

Daya Hasil, Heritabilitas, Variabilitas Galur M6 Kedelai di Dataran Rendah dan Sedang

Asadi^{1*} dan Nurwita Dewi¹

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 3A Bogor 16111, Indonesia

*E-mail: asadiboos@yahoo.com

ABSTRAK

Peningkatan keragaman genetik plasma nutfah kedelai melalui persilangan yang dikombinasikan dengan mutasi telah dilakukan di BB-Biogen dan telah diperoleh sejumlah galur mutan M6. Penelitian bertujuan untuk mempelajari daya hasil galur-galur M6, heritabilitas dan variabilitasnya di dua lokasi pada ketinggian yang berbeda. Sebanyak 33 galur M6 pilihan asal iradiasi benih F8 persilangan (kedelai cina x kedelai jepang) bersama dua varietas cek (Grobogan dan Anjasmoro) ditanam di lapang (KP Muara dan KP Kuningan). KP Muara (250 m dpl) mewakili dataran rendah dan KP Kuningan (586 m dpl) mewakili dataran sedang. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap hasil biji dan karakter agronomis penting lainnya (jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji). Hasil analisis ragam gabungan menunjukkan interaksi yang nyata antara genotipe (33 galur uji dan 2 varietas cek) dan lingkungan (Muara dan Kuningan) terhadap jumlah polong dan bobot 100 biji, namun tidak berpengaruh nyata terhadap hasil biji. Meskipun pengaruh interaksi genotipe x lingkungan tidak nyata terhadap hasil biji, namun berdasarkan perbedaan hasil jika dibandingkan dengan masing-masing varietas cek terdapat 10 galur mutan yang memiliki daya hasil ≥ 15 % dibanding varietas Grobogan atau Anjasmoro. Galur-galur tersebut adalah Ped-M6-A1-28-2, Ped-M6-A1-488-1, Ped-M6-A1-487-1, Ped-M6-A1-488-2, Ped-M6-A2-267-3, Ped-M6-B2-2109-2, Bulk-Ped-M6-A-5-18, Bulk-Ped-M6-B5-10, Bulk-Ped-M6-B-5-22, dan Bulk-Ped-M6-B-5-24. Berdasarkan hasil analisis gabungan terhadap 33 galur mutan yang diuji menunjukkan bahwa interaksi genotipe x lingkungan tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji. Hal ini mengindikasikan bahwa galur-galur mutan uji memiliki respon yang sama baik di dataran rendah maupun menengah. Nilai heritabilitas karakter jumlah polong, bobot 100 biji dan hasil biji tergolong sempit, demikian pula nilai duga variabilitas genetik. Akan tetapi nilai duga variabilitas fenotipe ketiga karakter pada galur mutan yang diuji tergolong luas.

Kata kunci: kedelai, heritabilitas, variabilitas, dataran rendah dan sedang

ABSTRACT

Yield potential, heritability, and variability of M6 soybean lines in lowland and middleland. Increasing genetic diversity of soybean germplasm by crossing that was combined with mutation has been made since a few years ago in BB-Biogen and now it has obtained a number of M6 mutant lines. The objective of this research was to study yield potential of M6 soybean lines, heritability and variability at two different locations with two different altitude. A total of 33 of M6 soybean lines selected mutant of F8 (kedelai cina x kedelai jepang) along with two check varieties (Grobogan and Anjasmoro) were planted at Muara and Kuningan Experimental Station. Muara (250 m asl) represents lowland and Kuningan (586 m asl) represents middleland. Experiments using a randomized complete block design with three replications. Data were collected for grain yield and other important agronomic characters (number of pods per plant and 100 seed weight). Results of the combined analysis showed that interaction of

