

**VARIABILITAS GENETIK, HERITABILITAS DAN KEMAJUAN GENETIK BEBERAPA
KARAKTER KUANTITATIF GALUR F₃ KEDELAI HASIL PERSILANGAN
GENETIC VARIABILITY, HERITABILITY AND GENETIC ADVANCE OF QUANTITATIVE
TRAITS IN F₃ PROGENIES OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) CROSSES**

Anna Satyana Karyawati*, Gita Novita Sari, Budi Waluyo

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145 Telp: 0341 551665, 0341 565845 Fax: 0341 560011

Korespondensi: anna.fp@ub.ac.id

Diterima: 03 Juli 2019 / Disetujui: 20 Desember 2019

ABSTRAK

Parameter genetik seperti keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik diperlukan untuk merakit kultivar unggul. Untuk itu dilakukan evaluasi keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik populasi galur F₃ kedelai dari 16 kombinasi persilangan dengan 6 tetua pada beberapa karakter kuantitatif diantaranya yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman. Penelitian untuk menyiapkan materi genetik dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jaticerto, Malang pada tahun 2013-2016. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Populasi setiap galur F₃ dan tetua pada setiap petak masing-masing 120 tanaman untuk setiap ulangan. Dari hasil keragaman genetik yang diamati, karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman memiliki nilai keragaman genetik yang luas, sedangkan jumlah cabang memiliki keragaman genetik yang sempit. Nilai heritabilitas karakter pada kombinasi persilangan memiliki nilai sedang hingga tinggi yang berkisar antara 0,25-0,75. Pada karakter tinggi tanaman dari hasil persilangan galur (Anjasmoro x Tanggamus), (Anjasmoro x Grobogan), (Anjasmoro x UB2), (Argopuro x Grobogan), (Grobogan x Anjasmoro), (Grobogan x UB2), (UB2 x UB1), (UB1 x Argopuro) dan (UB1 x UB2) memiliki nilai heritabilitas sedang yaitu 0,46; 0,39; 0,37; 0,46; 0,46; 0,47; 0,46; 0,25; dan 0,47. Pada nilai kemajuan genetik dari 16 galur hasil persilangan, galur (UB2 x Tanggamus) memiliki nilai rata-rata kemajuan genetik paling tinggi yaitu 64,35%, sedangkan galur (UB1 x Argopuro) memiliki nilai rata-rata kemajuan genetik paling rendah yaitu 25,84%.

Kata kunci: Heritabilitas, Kedelai, Kemajuan genetik

ABSTRACT

The F₃ soybean progenies derived from 16 cross combinations with six parents were evaluated for their genetic variability, heritability and genetic advances of quantitative traits i.e. plant height, number of branches, number of pods, number of active nodes and seeds weight per plant. The genetic material preparation was conducted at Research Station of Agriculture Faculty, Brawijaya University, Jaticerto, Malang from 2013 to 2016. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. Plant population of each F₃

ISSN : 2407-7933

134

Cite this as: Karyawati, A. S., G. N. Sari & B. Waluyo.(2019). Variabilitas genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif galur F₃ kedelai hasil persilangan. *Jurnal Agro*, 6(2), 134-143 <https://doi.org/10.15575/5174>

progenies and their parents were 120 plants at each replication. Among the quantitative characters observed, the variability of plant height, number of active nodes, number of pods and seeds weight per plant was wide, and number of branches was narrow. Heritability value in each cross combination had moderate to high value estimates ranged from 0.25 to 0.75. The character of plant height from crossing lines of (Anjasmoro x Tanggamus), (Anjasmoro x Grobogan), (Anjasmoro x UB2), (Argopuro x Grobogan), (Grobogan x Anjasmoro), (Grobogan x UB2), (UB2 x UB1), (UB1 x Argopuro) and (UB1 x UB2) had moderate heritability, i.e. 0.46; 0.39; 0.37; 0.46; 0.46; 0.47; 0.46; 0.25; and 0.47, respectively. The genetic advance from 16 cross combinations, the line of (UB2 x Tanggamus) had the highest mean of genetic advance for 64.35%. The line of (UB1 x Argopuro) had the lowest mean of genetic advance for 25.84%.

