

POTENSI GENETIK GENERASIF3 HASIL PERSILANGAN TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) VARIETAS ARGOPURO SEBAGAI TETUA BETINA DENGAN VARIETAS TANGGAMUS, GROBOGAN DAN GALUR UB SEBAGAI TETUA JANTAN

GENETIC POTENTIAL OF SOY BEAN (*Glycine max*. L. Merr) F3 GENERATION CROSSING RESULT OF VARIETIES ARGOPURO AS FEMALE PARENT WITH VARIETIES TANGGAMUS, GROBOGAN AND STRAIN UB AS MALE PARENT

Faris Husein Januar*), Anna Satyana Karyawati dan Syukur Makmur Sitompul

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

*)Email : farishujan@yahoo.com

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) adalah salah satu sumber protein nabati yang penting di Indonesia. Salah satu usaha untuk memperoleh varietas unggul kedelai adalah dengan melakukan kegiatan pemuliaan tanaman melalui persilangan-persilangan yang dilanjutkan dengan seleksi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman hasil, pewarisan sifat dan sifat utama yang mendukung berat biji pada tanaman kedelai generasi F3. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2013 di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Kabupaten Malang. Rancangan percobaan yang digunakan ialah *single plant*. Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan uji BNT 5% bila ada pengaruh nyata, uji *chi-square*, heritabilitas dalam arti luas dan koefisien korelasi. Hasil pengamatan menunjukkan bobot kering biji dan bobot 100 biji per tanaman pada persilangan Argopuro x Tanggamus lebih tinggi secara nyata dibandingkan persilangan lainnya. Variabel jumlah buku subur, polong isi, berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman tidak berdistribusi normal pada ketiga persilangan generasi F3, kecuali pada variabel jumlah buku subur dan polong isi per tanaman

pada persilangan Argopuro x Tanggamus. Nilai heritabilitas seluruh variabel pengamatan pada semua persilangan tergolong dalam kriteria tinggi ($H > 0,5$). Variabel pengamatan jumlah buku subur dan polong isi per tanaman pada ketiga persilangan tanaman kedelai generasi F3 membentuk korelasi positif dengan variabel bobot kering biji per tanaman.

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

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr) is one important source of vegetable protein in Indonesia. One attempt to obtain soybean varieties is to perform plant breeding activities through crosses followed by selection. This research aims to study the diversity of results, heredity and key properties that support the weight of the seeds of soybean F3 generation. The research was conducted from March to June 2013 in an experimental garden, Malang district. The experimental design used is a single plant. The data obtained were tested using analysis of variance followed by LSD test 5% if there is a real

effect, chi-square test, heritability in the broad sense and the correlation coefficient. The observations showed seed dry weight and weight of 100 seeds per plant at the intersection Argopuro x Tanggamus significantly higher compared to other cross. Variable number of fertile nodes, pods, seeds dry weight and the weight of 100 seeds per plant is not normal distribution on the third crossing F3 generation, except for the variable number of fertile nodes and pods per plant at the intersection Argopuro x Tanggamus. Heritability values on all variables observation at all crossing belonging to the high criteria ($H > 0.5$). Variable observations on the number of fertile nodes and pods per plant at the third crossing soybean plants form a positive correlation with variable dry weight of seeds per plant.

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

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) adalah salah satu sumber protein nabati yang penting di Indonesia. Selain kandungan protein yang tinggi, kedelai juga mengandung karbohidrat dan minyak yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Peningkatan konsumsi kedelai nasional tidak diimbangi dengan produksi kedelai nasional.

Peningkatan produksi dapat dicapai diantaranya dengan menggunakan varietas unggul kedelai. Perakitan varietas unggul dapat dilakukan melalui persilangan tanaman. Persilangan antara dua tetua yang memiliki keunggulan tertentu bertujuan untuk merakit kultivar unggul dan dilanjutkan dengan seleksi nomor-nomor harapan unggul (Barmawi *et al*, 2013). Seleksi merupakan salah satu proses dalam program pemuliaan tanaman untuk perbaikan karakter. Kegiatan seleksi sangat ditentukan oleh tersedianya keragaman hasil, heritabilitas dan hubungan antar sifat agar proses seleksi berjalan efektif dan akurat.