genotype (33 mutant lines + 2 check varieties) x environment was significant effect on number of pods and 100 seeds weight, but not significant on grain yield. Although the effect of interaction of genotype x environment is not significant on grain yield, there are 10 mutant lines produce seed $\geq 15\%$ compared to check varieties (Grobogan and Anjasromo). The mutant lines are Ped-M6-A1-28-2, Ped-M6-A1-488-1, Ped-M6-A1-487-1, Ped-M6-A1-488-2, Ped-M6-A2-267-3, Ped-M6-B2-2109-2, Bulk-Ped-M6-A-5-18, Bulk-Ped-M6-B5-10, Bulk-Ped-M6-B-5-22, dan Bulk-Ped-M6-B-5-24. Meanwhile, the result of combine analysis of 33 mutant lines showed that genotype x environment interaction was significant effect on number of pods and 100 seeds weight, and grain yields. This indicated that mutant lines have the same response both at lowland and middleland. Heritability of number of pods per plant, 100 seed weight and grain yield were narrow as well as predictive value of genetic variability. But the predictive value of phenotype variability of the three characters in mutant lines tested were broad.

Keywords: soybean, heritability, variability, lowland and middleland

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas pangan utama setelah padi yang perlu mendapat perhatian (Sudaryanto dan Swastika 2007). Untuk menuju swasembada, maka pada tahun 2010–2014 produksi kedelai diproyeksikan naik rata-rata 20,05% per tahun. Tanpa terobosan tertentu, laju pertumbuhan produksi kedelai pada tahun-tahun yang akan datang cenderung akan sama seperti 5 tahun terakhir, hanya tumbuh 7,8% tahun (Kusbini 2010). Perluasan areal tanam merupakan salah satu cara yang ampuh untuk memacu peningkatan produksi kedelai, namun peningkatan produktivitas juga tidak kalah pentingnya, apalagi untuk areal-areal tertentu dimana tidak mungkin dilakukan perluasan areal tanam. Menurut Biro Pusat Statistika (2015), produktivitas nasional kedelai relatif masih rendah yaitu 1,42 t/ha pada tahun 2013, dan meningkat menjadi 1,55 t/ha pada tahun 2014.

Walaupun produktivitas kedelai nasional masih relatif rendah, namun beberapa varietas unggul yang sudah dilepas pada saat ini mampu berproduksi lebih dari 3 t/ha dengan rata-rata hasil 2,0–2,9 t/ha, seperti varietas Mitani, Mutiara 1, Mutiara 2, Mutiara 3, Gema, dan Grobogan (Balitkabi 2015). Permasalahan yang dihadapi terkait dengan varietas unggul adalah penyebaran varietas yang masih terbatas. Untuk memperkaya varietas unggul kedelai dengan produktivitas tinggi dan adaptasi yang luas perlu dilakukan berbagai upaya. Pendayagunaan sumberdaya genetik melalui program pemuliaan untuk mendapatkan galur unggul berumur genjah-sedang dengan produktivitas hasil tinggi melalui persilangan dan teknik iradiasi merupakan salah satu pendekatan pemuliaan yang cukup menjanjikan (Acquaah 2007; Fehr 1987).

Penggunaan teknik iradiasi dalam pemuliaan tanaman mempunyai peluang keberhasilan yang cukup besar dan tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama. Iradiasi mampu menembus biji tanaman sampai ke lapisan kromosom. Struktur dan jumlah pasangan kromosom pada biji tanaman dapat dipengaruhi oleh sinar iradiasi. Perubahan struktur akibat iradiasi dapat berakibat pada perubahan sifat tanaman dan keturunannya. Fenomena ini digunakan untuk memperbaiki sifat tanaman untuk memperoleh biji tanaman dengan keunggulan tertentu, misalnya tahan hama, toleran kering, dan umur genjah (Batan 2007).

Perakitan varietas unggul kedelai merupakan kegiatan yang dinamis dan sinambung, hal ini tercermin dari berkembangnya selera dan preferensi konsumen. Prosedur pemulia-

an dimulai dari peningkatan keragaman tanaman melalui berbagai cara seperti persilangan, transformasi gen, dan mutasi. Setelah itu dilanjutkan dengan seleksi yang menggunakan berbagai metode (seperti metode *bulk*, *pedigree*, SSD), uji daya hasil, dan uji multi lokasi (Carsono 2008; Asadi *et al.* 2004). Dalam melakukan seleksi terhadap suatu populasi, informasi terhadap nilai heritabilitas dan variabilitas dari galur-galur yang akan diseleksi sangat diperlukan, karena berguna dalam menentukan langkah dan metode seleksi yang akan digunakan.

