,19
Jumlah polong isi (polong)	39,84 tn	125,97 **	40,75
Jumlah polong hampa (polong)	1,10 tn	1,01 tn	0,59
Berat 100 biji (g)	3,88 tn	4,22 **	0,92
Berat biji/tanaman (g)	10,35 tn	13,64 **	6,20

Keterangan : * = sangat berbeda nyata, tn = tidak beda nyata

Keragaman genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi dalam program pemuliaan tanaman. Sebelum menentukan metode

seleksi dan waktu seleksi, perlu diketahui nilai keragaman genetik pada tanaman yang diuji. Seleksi efektif apabila kemajuan genetik tinggi ditunjang dengan salah satu nilai variabilitas genetik dan atau heritabilitas yang tinggi (Johnson *et al.*, 1993)

Tabel 2. Nilai duga varians dan variabilitas galur kedelai populasi F5

Karakter	σ^2_g	σ^2_e	KVG (%)	Kriteria	KVF (%)	Kriteria
Umur berbunga (hari)	5,59	0,36	6,92	S	7,14	S
Umur masak (hari)	4,24	0,47	2,61	R	2,75	R
Tinggi tanaman (cm)	71,6	38,3	13,64	S	16,90	T
Jumlah cabang (cabang)	0,26	0,76	17,29	T	34,28	T
Jumlah buku subur (buah)	4,09	6,18	12,38	S	19,62	T
Jumlah polong isi (polong)	42,6	40,7	15,85	T	22,17	T
Jumlah polong hampa (polong)	0,21	0,59	32,06	T	62,63	T
Berat biji/tanaman (g)	3,72	6,19	8,04	S	10,03	S
Berat 100 biji (g)	1,65	0,92	13,2	S	21,55	T

Keterangan : R = rendah, S = sedang, T = Tinggi

Jika besarnya nilai KVG mendekati nilai KVFnya, maka dapat disimpulkan bahwa variabilitas suatu karakter lebih disebabkan faktor genetik, seperti pada karakter umur berbunga, (nilai KVG6,92 % dan KVF 7,14 %), umur masak (nilai KVG 2,61 % dan KVF 2,75 %), dan karakter bobot 100 biji (nilai KVG8,04 % dan KVF 10,03 %). Hampir seluruh karakter yang diamati memiliki koefisien keragaman genetik dengan kriteria sedang hingga besar kecuali pada umur masak. Keadaan ini menunjukkan bahwa perbaikan melalui seleksi dimungkinkan dengan semua karakter kecuali umur masak (tabel 2).

Untuk memilih salah satu variabel yang dapat dijadikan kriteria seleksi, salah satu nilai yang harus diperhatikan adalah nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas menunjukkan faktor lingkungan, genetik atau interaksi dari kedua faktor tersebut yang berpengaruh terhadap suatu variabel. Rekapitulasi pendugaan nilai heritabilitas disajikan pada Tabel 3.

Nilai heritabilitas dikatakan tinggi jika persentasenya diatas 50% (Mangoendidjojo 2003), dengan demikian hampir semua sifat memiliki nilai heritabilitas yang tinggi, kecuali pada jumlah cabang (41 %) dan jumlah polong hampa (43 %). Hasil ini didukung oleh penelitian (Permadi *et al.*, 1990; Mursito 2003; Susanto dan Adie 2004) yang menyatakan sifat tinggi tanaman, berat biji/tanaman, jumlah polong isi, umur berbunga, umur masak, berat 100 biji, dan hasil biji kedelai memiliki nilai heritabilitas tinggi.

