

STUDI DAYA HASIL PADA GALUR HARAPAN F4 HASIL PERSILANGAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) VARIETAS ANJASMORO DENGAN TANGGAMUAS, GROBOGAN, AP, DAN UB

STUDI OF YIELD POTENTIAL ON SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill) F4 GENERATION CROSSED BETWEEN ANJASMORO AND TANGGAMUS, GROBOGAN, AP AND UB VARIETIES

Qurrotul Ainiyah^{*)}, Mochammad Roviq dan Syukur Makmur Sitompul

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

^{*)}E-mail: ca1nia28@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman kacang-kacangan yang menjadi sumber protein sebagian besar penduduk Indonesia. Penelitian bertujuan: (1) mempelajari keragaman daya hasil bobot biji dan jumlah polong isi pada galur kedelai F4 hasil persilangan varietas Anjasmoro dengan Tanggamus, Grobogan, AP, dan UB (2) mempelajari sifat yang mendukung daya hasil pada galur F4 hasil persilangan varietas Anjasmoro dengan Tanggamus, Grobogan, AP, dan UB. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari 2014 hingga bulan Mei 2014 di Kebun percobaan Universitas Brawijaya, yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Bahan yang digunakan meliputi kedelai varietas Anjasmoro, Tanggamus, Grobogan, AP, UB sebagai tetua, F4 hasil persilangan ♀Anjasmoro x ♂Tanggamus, ♀Anjasmoro x ♂Grobogan, ♀Anjasmoro x ♂AP, dan ♀Anjasmoro x ♂UB. Rancangan yang digunakan adalah *single plant*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Galur Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x Grobogan, dan Anjasmoro x UB memiliki keragaman daya hasil tinggi, jumlah buku subur adalah sifat utama yang mendukung daya hasil pada semua galur persilangan, galur Anjasmoro x UB memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur Anjasmoro x Grobogan, Anjasmoro x Grobogan memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan dengan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x Tanggamus lebih tinggi dibandingkan Anjasmoro x AP. Nilai

KKF, KKG, heritabilitas dan KGH tinggi pada galur F4 kedelai pada semua kombinasi persilangan sehingga berpeluang untuk dilakukan seleksi.

Kata kunci: Varietas Anjasmoro, Varietas Grobogan, Galur AP, Galur UB, Single Plant, Daya Hasil, KKF, KKG, Heritabilitas, KGH, Seleksi.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is the legume crop which turn to be a source of protein for the most number of Indonesian people. The purpose of this research is to: 1) Study of diversity of the yield potential of seed weight and number of pods from soybean hybrid cultivar F4 which the result of Anjasmoro and Tanggamus, AP, UB, and Grobogan cross hybrid 2) Study of characteristic which support the yield potential of soybean hybrid cultivar F4 which the result of Anjasmoro and Tanggamus, AP, UB, and Grobogan cross hybrid. The research was conducted in Mei 2013 until February 2014 at the experimental field of Agriculture Faculty, Jatikerto village, Kromogen Distric, Malang regency. The material used are soybean seed Anjasmoro varieties, Tanggamus varieties, Grobogan varieties, AP line, and UB lineas the parental. F4 seeds from soybean crossing combination that are ♀Anjasmoro x ♂Tanggamus, ♀Anjasmoro x ♂Grobogan, ♀Anjasmoro x ♂AP, and ♀Anjasmoro x ♂UB. The resuld showed hybrid cultivar F4 Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x Grobogan and Anjasmoro x UB has a

diversity of high yield potential of seed weight and number of pods. Number of node is the dominant characteristic which supports yield potential of every hybrid cultivar. ♀Anjasmoro x ♂UB had higher yield potential from ♀Anjasmoro x ♂Grobogan, ♀Anjasmoro x ♂Grobogan had higher yield potential from ♀Anjasmoro x Tanggamus, and ♀Anjasmoro x ♂Tanggamus had higher yield potential from ♀Anjasmoro x ♂AP. PVC, GVC, and Genetic progress expectation have high value on F4 all hybrid combination so opportunity to be selected.