Heritabilitas merupakan nilai yang menyatakan seberapa besar peran genetik dibanding faktor lingkungan dalam memberikan ekspresi fenotipe suatu karakter (Allard 1960). Variabilitas genetik menunjukkan tingkat keragaman suatu populasi. Jika variabilitas genetik suatu karakter di dalam populasi besar maka peluang untuk menyeleksi karakter yang diinginkan juga akan besar. Dengan demikian, variabilitas yang luas merupakan salah satu syarat efektifnya program seleksi, apalagi karakter atau sifat yang diseleksi mudah diwariskan (Wahyuni *et al.* 2004). Suatu karakter yang mudah diwariskan mengindikasikan pengaruh faktor genetik lebih besar, hal ini ditunjukkan oleh nilai heritabilitas yang lebih besar.

Peningkatan keragaman genetik plasma nutfah kedelai melalui persilangan dengan menggunakan tetua yang potensial (biji besar, berdaya hasil tinggi), melalui mutasi benih dan kalus embriogenik telah dilakukan di BB Biogen sejak beberapa tahun terakhir. Galur dan mutan yang diperoleh diantaranya memiliki potensi hasil tinggi (polong, dan cabang banyak, biji besar) namun umurnya lebih dalam (>85 hari). Melalui teknik mutasi iradiasi, umur galur dan mutan tersebut berpeluang untuk diperpendek atau ditingkatkan produktivitasnya dengan tetap mempertahankan karakter baiknya. Galur B4672 merupakan galur F8 dari persilangan kedelai introduksi (kedelai cina x kedelai jepang), di dataran tinggi Pacet berumur >90 hari, namun potensi hasilnya tinggi yang dicirikan oleh jumlah polong dan cabang yang banyak serta biji yang besar. Pada tahun 2013, biji galur B4672 telah diiradiasi dengan sinar gamma pada dosis 200 dan 250 Gy, dan dilakukan seleksi terhadap benih M1-M5 (Asadi *et al.* 2015). Sebanyak 33 galur M6 yang sudah terseleksi diuji daya hasilnya di dataran rendah dan sedang. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari daya hasil galur-galur M6, heritabilitas dan variabilitasnya di dua lokasi pada ketinggian yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di dua lokasi yaitu di dataran rendah (KP Muara 250 m dpl) dan dataran sedang (KP Kuningan 586 m dpl). Percobaan menggunakan 33 galur M6 pilihan asal seleksi hasil iradiasi benih B4672 yang berasal dari persilangan F8 (kedelai cina x kedelai jepang) bersama dua varietas cek (Grobogan dan Anjasmoro). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Setiap galur/varietas ditugal pada jarak 40 cm x 15 cm, 2 biji/lubang di dalam petakan berukuran 1,6 m x 3 m. Pemupukan N (Urea), P (SP36), K (KCl) dengan takaran 75 kg, 250 kg dan 100 kg/ha serta pupuk kandang (1 t/ha) dilarik di samping barisan tanaman pada waktu tanam. Pengontrolan hama, penyakit dan gulma dilakukan sesuai kebutuhan. Pengamatan dilakukan terhadap hasil biji, dan karakter agronomis penting lainnya (jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji). Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam gabungan dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

Karakter-karakter agronomis penting dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan diketahui dari nilai heritabilitas dalam arti luas, sedangkan variabilitas genetik dan fenotipik suatu karakter diketahui dengan menghitung nilai variabilitas yang berpedoman kepada Tabel 1 (Singh dan Chaudary, 1979).

