

PENDUGAAN HERITABILITAS KARAKTER HASIL BEBERAPA VARIETAS KEDELAI HASIL PEMULIAAN BATAN

Nilahayati¹, Lollie Agustina P. Putri²

¹ Mahasiswa Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

² Staf Pengajar Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

ABSTRAK

*Pendugaan heritabilitas karakter hasil beberapa varietas kedelai (*Glycine max L.*) di daerah Aceh Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai heritabilitas dan koefisien keragaman genetik yang terdapat pada pengujian varietas unggul dari batan di Aceh Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial. Varietas yang diuji terdiri dari 6 varietas kedelai yaitu Kipas Merah, Gamasugen 1, Muria, Mitani, Rajabasa dan Mutiara 1. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dihitung nilai KKG, KKV dan nilai heritabilitasnya. Keragaman genotipe tertinggi terdapat pada karakter berat 100 biji (42.31) dan terendah pada karakter tinggi tanaman (6.55). Sedangkan nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada karakter bobot 100 biji (0.95) dan terendah pada karakter bobot kering akar (0,21). Karakter bobot 100 biji dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi.*

Kata Kunci: *Varietas Kedelai Hasil Pemuliaan Batan*

PENDAHULUAAN

Kedelai (*Glycine max*) bukan tanaman asli Indonesia. Pengkajian terhadap asal-usul kedelai pertama kali ditemukan dalam buku *Pen Ts'ao Kong Mu* pada era kekaisaran Sheng Nu pada 2838 SM (Anonim, 2005). Kedelai diduga berasal dari daratan pusat dan utara Cina. Hal ini berdasarkan pada adanya penyebaran *Glycine ussuriensis*, spesies yang diduga sebagai tetua *G. Max*. Bukti sitogenetik menunjukkan bahwa *G. Max* dan *G. Ussuriensis* tergolong spesies yang sama (Nagata, 1960 dalam Adie dan Krisnawati, 2007).

Kedelai merupakan tanaman yang sangat penting di Indonesia karena merupakan tanaman pangan penghasil protein nabati. Perkembangan industri pangan yang berbahan baku kedelai membuka peluang bagi usaha agribisnis kedelai. Hal ini menyebabkan kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini tidak didukung oleh produksi dalam negeri. Kedelai selalu menjadi salah satu komoditi yang harus diimpor untuk mencukupi kebutuhan kedelai dalam negeri.

Peningkatan produksi kedelai mutlak harus dilakukan. Salah satu caranya adalah

dengan penggunaan varietas unggul. Di Indonesia sudah banyak terdapat varietas unggul nasional. Berbagai lembaga penyelenggara pemuliaan telah berhasil memperoleh 71 varietas kedelai yang terdiri dari 35 varietas hasil persilangan, 18 varietas hasil introduksi, 11 varietas lokal dan 7 dari hasil mutasi radiasi. Varietas-varietas unggul tersebut memiliki keragaman potensi hasil, umur panen, ukuran biji, warna biji, dan wilayah adaptasi. Keragaman sifat varietas-varietas unggul ini berperan penting dalam pengembangan kedelai mengingat beragamnya kondisi wilayah pengembangan dan preferensi konsumen.

Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu upaya yang mudah dan murah untuk meningkatkan produksi kedelai. Mudah karena teknologinya tidak rumit karena hanya mengganti varietas kedelai dengan varietas yang lebih unggul dan murah karena tidak memerlukan tambahan biaya produksi. Tersedianya varietas unggul yang beragam sangat penting artinya guna menjadi banyak pilihan pada petani baik untuk pergiliran varietas antar musim, mencegah petani menanam satu varietas terus menerus, mencegah timbulnya serangan hama dan penyakit dan menjadi

pilihan petani sesuai kondisi lahan. Pengenalan atau identifikasi varietas unggul adalah suatu teknik untuk menentukan apakah yang dihadapi tersebut adalah benar varietas unggul yang dimaksudkan. Pelaksanaannya dapat dilakukan dengan menggunakan alat pegangan deskripsi varietas (Gani, 2000).