Keywords: Genetic advance, Heritability, Soybean

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan komoditas pangan penting ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan sumber makanan nabati karena mengandung minyak yang tinggi (20%), protein (40%), lemak, karbohidrat dan sebagainya (Hamawaki *et al.*, 2012). Selain karena kandungan gizi yang terdapat pada kedelai, pertambahan jumlah penduduk di Indonesia juga memengaruhi jumlah kebutuhan kedelai nasional pada lima tahun terakhir yang mengalami peningkatan sebesar 1,70 % per tahun (Badan Pusat Statistik, 2016).

Penurunan jumlah produktivitas kedelai pada tahun 2016 sebesar 15,06 ku ha⁻¹ atau turun sebesar 3,95% dibandingkan tahun 2015 sebesar 15,68 ku ha⁻¹, dimana angka tersebut hanya mampu mencukupi kebutuhan kedelai dalam negeri sebesar 32,87% (Badan Pusat Statistik, 2016). Salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas kedelai adalah melalui program pemuliaan tanaman untuk meningkatkan produktivitas kedelai, diantaranya melalui persilangan (Akram *et al.*, 2016). Persilangan antara dua tetua yang memiliki keunggulan tertentu

bertujuan untuk merakit kultivar unggul dan dilanjutkan dengan seleksi nomor-nomor harapan unggul. Untuk merakit kultivar unggul tersebut perlu diketahui parameter genetik seperti keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik yang akan dicapai (Baraskar *et al.*, 2014).

Teknik pemuliaan kedelai pada umumnya memanfaatkan ketersediaan keragaman genetik tanaman pada populasi dari persilangan dua atau lebih tetua dan diikuti oleh seleksi individu tanaman. Parameter hasil dan komponennya adalah sifat yang paling banyak ditargetkan untuk program peningkatan hasil kedelai (Baraskar *et al.*, 2014). Peningkatan tanaman sebagian besar tergantung pada sifat dan besarnya variabilitas genetik yang tersedia, heritabilitas dan transfer karakter yang diinginkan ke varietas baru (Kuswantoro, 2017).

Keberhasilan program pemuliaan dapat ditingkatkan ketika variabilitas dalam plasma nutfah yang ada tinggi, yang memungkinkan pemulia tanaman untuk lebih cepat menghasilkan varietas baru atau meningkatkan yang sudah ada (Somraj *et al.*, 2017). Oleh karena itu, pengetahuan tentang parameter genetik kunci yang sangat penting untuk setiap program perbaikan tanaman, memberikan

informasi yang tepat untuk seleksi (Nilahayati *et al.*, 2018). Parameter genetik seperti Koefisien Variasi Genotip (KVG), Koefisien Variasi Fenotip (KVF), Heritabilitas (H), dan Kemajuan Genetik (KG) adalah alat biometrik yang berguna untuk mengukur variabilitas genetik (Desissa, 2017). Perbaikan genetik tanaman untuk karakter kuantitatif membutuhkan estimasi yang dapat diandalkan tentang keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik (Aditya *et al.*, 2011).

Populasi dasar yang memiliki keragaman genetik tinggi akan responsif terhadap seleksi sehingga berpeluang besar untuk mendapatkan genotip-genotip yang memiliki sifat-sifat yang diharapkan (Joshi *et al.*, 2018). Jika heritabilitas untuk karakter lebih tinggi, maka kemajuan seleksi menjadi lebih mudah dan dengan demikian respon terhadap seleksi akan lebih besar (Sabu *et al.*, 2009). Oleh karena itu, mengkarakterisasi latar belakang genetik kedelai dan menentukan nilai pemuliaan harus dilakukan sebelum melakukan program perbaikan apa pun (Ghiday *et al.*, 2017).