Tabel 1. Analisis ragam gabungan berbagai variabel galur/varietas kedelai

Sumber keragaman	Derajat bebas (db)	Kuadrat tengah (KT)	Kuadrat tengah harapan
Lokasi/lingkungan (l)	(l-1)	M5	
Ulangan (r)	l(r-1)	M4	
Genotipe (galur) (g)	g-1	M3	$\sigma^2e + r \sigma^2gl + rl \sigma^2gl$
Interaksi (gxl)	(g-1)(r-1)	M2	$\sigma^2e + r \sigma^2gl$
Galat (e)	l(g-1)(r-1)	M1	σ^2e

Keterangan: σ^2e = ragam galat, σ^2g = ragam genetik, σ^2r = ragam ulangan, σ^2gl = ragam interaksi.

Nilai heritabilitas arti luas (H^2) diketahui dari perbandingan ragam genetik dengan ragam galat:

$$H^2 = \sigma^2g / \sigma^2p$$

$$\sigma^2g = (M3-M2)/rl$$

$$\sigma^2p = \sigma^2g + \sigma^2gl + \sigma^2e$$

$$\sigma^2gl = (M2-M1)/r$$

Nilai heritabilitas dibagi atas tiga kategori (Standfield, 1983), yaitu: rendah jika $H^2 < 0,2$; sedang $0,2 < H^2 \leq 0,5$, dan tinggi $H^2 > 0,5$.

Luas dan sempitnya variabilitas diduga berdasarkan formula berikut (Anderson dan Bancroft dalam Wahdah *et al.* 1996):

$$\sigma\sigma_g^2 = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{KT_g^2}{db_g - 2} - \frac{KT_g^2}{db_{g-2}} \right\}} \quad \sigma\sigma_p^2 = \frac{KT_g^2}{db_g - 2}$$

KT_e = kuadrat tengah galur, KT_e = kuadrat tengah galat, r = ulangan, db = derajat bebas.

Keragaman genetik luas apabila $\sigma^2g \geq 2$ ($\sigma \sigma^2g$), dan dikatakan sempit apabila $\sigma^2g < 2$ ($\sigma \sigma^2g$). Keragaman fenotipik luas apabila $\sigma^2p \geq 2$ ($\sigma \sigma^2p$), dan dikatakan sempit apabila $\sigma^2p < 2$ ($\sigma \sigma^2p$). $\sigma \sigma^2g$ = simpangan baku ragam genetik, $\sigma \sigma^2p$ = simpangan baku ragam fenotipe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Hasil Galur Mutan Kedelai di Dataran Rendah dan Menengah

Hasil analisis ragam gabungan disajikan pada Tabel 2. Interaksi genotipe (33 galur+ 2 varietas cek) x lingkungan (lokasi) yang nyata ditemukan pada karakter jumlah polong isi dan bobot 100 biji, serta tidak nyata terhadap hasil biji. Jumlah polong isi dan bobot 100 biji pada masing-masing lokasi dan data hasil gabungan dua lokasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Analisis ragam gabungan galur mutan kedelai bersama dua varietas cek (Grobogan dan Anjasmoro).

Galur	Kuadrat tengah		
	Jumlah polong isi	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
Ulangan	852,187	27,731	9,453
Galur	103,693 *	10,186 **	0,624 ^{TN}
Lingkungan	15561,24 **	222,789 **	0,698 ^{TN}
Galur x Lingkungan	74,753 *	4,935 *	0,642 ^{TN}
Galat	47,336	2,997	0,457

Tabel 3. Rata-rata jumlah polong, bobot 100 biji dan hasil biji galur mutan kedelai di dua lokasi. MT 2016.