Keywords: Anjasmoro varieties, Grobogan varieties, AP line, UB line, single plant, yield potential, PVC, GVC, heritability, genetic progress expectation.

PENDAHULUAN

Ketersediaan kedelai nasional masih rendah dibandingkan dengan kebutuhan konsumsi dalam negeri. Jumlah penduduk Indonesia mencapai 250 juta jiwa diperkirakan membutuhkan kedelai sekurang-kurangnya 2,5 juta ton per tahun, sedangkan produksi kedelai di Indonesia baru mencapai 807.568 ton (BPS, 2014) dengan produktivitas rendah yaitu sebesar 14,57 kg ha⁻¹ atau masih sekitar 50% dari potensi hasil yang di anjurkan (2-3,5 ton ha⁻¹) (Adisarwanto, 2013), sehingga produksi kedelai nasional belum mampu mencukupi kebutuhannya, untuk itu sebanyak 70% berasal dari kedelai impor. Untuk mengurangi kecenderungan impor, maka perlu upaya untuk meningkatkan produktivitas kedelai, salah satunya adalah dengan penggunaan varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi.

Peningkatan produktivitas kedelai dapat dilakukan melalui kegiatan persilangan untuk mendapatkan varietas unggul dengan masing-masing keunggulan yang dimilikinya. Sejak tahun 1918 sampai dengan tahun 2013 ada 74 varietas kedelai yang dilepas oleh Kementerian Pertanian dengan masing-masing keunggulan yang dimilikinya. Sampai saat ini, rendahnya produktivitas kedelai karena varietas kedelai yang telah dianjurkan kepada petani belum

menunjukkan produktivitas yang tinggi, yaitu masih pada kisaran 1,5-2,5 ton ha⁻¹ (Adisarwanto, 2013) oleh karena itu, perlu dilakukan upaya perbaikan genetik dari varietas yang sudah ada salah satunya yaitu dengan persilangan antar beberapa varietas unggul tersebut untuk mendapatkan potensi hasil kedelai 2-3,5 ton ha⁻¹.

Cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman yaitu dengan cara meningkatkan jumlah biji per tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot biji per tanaman, jumlah buku subur per tanaman, dan jumlah cabang per tanaman. Karakter komponen hasil pada tanaman kedelai adalah indikator dalam melakukan persilangan dan seleksi. Pengetahuan tentang komponen ini diperlukan dalam menentukan karakter terbaik yang dijadikan kriteria seleksi dan persilangan untuk perbaikan varietas. Sebelum menentukan metode seleksi yang digunakan dan kapan seleksi akan dimulai perlu untuk mengetahui keragaman hasil, heritabilitas, dan hubungan antar sifat agar proses seleksi lebih efektif dan akurat. Menurut Aryana (2009), seleksi akan efektif bila terdapat hubungan erat antar karakter penduga dengan karakter yang dituju dalam suatu program seleksi. Nilai korelasi antar sifat memiliki arti penting dalam kegiatan seleksi.

Persilangan pada penelitian ini dilakukan pada galur F4 hasil persilangan varietas Anjasmoro dengan varietas Tanggamus, Grobogan, AP, dan UB. Varietas Anjasmoro ialah varietas kedelai yang memiliki daya hasil 2,03-2,35 ton ha⁻¹, Tanggamus varietas kedelai yang memiliki daya hasil 2,03-2,25, varietas Grobogan memiliki daya hasil 2,03-2,25 ton ha⁻¹, galur AP memiliki daya hasil 2 ton ha⁻¹ dan galur UB memiliki daya hasil kurang lebih 2,25 ton ha⁻¹. Setiap varietas memiliki daya hasil yang berbeda. Daya hasil yang berbeda pada setiap varietas tersebut menjadi dasar dilakukan persilangan, sehingga diharapkan mampu menghasilkan hasil persilangan sesuai dengan yang diharapkan yaitu memiliki potensi hasil yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2014 hingga bulan Mei 2014 di Kebun percobaan Universitas Brawijaya, yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ± 303 meter di atas permukaan laut dengan suhu berkisar antara 27-29 °C, curah hujan 100 mm/bulan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, timbangan analitik, meteran, penggaris, kamera, kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi kedelai varietas Anjasromo, Tanggamus, Grobogan, AP, UB, F4 hasil persilangan ♀Anjasromo x ♂Tanggamus, ♀Anjasromo x ♂Grobogan, ♀Anjasromo x ♂AP, dan ♀Anjasromo x ♂UB.