Adanya keragaman hasil, yang berarti adanya perbedaan nilai genotip antar

individu dalam populasi yang merupakan syarat keberhasilan seleksi terhadap karakter yang diinginkan. Heritabilitas merupakan gambaran mengenai kontribusi genetik dan lingkungan terhadap suatu karakter yang terlihat di lapang. Pada karakter yang mempunyai nilai duga heritabilitas yang tinggi, menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih berperan dibanding pengaruh lingkungan (Suprpto *et al.*, 2007). Seleksi berlangsung lebih efektif pada karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi karena pengaruh lingkungan sangat kecil. Korelasi antar karakter fenotipe diperlukan dalam seleksi tanaman, untuk mengetahui karakter yang dapat dijadikan petunjuk seleksi terhadap produktivitas yang tinggi (Suharsono *et al.*, 2006). Menurut Aryana (2009), seleksi akan efektif bila terdapat hubungan erat antar karakter penduga dengan karakter yang dituju dalam suatu seleksi. Percobaan ini menggunakan populasi F3 hasil persilangankedelai Argopuro x Tanggamus, Argopuro x galur Brawijaya, dan Argopuro x Grobogan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret 2013 hingga Juni 2013 di kebun percobaan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi percobaan terletak pada ketinggian 303 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah Alfisol. Suhu minimal berkisar 18-21°C dan suhu maksimal antara 30-33°C.

Alat yang digunakan dalam percobaan ialah rol meter, cangkul, penggaris, *sprayer* dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan ialah benih kedelai varietas Argopuro sebagai tetua betina, galur UB, varietas Tanggamus dan varietas grobogan sebagai tetua jantan, benih Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus dan Argopuro x Grobogan, pupuk Urea 50 kg ha⁻¹, SP-36 100 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹ dan insektisida berbahan aktif deltamethrin 0,5 l ha⁻¹, furadan dan insektisida berbahan aktif Deltamethrin.

Penelitian ini menggunakan metode *single plant* yaitu dengan menanam dan mengamati setiap individu tanaman kedelai varietas Argopuro sebagai tetua betina dan kedelai generasi F3. Variabel pengamatan meliputi jumlah buku subur, jumlah polong isi, bobot kering biji dan bobot 100 biji per tanaman. Rao *et al.* (2002) menerangkan bahwa jumlah polong dan bobot biji menentukan produksi polong kedelai sayur. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap keragaman hasil percobaan. Apabila terjadi perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%, dilanjutkan dengan analisis *chi-square* dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan: f_i = frekuensi pengamatan; F_i = frekuensi harapan kelas ke $-i$.

Nilai hitung x^2 dibandingkan dengan nilai tabel x^2 dengan derajat kebebasan ($p-3$), dan hipotesis sebaran peluang ditolak apabila nilai x^2 melebihi nilai tabel x^2 pada taraf nyata 0,05 atau 0,01. Analisis dilanjutkan dengan perhitungan heritabilitas dalam arti luas dengan rumus sebagai berikut :

$$H = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p}$$

Keterangan: H = heritabilitas arti luas, σ^2_g = ragam genetic, σ^2_p = ragam fenotip.

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

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi
 n = Banyaknya pasangan data x dan y
 $\sum x$ = Total jumlah dari variabel x
 $\sum y$ = Total jumlah dari variabel y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel x
 $\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel y
 $\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel x dan y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Variabel Pengamatan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada ke tiga persilangan tanaman kedelai generasi F3 dengan tetua betina varietas Argopuro (Tabel 1).

Tanaman F3 memiliki nilai jumlah polong isi, bobot biji dan bobot 100 biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tetua betina Argopuro. Tanaman F3 memiliki keragaman genetik yang meunjukkan terjadinya segregasi. Generasi ketururan yang bersegregasi ialah bahan yang baik untuk seleksi guna peningkatan sifat yang diinginkan. Pada komponen bobot biji dan bobot 100 biji pada persilangan Argopuro x Tanggamus memiliki nilai tertinggi, dari hasil tersebut persilangan Argopuro x Tanggamus dapat digunakan sebagai bahan tanaman selanjutnya dengan proses seleksi yang benar. Lingkungan yang homogen pada populasi akan memperlihatkan daya genetik. Pada populasi tanaman bila terdapat variasi pada keadaan lingkungan yang sama, maka variasi tersebut berasal dari gen individu anggota populasi (Mangoendijojo, 2003).

Distribusi Frekuensi Tiga Kombinasi Persilangan Tanaman Kedelai Generasi F3

Hasil analisis distribusi normal menunjukkan bahwa sebaran frekuensi karakter agronomi tanaman kedelai populasi F3 hasil persilangan Argopuro x Tanggamus yang meliputi karakter buku subur dan polong isi per tanaman berdistribusi normal (Tabel 2). Karakter populasi F3 yang distribusi frekuensinya menunjukkan sebaran normal tersebut dikendalikan oleh banyak gen dan merupakan karakter kuantitatif. Pada karakter kuantitatif, masing-masing gen mempunyai kontribusi kecil dalam pewarisan suatu karakter, penampilan

karakter kuantitatif tersebut secara nyata dipengaruhi oleh lingkungan (Stansfield dan Susan, 2006).