No	Galur/Varietas	Jumlah Polong Isi		Bobot 100 biji (g)		HB (t/ha)	A	B
		Muara	Kuningan	Muara	Kuningan			
1	Ped-M6-A1-28-2	46.90	31.97	24.27	22.80	3.48	17	15
2	Ped-M6-A1-31-3	52.20	30.53	20.93	20.60	3.41	14	13
3	Ped-M6-A1-44.2	72.23	38.87	21.20	23.50	3.12	5	3
4	Ped-M6-A1-484-1	53.43	27.13	23.93	21.63	2.99	0	-1
5	Ped-M6-A1-484-2	55.90	28.03	24.53	22.93	3.22	8	6
6	Ped-M6-A1-488-1	53.37	27.77	21.87	21.60	3.90	31	29
7	Ped-M6-A1-489-2	51.77	27.50	22.80	20.37	3.12	5	3
8	Ped-M6-A1-420-3	48.13	29.37	22.53	20.30	3.03	2	0
9	Ped-M6-A1-487-1	44.23	31.00	23.33	21.20	3.57	20	18
10	Ped-M6-A1-488-2	54.33	33.73	23.07	22.87	3.92	32	29
11	Ped-M6-B1-1095-1	44.50	30.10	21.07	23.07	2.99	0	-1
12	Ped-M6-B1-1132-1	49.83	27.43	23.13	20.07	3.20	7	6
13	Ped-M6-B1-1187-1	49.13	32.83	22.13	19.40	3.20	7	6
14	Ped-M6-A2-267-3	45.77	32.97	22.80	21.23	3.56	19	17
15	Ped-M6-A2-269-4	52.33	30.77	23.93	21.77	2.84	-5	-6
16	Ped-M6-A2-485-2	46.30	32.10	24.33	21.00	3.28	10	8
17	Ped-M6-A2-811-1	50.73	32.17	23.33	19.03	3.01	1	-1
18	Ped-M6-B2-849-1	51.70	30.40	23.60	20.57	2.70	-9	-11
19	Ped-M6-B2-896-1	45.57	29.48	24.27	21.07	3.40	14	12
20	Ped-M6-B2-2109-2	50.03	31.33	22.60	21.07	3.61	21	19
21	Ped-M6-B2-1243-2	40.70	32.40	25.00	19.90	3.22	8	6
22	Ped-M6-B2-1503-2	48.80	30.63	24.80	19.70	3.10	4	2
23	Ped-M6-B2-1533-2	46.60	28.67	23.93	20.77	3.34	12	10
24	Ped-M6-A-380-1	45.43	30.23	24.80	22.20	3.04	2	0
25	Bulk-M6-A-5-1	47.63	27.10	24.60	21.20	2.91	-2	-4
26	Bulk-Ped-M6-A-5-2	50.07	30.43	23.87	19.27	3.18	7	5
27	Bulk-Ped-M6-A-5-18	52.77	29.23	22.93	19.50	3.56	19	17
28	Bulk-Ped-M6-A-33	49.37	28.86	24.87	23.07	3.17	6	5
29	Bulk-Ped-M6-A-44	44.63	31.53	22.60	21.63	3.27	10	8
30	Bulk-Ped-M6-B-5-10	44.53	35.53	24.67	22.50	3.79	27	25
31	Bulk-Ped-M6-B-5-17	42.60	30.37	24.73	21.33	3.32	11	10
32	Bulk-Ped-M6-B-5-22	40.73	37.87	24.53	24.53	3.76	26	24
33	Bulk-Ped-M6-B-5-24	42.33	27.72	23.87	21.40	3.72	25	23
34	Grobogan	28.90	23.63	21.20	23.30	2.98	0	-2
35	Anjasmoro	45.37	46.60	17.93	15.53	3.03	2	0
	BNT 0.05		11.12		2.80	TN		
	KK (%)		17.35		7.96	20.6		

Keterangan: HB = hasil biji (rata-rata 2 lokasi), A = hasil biji dibanding Grobogan (%), B = hasil biji dibanding Anjasmoro (%).