Heritabilitas tinggi membantu untuk secara efektif memilih sifat tertentu (Dhanwani *et al.*, 2013). Banyak penelitian menunjukkan heritabilitas tinggi untuk sebagian besar sifat-sifat yang diukur, menunjukkan bahwa sebagian besar variasi total berada di bawah kendali genetik, dan bahwa pemilihan berdasarkan fenotipik akan berguna untuk perbaikan sifat-sifat ini. Heritabilitas tinggi dari berbagai sifat yang berkontribusi terhadap hasil telah dilaporkan dalam penelitian lain (Kuswantoro *et al.*, 2018). Estimasi heritabilitas tampaknya lebih bermakna jika disertai dengan estimasi kemajuan

genetik (Sunilkumar *et al.*, 2016). Di antara sifat-sifat penting yang berkontribusi terhadap kedelai, seperti jumlah biji per tanaman, polong per tanaman dan tinggi tanaman menunjukkan nilai heritabilitas tinggi dengan kemajuan genetik tinggi, yang menunjukkan tingkat variabilitas genetik yang tinggi untuk karakter tersebut, sehingga berdasarkan hal tersebut dapat digunakan untuk memilih genotip yang baik (Ibrahim, Dawaki, & Hassan, 2018).

Program perbaikan varietas kedelai perlu dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi kedelai. Agar seleksi pada galur-galur hasil persilangan tersebut efektif, maka beberapa parameter genetik seperti variabilitas genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik yang erat hubungannya dengan hasil perlu dipelajari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variabilitas genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif pada galur F_3 dari 16 kombinasi persilangan kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jatikerto, Malang pada tahun 2013-2016, penelitian dilakukan terkait dengan penyediaan materi genetik dimulai pada generasi F_1 dilakukan pada tahun 2013-2014; generasi F_2 pada tahun 2014-2015 dan generasi F_3 pada tahun 2015-2016. Materi genetik yang digunakan adalah generasi F_3 dari 16 kombinasi persilangan yaitu (Anjasmoro x Tanggamus), (Anjasmoro x Grobogan), (Anjasmoro x UB2), (Argopuro x Tanggamus), (Argopuro x Grobogan), (Argopuro x UB1), (Grobogan x Anjasmoro),

(Grobogan x UB1), (Grobogan x UB2), (Grobogan x Argopuro), (UB2 x Argopuro), (UB2 x UB1), (UB2 x Tanggamus), (UB1 x Argopuro), (UB1 x Grobogan) dan (UB1 x UB2), serta 6 tetua yaitu UB2, Argopuro, Anjasmoro, Grobogan, Tanggamus dan UB1.

Setiap populasi galur F₃ dan tetua ditanam dua baris dengan panjang barisan 4,5 m dan jarak tanam 40 cm x 15 cm. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan tiga ulangan. Populasi tanaman setiap galur F₃ dan tetua masing-masing 120 tanaman per petak untuk setiap ulangan. Variabilitas antara F₃ dan setiap kombinasi persilangan digunakan untuk mengukur varian genetik, sedangkan rata-rata variabilitas varietas tetua digunakan untuk menduga varian lingkungan.

Pemupukan dilakukan pada saat tanam dengan dosis 50 kg urea, 100 kg SP36 dan 75 kg KCl ha⁻¹. Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara optimal sesuai kebutuhan. Data yang diamati untuk setiap individu tanaman ditentukan 10% dari populasi yakni 12 tanaman per ulangan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman. Analisis yang dilakukan berupa ragam, heritabilitas dan kemajuan genetik. Ragam fenotipe (σ^2_p) dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Barmawi *et al.* (2013)

$$\sigma^2_p = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Keterangan :

- X_i = nilai pengamatan tanaman ke-*i*
- μ = nilai tengah populasi
- N = jumlah tanaman yang diamati

Ragam lingkungan (σ^2_E) diduga dari ragam lingkungan tetua, dengan rumus :

$$\sigma^2_E = \frac{n_1\sigma_{p1} + n_2\sigma_{p2}}{n_1 + n_2}$$

Keterangan :

- σ_{p1} = simpangan baku tetua 1
- σ_{p2} = simpangan baku tetua 2
- n₁ + n₂ = jumlah tanaman tetua

Populasi tetua secara genetik adalah seragam sehingga ragam genotipnya sama dengan nol. Karena itu ragam fenotipe populasi tetua sama dengan ragam lingkungan. Populasi tetua ditanam pada area yang sama. Jadi ragam genetik populasi dapat dihitung menurut rumus :

$$\sigma^2_G = \sigma^2 - \sigma^2_E$$

Suatu karakter disebut memiliki keragaman luas, baik genotip maupun fenotip, apabila nilai ragam genotip atau fenotip lebih besar dari dua kali simpangan bakunya, sebaliknya memiliki keragaman sempit apabila ragam genotip maupun fenotipnya lebih kecil dari dua kali simpangan bakunya.