Rancangan yang digunakan adalah *single plant*, yaitu menanam setiap individu tanaman galur F4 hasil persilangan dan tetua pada satu populasi dan lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan, tetua yang digunakan adalah Anjasromo, Tanggamus, Grobogan, AP, dan UB dan F4 hasil kombinasi persilangan : Anjasromo x Tanggamus (794 biji), Anjasromo x Grobogan (695 biji), Anjasromo x AP (206 biji), dan Anjasromo x UB (446 biji).

Pengamatan percobaan meliputi; jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, jumlah cabang per tanaman, dan jumlah buku subur per tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF), Koefisien Keragaman Genotip (KKG), Analisis Regresi, Analisis Korelasi, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan (KGH).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Korelasi antar komponen Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, secara umum korelasi antar parameter menunjukkan bahwa korelasi antara jumlah cabang dengan jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan bobot kering biji menunjukkan hasil korelasi yang kuat. Namun, nilai koefisien korelasi yang tinggi tidak didukung dengan nilai R^2 yang sama tingginya. Hasil korelasi antara jumlah buku

subur dengan bobot kering biji per tanaman jumlah buku subur adalah karakter utama yang mendukung hasil (Tabel 1). Dari hasil tersebut diketahui bahwa hasil R^2 lebih dari 50% artinya jumlah buku subur mempengaruhi jumlah polong isi dan bobot biji, sehingga dapat di jelaskan setiap peningkatan jumlah buku subur dapat meningkatkan jumlah polong isi dan bobot biji kedelai.

Menurut Bizeti, de Carvalho, Souza, dan Destro (2004) jumlah buku berkorelasi positif dan signifikan dengan daya hasil pada kedelai. Karakter jumlah buku subur adalah salah satu bagian tanaman yang mampu berperan dalam tinggi rendahnya produksi tanaman kedelai. Tanaman kedelai yang menghasilkan jumlah buku subur sedikit, maka hasil polong dan biji tanaman akan rendah. Sebaliknya, tanaman yang mampu menghasilkan buku subur dalam jumlah banyak, maka hasil tanaman akan tinggi (Alia dan Wilia, 2011), begitupun juga dengan jumlah polong isi per tanaman memiliki hubungan yang erat dengan bobot biji per tanaman, hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan jumlah polong isi dapat meningkatkan bobot kering per tanaman seperti menurut Harmida (2010) Jumlah polong berkorelasi positif dengan hasil tanaman kedelai. Korelasi antara hasil dan komponen hasil bertujuan untuk mengetahui arah seleksi namun, perlu diketahui nilai koefisien keragaman fenotip (KKF), Koefisien Keragaman Genetik (KKG), Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Harapan (KGH) untuk menunjukkan arah seleksi selanjutnya dan komponen hasil yang dapat dijadikan seleksi selanjutnya.

Koefisien Keragaman Fenotip (KKF)

Menurut Mursito (2003) dan Basuki, Poerwoko, dan Suwardi (2002) menyatakan bahwa untuk mengetahui tinggi rendahnya penampilan dipengaruhi oleh genetik atau lingkungan, maka nilai KKF dibandingkan dengan nilai KKG, jika KKG mendekati KKF maka dapat disimpulkan bahwa keragaman suatu karakter lebih disebabkan faktor genetik. Pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa nilai KKF tinggi pada semua kombinasi persilangan menunjukkan bahwa F4 hasil persilangan Anjasromo x

Tanggamus, Anjasmoro x Grobogan, Anjasmoro x AP, dan Anjasmoro x UB memiliki keragaman yang tinggi. Tinggi rendahnya nilai KKF menggambarkan keragaman suatu karakter visual. Sesuai dengan pernyataan Basuki *et al.*, (2002) Nilai KKF yang rendah menunjukkan karakter yang diuji cenderung seragam, begitupun sebaliknya, nilai KKF yang tinggi menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi pada karakter tersebut. namun, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor genetik atau faktor lingkungan maka, perlu diketahui nilai KKG.