Tingkat hasil suatu tanaman ditentukan oleh interaksi factor genetik varietas unggul dengan lingkungan tumbuhnya seperti kesuburan tanah, ketersediaan air dan pengelolaan tanaman. Tingkat hasil varietas unggul yang tercantum dalam deskripsi umumnya berupa angka rata-rata dari hasil terendah dan tertinggi pada beberapa lokasi dan musim. Potensi hasil varietas unggul dapat saja lebih tinggi atau lebih rendah pada lokasi tertentu dengan penggunaan masukan dan pengelolaan tertentu pula. Biasanya untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi dari penggunaan varietas unggul diperlukan pengelolaan yang lebih intensif dan perhatian serius serta kondisi lahan yang optimal. Agar memperoleh hasil yang optimal diatas rata-rata dalam deskripsi maka perolehan varietas unggul harus sesuai enam tepat (tepat varietas, jumlah, mutu, waktu, lokasi dan harga) (Gani, 2000).

Varietas atau klon introduksi perlu diuji adaptabilitasnya pada suatu lingkungan untuk mendapatkan genotipe unggul pada lingkungan tersebut. Pada umumnya suatu daerah memiliki kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap genotipe. Respon genotipe terhadap faktor lingkungan ini biasanya terlihat dalam penampilan fenotipik dari tanaman yang bersangkutan (Darliah *et al.*, 2001).

Introduksi merupakan proses mendatangkan suatu kultivar tanaman ke suatu wilayah baru. Introduksi sangat penting untuk meningkatkan keragaman genotipe pada suatu daerah. Pada penelitian ini akan di introduksi beberapa varietas hasil pemuliaan mutasi dari Batan di daerah Aceh Utara. Diharapkan dari penelitian ini akan ada satu atau dua varietas unggul yang cocok dibudidayakan di Aceh Utara.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai heritabilitas dan koefisien keragaman genetik yang terdapat pada

pengujian varietas unggul dari batan di Aceh Utara

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Reuleut Timu Kecamatan Muara Batu Aceh Utara dengan ketinggian tempat 8 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan dari Oktober 2013 sampai dengan Januari 2014.

Bahan tanaman yang digunakan meliputi 6 varietas unggul nasional yaitu Kipas Merah, Gamasugen 1, Muria, Mitani, Rajabasa dan Mutiara 1. Sarana produksi pertanian yang digunakan yaitu pupuk Urea 50 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, pupuk kandang 3 ton/ha, Decis 25 EC dan Dithane-M45.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Varietas yang diuji ada 6 varietas yaitu Kipas Merah, Gamasugen 1, Muria, Mitani, Rajabasa dan Mutiara 1. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Selanjutnya dihitung koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotip dan heritabilitas

Pelaksanaan Penelitian

Areal pertanaman yang akan digunakan dibersihkan dari gulma yang tumbuh di areal tersebut. Kemudian dibuat plot percobaan dengan ukuran 2 m x 1.5 m. Dibuat parit drainase dengan jarak antar plot dan antar ulangan 50 cm.

Penanaman benih dilakukan dengan membuat lubang tanam di plot dengan kedalaman 2 cm dan jarak tanam 40 cm x 20 cm, kemudian dimasukkan 2 benih per lubang tanam.

Pemupukan dilakukan sesuai dengan dosis anjuran kebutuhan pupuk kedelai yaitu 50 kg Urea/ha, 150 kg SP-36 /ha dan 100 kg KCl/ha. Pemberian pupuk dilakukan pada saat penanaman.

Penyulaman dilakukan dengan menggantikan tanaman yang mati dan rusak dengan benih cadangan yang telah disediakan sesuai varietas. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (MST). Penjarangan dilakukan pada saat berumur 2 MST. Penjarangan dilakukan supaya pada setiap lubang tanam hanya terdapat 1 tanaman.

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada di plot, untuk menghindari persaingan dalam mendapatkan unsur hara dari dalam tanah. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan.

Agar tanaman tidak mudah rebah dan berdiri tegak serta kokoh, pembumbunan dilakukan dengan cara membuat gundukan tanah disekeliling tanaman. Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST

Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida Decis 2.5 EC dengan dosis 0.5 cc/liter air, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan penyemprotan fungisida Dithane-M45 dengan dosis 1 cc/liter air. Masing-masing disemprotkan pada tanaman yang terkena serangan.

Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut batang tanaman tersebut dengan tangan. Adapun kriteria panennya adalah sebagian besar daun telah menguning dan gugur, kulit polong sudah berwarna kuning kecoklatan sebanyak 95% dari satuan petak percobaan.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter tinggi tanaman umur 2, 3, 4, 5 MST dan saat panen, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per plot, umur berbunga dan umur panen.

