

VARIABILITAS SIFAT BERBAGAI SIFAT AGRONOMI POPULASI KEDELAI YANG DITANAM PADA DUA JARAK TANAM

(Variability of Several Agronomic Characters in a Soybean (*glycine max* (L.)
Merrill) Population Grown at Two Planting Spaces)

Dian Rakhmad^{1*}, Aslim Rasyad²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru

* Corresponding author email: dnrhmd16@gmail.com

ABSTRACT

Soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) is an important food crop that served as an alternative source of protein in Indonesia, due to its very high grain protein content ranging from 40% to 50%. This research is intended to determine genotypic variance components, and heritability of important characters in a soybean population at two planting space. The field experiment was conducted using a randomized block design with 3 replications. Six varieties including Argomulyo, Anjasmoro, Kaba, Burangrang, Gema, Grobogan and three line including KM1, KM-12 and KM25 were grown with two spacing plants, ie, 40cm x 20 cm and 40cm x 15 cm in a plot measuring 3 m in length and 2 m in wide. Characters Observed were plant height, flowering date, harvesting date, seed number per plant, grain weight per plant, 100-grain weight, and grain yield m^{-2} . Generally, the result indicate that all characters vary greatly among genotypes but not significantly different between planting space. Specifically, genotypes showed high variability in flowering date, harvesting date, grain yield m^{-2} and 100-grain weight, but not for other traits. The value of genotypic variance components was different from 0 only for flowering date, harvesting date, grain yield m^{-2} and 100-grain weight. Heritability estimated were different from 0 for flowering date, harvesting date, grain yield m^{-2} and 100-grain weight, but not for other characters.

Keywords : soybean, variability, variance component , heritability

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) berperan penting sebagai sumber protein dan minyak nabati, karena bijinya mengandung 35% protein 18% lemak, serta bahan-bahan gizi lainnya (Suprpto, 2002). Kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tinggi dimana lebih dari 60% kebutuhan dalam negeri dipenuhi melalui impor dari berbagai Negara, padahal produksi dalam negeri masih dapat ditingkatkan.

Beberapa tahun terakhir berbagai upaya sudah dilakukan, misalnya menggalakkan penanaman kedelai melalui program pemerintah padi, jagung dan kedelai (PAJALE) namun upaya ini belum banyak memperlihatkan perkembangan dalam meningkatkan produksi kedelai. Hal ini disebabkan karena beragamnya kondisi lingkungan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya di Indonesia. Selain itu

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

masih terbatasnya varietas-varietas yang cocok untuk wilayah tertentu seperti lahan bermasalah berupa gambut yang ada di Provinsi Riau dan Provinsi lainnya.

Adaptasi varietas tertentu terhadap lingkungan memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan budidaya kedelai. Rasyad dan Idwar (2010) melaporkan adanya interaksi genetik dan lingkungan berbagai sifat tanaman kedelai yang menyebabkan potensi hasilnya tidak stabil dari waktu ke waktu. Akhir-akhir ini banyak varietas yang dilepas kepada petani tetapi sulit diadopsi para petani karena daya hasilnya yang belum stabil dari waktu ke waktu. Oleh sebab itu pengembangan varietas baru yang spesifik lokasi masih perlu dilakukan dimasa datang.

Dalam upaya pengembangan varietas kedelai baru, diperlukan berbagai informasi yang berhubungan dengan keragaman genetik dan heritabilitas untuk menetapkan apakah sifat tersebut dapat diperbaiki. Variabilitas yang cukup besar diperlukan dalam suatu populasi agar kegiatan seleksi dapat dilakukan dengan lebih mudah (Welsh, 1991, Aditya et al., 2011). Komponen keragaman sifat tertentu akan memberikan gambaran dapat atau tidaknya sifat tersebut dijadikan sebagai kriteria seleksi.

Beberapa hasil penelitian telah menyatakan adanya variabilitas yang tinggi dari berbagai sifat agronomis dan komponen hasil pada populasi yang

berbeda-beda (Rasyad dan Idwar, 2010; Vollman *et al.*, 2000; Krishnan *et al.*, 2005; Rasyad *et al.*, 2016). Selain itu dilaporkan pula adanya korelasi antara sifat-sifat yang berhubungan dengan pertumbuhan dengan komponen hasil (Panthee *et al.*, 2005).

Keragaman tanaman akibat perbedaan susunan genetik bisa terjadi sekalipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari bahan tanaman yang sama. Genotipe berperan penting dalam produksi kedelai, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Potensi hasil di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Adisarwanto, 2006).