Tabel 3. Nilai duga heritabilitas galur kedelai populasi F5

Karakter	Heritabilitas	Kategori
Umur berbunga (hari)	97%	Tinggi
Umur masak (hari)	95%	Tinggi
Tinggi tanaman (cm)	79%	Tinggi
Jumlah cabang (cabang)	41%	Rendah
Jumlah buku subur (buah)	57%	Tinggi
Jumlah polong isi (polong)	68%	Tinggi
jumlah polong hampa (polong)	42%	Rendah
Berat biji/tanaman (g)	55%	Tinggi
Berat 100 biji (g)	78%	Tinggi

Nilai heritabilitas yang tinggi menurut Zen (1995) menunjukkan bahwa yang lebih berperan pada karakter tersebut adalah faktor genetik dari pada faktor lingkungan. Pada sifat yang memiliki heritabilitas tinggi, seleksi akan berlangsung efektif karena pengaruh lingkungan sangat kecil sehingga faktor genetik lebih besar dalam penampilan fenotipenya (Pinaria, 1995).

Tabel 4. Korelasi genotipe komponen hasil terhadap hasil galur kedelai populasi f5

Karakter	UB	UM	TT	JC	JBS	JPI	JPH	B100	BBT
UB	1,00	0,38**	0,54**	0,32**	0,40**	0,13tn	0,24**	-0,22*	0,36**
UM		1,00	0,44**	0,28**	0,58**	0,45**	0,36**	-0,52**	0,45**
TT			1,00	0,13tn	0,72**	0,47**	0,27**	-0,47**	0,50**
JC				1,00	0,59**	0,10tn	0,38**	0,25**	0,59**
JBS					1,00	0,72**	0,71**	-0,32**	0,70**
JPI						1,00	0,74**	-0,33**	0,67**
JPH							1,00	-0,36**	0,44**
B100								1,00	0,05tn
BBT									1,00

Keterangan : * berbeda nyata pada taraf nyata 0,05; ** berbeda nyata pada taraf nyata 0,01, tn=tidak beda nyata. UB = Umur berbunga, UM = Umur masak, TT = Tinggi tanaman, JC = Jumlah cabang, JBS = Jumlah buku subur, JPI = Jumlah polong isi, JPH = jumlah polong hampa, B100 = Berat 100 biji, BBT = Berat biji per tanaman.

Pada tabel 7, diperoleh korelasi genotipe nyata positif antara hasil berat biji per tanaman dengan umur berbunga (0,36**), umur masak (0,45**), tinggi tanaman (0,50**), jumlah cabang (0,59**), jumlah buku subur (0,70**), jumlah polong isi (0,67**), jumlah polong hampa (0,44**). Nilai positif menunjukkan karakter tersebut memiliki hubungan searah dengan hasil, dan sebaliknya nilai negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan antara karakter tersebut

dengan hasil. Dengan begitu, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil berat biji per tanaman akan diikuti dengan peningkatan hasil umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong hampa. Hasil penelitian yang sama pada tanaman kacang hijau dilaporkan oleh Saeed *et al.*, (2007), Aqsa *et al.*, (2010), Mensah dan Tope (2007), Makeen, *et al.*, (2007), Rohman, *et al.* (2003), Hakim (2008) dan (2010). Saeed *et al.*, (2007), melaporkan bahwa berat biji per tanaman berkorelasi positif nyata dengan jumlah polong per tanaman dan jumlah cabang.

Korelasi positif tidak nyata antara berat biji per tanaman dengan berat 100 biji. Hal ini berarti bahwa peningkatan berat biji per tanaman tidak selalu diikuti dengan berat 100 biji. Bila dikaitkan dengan jumlah polong isi, varietas yang memiliki polong isi banyak akan memiliki ukuran biji kecil, karena adanya kompetisi antar biji untuk mendapatkan fotosintat (Susanto dan Adie, 2006).

Hubungan yang erat antara hasil kedelai dengan komponen hasil di atas mempunyai arti yang penting, khususnya dalam hubungannya dengan kriteria seleksi. Namun perlu diingat bahwa karakter tersebut tidak secara otomatis disarankan sebagai kriteria tunggal untuk seleksi. Hal ini disebabkan karena keeratan hubungan yang diukur melalui koefisien korelasi belum bisa mengungkapkan seberapa jauh peranan dari karakter itu sendiri terhadap hasil akhir. Dapat terjadi bahwa suatu karakter tertentu mempunyai korelasi tinggi terhadap hasil, tetapi setelah dianalisis lebih jauh ternyata keeratan hubungan tersebut diakibatkan karena pengaruh tidak langsung melalui karakter lain.