Sebaran frekuensi karakter agronomi tanaman kedelai populasi F₃ yang meliputi karakter jumlah buku subur, jumlah polong isi, bobot biji dan bobot 100 biji tidak berdistribusi normal. Menurut Millah *et al.* (2004) frekuensi fenotipe populasi F₃ yang tidak berdistribusi normal menunjukkan bahwa karakter tersebut dikendalikan sedikit gen dan kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Karena itu, karakter-karakter tersebut merupakan karakter kualitatif. Seleksi akan bejalan efektif pada karakter tersebut, karena pengaruh genetik lebih besar dibandingkan dengan lingkungan.

Heritabilitas

Nilai heritabilitas semua karakter pada masing-masing kombinasi persilangan memiliki kriteria nilai yang tinggi (>0,5) berkisar antara 0.61 - 0.87 (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wijayati *et al.* (2014) karakter jumlah polong isi, jumlah buku subur dan bobot biji pertanaman memiliki nilai heritabilitas yang tinggi.

Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipe bila dibandingkan dengan lingkungan. Informasi nilai heritabilitas ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan pada generasi berikutnya. Syukur *et al.* (2011) menambahkan bahwa heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi.

Tabel 1 Rata-rata Jumlah Polong Isi, Bobot Biji (g) dan Bobot 100 Biji (g) Per Tanaman

Kombinasi Persilangan (♀ x ♂)	Jumlah Polong isi	Bobot Biji(g)/tanaman	Bobot 100 Biji(g) /tanaman
Argopuro x UB	38.29 c	10.02 a	13.43 a
Argopuro x Tanggamus	32.83 a	12.47 b	18.57 d
Argopuro x Grobogan	34.42 b	11.56 b	17.48 b
Argopuro ♀ (tetua)	31.37 a	11.56 b	17.64 c
Analisis Ragam	**	**	**

Keterangan : ** = Sangat nyata, ♂ = Tetua jantan, ♀ = Tetua betina.

Tabel 2 Hasil Uji *Chi-Square* pada Tiga Kombinasi Persilangan Kedelai Generasi F3

Karakter yang diamati	X ² Hitung			X ² _{0,05}
	Argopuro x UB	Argopuro x Tanggamus	Argopuro x Grobogan	
Jumlah buku subur/tanaman	94,91*	12,16 ^{tn}	26,64*	14,07
Jumlah polong isi/tanaman	51,16*	11,73 ^{tn}	28,22*	
Bobot biji/tanaman	22,18*	690,09*	17,99*	
Bobot 100 biji/tanaman	928,33*	131,32*	47,08*	

Keterangan : χ^2 = Chi-Square, * = Nyata dan tn = Tidak nyata.

Tabel 3 Nilai Heritabilitas dalam Arti Luas pada Populasi Kedelai Generasi F3

Kombinasi Persilangan (♀ x ♂)	Heritabilitas dalam Arti Luas (H)		
	Jumlah Polong isi	Jumlah Buku Subur/tanaman	Bobot Biji (g)/tanaman
Argopuro x UB	0,77 ^t	0,76 ^t	0,65 ^t
Argopuro x Tanggamus	0,86 ^t	0,78 ^t	0,87 ^t
Argopuro x Grobogan	0,68 ^t	0,61 ^t	0,66 ^t

Keterangan : t = tinggi.

Tabel 4 Koefisien Korelasi pada Tiga Kombinasi Persilangan Kedelai Generasi F3

Kombinasi Persilangan (♀ x ♂)	Jumlah Buku Subur dengan Jumlah Polong Isi	Jumlah buku subur dengan Bobot Biji	Jumlah Polong Isi dengan Bobot Biji
Argopuro x UB	0,857	0,781	0,875
Argopuro x Tanggamus	0,832	0,736	0,936
Argopuro x Grobogan	0,843	0,741	0,875

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.

Jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal karena karakter dari suatu genotip mudah diwariskan ke keturunannya. Tetapi sebaliknya bila nilai duga heritabilitas yang rendah pada generasi lanjut karena sulit diwariskan ke generasi selanjutnya (Fehr, 1987).

Korelasi Antar Sifat

Hubungan antara suatu sifat dengan sifat lainnya mempunyai arti penting dalam tahap seleksi. Dengan mengetahui hubungan antar sifat dapat pula diketahui keeratan hubungan antara karakter-karakter yang diamati, sehingga dapat dipilih karakter yang secara tidak langsung telah mencakup karakter-karakter lain yang diperlukan dalam pelaksanaan seleksi.