Sehubungan dengan perbedaan genotipe, pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Kedelai yang berbatang tinggi memerlukan ruang tumbuh yang lebih banyak sehingga ditanam dengan jarak yang lebih jarang, varietas yang berbatang pendek dapat ditanam lebih rapat untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dilakukan percobaan untuk melihat apakah keragaman genotipe dapat berbeda akibat tanaman ditanam pada jarak tanam yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Sembilan genotipe kedelai yang terdiri dari enam varietas yaitu Argomulyo, Anjasmoro, Kaba, Burangrang, Gema, Grobogan dan tiga galur yaitu KM1, KM-12 and KM25 ditanam di kebun Percobaan Fakultas

Pertanian Universitas Riau pada bulan Maret sampai Juni 2017. Percobaan lapangan disusun menurut rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga ulangan. Benih setiap varietas dan galur ditanam pada plot berukuran 3 m x 2 m

dengan dua jarak tanam yaitu 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 15 cm.

Pupuk Urea dengan takaran 50 kg per ha, KCl sebanyak 40 kg per ha dan pupuk TSP sebanyak 55 kg per ha diberikan setelah benih ditanam. Pemberian pupuk dilakukan dengan mencampur semua jenis pupuk dan diberikan secara larikan disamping barisan tanaman.

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji dan hasil m². Pengamatan dilakukan pada tanaman

sampel yang dipilih secara random sebanyak 5 tanaman setiap plot.

Data dianalisis dengan prosedur general linear model menurut Program SAS System Version 9.00 (SAS User Manual, 2004). Untuk menentukan komponen keragaman terlebih dahulu dilakukan analisis ragam untuk setiap karakter. Dalam menentukan komponen keragaman, nilai kuadrat tengah (KT) sumber keragaman dalam tabel analisis ragam diterjemahkan kedalam kuadrat tengah harapan (KTH), selanjutnya KTH dikonversikan menjadi keragaman genotipe dan keragaman jarak tanam (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis ragam dan kuadrat tengah harapan (KTH) dari sifat yang diamati pada berbagai genotipe kedelai.

Sumber Ragam	db	KT	KTH
Ulangan	2	KT ₅	$\sigma_e^2 + 18 \sigma_r^2$
Jarak Tanam	1	KT ₄	$\sigma_e^2 + 3 \sigma_{jg}^2 + 27 \sigma_j^2$
Genotipe	8	KT ₃	$\sigma_e^2 + 3 \sigma_{jg}^2 + 6 \sigma_g^2$
Genotipe x JT	8	KT ₂	$\sigma_e^2 + 3 \sigma_{jg}^2$
Error	34	KT ₁	σ_e^2
Total	53		

Komponen keragaman genotipe (σ_g^2) ditentukan dengan $\sigma_g^2 = (KT3 - KT2)/6$, komponen keragaman lingkungan atau jarak tanam, (σ_j^2) ditentukan dengan, $\sigma_j^2 = (KT4 - M2)/27$, komponen keragaman interaksi genotipe x jarak tanam (σ_{jg}^2) ditentukan dengan, $\sigma_{jg}^2 = (KT2 - KT1)/3$ dan komponen keragaman galat (σ_e^2) ditentukan dengan $\sigma_e^2 = KT1$, sedangkan komponen keragaman fenotipe diduga dengan rumus $\sigma^2p =$

$\sigma^2g + \sigma^2e$. Nilai heritabilitas ditentukan dengan rumus $h^2 = \sigma^2g / \sigma^2p$. Standar error untuk komponen keragaman genetik $\{SE(\sigma_g^2)\}$ dihitung dengan rumus :

$$SE \sigma^2g = \sqrt{\frac{2}{(rj)^2} \left\{ \frac{KT_3^2}{db_g + 2} + \frac{KT_2^2}{db_{jg} + 2} \right\}}$$

Standar error untuk heritabilitas SE (h^2) dihitung dengan rumus :

$$SE_{(h^2)} = \frac{SE\sigma^2g}{\sigma^2e + \sigma^2_{jg} + \sigma^2g}$$

interaksi genotipe dan jarak tanam kepada total keragaman. Kuadrat tengah untuk peubah yang diamati disajikan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam yang dilakukan terhadap peubah yang diamati bertujuan untuk mengetahui besarnya kontribusi keragaman genotipe, jarak tanam dan

Tabel 2. Kuadrat Tengah untuk berbagai sifat kedelai yang ditanam pada dua jarak tanam berbeda.

Peubah	Genotipe	Jarak Tanam	Interaksi Gen x Jartan	Error
Tinggi Tanaman (cm)	216.57**	10.49	40.76	30.04
Umur Berbunga (hari)	124.80**	1.18	2.35	3.80
Umur Panen (hari)	196.52**	3.63	0.80	3.04
Jumlah Biji per Tanaman	8651.30*	866.38	1466.24	1126.21
Bobot Biji per Tanaman (g)	55.50	1.30	13.92	37.24
Hasil m ² (g)	9190.37**	856.02	570.49	1268.99
Bobot 100 biji (g)	86.63**	0.02	0.40	0.72

*, ** = Menyatakan berbeda nyata dengan nol pada taraf 5 dan 1 %

Kuadrat tengah genotipe berbeda nyata untuk semua peubah yang diamati kecuali bobot biji per tanaman, sedangkan kuadrat tengah untuk jarak tanam dan interaksi genotipe dan jarak tanam tidak menunjukkan perbedaan.