Heritabilitas dalam arti luas (H) dihitung menurut rumus : $H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P}$

Fehr (1991) membagi nilai duga heritabilitas ke dalam tiga kategori :

- Rendah = H < 0,20
- Sedang = 0,20 ≤ H ≤ 0,50
- Tinggi = H > 0,50.

Nilai duga kemajuan genetik dihitung menurut rumus :

$$R = i.H.\sigma_p$$

Keterangan :

- R = respons terhadap seleksi
- i = intensitas seleksi
- H = heritabilitas dalam arti luas
- σ_p = simpangan baku fenotipe

Pada penelitian ini intensitas seleksi sebesar 10% dengan nilai $i = 2,06$ (Fehr, 1991). Kemajuan genetik dalam persen : $KG (\%) = (R/x) \times 100\%$. Kriteria nilai duga kemajuan genetik menurut Fehr (1991) sebagai berikut : Rendah = $KG < 7\%$, Sedang = $7\% \leq KG \leq 14\%$, Tinggi = $KG > 14\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan nilai keragaman genotip yang luas pada karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman, kecuali pada karakter jumlah cabang yang menunjukkan nilai keragaman genotip yang sempit pada semua genotip yang diamati (Tabel 1). Sedangkan nilai keragaman fenotip menunjukkan bahwa

pada karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur, berat biji per tanaman semua genotip memiliki nilai keragaman fenotip yang luas serta karakter jumlah cabang juga memiliki nilai keragaman fenotip yang luas kecuali genotip Argopuro x Tanggamus, Argopuro x UB1 dan UB2 x Argopuro memiliki nilai keragaman fenotip yang sempit karena nilai ragam fenotipnya lebih kecil dua kali simpangan bakunya. Luasnya keragaman yang dihasilkan, menunjukkan terdapat peluang besar untuk menyeleksi sifat-sifat yang diinginkan. Keragaman yang luas pada ragam genotip dan fenotip disebabkan oleh populasi yang digunakan adalah dari generasi F_3 yang tingkat segregasinya masih tinggi.

Tabel 1. Nilai ragam genotip populasi F_3 hasil 16 kombinasi persilangan kedelai

Galur	Ragam genotip (σ^2g)					2 σg				
	TT	JC	JPI	JBS	BBT	TT	JC	JPI	JBS	BBT
An X T	85,47*	1,59	307,96*	73,30*	20,33*	18,49	2,52	35,10	17,12	9,02
An X G	80,19*	1,29	264,05*	38,94*	22,48*	17,91	2,27	32,50	12,48	9,48
An X UB2	74,01*	1,47	219,92*	80,34*	14,34*	17,21	2,42	29,66	17,93	7,57
Ar X T	117,25*	2,32	165,01*	24,03*	22,79*	21,66	3,05	25,69	9,80	9,55
Ar X G	102,04*	1,69	146,47*	18,91*	18,02*	20,20	2,60	24,20	8,70	8,49
Ar X UB1	125,29*	3,00	234,74*	29,46*	16,45*	22,39	3,46	30,64	10,86	8,11
G X An	117,69*	1,63	142,84*	17,71*	17,18*	21,70	2,55	23,90	8,42	8,29
G X UB1	137,29*	1,34	123,00*	25,23*	14,08*	23,43	2,32	22,18	10,05	7,50
G X UB2	128,58*	1,71	195,36*	28,13*	16,12*	22,68	2,62	27,95	10,61	8,03
G X Ar	158,10*	2,18	247,48*	27,44*	22,61*	25,15	2,95	31,46	10,48	9,51
UB2 X Ar	139,19*	2,68	330,32*	42,39*	26,53*	23,60	3,27	36,35	13,02	10,30
UB2 X UB1	74,60*	1,49	282,90*	34,07*	20,48*	17,27	2,44	33,64	11,67	9,05
UB2 X T	134,04*	1,98	470,93*	60,90*	24,86*	23,15	2,82	43,40	15,61	9,97
UB1 X Ar	17,96*	0,80	44,45*	8,97*	3,55*	8,48	1,78	13,33	5,99	3,14
UB1 X G	190,69*	1,38	170,23*	23,12*	15,99*	27,62	2,35	26,09	9,62	8,00
UB1 X UB2	81,25*	1,01	119,46*	18,25*	8,98*	18,03	2,01	21,86	8,54	5,99