Keragaman dihitung setelah terlebih dahulu menghitung varians fenotipe (σ^2P) dan varians genotipe (σ^2G). Untuk menghitung varians fenotipe (σ^2P) dan varians genotipe (σ^2G) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Sidik Ragam dan Nilai Kuadrat Tengah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	Estimasi (Kuadrat Tengah)
Blok	(b-1)	JKB	KTb	$\sigma^2e + g \sigma^2r$
Genotipe	(g-1)	JKP	KT	$\sigma^2e + r \sigma^2g$
Error	(b-1)(g-1)	JKE	KTE	σ^2e
Total	gb-1	JKT		

Dari hasil analisis varians genotipe dan varians antar genotype didapat Koefisien Varians Genotipe (KVG) dan Koefisien

Varians Fenotipe (KVP) dengan menggunakan rumus:

$$KVG = \sqrt{\frac{\sigma^2_g}{\bar{X}}} \times 100\%$$

$$KVP = \sqrt{\frac{\sigma^2_p}{\bar{X}}} \times 100\%$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

$$\sigma^2_g = \frac{KTG - KTE}{r}$$

$$\sigma^2_e = KTE$$

Dimana \bar{X} = rata-rata populasi

Murdaningsih *et. al.*, (1990) mengatakan bahwa Koefisien Varians Genotipe (KVG) yang telah diperoleh dari

keseluruhan sifat agronomi dan hasil dapat diklasifikasikan rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Kriteria rendah < 25%

dari KVG yang terbesar

Kriteria sedang $\geq 25\% - \leq 50\%$

dari KVG yang terbesar

Kriteria tinggi $\geq 50\% - \leq 75\%$

dari KVG yang terbesar

Kriteria sangat tinggi $\geq 75\%$

dari KVG yang terbesar

Untuk menentukan luas sempitnya variasi genetik suatu karakter yang mempunyai koefisien variasi genetik relatif yang rendah dan sedang digolongkan sebagai karakter yang bervariasi sempit, sedangkan koefisien variasi genetik

tinggi dan sangat tinggi digolongkan sebagai karakter yang bervariasi sedang.

Heritabilitas

Nilai heritabilitas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \times 100\%$$

$$\sigma^2 P = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma^2 e}$$

Dimana :

h^2 = heritabilitas

$\sigma^2 g$ = ragam genotipe

$\sigma^2 p$ = ragam fenotipe

$\sigma^2 e$ = ragam lingkungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan variabilitas genotipe ($\sigma^2 g$), variabilitas fenotipe ($\sigma^2 p$), koefisien variabilitas genotipe (KVG) dan koefisien variabilitas fenotipe (KVP) dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai KVG berkisar antara 6.55 – 42.31 dan nilai KVP berkisar 12.39 – 14.22.

Berdasarkan hasil yang dianalisis diperoleh bahwa dari karakter yang diamati terdapat 6 (enam) karakter yang bervariasi genetik rendah dan 6 (enam) karakter yang bervariasi genetik sedang.

Tabel 2. Variabilitas Genotipe ($\sigma^2 g$), Variabilitas Fenotipe ($\sigma^2 p$), Koefisien Variabilitas Genotipe (KVG) dan Koefisien Variabilitas Fenotipe (KVP).

Karakter Yang Diamati	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 p$	KVG	KVP
Tinggi Tanaman (cm)	21.07	75.37	6.55	r 12.39
Jumlah Daun (helai)	230.07	428.05	24.08	r 32.85
Jumlah Cabang (cabang)	2.08	2.78	20.94	r 24.19
Jumlah Polong (polong)	830.87	1175.63	30.50	s 36.29
Bobot Basah Tajuk (g)	653.04	1103.35	20.09	r 26.24
Bobot Kering Tajuk (g)	25.99	90.02	10.29	r 19.16
Bobot Basah Akar (g)	2.22	4.20	22.96	r 31.55
Bobot Kering Akar (g)	0.36	1.64	25.03	s 33.55
Jumlah Biji Per Tanaman (biji)	4223.43	5697.28	33.87	s 39.34
Bobot Biji Per Tanaman (g)	56.59	104.17	26.85	s 36.43
Bobot 100 Biji (g)	46.87	48.91	42.31	s 42.22
Bobot Biji Plot (g)	38049.16	63032.04	31.40	s 40.41

Keterangan:

r = rendah

s = sedang

t = tinggi

Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing karakter dapat dievaluasi. Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing karakter dapat dilihat pada tabel 3. Nilai heritabilitas berkisar antara 0.21 – 0.95. Berdasarkan kriteria heritabilitas diperoleh 3 (tiga) karakter yang mempunyai nilai heritabilitas

sedang dan 9 (sembilan) karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada karakter bobot 100 biji (g) yaitu 0.95 dan yang terendah terdapat pada karakter bobot kering akar (g) yaitu 0.21.