Walaupun pengaruh interaksi genotipe x lingkungan tidak nyata terhadap hasil biji, namun berdasarkan perbedaan hasil jika dibandingkan dengan masing-masing varietas cek, ada 10 galur mutan yang memiliki hasil $\geq 15\%$ dibanding varietas Grobogan atau Anjasmoro. Galur-galur tersebut adalah Ped-M6-A1-28-2, Ped-M6-A1-488-1, Ped-M6-A1-487-1, Ped-M6-A1-488-2, Ped-M6-A2-267-3, Ped-M6-B2-2109-2, Bulk-Ped-M6-A-5-18, Bulk-Ped-M6-B5-10, Bulk-Ped-M6-B-5-22, dan Bulk-Ped-M6-B-5-24. Komponen hasil seperti jumlah polong erat hubungannya dengan hasil, sebagaimana hasil penelitian Asadi *et al.* (2004) yang menunjukkan jumlah polong per tanaman berpengaruh langsung terhadap hasil biji. Tingginya hasil 10 galur pilihan ini kemungkinan didukung oleh jumlah polong yang banyak. Jumlah polong per tanaman galur mutan di Muara (250 dpl) berkisar antara 41–72, sedangkan di dataran sedang Kuningan (586 dpl) lebih sedikit yaitu 27–39, sementara varietas cek Grobogan memiliki jumlah polong per tanaman yang juga sedikit (29 polong di Muara dan 24 polong di Kuningan). Varietas Anjasmoro memiliki polong yang lebih banyak yaitu 45 polong di Muara dan 47 polong di Kuningan. Kendati jumlah polong per tanaman varietas Anjasmoro relatif banyak namun ukuran biji (bobot 100 biji) lebih kecil dibanding galur-galur uji. Sepuluh galur mutan pilihan tersebut pada tahun berikutnya diuji lebih lanjut pada uji daya hasil lanjutan.

Heritabilitas, variabilitas genetik dan fenotipik galur mutan M6

Heritabilitas dan variabilitas merupakan salah satu parameter genetik dalam menentukan kemajuan genetik. Nilai heritabilitas ditentukan oleh nilai ragam genetik dan ragam fenotipe, di mana ragam fenotipe merupakan perpaduan ragam genetik dan ragam lingkungan. Pada tanaman kedelai, karakter agronomis penting seperti jumlah polong isi per tanaman dan bobot biji merupakan penentu hasil yang dapat diperbaiki melalui teknik pemuliaan. Untuk itu heritabilitas dan variabilitas ketiga karakter tersebut (jumlah polong isi/tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji) dipelajari dalam penelitian ini.

Hasil analisis gabungan terhadap 33 galur mutan yang diuji menunjukkan bahwa interaksi genotipe x lingkungan tidak nyata terhadap jumlah polong, bobot 100 biji dan hasil biji (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan galur-galur mutan uji memiliki respon yang sama baik di dataran rendah maupun tinggi. Dengan demikian, untuk perhitungan nilai duga heritabilitas dan variabilitas digunakan data hasil analisis ragam gabungan dua lokasi (Tabel 4). Hasil analisis nilai heritabilitas dan variabilitas (ragam) genetik dan fenotipik galur-galur mutan kedelai disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Analisis ragam gabungan galur mutan kedelai tanpa varietas cek (33 galur).

Galur	Kuadrat tengah		
	Jumlah polong isi	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
Ulangan	818,150	27,718	8,557
Galur	68,800*	4,993*	0,628 TN
Lingkungan	162,14**	234,329 **	0,335 TN
GalurxLingkungan	55,463 TN	4,406 TN	0,618 TN
Galat	35,549	3,110	0,416

Tabel 5. Ragam duga heritabilitas dan variabilitas (ragam) genetik dan fenotipik 33 galur-galur M6 kedelai, MT II 2015.

Karakter	σ^2g	σ^2p	$\sigma \sigma^2g$	$\sigma \sigma^2p$	H ²	Kriteria H ²	Kriteria σ^2g	Kriteria σ^2p
Jumlah polong isi	0,0017	0,4849	0,2413	0,0508	0,00	rendah	sempit	luas
Bobot 100 biji (g)	2,2228	44,4101	25,8889	5,5622	0,05	rendah	sempit	luas
Hasil biji (t/ha)	0,0978	3,6402	1,9065	0,4037	0,03	rendah	sempit	luas

H² = Heritabilitas dalam arti luas, σ^2g = ragam genetik, σ^2p = ragam fenotipe, $\sigma \sigma^2g$ = simpangan baku ragam genetik, $\sigma \sigma^2p$ = simpangan baku ragam fenotipe.