Keterangan: An = Anjasmoro, T = Tanggamus, G = Grobogan, Ar = Argopuro, TT = tinggi tanaman, JC = jumlah cabang, JPI = jumlah polong isi, JBS = jumlah buku subur, BBT = berat biji per tanaman. *=keragaman genotip luas

Nilai duga heritabilitas rata-rata populasi kedelai F_3 hasil persilangan ini memiliki kategori sedang hingga tinggi

antara 0,25-0,75 (Tabel 3). Karakter jumlah cabang, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman memiliki

nilai heritabilitas dalam kategori tinggi pada seluruh galur. Pada karakter tinggi tanaman juga memiliki nilai heritabilitas tinggi, kecuali galur (Anjasmoro x Tanggamus), (Anjasmoro x Grobogan), (Anjasmoro x UB2), (Argopuro x Grobogan), (Grobogan x Anjasmoro), (Grobogan x UB2), (UB2 x UB1), (UB1 x Argopuro) dan (UB1 x UB2) yaitu 0,46; 0,39; 0,37; 0,46; 0,46; 0,47; 0,46; 0,25; dan 0,47 yang

memiliki nilai heritabilitas sedang. Nilai heritabilitas yang tinggi mengindikasikan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan. Sejalan dengan penelitian (Neelima, Mehtre, & Narkhede, 2018) yang menyatakan bahwa besarnya nilai duga heritabilitas disebabkan oleh sumbangan faktor genetik terhadap keragaman total.

Tabel 2. Nilai ragam fenotip populasi F₃ hasil 16 kombinasi persilangan kedelai

Galur	Ragam fenotip (σ^2p)					2 σp				
	TT	JC	JPI	JBS	BBT	TT	JC	JPI	JBS	BBT
An X T	187,75*	3,06	596,66*	123,84*	41,77*	27,40	3,50	48,85	22,26	12,93
An X G	206,96*	2,53	417,97*	60,11*	35,46*	28,77	3,18	40,89	15,51	11,91
An X UB2	199,83*	2,79	370,44*	118,66*	22,49*	28,27	3,34	38,49	21,79	9,49
Ar X T	216,70*	4,16*	248,79*	35,47*	32,66*	29,44	4,08	31,55	11,91	11,43
Ar X G	222,67*	3,19	195,29*	25,21*	24,02*	29,84	3,57	27,95	10,04	9,80
Ar X UB1	215,51*	4,92*	312,98*	39,29*	21,94*	29,36	4,43	35,38	12,54	9,37
G X An	256,96*	2,98	190,46*	23,62*	22,91*	32,06	3,45	27,60	9,72	9,57
G X UB1	246,10*	2,64	164,00*	33,64*	18,77*	31,38	3,25	25,61	11,60	8,66
G X UB2	273,75*	3,17	260,48*	37,51*	21,49*	33,09	3,56	32,28	12,25	9,27
G X Ar	297,41*	3,84	329,97*	36,59*	30,15*	34,49	3,92	36,33	12,10	10,98
UB2 X Ar	273,32*	4,53*	440,43*	56,53*	35,37*	33,06	4,26	41,97	15,04	11,89
UB2 X UB1	163,63*	2,86	377,20*	45,42*	27,31*	25,58	3,38	38,84	13,48	10,45
UB2 X T	254,79*	3,66	627,91*	81,20*	33,15*	31,92	3,82	50,12	18,02	11,51
UB1 X Ar	72,41*	1,98	59,26*	11,96*	4,19*	17,02	2,82	15,40	6,92	4,09
UB1 X G	317,30*	2,69	226,97*	30,82*	21,31*	35,63	3,28	30,13	11,10	9,23
UB1 X UB2	172,49*	2,21	159,28*	24,33*	11,98*	26,27	2,97	25,24	9,86	6,92