Tabel 3. Nilai Duga Heritabilitas Masing-Masing Karakter Yang Diamati

Karakter Yang Diamati	h^2
Tinggi Tanaman (cm)	0.28 s
Jumlah Daun (helai)	0.53 t
Jumlah Cabang (cabang)	0.74 t
Jumlah Polong (polong)	0.70 t
Bobot Basah Tajuk (g)	0.59 t
Bobot Kering Tajuk (g)	0.28 s
Bobot Basah Akar (g)	0.52 t
Bobot Kering Akar (g)	0.21 s
Jumlah Biji Per Tanaman (biji)	0.74 t
Bobot Biji Per Tanaman (g)	0.54 t
Bobot 100 Biji (g)	0.95 t
Bobot Biji Per Plot (g)	0.60 t

Keterangan:

r = rendah

s = sedang

t = tinggi

Dari data nilai variabilitas (Tabel 2) dapat dilihat bahwa nilai Koefisien Keragaman Genetik (KVG) berkisar antara 6.55 – 42.31. Terdapat 6 (enam) karakter yang bervariasi genetik sedang yaitu jumlah polong (30.50), bobot kering akar (25.03), jumlah biji per tanaman (33.87), bobot biji per tanaman (26.85), bobot 100 biji (42.31), bobot biji per plot (31.40), dan terdapat 6 (enam) karakter dengan variabilitas rendah yaitu tinggi tanaman (6.55), jumlah daun (24.08), jumlah cabang (20.94), bobot basah tajuk (20.09), bobot kering tajuk (10.29), bobot basah akar (22.96). Pengelompokan nilai KVG ini berdasarkan kriteria dari Murdaningsih *et. al.* (1990) yang menyatakan bahwa kriteria variabilitas adalah kriteria rendah < 25% dari KVG yang terbesar, kriteria sedang $\geq 25\% - \leq 50\%$ dari KVG yang terbesar, kriteria tinggi $\geq 50\% - \leq 75\%$ dari KVG yang terbesar dan kriteria sangat tinggi $\geq 75\%$ dari KVG yang terbesar. Variabilitas genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi, apabila suatu sifat mempunyai variabilitas genetik luas maka seleksi akan dilaksanakan namun apabila nilai variabilitas genetik sempit

maka kegiatan seleksi tidak dapat dilakukan karena individu dalam populasi relatif seragam (Poespodarsono, 1988)

Koefisien Variabilitas Fenotipe (KVP) semua karakter yang diamati berkisar antara kriteria rendah (r) sampai sedang (s). Tinggi rendahnya nilai KVP menggambarkan keragaman suatu karakter secara visual. Nilai KVP yang rendah menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi yang diuji cenderung seragam seperti pada karakter tinggi tanaman dengan KVP 12.39 (termasuk kriteria rendah). Untuk mengetahui apakah tinggi rendahnya keragaman tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, maka nilai KVP dibandingkan dengan nilai KVG. Jika besarnya nilai KVG mendekati nilai KVP maka dapat disimpulkan bahwa keragaman karakter tersebut disebabkan oleh faktor genetik seperti pada karakter bobot 100 biji (nilai KVG 42.31 % dan KVP 42.22%) (Tabel 2).