Hasil analisis koefisien korelasi menunjukkan nilai positif antara jumlah buku subur dengan polong isi per tanaman, jumlah buku subur dengan bobot biji per tanaman dan jumlah polong isi dengan bobot biji per tanaman pada 3 kombinasi persilangan (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan pernyataan Saeed *et al.*, (2007), melaporkan bahwa jumlah polong isi per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah biji per tanaman. Hasil penelitian Bizeti *et al.*, (2004) menyatakan bahwa jumlah buku subur per tanaman berkorelasi positif dan signifikan dengan bobot biji per tanaman pada tanaman kedelai. Karakter jumlah buku subur dan polong isi per tanaman merupakan karakter terpilih yang tepat untuk dijadikan kriteria seleksi. Pada jumlah buku subur dan polong isi per tanaman memiliki nilai koefisien korelasi positif dan heritabilitas yang tinggi. Menurut Wirnas (2006) 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.

KESIMPULAN

Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa persilangan Argopuro x Tanggamus mempunyai berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman yang lebih tinggi dari pada persilangan Argopuro x UB dan Argopuro x Grobogan. Distribusi frekuensi pada variabel jumlah buku subur, polong isi, berat kering biji dan bobot 100 biji per tanaman tidak berdistribusi normal pada ketiga persilangan generasi F3, kecuali pada variabel jumlah buku subur dan polong isi per tanaman pada persilangan Argopuro x Tanggamus. Karakter yang tidak berdistribusi normal menunjukkan bahwa karakter tersebut dikendalikan sedikit gen dan kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Nilai Heritabilitas dalam arti luas pada seluruh variabel pengamatan pada ketiga persilangan tanaman kedelai generasi F3 termasuk dalam kriteria tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipe bila dibandingkan dengan lingkungan. Variabel pengamatan jumlah buku subur dan jumlah polong isi per tanaman pada ketiga persilangan tanaman kedelai generasi F3 membentuk korelasi positif dengan variabel bobot biji per tanaman. Pada setiap kenaikan jumlah buku subur dan polong isi akan meningkatkan bobot biji per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryana, IGP M. 2009.** Korelasi Fenotipik, Genotipik dan Sidik Lintas serta Implikasinya pada Seleksi Padi Beras Merah. *Jurnal Crop Agro*. 2 (1): 1-8.
- Barmawi M., Yushardi A. dan Sa'diyah N. 2013.** Daya Waris dan Harapan Kemajuan Seleksi Karakter Agronomi Kedelai Generasi F₂ Hasil Persilangan antara *Yellow bean* dan *Taichun*. *Jurnal Agrotek Tropika*.1(1): 20-24.
- Bizeti, H. S., de Carvalho C. GP., Souza, J. and Destro, D. 2004.** Path Analysis under multicollinearity in soybean. *Brazilian Archives of Biology and Technology Journal*. 47(5):669-676.
- Fehr. W. R. 1987.** Principles of Cultivar Development. Volume I: Theory and Technique. MacMilan Publishing Company, NY.
- Mangoendidjojo, W. 2003.** Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Millah, Z., R. Setiamihardja, A. Baihaki, dan YS. Darsa. 2004.** Pewarisan karakter jumlah biji per polong dan warna biji tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*). *Zuriat*.15(1):53-58.
- Rao, M.S.S,Bhagsari, AS dan Mohamed, Al. 2002.** Fresh Green Seed Yield and Seed Nutritional Traits of Vegetable Soybean Genotypes. *Crop Science*.42(6) 1950-1958.
- Saeed, I., G.S.S. Khattak dan R. Zamir. 2007.** Association of seed yield and some important morphological traits in mungbean (*Vigna radiate* (L.) Wilczek). *Pakistan Journal Botany*. 39(7): 2361-2366.
- Stansfield, W. dan S. Elrod. 2006.** Genetika. Edisi keempat. Erlangga. Jakarta.
- Suharsono, M. Jusuf, dan A.P. Paserang. 2006.** Analisis ragam, heritabilitas dan pendugaan kemajuan seleksi populasi F₂ dari persilangan kedelai kultivar Slamet x Nokonsawon. *Jurnal Tanaman Tropika*. Volume 9(2): 86-93.
- Suprpto, Namirah dan Kairudin. 2007.** Variasi Genetik dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* L. Merr) Pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9 (2) : 183-190.
- Syukur. M.. S. Sujiprihati. R. Yunianti, dan D.A Kusumah. 2011.** Pendugaan Ragam Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Beberapa Genotip Cabai. *Jurnal Agrivigor*. Indonesia. 10(2): 148-156.
- Wijayati, R. Y, S. Purwanti dan M.M. Adie. 2014.** Hubungan Hasil dan Komponen Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Populasi F₅. *Vegetalika*. 3(4): 88-97.
- Wirnas, D., I. Widodo, Sobir, Trikoesoemaningtyas, dan D. Sopandie. 2006.** Pemilihan karakter agronomi untuk menyusun indeks seleksi pada 11 populasi kedelai generasi F₆. *Buletin Agronomi*. (34) (1):19-24.