Hal ini menunjukkan bahwa semua sifat yang diamati mempunyai variabilitas yang cukup tinggi kecuali untuk bobot biji per tanaman. Besarnya variabilitas peubah dapat dilihat dari kisarannya dan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran, nilai tengah dan standar error berbagai sifat kedelai yang ditanam pada dua jarak tanam berbeda

Peubah	Kisaran	Nilai Tengah	SE
Tinggi Tanaman (cm)	50.86 - 73.73	63.01	1.83
Umur Berbunga (hari)	30.33 - 50.00	40.40	0.65
Umur panen (hari)	76.66 - 99.00	86.81	0.58
Jumlah Biji per tanaman	50.40 - 171.13	109.35	13.75
Bobot Biji per tanaman (g)	9.95 - 19.87	14.95	2.03
Hasil per m ²	51.39 - 168.88	113.67	11.87
Bobot 100 biji	8.72 - 21.65	14.08	0.28

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman berkisar antara 50,86 sampai 73,73 cm dengan nilai tengah 63,01 cm. umur berbunga berkisar antara 30,33 sampai 50,00 dengan rata-rata 40,40 hari setelah tanam, sedangkan umur panen berkisar antara 76,66 sampai 99,00 dengan nilai tengah 86,81 hari setelah tanam. Bobot biji per tanaman mempunyai kisaran antara 9,95 sampai 19,87 dengan nilai tengah 14,45 gr, sementara bobot 100 biji berkisar 8,72 sampai 21,65 dengan

nilai tengah 14,08 gr. Jumlah biji per tanaman mempunyai kisaran yang cukup besar dengan nilai antara 50,40 sampai 171,13 dengan 109,35 biji per tanaman, sementara hasil m⁻² nilainya berkisar antar 51,39 sampai 168,88 dengan nilai tengah 113,67 gr m⁻².

Informasi lain yang diperlukan dalam suatu populasi jika akan digunakan sebagai calon tetua dalam kegiatan pemuliaan tanaman adalah nilai-nilai pewarisan sifat seperti komponen keragaman dan heritabilitas.

Komponen keragaman genotipe dinyatakan berbeda dengan nol, yang berarti keragamannya dianggap luas,

jika nilainya \geq nilai standard errornya. Komponen keragaman genetik dan heritabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komponen keragaman genotipe (σ^2g) dan heritabilitas (h^2) beberapa peubah kedelai yang diuji pada dua jarak tanam berbeda.

Peubah	σ^2g	SE(σ^2g)	h^2	SE h^2
Tinggi Tanaman (cm)	29.86	16.42	0.48	0.26
Umur Berbunga (hari)	20.22*	9.30	0.85*	0.39
Umur Panen (hari)	32.31*	14.65	0.92*	0.42
Bobot Biji per Tanaman (g)	3.91	4.26	0.11	0.12
Jumlah Biji per Tanaman	809.45*	354.02	0.45*	0.21
Hasil m^2 (g)	1343.50*	686.33	0.54*	0.28
Bobot 100 biji (g)	14.33*	6.46	0.96*	0.43

* = Menyatakan komponen keragaman dan heritabilitas berbeda nyata dengan nol pada taraf 5%

Diantara peubah yang diamati umur berbunga, umur panen, jumlah biji per tanaman, hasil m^2 , bobot 100 biji mempunyai nilai keragaman genotipe yang berbeda dengan nol, sedangkan tinggi tanaman dan bobot biji per tanaman mempunyai komponen keragaman tidak berbeda dengan nol. Komponen keragaman jarak tanam dan interaksi genotipe dengan jarak tanam nilainya sama dengan nol karena nilai kuadrat tengahnya tidak ada yang signifikan (Tabel 2.), hal ini memberikan indikasi bahwa peubah-peubah yang diamati dipengaruhi lebih besar oleh faktor genetik dan tidak dipengaruhi oleh jarak tanam ataupun interaksi dengan genotipe. Hasil penelitian ini menunjang penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Rasyad *et al.*, 2016. Sementara itu tinggi tanaman dan bobot biji per tanaman mempunyai nilai keragaman yang tidak berbeda dengan nol, hal ini dapat diinterpretasikan bahwa kedua sifat tersebut tidak dapat disajikan kriteria seleksi pada material yang dikembangkan dari populasi yang diteliti.

