PARAMETER GENETIK BEBERAPA GENOTIP LOKAL KACANG TANAH DI SULAWESI TENGAH

Sakka Samudin[1*]
[1]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako*
Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Telp (0451) 422611-429738 Fax. 429738
Palu-Sulawesi Tengah
**sakka_untad@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter genetik beberapa genotip lokal kacang tanah di Sulawesi Tengah. Dilaksanakan mulai Bulan April hingga Bulan Nopember, 2009. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri atas 13 genotip lokal dan tiga ulangan sehingga diperoleh 39 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman, umur panen, jumlah polong/tanaman, bobot polong total/tanaman, dan bobot polong isi/tanaman memiliki koefisien keragaman genetik tinggi. Koefisien keragaman genetik untuk umur berbunga dan bobot 100 biji tergolong sedang sedangkan jumlah biji/polong bobot biji/polong dan hasil biji kacang tanah memiliki koefisien keragaman genetik rendah. Seluruh sifat yang diamati memiliki heritabilitas tinggi kecuali bobot biji/polong tergolong sedang. Umur berbunga, jumlah polong/tanaman, jumlah biji per polong, bobot biji per polong dan bobot 100 biji mempunyai korelasi genetik positif dan nyata terhadap hasil kacang tanah. Sifat-sifat yang memiliki korelasi genotipik positif dan nyata terhadap hasil dapat digunakan sebagai kriteria tidak langsung untuk meningkatkan hasil kacang tanah.

Kata kunci: Parameter genetik, genotip lokal kacang tanah.

ABSTRACT

This research aimed to identify the genetic parameters of some local groundnuts genotypes in Central Sulawesi. The research was carried out from April to November 2009 using a Randomized Block Design consisted of 13 local genotypes and three replicates so there were 39 experimental units. The results showed that the height of the plant, harvest age, number of pods per plant, the total weight of pods per plant, and the weight of filled pods per plant indicate a high genetic variability coefficient. The genetic variability coefficient of flowering age and weight of 100 grains is classified moderate while the number of grains per pods, weight per pods and grain yield of groundnut is low. All parameter observed have high heritability except grain weight per pod which was moderate. The flowering age, the number of pods per plant, the numbers of grains per pod, grain weight per pods and weight of 100-grains have positive genotypic correlation and significant effect to the groundnuts grain yield. These characters can be used as indirect selection criterion to increase grain yield groundnuts.

Key words: Genetic parameters, local groundnuts genotypes.

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan salah satu sumber protein nabati yang cukup penting di Indonesia, luas pertanamannya menempati urutan 4 setelah padi, jagung dan kedelai. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L. Merr.) umumnya ditanam petani di lahan kering atau tegalan dan tadah hujan serta lahan bukaan baru pada musim hujan maupun di awal musim kemarau (70%) dan selebihnya (30%) di-tanam di lahan sawah beririgasi pada musim kemarau (Sudjadi dan Supriati, 2001).

Kebutuhan kacang tanah dalam negeri cukup besar, dari 634 ribu ton menjadi 807,3 ribu ton (meningkat 4,4%) per tahun. Peningkatan kebutuhan kacang tanah di dalam negeri berkaitan erat dengan perkembangan industri pangan dan pakan (Kasno, 2006). Kebutuhan bentuk polong kering

dan biji dalam negeri untuk industri pangan terutama untuk pabrik kacang garing (kacang asin dan kacang atom) lebih banyak memilih jenis biji ukuran sedang dengan rasa gurih. Jenis kacang tanah ini diperoleh dari varietas lokal seperti Jepara, Subang, dan Majalengka dengan umur genjah (85-95 hari), sedangkan kekurangannya sering diimpor dari India dan Thailand (Sudjadi dan Supriati, 2001).

Produktivitas kacang tanah di Indonesia untuk tanah sawah 0,6-1,2 t/ha, sedang lahan kering 12-18 kw/ha, sementara untuk tingkat penelitian dapat mencapai 18 kw/ha (Arinong *et al*., 2006). Produktivitas kacang tanah secara nasional mencapai 12,1 kw/ha pada tahun 2011 (BPS, 2012).