Nilai heritabilitas (Tabel 3) berkisar antara 0.21- 0.95. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa terdapat sembilan karakter pengamatan yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi yaitu jumlah daun (0.53), jumlah cabang (0.74), jumlah polong (0.70), bobot basah tajuk (0.59), bobot basah akar

(0.52), jumlah biji per tanaman (0.74), bobot biji per tanaman (0.54), bobot 100 biji (0.95), bobot biji per plot (0.60) dan terdapat tiga karakter pengamatan yang memiliki nilai heritabilitas sedang yaitu tinggi tanaman (0.28), bobot kering tajuk (0.28) dan bobot kering akar (0.21). Pengelompokan nilai heritabilitas ini menurut Mangoendidjojo (2003) yang menyatakan bahwa heritabilitas dikatakan tinggi bila $H > 50\%$, sedang bila nilai H antara 20% sampai 50% dan rendah bila nilai $H < 20\%$. Nilai heritabilitas yang tinggi pada beberapa karakter yang diamati dapat dijadikan sebagai tolak ukur untuk melakukan seleksi karena lebih banyak dipengaruhi oleh faktor gen sehingga akan mudah untuk diwariskan kepada generasi selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bari *et al.* (1982), bahwa dalam program pemuliaan tanaman nilai heritabilitas merupakan tolak ukur untuk menentukan sejauh mana suatu sifat akan diturunkan pada generasi selanjutnya. Selanjutnya Hadiati *et al.* (2003) juga menyatakan bahwa sifat yang digunakan untuk seleksi sebaiknya mempunyai nilai heritabilitas tinggi, sebab sifat tersebut akan mudah diwariskan dan seleksi dapat dilakukan pada generasi awal.

Nilai heritabilitas tertinggi pada penelitian ini terdapat pada bobot 100 biji yaitu 0.95 yang berarti bahwa 95% variasi (hampir seluruh variasi) disebabkan oleh faktor genetik. Barmawi *et al.*, (2013) menyatakan nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter-karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut.

Informasi tentang keragaman genetik dan heritabilitas bermanfaat untuk menentukan kemajuan genetik yang diperoleh melalui seleksi (Fehr, 1987). Keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat agar seleksi efektif (Hakim, 2010). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar keragaman fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik, sehingga seleksi akan memperoleh kemajuan genetik (Suprpto dan Narimah, 2007). Menurut Zen (1995),

seleksi terhadap sifat yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan bila nilai heritabilitasnya rendah seleksi dapat dilaksanakan pada generasi akhir.

SIMPULAN

Keragaman genotipe tertinggi terdapat pada karakter berat 100 biji (42.31) dan terendah pada karakter tinggi tanaman (6.55). Sedangkan nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada karakter bobot 100 biji (0.95) dan terendah pada karakter bobot kering akar (0,21). Karakter berat 100 biji dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M. dan A. Krisnawati. 2007. Biologi tanaman kedelai, hal 45-73. *Dalam*: Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto, dan H. Kasim (Eds.). Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Bari, A. S., S. Musa., dan E. Sjamsudin., 1982. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Barmawi, M. Sa'diyah N., dan E. Yantama, 2013. Kemajuan genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max* L.) Generasi F2 persilangan Wilis dan Mlg2521. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung: 77-82
- Darlah, I. Suprihatin, D. P. Devries, W. Handayani, T. Hermawati dan Sutater, 2001. Variabilitas genetic, heritabilitas, dan penampilan fenotipik 18 klon mawar cipanas. Zuriat 3 No 11.
- Fehr, W.R. 1987. Principle of cultivar Development: Theory and Technique. Macmillan Publishing Company. New York. Vol. I. 536 pp.
- Gani, J.A. 2000. Kedelai varietas unggul. Lembar Informasi Pertanian (Liptan). Instalasi Penelitian dan

- Pengkajian Teknologi Pertanian Mataram. Mataram.
- Hadiati, S., Murdaningsih, H. K., A. Baihaki., dan N. Rostini., 2003. Parameter genetik karakter komponen buah pada beberapa aksesi nanas. *Zuriat* 14 (2): 47-52.
- Hakim, L. 2010. Keragaman genetik, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau (*Vigna radiate* [L.] wilczek). *Berita Biologi*. 10(1): 23-32
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar ilmu pemuliaan tanaman. PAU. IPB. Bogor. 169 hal.
- Suprpto dan Narimah Md. Kairudin. 2007. Variasi genetik, heritabilitas, tindak gen, dan kemajuan genetik kedelai (*Glycine max* [L.] merill) pada Ultisol. *J. Ilmu- ilmu Pertanian Indonesia*. 9(2): 183-190.
- Zen, S. 1995. Heritabilitas, korelasi genotipik dan fenotipik karakter padi gogo. *Zuriat*. 6(1): 25-32