Heritabilitas jumlah polong, ukuran biji, dan hasil biji tergolong sempit. Hal ini mengindikasikan bahwa seleksi individu pada ketiga karakter tersebut tidak dianjurkan untuk dilakukan pada generasi awal karena adanya faktor lingkungan yang berperan. Faktor genetik berpengaruh tidak penuh dalam penampilan fenotipe. Nilai heritabilitas yang rendah tersebut mengindikasikan keragaan dan pewarisan karakter ukuran jumlah polong isi, ukuran biji (bobot 100 biji), dan hasil biji lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Oleh sebab itu, seleksi individu terhadap ketiga karakter tersebut pada kedua lokasi pengujian dianjurkan pada generasi lanjut, sedangkan pada generasi awal hingga generasi dimana populasi sudah mulai seragam (homozigot) dianjurkan menggunakan metode seleksi bulk.

Hasil biji merupakan karakter kuantitatif yang berkorelasi dengan karakter agronomis lainnya. Beberapa peneliti melaporkan bahwa karakter hasil memiliki nilai heritabilitas yang rendah (Kwon dan Torrie 1964; Hakim dan Suyanto 2012), di mana ekspresi dari gen yang mengatur karakter hasil tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sebaliknya, nilai heritabilitas tinggi pada hasil biji kedelai ditemukan oleh Ishak dan Gandanegara (1998); Bermawi *et al* (2013); Khan *et al.* (2000).

Variabilitas atau keragaman yang ditimbulkan akibat tindakan pemuliaan seperti melalui mutasi merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk proses seleksi. Tingkat keragaman yang tinggi dalam suatu populasi diperlukan dalam memilih fenotipe yang sesuai dengan karakter yang diinginkan. Namun tingkat keragaman dalam populasi akan semakin berkurang sejalan dengan seleksi dari generasi ke generasi. Pada generasi M5, keragaman dalam populasi akan semakin berkurang karena sudah menuju homozigot, namun keragaman antarfenotipe (galur) diharapkan masih tinggi sehingga peluang untuk memilih galur yang diinginkan juga tinggi. Tabel 5 menunjukkan variabilitas atau nilai duga keragaman genetik karakter jumlah polong, ukuran biji dan hasil biji termasuk sempit, namun variabilitas genetik yang sempit tidak selalu mengekspresikan variabilitas fenotipik yang juga sempit. Hasil perhitungan nilai duga variabilitas fenotipe ketiga karakter pada galur mutan yang diuji tergolong luas.

KESIMPULAN

Interaksi genotipe (galur uji + varietas cek) dan lingkungan (Muara dan Kuningan) berpengaruh nyata terhadap jumlah polong, ukuran biji (bobot 100 biji), namun tidak berpengaruh nyata terhadap hasil biji. Terdapat 10 galur mutan yang memiliki hasil $\geq 15\%$ dibanding varietas Grobogan dan Anjasmoro, galur-galur tersebut adalah Ped-M6-A1-28-2, Ped-M6-A1-488-1, Ped-M6-A1-487-1, Ped-M6-A1-488-2, Ped-M6-A2-267-3, Ped-M6-B2-2109-2, Bulk-Ped-M6-A-5-18, Bulk-Ped-M6-B5-10, Bulk-Ped-M6-B-5-22, dan Bulk-Ped-M6-B-5-24.

Heritabilitas jumlah polong, bobot 100 biji dan hasil biji tergolong sempit, sehingga seleksi individu pada ketiga karakter tersebut tidak dianjurkan pada generasi awal karena adanya faktor lingkungan yang berperan. Faktor genetik berpengaruh tidak penuh dalam penampilan fenotipenya.