Keterangan: An = Anjasmoro, T = Tanggamus, G = Grobogan, Ar = Argopuro, TT = tinggi tanaman, JC = jumlah cabang, JPI = jumlah polong isi, JBS = jumlah buku subur, BBT = berat biji per tanaman. *=keragaman fenotip luas

Tingginya nilai heritabilitas dari beberapa karakter ini menunjukkan bahwa pada populasi F₃ dapat dilakukan seleksi melalui karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi, khususnya untuk karakter produksi tanaman (Osekita & Olorunfemi, 2014). Tingginya nilai heritabilitas disebabkan oleh tingkat segregasi yang tinggi pada populasi F₃. Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter-karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara

efisien pada karakter tersebut (Enideg Getnet, 2018).

Seleksi terhadap sifat yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan bila nilai heritabilitasnya rendah seleksi dapat dilakukan pada generasi akhir. Selain itu, karakter dengan heritabilitas tinggi lebih mudah diwariskan pada generasi berikutnya karena karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Sedangkan pada karakter tinggi tanaman dari

beberapa galur hasil persilangan yang memiliki nilai heritabilitas sedang

mengindikasikan bahwa pengaruh genetik dan lingkungan sama besarnya.

Tabel 3. Nilai heritabilitas populasi F₃ hasil 16 kombinasi persilangan kedelai

Galur	Heritabilitas				
	TT	JC	JPI	JBS	BBT
An X T	0,46 s	0,52 t	0,52 t	0,59 t	0,51 t
An X G	0,39 s	0,51 t	0,63 t	0,65 t	0,63 t
An X UB2	0,37 s	0,53 t	0,59 t	0,68 t	0,69 t
Ar X T	0,54 t	0,56 t	0,66 t	0,68 t	0,70 t
Ar X G	0,46 s	0,53 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
Ar X UB1	0,58 t	0,61 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
G X An	0,46 s	0,55 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
G X UB1	0,56 t	0,51 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
G X UB2	0,47 s	0,54 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
G X Ar	0,53 t	0,57 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB2 X Ar	0,51 t	0,59 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB2 X UB1	0,46 s	0,52 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB2 X T	0,53 t	0,54 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB1 X Ar	0,25 s	0,52 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB1 X G	0,60 t	0,51 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t
UB1 X UB2	0,47 s	0,54 t	0,75 t	0,75 t	0,75 t

Keterangan: An = Anjasmoro, T = Tanggamus, G = Grobogan, Ar = Argopuro, TT = tinggi tanaman, JC = jumlah cabang, JPI = jumlah polong isi, JBS = jumlah buku subur, BBT = berat biji per tanaman. Kriteria nilai heritabilitas (Fehr, 1991) : rendah (r) = $H < 0,20$; sedang (s) = $0,20 \leq H \leq 0,50$; tinggi (t) = $H > 0,50$.

Hasil pengamatan untuk kemajuan genetik pada karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman menunjukkan nilai kemajuan genetik tinggi pada semua genotip yang diamati yaitu berkisar antara 17,12%-88,14% (Tabel 4). Selain itu, pada karakter-karakter tersebut juga memiliki nilai heritabilitas dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seleksi selanjutnya yaitu pada generasi F₄ dapat dilakukan pada karakter-karakter tersebut.

Sesuai hasil penelitian Aditya *et al.* (2011) bahwa di antara delapan karakter kuantitatif yang diamati, tinggi tanaman dan jumlah polong per tanaman memiliki estimasi heritabilitas tertinggi 78,0% dan

81,0% ditambah dengan kemajuan genetik yang tinggi masing-masing 23,3% dan 45,4%. Pengamatan serupa melaporkan estimasi heritabilitas untuk tinggi tanaman 46,17% dan jumlah polong per tanaman 70,57% (Akram *et al.*, 2011). Kemajuan genetik seleksi untuk karakter ini masing-masing diperkirakan 67,40% dan 20,98%. Nilai heritabilitas dengan kemajuan genetik yang tinggi pada karakter tinggi tanaman, hasil per tanaman, jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman kedelai menunjukkan perbaikan untuk karakter ini sehingga jumlah polong per tanaman dan biji per tanaman dapat dianggap sebagai kriteria seleksi penting untuk peningkatan hasil kedelai (Akram *et al.*, 2011).