Sulawesi Tengah merupakan salah satu provinsi yang masih mengusahakan kacang tanah. Pengusahaan kacang tanah di daerah ini terus mengalami peningkatan areal pertanaman. Menurut BPS (2011), luas areal pengusahaan kacang tanah pada tahun 2008 sebesar 5.231 ha dan meningkat pada tahun 2011 yang mencapai 6.362 ha. Walaupun areal pengusahaan terus meningkat tetapi produktivitasnya masih rendah dibanding negara lain seperti Amerika. Oleh karena itu, perlu upaya untuk meningkatkan produksi kacang melalui kegiatan pemuliaan tanaman atau perakitan varietas unggul. Perakitan varietas unggul memerlukan materi yang berasal dari populasi memisah hasil suatu persilangan maupun varietas lokal. Untuk merakit varietas unggul, maka informasi utama yang perlu diketahui adalah pendugaan parameter genetik yang meliputi keragaman genetik, heritabiltas, dan korelasi antar sifat dari materi yang akan ditangani.

Menurut Suprapto dan Khairudin (2007), populasi yang memiliki keragaman genetik tinggi merupakan bahan pemuliaan yang penting. Hasil penelitian Ruchjaniningsih *et al*. (2000) menunjukkan bahwa tinggi tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji memiliki keragaman genetik tinggi. Heritabilitas berkaitan dengan penentuan apakah penampilan suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan sehingga implikasi selanjutnya adalah menentukan waktu seleksi yang tepat. Besaran heritabilitas juga membantu dalam meramalkan perilaku generasi selanjutnya melalui pemilihan kriteria seleksi yang sesuai dan menduga tingkat perbaikan genetik (Ajmal *et al*., 2009).

Korelasi antar sifat dapat digunakan untuk menentukan karakter tertentu yang dapat digunakan sebagai kriteria seleksi secara langsung ataupun tidak langsung. Kemajuan genetik akan menentukan metode seleksi yang efektif digunakan untuk perbaikan suatu sifat. Berapa besar nilai parameter genetik dalam populasi yang ditangani ini merupakan masalah yang sangat urgen untuk diketahui sebelum perbaikan/peningkatan hasil kacang tanah dan menjadi latar belakang sehingga penelitian ini dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan eksplorasi dilakukan di Kabupaten Parigi Moutong, Kabupaten Banggai Kepulauan, dan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Evaluasi penelitian dilakukan di Desa Biromaru, Kecamatan Sigi-Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Berlangsung mulai bulan April hingga bulan Nopember 2009.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian meliputi varietas/genotip lokal kacang tanah yang berasal dari 3 Kabupaten pupuk kandang sapi, pupuk ZA, TSP, KCl, Dithane M-45, Matador, cangkul, sprayer, meteran dan alat tulis menulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan genotip (varietas lokal) sebagai perlakuan. Genotip sebagai perlakuan terdiri atas 13 jenis varietas lokal (7 genotip dari Kabupaten Banggai Kepulauan, 5 genotip dari Kabupaten Sigi dan 1 genotip dari Kabupaten Parigi Moutong). Masing-masing genotip diulang sebanyak 3 kelompok sehingga terdapat 39 unit percobaan.

Eksplorasi Varietas lokal

Kegiatan eksplorasi dilakukan di Kabupetan Banggai Kepulauan, Parigi Moutong dan Sigi. Informasi beberapa kecamatan dan desa yan mengusahakan tanaman kacang tanah diperoleh dari instansi terkait. Selanjutnya, untuk memperoleh kebenaran varietas lokal kacang tanah di suatu desa, maka dilibatkan pemuka masyarakat dan penyuluh pertanian lapang serta petani yang terdapat di wilayah tersebut. Umumnya, petani telah mengusahakan suatu tanaman secara turun temurun sehingga informasi non formal tersebut akan memperkuat dugaan bahwa suatu genotip merupakan varietas lokal yang berasal dari suatu daerah tertentu.

Pelaksanaan Penelitian Demplot

Pengolahan tanah dilakukan dengan membajak tanah sebanyak dua kali kemudian di garu dan diratakan. Selanjutnya, dibuat 39 unit petak percobaan, masing-masing petak berukuran 3 m x 3 m, tinggi petak 30 cm, jarak antar petak 50 cm, jarak antar kelompok 1 meter, dan lebar parit 30 cm.

Pemupukan dilakukan dengan dosis 50 kg ZA, 100 kg TSP dan 100 kg ZK per hektar. Pemupukan ZA dilakukan sebanyak dua kali, yakni setengah diberikan bersamaan TSP dan ZK sebagai pupuk dasar, sehari sebelum tanam dengan cara tebar. Sebagian lagi diberikan 25 hari setelah tanam sebagai pemupukan susulan yang dilakukan secara larikan dekat dengan baris tanam.