Variabilitas atau nilai duga keragaman genetik karakter jumlah polong, bobot 100 biji dan hasil biji termasuk sempit, namun variabilitas genetik yang sempit tidak selalu mengekspresikan variabilitas fenotipik yang juga sempit. Hasil perhitungan nilai duga variabilitas fenotipe ketiga karakter pada galur mutan yang diuji tergolong luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing. USA, UK, Australia. 569 pages.
- Allard, R. W. 1960. Principle of plant breeding. John Wiley and Sons. Inc. New York. 485p.
- Asadi, Soemartono, Woerjono, M., dan Jumanto, H. 2004. Keefektifan metode seleksi modifikasi bulk dan pedigree untuk karakter agronomi, ketahanan terhadap virus kerdil (SSV) galur-galur F7 kedelai. Zuriat. Jurnal Pemuliaan Indonesia 15 (1): 64–76. PERIPI Bandung dan KNPN Bogor.
- Asadi, E.G.Lestari, N. Dewi, R. Purnamaningsih, I.S. Dewi, A. Husni, R. Yunita, S. Hutami, D. Sukmadjaya, M. Kosmiatin, dan Fatimah. 2015. Pembentukan galur unggul komoditas pertanian melalui mutasi, variasi somaklonal dan kultur anthera. Laporan Hasil Penelitian. BB-Biogen, Balitbangtan, Kementan.
- Balitkabi, 2015. Deskripsi varietas unggul kedelai 1918–2014. Kementan, Balitbangtan, Balitkabi. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/images/stories/uploads/publikasi/buku/deskripsi_varietas/des_dele_2016.pdf. (2 Desember 2016)
- Biro Pusat Statistika. 2015. Statistik Indonesia 2015. BPS. 670 hal.
- Bermawi, M., Sa'diyah N., dan E. Yantama. 2013. Kemajuan genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) generasi F2 persilangan Wilis dan Mlg 2521. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung 2013.
- Batan. 2007. Radiasi Nuklir Mampu Hasilkan Padi Tahan Hama. http://www.batan.go.id/view_news.php?id_berita=229&db_tbl=Berita. 3 Januari 2012
- Carsono, N. 2008. Peran pemuliaan tanaman dalam meningkatkan produksi pertanian di Indonesia. Seminar on Agricultural Sciences. Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan dalam Kajian Terbatas Bidang Produksi Tanaman Pangan, Januari 2008
- Fehr, W.R. 1987. Principles of cultivar development. Vol 1. Theory and Technique. Macmillan Publishing Company. A Division of Macmillan, Inc. New York. 536 pages
- Hakim, H., dan Suyamto. 2012. Heritabilitas dan harapan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif populasi galur F4 kedelai hasil persilangan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 31 (1): 22–26.
- Ishak dan S. Gandanegara. 1998. Keragaman genetik, heritabilitas dan koefisien variasi genetik beberapa karakter galur mutan kedelai (*Glycine max* (L.) MOT.). Berita Biologi 4 (4): 127–131.
- Khan, A., M. Hatam, dan A. Khan. 2000. Heritability and interrelationship among yield determining components of soybean varieties. Pakistan J. Agric. Res. 16.(1): 6–8.
- Kwon, S.H and J.H. Torrie. 1964. Heritability and inter-relationship of traits of two soybean populations. Crop Sci., 4(1): 196–198.

- Kusbini, B.A. 2010. Dewan Kedelai Dukung Swasembada Kedelai Tahun 2014. Simposium Jagung dan Kedelai 29 Juli 2009, Menara Kadin Indonesia. <http://www.slideshare.net/biop2000z/presentasi-dewan-kedelai-nasional-dekenas-kadin>. 3 Januari 2012.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudary. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetik Analysis. Kalyani Publisher. New Delhi.
- Sudaryanto, T. dan D.K.S. Swastika. 2007. Ekonomi Kedelai di Indonesia. (Penyunting: Sumarno, Suyanto, Adi Wijono, Hermanto dan Husni Kasim) *Dalam Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Litbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan Bogor, pp. 1–27.
- Wahdah, R., A. Baihaki, R. Setiamihardja, dan G. Suryatmana. 1996. Variabilitas dan heritabilitas laju akumulasi berat kering pada biji kedelai. *Zuriat* 7(2): 92–98.
- Wahyuni, T.S., R. Setiamihardja., N. Hermiati., dan K.H. Hendroatmodjo, 2004. Variabilitas Genetik, Heritabilitas dan Hubungan Antara Hasil Umbi Dengan Beberapa Karakter Kuantitatif dari 52 Genotip Ubijalar di Kendalpayak, Malang. *Zuriat* 15(2): 109–117.