Tabel 8 menunjukkan bahwa tinggi tanaman ($P_g=1,03$), jumlah cabang ($P_g=1,36$), dan jumlah polong isi ($P_g=1,36$), memiliki pengaruh langsung yang positif terhadap berat biji per tanaman. Ketiga karakter tersebut memiliki koefisien lintas dan koefisien korelasi bernilai positif dan besar artinya ketiga karakter tersebut memiliki hubungan yang sebenarnya terhadap berat biji per tanaman (hasil) dan seleksi langsung terhadap sifat tersebut akan sangat efektif. Umur berbunga, jumlah buku subur, dan jumlah polong hampa memiliki pengaruh langsung negatif sebesar (-0,12), (-1,75), dan (-0,09). Nilai korelasi yang diperoleh untuk karakter ini bernilai positif dan nyata yaitu (0,36), (0,70), dan (0,44), apabila jumlah buku subur akan digunakan kriteria seleksi, mengingat nilai heritabilitasnya tinggi selanjutnya maka perlu memperhatikan pengaruh tidak langsungnya karena penyebab hubungan tersebut adalah pengaruh tidak

langsungnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa residu pada penelitian ini sebesar $R = 0,0000000016$. Nilai tersebut mengartikan bahwa karakter yang diamati cukup mewakili untuk mengetahui pengaruh langsung dan tak langsung antar karakter terhadap karakter hasil.

Tabel 8. Kontribusi pengaruh langsung dan tidak langsung dari sifat komponen hasil terhadap hasil galur kedelai populasi f5

Karakter	UB	UM	TT	JC	JBS	JPI	JPH	B100	R
UB	-0,12	0,05	0,56	0,43	-0,69	0,17	-0,02	-0,03	0,36**
UM	-0,04	0,14	0,46	0,39	-1,01	0,62	-0,03	-0,06	0,45**
TT	-0,06	0,06	1,03	0,17	-1,26	0,64	-0,02	-0,06	0,50**
JC	-0,04	0,04	0,13	1,36	-1,03	0,13	-0,03	0,03	0,59**
JBS	-0,05	0,08	0,75	0,80	-1,75	0,98	-0,06	-0,04	0,70**
JPI	-0,02	0,07	0,49	0,13	-1,26	1,36	-0,07	-0,04	0,67**
JPH	-0,03	0,05	0,28	0,51	-1,25	1,01	-0,09	-0,04	0,44**
B100	0,03	-0,08	-0,49	0,34	0,56	-0,46	0,03	0,12	0,05tn

Keterangan : Angka yang dicetak dengan huruf tebal adalah pengaruh langsung. UB = Umur berbunga, UM = Umur masak, TT = Tinggi tanaman, JC = Jumlah cabang, JBS = Jumlah buku subur, JPI = Jumlah polong isi, JPH = jumlah polong hampa, B100 = Berat 100 biji, BBT = Berat biji per tanaman.

Karakter yang digunakan sebagai kriteria seleksi untuk daya hasil selain berkorelasi positif dengan daya hasil juga harus memiliki variabilitas dan heritabilitas yang tinggi sehingga akan diwariskan ke generasi berikutnya. Oleh karena itu, tinggi tanaman dan jumlah polong isi merupakan karakter terpilih yang tepat untuk dijadikan kriteria seleksi. Hal ini sesuai dengan penelitian Sumarno dan Zuraida (2006) yang melaporkannya tinggi tanaman dan jumlah polong isi memiliki peran penting dalam menentukan hasil. Wirnas (2006) menyatakan bahwa karakter yang digunakan sebagai kriteria seleksi untuk daya hasil selain berkorelasi positif dengan daya hasil, juga harus memiliki nilai heritabilitas yang tinggi sehingga akan diwariskan pada generasi berikutnya. Pada jumlah cabang, memiliki pengaruh langsung dan korelasi yang sama-sama positif besar, namun karakter tersebut memiliki nilai heritabilitas yang rendah.