Tabel 4. Nilai kemajuan genetik populasi F₃ hasil 16 kombinasi persilangan kedelai

Galur	Kemajuan Genetik (%)					Rata-rata
	TT	JC	JPI	JBS	BBT	
An X T	21,28 t	68,79 t	53,34 t	71,61 t	52,86 t	53,58 t
An X G	18,61 t	59,18 t	55,93 t	56,82 t	57,78 t	49,66 t
An X UB2	18,62 t	59,88 t	50,60 t	78,12 t	75,10 t	56,46 t
Ar X T	27,22 t	53,70 t	65,64 t	63,80 t	65,88 t	55,25 t
Ar X G	27,84 t	65,90 t	63,20 t	55,11 t	66,48 t	55,71 t
Ar X UB1	36,36 t	46,70 t	69,97 t	64,77 t	73,17 t	58,19 t
G X An	25,53 t	57,80 t	68,41 t	63,61 t	68,28 t	56,73 t
G X UB1	31,80 t	59,11 t	48,66 t	54,04 t	54,54 t	49,63 t
G X UB2	25,20 t	48,80 t	67,15 t	63,13 t	64,51 t	53,76 t
G X Ar	35,25 t	64,60 t	77,72 t	63,19 t	78,69 t	63,89 t
UB2 X Ar	32,24 t	57,30 t	67,55 t	66,29 t	73,63 t	59,40 t
UB2 X UB1	22,65 t	69,23 t	67,60 t	61,01 t	70,83 t	58,26 t
UB2 X T	30,08 t	65,70 t	68,77 t	67,23 t	88,14 t	63,98 t
UB1 X Ar	17,12 t	36,61 t	27,55 t	32,06 t	25,87 t	25,84 t
UB1 X G	55,81 t	61,74 t	70,64 t	60,43 t	73,13 t	64,35 t
UB1 X UB2	27,09 t	53,06 t	46,57 t	47,41 t	47,44 t	44,31 t

Keterangan: An = Anjasmoro, T = Tanggamus, G = Grobogan, Ar = Argopuro, TT = tinggi tanaman, JC = jumlah cabang, JPI = jumlah polong isi, JBS = jumlah buku subur, BBT = berat biji per tanaman. Nilai kemajuan genetik rendah (r) = $KG < 7\%$, sedang (s) = $7\% \leq KG \leq 14\%$, tinggi (t) = $KG > 14\%$.

KESIMPULAN

1. Populasi galur F₃ dari hasil 16 kombinasi persilangan kedelai dengan lima karakter kuantitatif yang diamati memiliki nilai keragaman genotip dan fenotip yang luas pada karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman, sedangkan pada karakter jumlah cabang, baik pada keragaman genotip maupun fenotip, termasuk kategori sempit.
2. Nilai heritabilitas yang diamati termasuk ke dalam kategori sedang hingga tinggi (0,25-0,75).
3. Kemajuan genetik pada seluruh karakter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman, memiliki

nilai kemajuan genetik yang tinggi. Sehingga, seleksi pada galur F₄ dapat dilakukan pada karakter-karakter yang memiliki nilai keragaman genotip dan fenotip luas, nilai heritabilitas tinggi dan nilai kemajuan genetik tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, J. P., Bhartiya, P., & Bhartiya, A. (2011). Genetic variability, heritability and character association for yield and component characters in soybean (*Glycine max (L.) Merrill*). *Journal of Central European Agriculture*, 12(1), 27–34.
- Akram, R. M., Fares, W. M., & Fatch, H. S. A. (2011). Genetic variability, correlation and path analysis in Asiatic carrot. *Indian Journal of Horticulture*, 1(15), 89–102.