Koefisien Keragaman Genetik (KKG)

Nilai KKG hasil empat kombinasi persilangan berkisar antara rendah sampai tinggi (Tabel 3). Dari perhitungan ditetapkan nilai kriteria KKG yaitu rendah $0 < x < 8.18$, agak rendah $8.18 < x < 16.35$, cukup tinggi $16.36 < x < 24.52$, dan tinggi $24.53 < x < 32.71$. sehingga pada karakter jumlah cabang memiliki nilai KKG berkisar antara rendah hingga cukup tinggi, pada karakter jumlah polong isi dan jumlah buku subur, dan bobot biji per tanaman memiliki KKG tinggi kecuali pada persilangan Anjasmoro x

AP. Jika koefisien nilai keragaman genetik tinggi, maka faktor genetik yang lebih dominan daripada faktor lingkungan pada penampilan suatu tanaman, begitupun sebaliknya, jika koefisien nilai keragaman genetik rendah maka faktor lingkungan lebih dominan dibandingkan faktor genetik. Nilai keragaman genetik tinggi yang diikuti dengan nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa karakter penampilannya lebih ditentukan oleh faktor genetik (Sa'diyah, 2011). Untuk menentukan arah seleksi selain KKG (Koefisien Keragaman Genetik), maka perlu diketahui nilai heritabilitas (Tabel 4) dan KGH (Kemajuan Genetik Harapan (Tabel 5).

Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas (Tabel 4) dari empat karakter yang diamati menunjukkan nilai antara rendah sampai tinggi. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas kriteria rendah adalah jumlah cabang pada hasil persilangan Anjasmoro x AP, karakter yang termasuk kriteria heritabilitas sedang adalah jumlah cabang pada persilangan Anjasmoro x Tanggamus,

Tabel 1 Korelasi Hasil dan Komponen Hasil Pada galur F4

Korelasi Hasil dengan Komponen Hasil						
Populasi F4	Jumlah Cabang dengan buku subur	Jumlah cabang dengan Jumlah Polong Isi	Jumlah cabang dengan bobot biji	Jumlah buku subur dengan jumlah polong isi	Jumlah buku subur dengan bobot biji	Jumlah polong isi dengan bobot biji
♀Anjasmoro x ♂Tanggamus	0,485	0,429	0,454	0,747	0,532	0,748
♀Anjasmoro x ♂Grobogan	0,414	0,420	0,416	0,669	0,532	0,731
♀Anjasmoro x ♂AP	0,426	0,385	0,377	0,744	0,602	0,803
♀Anjasmoro x ♂UB	0,423	0,412	0,430	0,712	0,512	0,826

Tabel 2 Nilai Koefisien Keragaman Fenotip KKF F4 pada Karakter yang diamati

Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF)				
Populasi F4	Jumlah Cabang	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Bobot Biji
♀Anjasmoro x ♂Tanggamus	39.62 ^t	34.02 ^t	34.28 ^t	36.34 ^t
♀Anjasmoro x ♂Grobogan	37.52 ^t	39.09 ^t	38.96 ^t	36.50 ^t
♀Anjasmoro x ♂AP	38.75 ^t	38.04 ^t	36.81 ^t	34.98 ^t
♀Anjasmoro x ♂UB	37.82 ^t	36.13 ^t	36.12 ^t	40.36 ^t

Keterangan t = tinggi.