Penanaman benih dilakukan secara tugal sedalam kurang lebih 3 cm, dua benih per lubang dengan jarak tanaman 40 cm x 15 cm. Penyiraman menggunakan gembor sehari sekali hingga tanaman berumur 35 hari setelah tanam. Penyiraman selanjutnya dilakukan 3 hari sekali. Pembumbunan dilakukan pada umur 4 sampai 5 minggu setelah tanam. Pengendalian gulma dilakukan secara berkala. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila terdapat gejala serangan. Panen dilakukan bila tanaman telah menunjukkan kriteria panen.

Peubah Pengamatan

Tanaman sampel ditentukan secara acak sebanyak 40% dari rumpun per petak. Peubah yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman saat panen, diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi (cm).
2. Umur panen, dihitung umur mulai tanam hingga tanaman menunjukkan kriteria panen.
3. Umur berbunga, dihitung umur mulai tanam hingga 70% tanaman dalam petak berbunga.
4. Jumlah polong/tanaman (g).
5. Jumlah biji/polong.
6. Bobot polong total/tanaman (g).
7. Bobot polong berisi/tanaman (g).

8. Bobot biji/polong (g).
9. Bobot 100 biji (g).
10. Hasil biji (t/ha).

Analisis Data

Data dianalisis dengan model linier berdasarkan rancangan lingkungan yang digunakan. Variasi genetik untuk semua sifat yang diamati dihitung dari koefisien keragaman genetik menurut rumus Singh dan Chaudhary (1977) sebagai berikut:

$$\text{Koefisien keragaman genotip (KVG)} = \frac{\sqrt{\alpha 2}}{\bar{x}} \text{ X } 100\%$$

di mana :

α_g^2 = ragam genotipik

$\bar{x}$ = rerata umum

Tinggi rendahnya koefisien keragaman genetik dan fenotipik ditentukan berdasarkan rumusan Miligan *et al* (1996) sebagai berikut:

- Besar (KVG ≥14,5%)
- Sedang (5≤KVG <14,5%)
- Kecil (KVG <5%)

Heritabilitas dalam arti luas diduga menggunakan formulasi Falconer dan Mackay (1996) sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\alpha_g^2}{\alpha_f^2}$$

Tinggi rendahnya nilai heritabilitas ditentukan berdasarkan formulasi McWhirter (1979) sebagai berikut:

- Tinggi (h^2 ≥0,50)
- Sedang (0,20≥ h^2 >0,50)
- Kecil (h^2 <0,20)

Koefisien korelasi genotipik dan fenotipik dihitung menurut formulasi Singh dan Chaudary (1977) sebagai berikut:

$$r_{fxy} - \frac{kov_{fxy}}{\sqrt{\alpha_{fx}^2 x \alpha_{fy}^2}}$$

$$r_{gxy} = \frac{kov_{gxy}}{\sqrt{\alpha_{gx}^2 x \alpha_{gy}^2}}$$

di mana:

r_{fxy} = korelasi fenotipik antara sifat x dan sifat y.

r_{gxy} = korelasi genotipik antara sifat x dan sifat y.

$kov._{fxy}$ = kovarian fenotipik antara sifat x dan sifat y.
$kov._{gxy}$ = kovarian genotipik antara sifat x dan sifat y.
α^2_{fx} = ragam fenotipik sifat x.
α^2_{fx} = ragam fenotipik sifat y.
α^2_{gx} = ragam genotipik sifat x.
α^2_{gy} = ragam genotipik sifat y.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koefisien Keragaman Genotipik

Koefisien keragaman genetik merupakan tolok ukur yang dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu populasi tanaman yang diamati memiliki sistem genetik yang beragam atau seragam dari sekumpulan unit perlakuan yang diamati. Nilai beragam dalam suatu populasi yang diukur sangat bernilai bagi seorang pemulia yang akan menangani materi pemuliaannya. Dengan keragaman ini, pemulia dapat memisahkan genotip-genotip yang unggul dari yang tidak unggul.