- Akram, S., Nahid Hussain, B. M., Al Bari, M. A., J. Burritt, D., & Anwar Hossain, M. (2016). Genetic variability and association analysis of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) for yield and yield attributing traits. *Plant Gene and Trait*, 7(13), 1–11.
- Badan Pusat Statistik. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan Kedelai. Retrieved from Statistik Indonesia 2016 website: <https://www.bps.go.id/publication/2016/06/29/7aa1e8f93b4148234a9b4bc3/statistik-indonesia-2016.html>
- Baraskar, V. V., Kachhadia, V. H., Vachhan, J. H., Barad, H. R., Patel, M. B., & Darwankar, M. S. (2014). Genetic variability, heritability and genetic advance in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 4(5), 802–806.
- Barmawi, M., Yushardi, A., & Sa'diyah, N. (2013). Daya waris dan harapan kemajuan seleksi karakter agronomi kedelai generasi F2 hasil persilangan antara *yellow bean* dan *Taichung*. *Journal Agrotek Tropika*, 1(1), 20–24.
- Desissa, D. H. (2017). Genetic variability, heritability and genetic advances of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) varieties grown at Bako Tibe in Western Ethiopia. *Pelagia Research Library Asian Journal of Plant Science and Research*, 5(7), 20–26. Retrieved from www.pelagiaresearchlibrary.com
- Dhanwani, R. K., Sarawgi, A. K., Solanki, A., & Tiwari, J. K. (2013). Genetic variability analysis for various yield attributing and quality traits in rice (*Oryza Sativa* L.). *Life Sciences*, 4(8), 1403–1407.
- Enideg Getnet, B. (2018). Genetic variability, heritability and expected genetic advance in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] Genotypes. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 7(5), 108.
- Fehr, W. (1991). Principles of Cultivar Development: Theory and Technique. In *Agronomy books* (Vol. 1).
- Ghiday, T., Amogne, A., Tefera, G., & Malede, M. (2017). Heritability, Genetic advance and path coefficient analysis for grain yield and its component characters in soybean (*Glycine max* L. Merrill). *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*, 3(5), 1–11.
- Hamawaki, O. T., De Sousa, L. B., Romanato, F. N., Nogueira, A. P. O., Santos, C. D., & Polizel, A. C. (2012). Genetic parameters and variability in soybean genotypes. *Comunicata Scientiae*, 3(2), 76–83.
- Ibrahim, A. K., Dawaki, K. D., & Hassan, S. M. (2018). Genetic Variability, heritability and correlation among soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] varieties. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 2(11), 72–80.
- Joshi, D., Pendra, P., Singh, K., & Adhikari, S. (2018). Study of genetic parameters in soybean germplasm based on yield and yield contributing traits. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 1(7), 700–709.
- Kuswanto, H. (2017). Genetic variability and heritability of acid-adaptive soybean promising lines. *Biodiversitas*, 18(1), 378–382.
- Kuswanto, H., Artari, R., Rahajeng, W., Ginting, E., & Supeno, A. (2018). Genetic variability, heritability, and correlation of some agronomical characters of soybean varieties. *Journal of Biology & Biology Education*, 10(1), 9–15.
- Neelima, G., Mehtre, S. P., & Narkhede, G. W. (2018). Genetic variability, heritability and genetic advance in

- soybean. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 2(6), 1011–1017.
- Nilahayati, Rosmayati, Hanafiah, D. S., & Harahap, F. (2018). Genetic variability and heritability on Kipas Putih soybean mutant lines using gamma rays irradiation (M3 generation). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 122(1), 0–6.
- Osekita, O. S., & Olorunfemi, O. (2014). Quantitative genetic variation, heritability and genetic advance in the segregating F3 populations in Soybean (*Glycine max* (L.) Merril. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*, 2(7), 82–89. Retrieved from <http://www.journalijar.com>
- Sabu, K., Abdullah, M., Lim, L., & Wickneswari, R. (2009). Analysis of heritability and genetic variability of agronomically important traits in *Oryza sativa* x *O. rufipogon* cross. *Agronomy Research (Tartu)*, 7(1), 97–102.
- Somraj, B., Reddy, R., Reddy, K. R., & Saidaiah, P. (2017). Genetic variability , heritability and genetic advance for yield and quality attributes in heat tolerant exotic lines of tomato (*Solanum lycopersicum* L .). *Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 1956–1960.
- Sunilkumar, M. ., Rathod, V., Bommesh, J. C., Vijeth, S., & Muthaiah, K. (2016). Genetic variability in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Env. Bio-Sci*, 1(30), 47–51.