Tabel 3 Nilai Koefisien Keragaman Genetik KKG F4 pada Karakter yang Diamati

Koefisien Keragaman Genotipe (KKG)				
Populasi F4	Jumlah Cabang	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Bobot Biji
♀Anjasmoro x ♂Tanggamus	21.60 ^{ct}	25.00 ^t	26.19 ^t	27.44 ^t
♀Anjasmoro x ♂Grobogan	19.53 ^{ct}	32.02 ^t	30.53 ^t	26.31 ^t
♀Anjasmoro x ♂AP	1.25 ^r	31.88 ^t	27.70 ^t	24.47 ^{ct}
♀Anjasmoro x ♂UB	18.35 ^{ct}	30.13 ^t	26.55 ^t	32.71 ^t

Keterangan: t = tinggi ct = cukup tinggi, ar = agak rendah, r = rendah.

Tabel 4 Nilai Heritabilitas dalam Arti Luas Galur F4 pada Karakter yang Diamati

Heritabilitas (h ²)				
Populasi F4	Jumlah Cabang	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Bobot Biji
♀Anjasmoro x ♂Tanggamus	0.30 ^s	0.54 ^t	0.58 ^t	0.57 ^t
♀Anjasmoro x ♂Grobogan	0.27 ^s	0.67 ^t	0.61 ^t	0.52 ^t
♀Anjasmoro x ♂AP	0.001 ^r	0.70 ^t	0.57 ^t	0.49 ^s
♀Anjasmoro x ♂UB	0.24 ^s	0.70 ^t	0.54 ^t	0.66 ^t

Keterangan: t = tinggi, s = sedang, r = rendah.

Tabel 5 Nilai Kemajuan Genetik F4 pada Karakter yang Diamati

Kemajuan Genetik Harapan (%)				
Populasi F4	Jumlah Cabang	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Bobot Biji
♀Anjasmoro x ♂Tanggamus	24.27 ^t	37.84 ^t	41.22 ^t	42.67 ^t
♀Anjasmoro x ♂Grobogan	20.94 ^t	54.04 ^t	49.28 ^t	39.06 ^t
♀Anjasmoro x ♂AP	0.08 ^r	55.04 ^t	42.95 ^t	35.28 ^t
♀Anjasmoro x ♂UB	18.33 ^t	51.75 ^t	40.20 ^t	54.62 ^t

Keterangan: t = tinggi, ct = cukup tinggi, r = rendah.

Anjasmoro x Grobogan, Anjasmoro x UB dan pada karakter bobot biji pada hasil persilangan Anjasmoro x AP, dan semua karakter pada semua kombinasi persilangan lainnya memiliki kriteria heritabilitas tinggi (>0,5). Semakin tinggi nilai heritabilitas, semakin besar pula keragaman fenotipe tersusun atas keragaman genotipe.

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 karakter yang memiliki heritabilitas tinggi, seleksi akan lebih efektif karena pengaruh dari lingkungan kecil sehingga faktor genetik akan lebih berpengaruh terhadap fenotip tanaman. Heritabilitas merupakan suatu alat ukur relatif yang sering digunakan pemulia tanaman untuk menilai seberapa besar

suatu keragaman fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik. Semakin tinggi nilai heritabilitas, semakin besar pula keragaman fenotipe tersusun atas keragaman genotip (Jambornias, Sutjahjo, Yusuf, dan Suharsono, 2004).

Kemajuan Genetik Harapan (KGH)