KESIMPULAN

1. Seluruh karakter yang diamati memiliki variabilitas yang tinggi kecuali pada umur masak.
2. Seluruh karakter yang diamati memiliki heritabilitas yang tinggi kecuali pada jumlah cabang dan jumlah polong hampa.

3. Berdasarkan nilai korelasi, koefisien lintas, dan heritabilitas maka karakter yang dapat digunakan untuk kriteria seleksi galur kedelai populasi F5 adalah tinggi tanaman dan jumlah polong isi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ir. Setyastuti Purwanti, M.S. dan Dr. Ir. M. Muchlish Adie, M.Sc., dan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Malang, serta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Data Strategis BPS. Berita Resmi Statistik No. 45/07/ Th. XVI.
- Chozin, M. D. Suyanti, M. Taufik, D.W. Ganefianti dan Suprpto. 1993. Variabilitas genetik tanaman kedelai. Kumpulan Makalah Seminar Hasil Penelitian Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Falconer, D.S., Mackay T.F.C. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. Longman Inc, New York.
- Makeen, K., G. Abraham, A. Jan, dan A. K. Singh. 2007. Genetic variability and correlations studies on yield and its components in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Journal of Agronomy 6(1):216-218.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar pemuliaan tanaman. Kanisius, Yogyakarta.
- Marks H. L. 1985. Direct and Correlated Responses to Selection for growth. Dalam *Poultry Genetics and Breeding*. Hill W.G., Manson J.M., Hewit D., ed. Longman group Limited, Harlow UK. Hal. 47-57
- Masnenah, E., Murdaningsih H. K., R. Setiamihardja, W. Astika, dan A. Baihaki (1997) Parameter genetik karakter- karakter ketahanan terhadap penyakit karat kedelai dan beberapa karakter lainnya. *Zuriat* 8 (2), 57-63
- Moeljopawiro S. 2002. Optimizing selection for yield using selection index. *Zuriat*. 13(1):35-43.
- Rohman, M., M. Hussain, M. S. Arifin, Z. Akhter, and M. Hasanuzzaman. 2003. Genetic variability, correlation and path analysis in mungbean. *Asian J. of Plant Sci.* 2(17-24): 1209-1211.
- Saeed, I., G.S.S. Khattak dan R. Zamir. 2007. Association of seed yield and some important morphological traits in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Pak. J. Bot.*39(7): 2361-2366
- Singh, R. K. dan B. D. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Pub. Ludhiana, New Delhi.
- Sumarno dan N. Zuraida. 2006. Hubungan korelatif dan kausatif antara komponen hasil dengan hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25 (1): 38-44.
- Susanto, G.W.A dan M.M Adie. 2006. Pendugaan heritabilitas hasil dan komponen hasil galur-galur kedelai di tiga lingkungan *dalam* menuju

- Indonesia berswasembada kultivar unggul pp. 92-96. Prosiding Simposium PERIPI, 5-7 Agustus 2004, Bogor.
- Totowarsa,. 1982. Analisis jalinan hubungan antar peubah penelitian. Bahan Seminar Dalam Forum Seminar Berkala. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Wirnas, D., I. Widodo, Sobir, Trikoesoemaningtyas, dan D. Sopandie. 2006. Pemilihan karakter agronomi untuk menyusun indeks seleksi pada 11 populasi kedelai generasi F6. *Bul. Agron.* (34) (1): 19-24.
- Zen, S. 1995. Heritabilitas, korelasi genotipik dan fenotipik karakter padi gogo. *Zuriat* 6 (1) : 25-31.