Tinggi tanaman, umur panen, jumlah polong/tanaman, bobot polong total/tanaman, dan bobot polong isi/tanaman memiliki koefisien keragaman genetik tinggi, sifat lainnya seperti umur berbunga dan bobot 100 biji tergolong sedang sedangkan jumlah biji/polong bobot biji/polong dan hasil biji kacang tanah memiliki koefisien keragaman genetik rendah (Tabel 1). Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil yang diperoleh Ruchjaniningsih *et al.* (2000) pada kacang tanah di lahan sawah, yang menemukan keragaman genetik tinggi untuk tinggi tanaman, bobot 100 biji dan hasil polong. Ketersediaan materi genetik yang beragam sangat diperlukan dalam kegiatan seleksi. Semakin tinggi keragaman genetik maka akan semakin meningkatkan efektivitas seleksi. Keberhasilan seleksi sangat ditentukan oleh adanya keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik (Roy, 2000).

Populasi yang memiliki koefisien keragaman genetik yang kecil akan menyulitkan dalam melakukan seleksi untuk memisahkan genotip yang unggul dan tidak unggul sehingga seleksi tidak akan efektif dilakukan pada populasi demikian. Menurut Poehlman dan Slepper (1996), efektivitas seleksi untuk mendapatkan genotipe unggul ditentukan oleh keragaman genetik pada suatu populasi dan seberapa besar sifat unggul tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya. Berarti semakin kecil keragaman genetik, maka sifat yang akan diperbaiki sulit diturunkan dari tetua ke keturunannya.

Tabel 1. Koefisien keragaman genetik beberapa sifat tanaman kacang tanah.

Sifat-Sifat yang diamati	Ragam genetik	Rata-rata umum	Koef. keragaman genetik (%)
Tinggi tanaman	18,15	53,35	34,02
Umur bunga	3,25	26,27	12,37
Umur panen	32,85	91,91	35,74
Jumlah polong/tanaman	8,91	18,63	47,83
Jumlah biji/polong	0,40	20,73	1,93
Bobot polong total/tanaman	8,87	19,97	44,42
Bobot polong isi/tanaman	8,33	19,23	43,32
Bobot biji per polong	0,00	0,83	0,07
Bobot 100 biji	7,53	62,96	11,96
Hasil biji t/ha	0,07	2,09	3,35

Heritabilitas

Penampilan suatu sifat sangat ditentukan oleh pengaruh genetik, lingkungan dan interaksi antara genetik dengan lingkungan. Dari segi pemuliaan, penampilan sifat yang seluruh atau sebagian besar dikendalikan oleh pengaruh genetik merupakan hal yang sangat diinginkan oleh pemulia tanaman. Untuk mengetahui tolok ukur untuk menentukan apakah suatu sifat dikendalikan oleh genetik atau lingkungan, maka diperlukan nilai dugaan heritabilitas. Konsep heritabilitas menjelaskan apakah perbedaan yang diamati diantara individu diakibatkan perbedaan susunan genetik atau karena kekuatan lingkungan (Chand *et al.*, 2008). Koefisien kergaman genetik bersamaan dengan pendugaan heritabilitas akan memberikan gambaran yang baik dari sejumlah kemajuan yang diharapkan dari seleksi (Selvaraj *et al.*, 2011).

Nilai duga heritabilitas semua sifat yang diamati pada kacang tanah disajikan pada Tabel 2. Semua sifat yang diamati memiliki nilai heritabilitas yang tinggi kecuali bobot biji/polong tergolong sedang.

Mohammed *et al.* (1978) menemukan heritabilitas hasil biji kacang tanah tergolong tinggi sedangkan hasil polong tergolong rendah. Sandhu dan Khehra (1977) memperoleh heritabilitas tinggi untuk sifat bobot 100 biji dan bobot polong tetapi rendah untuk hasil biji. Wynne dan Coffelt (1982) memperoleh nilai heritabilitas yang tinggi untuk bobot 100 biji sedangkan bobot polong tergolong agak rendah. Hasil penelitian ini ada yang berbeda dan sama dibanding penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini disebabkan karena perbedaan metode, materi dan tempat pelaksanaan penelitian

Hasil penelitian Shoba *et al.* (2009), menunjukkan bahwa heritabilitas sedang diperoleh untuk tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman dan hasil polong serta tinggi untuk bobot 100 biji pada beberapa hasil persilangan kacang tanah. Heritabilitas sedang untuk hasil biji kacang tanah juga diperoleh John *et al.* (2008) dan Khote *et al.* (2009). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih dominan dibanding pengaruh lingkungan. Dengan demikian, seleksi dapat dilakukan pada generasi-generasi awal, sedangkan bila nilai heritabilitas suatu sifat tergolong rendah maka seleksi harus dilakukan pada generasi-generasi lanjut.