Kemajuan genetik hasil empat kombinasi persilangan dan pada semua parameter pengamatan F4 (Tabel 5) Anjasmoro dengan Tanggamus, Grobogan, AP, dan UB termasuk dalam kriteria tinggi (>14,00%) kecuali pada karakter jumlah cabang pada persilangan Anjasmoro x AP, sehingga pada semua parameter pengamatan dapat dijadikan bahan seleksi karena nilai kemajuan genetik yang tinggi menunjukkan bahwa karakter yang tersebut dapat memiliki potensi genetik yang baik untuk

dijadikan bahan seleksi. Tingginya nilai kemajuan genetik dalam suatu karakter mengindikasikan bahwa penampilan karakter tersebut didukung oleh faktor genetik, sehingga dapat melengkapi kemajuan seleksi. Menurut Hakim dan Suyamto (2012) seleksi pada suatu karakter akan sangat efektif juga nilai tersebut memiliki nilai kemajuan genetik yang tinggi ditunjang dengan nilai heritabilitas dan KKG yang tinggi. Nilai kemajuan genetik yang termasuk kategori tinggi terdapat pada jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, dan bobot biji per tanaman (Barmawi *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Galur Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro x Grobogan, dan Anjasmoro x UB memiliki keragaman daya hasil tinggi, jumlah buku subur adalah sifat utama yang mendukung daya hasil pada semua galur persilangan, galur Anjasmoro x UB memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur Anjasmoro x Grobogan, Anjasmoro x Grobogan memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan dengan Anjasmoro x Tanggamus, Anjasmoro Tanggamus lebih tinggi dibandingkan Anjasmoro x AP. Nilai KKF, KKG, heritabilitas dan KGH tinggi pada galur F4 kedelai pada semua kombinasi persilangan kecuali pada Anjasmoro x AP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2013.** Kedelai Tropika Produktivitas 3 Ton/Ha. Penebar Swadaya. Jakarta. 92 Hal.
- Alia, Y dan W. Wilia. 2011.** Persilangan Empat Varietas Kedelai dalam Rangka Penyediaan Populasi Awal untuk Seleksi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 13 (1): 39-42.
- Barmawi, M, A. Yushardi, Dan N. Sa'diyah. 2013.** Daya Waris dan Harapan kemajuan Seleksi Karakter Agronomi Kedelai Generasi F2 Hasil Persilangan antara Yellow Bean dan Taichung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1 (1): 20-24.
- Basuki, N, S. Poerwoko, Dan Suwardi. 2002.** Implikasi Keragaman Genetik, Korelasi Fenotipik dan Genotipik untuk Perbaikan Hasil Sejumlah Galur Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill): 130-148.
- Bizeti, H.S, C. G. P. De C.G.P De Carvalho, J. Souza, D. Destro. 2004.** Path Analysis Under Multicollinearity In Soybean. *Brazilian Archives Of Biology and Technology Journal*. 47(5): 669-676.
- BPS. 2013.** Tanaman Pangan. [Http://www.bps.go.id/Tnmn_Pgn.Php](http://www.bps.go.id/Tnmn_Pgn.Php) p. Diakses 18 Desember 2013.
- Harmida. 2010.** Respon Pertumbuhan Galur Harapan Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) Pada Lahan Masam. *Jurnal Penelitian Sains*. 13 (2): 41-48.
- Jambornias, E, S.H. Sutjahjo, M.Yusuf, Dan Suharsono. 2004.** Keragaan, Keragaman Genetik dan Heritabilitas Sebelas Sifat Kuantitatif Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) pada Generasi Seleksi F5 Persilangan Varietas Slamet X Nakhonsawan. *Jurnal Pertanian Kepulauan*. 3 (2): 115-124
- Mursito, D. 2003.** Heritabilitas Dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Beberapa Galur Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). *Jurnal Agrosains*. 6(2): 58-63
- Aryana, IGP M. 2009.** Korelasi fenotipik, genotipik dan sidik lintas serta implikasinya pada seleksi padi beras merah. *Jurnal Crop Agro*. 2(1): 1-8.
- Hakim, L dan Suyamto. 2012.** Herutabilitas dan Harapan Kemajuan Genetik Beberapa Karakter Kuantitatif Populasi Galur F4 Kedelai Hasil Persilangan. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*. 31 (1): 22-26.
- Sa'diyah, N. 2011.** Variabilitas Genetik, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Frekuensi Stomata dan Kandungan Klorofil Beberapa Genotipe Kedelai Generasi F4. *Jurnal Agrotropika*. 16 (2): 80-83.