Heritabilitas adalah suatu parameter yang digunakan untuk menduga berapa besarnya kemajuan seleksi untuk sifat yang akan diperbaiki jika sifat tersebut jika dijadikan sebagai kriteria seleksi. Karena nilai komponen keragaman genetik yang diduga pada populasi ini melibatkan total varians genetik maka heritabilitas yang dihitung dalam penelitian ini adalah heritabilitas dalam arti yang luas. Hanson (1989) menyatakan bahwa nilai heritabilitas dianggap signifikan apabila nilainya \geq atau dua kali lebih besar dari nilai standard errornya SE(h^2). Tabel 4 Menunjukkan heritabilitas dari karakter-karakter yang diamati pada populasi ini berkisar antara 0,11 sampai 0,95. Dengan mempedomani Hanson (1989) maka peubah-peubah yang heritabel adalah umur berbunga, umur panen, jumlah biji per tanaman, hasil m^2 dan bobot 100 biji, karena mempunyai nilai heritabilitas melebihi dua kali SE-nya, sedangkan tinggi tanaman dan bobot biji per tanaman dengan nilai heritabilitas $<$ dua kali SE-nya dikategorikan peubah yang non heritabel. Kalau kita gunakan kriteria heritabilitas menurut Stanfield (1991) yang menyatakan bahwa heritabilitas

yang nilainya lebih dari 50% dianggap nilainya tinggi, jika nilai heritabilitasnya antara 21% sampai 50% dianggap sedang dan jika kecil dari 20% dianggap heritabilitasnya rendah. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa karakter umur berbunga, umur panen, hasil m^{-2} dan bobot 100 biji termasuk kedalam nilai heritabilitas yang tinggi. Tinggi tanaman dan jumlah

biji per tanaman dikategorikan sebagai sifat yang heritabilitasnya sedang, sedangkan bobot biji per tanaman merupakan sifat yang heritabilitasnya rendah. Nilai varians genetik yang besar dan nilai heritabilitas yang tinggi menggambarkan peubah-peubah tersebut lebih dominan dikendalikan oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan.

KESIMPULAN

1. Peubah yang mempunyai variabilitas yang tinggi pada populasi yang diteliti adalah umur berbunga, umur panen, jumlah biji per tanaman, bobot seratus biji dan hasil biji m^{-2} .
2. Komponen keragaman genetik berbeda nyata dengan 0 hanya untuk umur berbunga, umur

panen, jumlah biji per tanaman, hasil biji m^{-2} dan bobot seratus biji.

3. Nilai heritabilitas berbeda nyata dengan 0 untuk umur berbunga, umur panen, hasil biji m^{-2} dan bobot seratus biji, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0 untuk peubah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto. 2006. Budidaya dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peran bintil akar kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.

Aditya J.P, Bhartiya P, Bhartiya A (2011). Genetic variability, heritability and character association for yield and component characters in soybean (*G. max* (L) Merrill). *Journal of Centarl European Agric.* 12(1) : 27-34.

for seed protein and oil concentration and seed size in soybean. *Crop Sci.* 45 : 2051-2062

Hanson W.D. 1989. Standard error for heritability and predicted selection response. *Crop Sci.* 29 : 1561-1562

Krishnan, H.B., J.O. Bennet, W.S. Kim, A.H.Krisnan, and T.P Mawhinney. 2005. Nitrogen lowers the sulfur amino acid content of soybean (*Glycine max* (L.) Merr) by regulating the accumulation of Bowman-Birk Protease inhibitor. *J. Agric. Food Chemistry* vol 53 no. 16 : 6347-6354

Panthee, D.R., V.R. Pantalone, D.R. West, A.M. Saxton, and C.E. Sams. 2005. quantitative traits loci

- Rasyad A, Idwar. 2010. Interaksi genetik x lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotype kedelai di Provinsi Riau. *J. Agron. Indonesia* 38 (1) : 25 -29 (2010)
- Rasyad A, Suriyati D, Nuroso A. 2016. Genetic variance components and heritability of seed protein, oil contents and related traits in a soybean population. *J. Agrotech. And biotech.* 4(1) : 22 -26
- SAS Institute. 2004. SAS/STAT user manuals: statistics. 5th edition. SAS Institute , Cary, NC
- Stanfield, W.D., 1991, *Genetika*, Ed. kedua, Erlangga, Jakarta
- Suprpto. 2002. *Bertanam kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Vollman, J., Fritz C.N., H. Wagenstristl, and P. Ruckenbeur. 2000. Environmental and genetic variation of soybean seed protein content under central ueropean growing condition. *J. Sci. Food Agric.* 80: 1300-1306.
- Welsh, J. R.1991. *Dasar-dasar genetika dan pemuliaan tanaman*. Erlangga. Jakarta. 224 hlm