Korelasi Antar Sifat

Hasil biji merupakan komponen kacang tanah yang bernilai ekonomis. Pada umumnya, hasil tanaman merupakan sifat yang diwariskan secara kuantitatif dan melibatkan banyak gen yang

Tabel 2. Nilai duga heritabilitas beberapa sifat tanaman kacang tanah.

Sifat-Sifat yang diamati	Ragam genetik	Ragam fenotipik	Heritabilitas
Tinggi tanaman	18,15	25,11	0,72
Umur bunga	3,25	5,55	0,59
Umur panen	32,85	34,08	0,96
Jumlah polong/tanaman	8,91	9,96	0,89
Jumlah biji/polong	0,40	0,50	0,79
Bobot polong total/tanaman	8,87	9,78	0,91
Bobot polong isi/tanaman	8,33	9,59	0,87
Bobot biji/polong	0,00	0,00	0,31
Bobot 100 biji	7,53	14,48	0,52
Hasil biji/ton	0,07	0,09	0,80

masing-masing pengaruhnya sangat kecil. Dengan demikian, seleksi yang ditujukan untuk perbaikan hasil suatu tanaman perlu mempertimbangkan sifat-sifat lain. Dalam menentukan sifat-sifat yang ada kaitannya dengan sifat yang dituju, maka diperlukan informasi tentang hubungan antar sifat-sifat tersebut dengan sifat yang akan diperbaiki. Dalam penelitian ini, keeratan hubungan antar sifat yang diteliti diduga menggunakan koefisien korelasi genotipik dan fenotipik. Adanya korelasi yang nyata antar karakter hasil dengan komponen hasilnya sangat memudahkan bagi program seleksi, yaitu untuk mengukur atau mengamati karakter yang sukar diseleksi pada generasi awal atau pada pertumbuhah awal.

Nilai koefisien korelasi genotipik dan fenotipik antara beberapa sifat kacang tanah bernilai positif dan negatif (Tabel 3). Selain itu, nilai koefisien korelasi genotipik lebih besar dibanding koefisien korelasi fenotipik. Kondisi demikian amat diinginkan dan berguna bagi seorang pemulia dalam memperbaiki sifat-sifat tertentu yang diinginkan melalui kegiatan seleksi.

Hasil biji kacang tanah berkorelasi positif nyata dengan umur berbunga, jumlah polong/tanaman, jumlah biji/polong, bobot biji/polong dan bobot 100 biji sedangkan dengan umur panen, bobot polong total/tanaman dan bobot polong berisi/tanaman berkorelasi negatif. Korelasi positif antara suatu sifat dengan sifat yang lain, berarti bahwa kegiatan seleksi dapat dilakukan secara tidak langsung pada sifat yang berkorelasi positif untuk memperbaiki sifat yang dituju. Korelasi negatif berarti peningkatan suatu sifat akan menurunkan sifat yang lain. Korelasi antara sifat dapat mempermudah, mengefisiensikan dan mengefektifkan kegiatan seleksi dalam pemuliaan tanaman. Oleh karena itu, bila materi yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk memperbaiki hasil kacang tanah maka seleksi secara tidak langsung dapat dilakukan pada sifat-sifat seperti umur berbunga, jumlah polong/tanaman, jumlah biji/polong, bobot biji/polong dan bobot 100 biji. Jadi sifat-sifat ini dapat digunakan sebagai kriteria seleksi secara tidak langsung untuk memperbaiki hasil kacang tanah. Sebaliknya, umur panen, bobot polong total/tanaman dan bobot polong berisi/tanaman tidak dapat digunakan sebagai kriteria tidak langsung untuk memperbaiki hasil kacang tanah. Jika sifat-sifat ini digunakan sebagai kriteria seleksi, maka akan diperoleh hasil kacang tanah dengan kuantitas sedikit. Ruchjaniningsih *et al.* (2000) pada tanaman kacang tanah menunjukkan bahwa bobot 100 biji berkorelasi genetik positif terhadap hasil kacang tanah. Hasil penelitian berbeda dengan hasil penelitian Trustinah dan Kasno (1992) menyimpulkan bahwa bobot polong mempunyai korelasi tinggi terhadap hasil kacang tanah. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Makinde dan Ariyo (2012) untuk jumlah polong pertanaman.

Tabel 3. Korelasi genotipik dan korelasi fenotipik antara beberapa sifat terhadap hasil tanaman kacang tanah.

Sifat-sifat yang diamati	Korelasi fenotipik	Korelasi genotipik
Tinggi tanaman	0,14	0,18
Umur berbunga	0,40*	0,45*
Umur panen	-0,48*	-0,56*
Jumlah polong/tanaman	0,44*	0,48*
Jumlah biji per polong	0,42*	0,48*
Bobot polong total/tanaman	-0,18	-0,33
Bobot polong berisi/tanaman	-0,35	-0,53*
Bobot biji/polong	0,41*	0,48*
Bobot 100 biji	0,73*	0,95*

KESIMPULAN

Keragaman populasi untuk beberapa sifat genetik tinggi kecuali jumlah biji per polong, bobot biji per polong dan hasil biji rendah. Pengaruh genetik sangat berpegaruhi terhadap sifat yang diamati kecuali bobot biji per polong di mana pengaruh lingkungan juga berperan. Umur berbunga, jumlah polong/tanaman, jumlah biji/polong, bobot biji/polong, dan bobot 100 biji dapat digunakan untuk melakukan seleksi secara tidak langsung untuk meningkatkan hasil kacang tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada saudara Arbit, SP., MSi yang banyak membantu dilapang dan Balai Perbenihan, Pengawasan dan Sertifikasi Benih/Bibit Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Provinsi Sulawesi Tengah yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ajmal, S.U., N. Zakir, and M.Y. Mujahid. 2009. Estimation of Genetic Parameters and Character Association in Wheat. J. Agric. Biol. Sci. 1(1):15-18.

BPS, 2011. Sulawesi Tengah Dalam Angka 2011. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah.

BPS, 2012. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik.

Chand, N., S.R. Vishwakarma, O.P. Verma, and M. Kumar. 2008. Worth of Genetic Parameters to Short out New Elite Barley Lines over Heterogeneous Environments. Barley Genetics Newsletter 38:10-16.

Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Longman, Harlow UK.

John, K., R.P. Vasanthi, and O. Venkateswarlu. 2008. Estimates of genetic parameters and characterj association in F2 segregating populations of Spanish x Virginia crosses of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Legume Res. 31(4):235-242.

Kasno, A. 2006. Prospek Pengembangan Kacang Tanah di Lahan Kering Masam dan Lahan Pasang Surut. http://balitkabi.litbang. deptan.go.id. (27 Mei 2009).

Khote, A.C., V.W. Bendale, S.G. Bhave, and P.P. Patil. 2009. Genetic variability, heritability and genetic advance in some exotic genotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Crop Res. 37(1,2 &3):186-191.

Mc Whirter, R.S. 1979. Breeding of Cross Pollinated Crops. *In* R. Kinght (*Ed.*). Plant Breeding. Australian Vice Consellors Committee. Brisbane.

Milligan, S.B., K.A. Gravois, K.P. Bischoff, and F.A. Martin. 1990. Crop Effect On genetic Relationship Among Sugarcane Traits. Crop Sci. 30(4):927-931.

Mohammad, J., J.C. Wynne, and J.O. Rawling. 1978. Early generation variability and heritability estimates in crosses of Virginia and Spanish peanuts. Olea gineu x 33:81-86.

Poehlman, J.M. and D.A. Sleper. 1995. Breeding field crops. Ed. ke-4. Connecticut: Avi publishing company.

Ruchjaniningsih, A. Imran, M. Thamrin, dan M.Z. Kanro, 2000. Penampilan Fenotipik dan Beberapa Parameter Genetik Delapan Kultivar Kacang Tanah pada Lahan Sawah. Zuriat 11(1):8-15.

Shoba, D., N. Manivannan, and P. Vindhiyavarman. 2009. Studies on Variability, Heritability and Genetic Advance in Groundnut (*Arachis hypogaeae* L.). E-Journal of Plant Breeding (1):74-77.

Singh, R.K. and B.D. Chaudary. 1977. Biometrical Methods In Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publishers. Indiana New Delhi. 304 p.

Sudjadi and Y. Supriati. 2001. Perbaikan Tenologi Produksi Kacang Tanah di Indonesia. Buletin AgroBio. 4(2):62-68.

Suprapto, dan N. Md Khairudin. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max Merril* L) pada Ultisol. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 9(2):183-190.

Wynne, J.C. and T.A. Coffelt. 1982. Genetics of *Arachis hypogaea* L. *In* Pattee, H.E. and C.T. Young (*Eds*.) Peanut science and technology. American Peanut Research and Education Society. Yoakum, TX, USA. p. 50-94.