

**PENDUGAAN PARAMETER GENETIK KARAKTER AKAR BEBERAPA
GENOTIPE KEDELAI [*Glycine max* (L.) Merrill]**

**ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS OF SEVERAL SOYBEAN [*Glycine
max* (L.) Merrill] GENOTYPES FOR ROOT CHARACTERS**

Deviona^{1*}, Eva Nurjanah¹, Elza Zuhry¹, Armaini¹, Suhartina²

¹ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau

² Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak No.66, Segaran, Kendalpayak, Kec. Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur

*Korespondensi : deviona@lecturer.unri.ac.id

Diterima : 08 November 2021 / Disetujui : 27 Desember 2021

ABSTRAK

Akar menjadi salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan, perkembangan, serta hasil tanaman kedelai. Hal ini disebabkan akar menjadi organ pertama yang merespon kondisi media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabilitas dan nilai heritabilitas karakter akar beberapa genotipe kedelai. Penelitian dilaksanakan menggunakan wadah dari kaca (*rhizobox*) di Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap, dengan perlakuan berupa 20 genotipe kedelai yang diulang 3 kali. Benih yang digunakan berasal dari Balitkabi. Karakter yang diamati yaitu: panjang plumula, panjang akar primer, panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, kedalaman akar sekunder, dan jumlah akar yang panjang >1 cm. Hasil penelitian menunjukkan terdapat keragaman genetik yang sangat tinggi pada karakter panjang plumula, panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder dan jumlah akar yang panjang >1 cm. Karakter kedalaman akar sekunder memiliki keragaman genetik luas, sedangkan panjang akar primer memiliki keragaman genetik rendah. Nilai heritabilitas seluruh karakter tinggi kecuali kedalaman akar sekunder yang memiliki nilai heritabilitas sedang dan panjang akar primer yang memiliki nilai heritabilitas rendah.

Kata kunci: Akar, Heritabilitas, Kedelai, Variabilitas

ABSTRACT

Root is one of the important factors that determine the growth, development, and yield of soybean plants. Root is the first organ to respond to growing media conditions. This study aimed to determine variability and heritability values of root characters of several soybean genotypes. The research was conducted using a glass container (*rhizobox*) at the Plant Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau. The study was an experimental research in a completely randomized design, with the treatment consisted of 20 genotypes repeated 3 times. The seeds used originated from Balitkabi. The characters observed were :

ISSN : 2407-7933

237

Cite this as: Deviona., Nurjanah, E., Zuhry, E., Armaini., & Suhartina. (2021). Pendugaan parameter genetik karakter akar beberapa genotype kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agro*, 8(2), 237-246. <https://doi.org/10.15575/14852>

plumule length, primary root length, secondary root length, secondary root reach, secondary root depth, and number of long roots >1 cm. The results showed that there was very wide variability in the character of the plumule length, secondary root length, secondary root range, and number of root range >1 cm. The secondary root depth character had wide genetic variability, while the primary root length had narrow genetic variability. The heritability values for all characters were high except for secondary root depth which had medium heritability and the primary root length had low heritability.

Keywords : Heritability, Root, Soybean, Variability

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan yang sangat penting setelah padi dan jagung di Indonesia karena memiliki kandungan protein yang lebih banyak. Kedelai merupakan sumber makanan nabati karena mengandung minyak yang tinggi (20%), protein (40%), lemak, karbohidrat dan sebagainya (Hamawaki *et al.*, 2012). Kedelai digunakan sebagai bahan baku berbagai produk olahan seperti susu kedelai, tempe, tahu, kecap, tauco, minyak dan berbagai makanan ringan lainnya.

Konsumsi kedelai di Indonesia terus meningkat akan tetapi tidak diiringi dengan peningkatan produksi kedelai. Selain itu, kedelai lebih murah dibandingkan protein hewani lainnya sehingga lebih terjangkau oleh masyarakat. Berdasarkan Badan Pusat Statistika (2018), konsumsi kedelai di Indonesia tahun 2017 mencapai 11,89 kg kap⁻¹ tahun⁻¹ atau 3,10 juta t per tahun. Sementara itu, produksi kedelai tahun 2017 sebesar 538.728 t. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan kedelai, dilakukan impor kedelai sebanyak 2,67 juta t pada tahun 2017. Tahun 2020, Badan Pusat Statistik mencatat impor kedelai sebesar 2,48 juta t.

Penurunan produksi kedelai disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain berkurangnya luas panen kedelai dan lahan

petani yang kurang subur. Selain itu, kultur teknik yang diterapkan masyarakat masih sederhana, serta varietas yang belum tepat pada kondisi lahan tertentu (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2017).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan menanam varietas yang sesuai dengan kondisi lahan. Respon setiap varietas kedelai terhadap kondisi lahan berbeda-beda. Organ tanaman yang merespon pertama kali terhadap kondisi lahan yaitu akar. Sistem perakaran tanaman merupakan salah satu faktor yang dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga setiap kultivar memiliki sistem perakaran yang berbeda. Akar juga berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi. Oleh karena itu, akar memiliki peran utama dalam pertumbuhan dan hasil tanaman.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakter morfologis perakaran tanaman kedelai pada berbagai kondisi lahan. Menurut Purwaningrahayu (2016), proses pembentukan bintil akar kedelai sangat peka terhadap kadar NaCl. Kadar NaCl rendah (22,6 mM NaCl) menyebabkan penurunan jumlah dan bobot bintil akar. Penelitian yang dilakukan oleh Catuchi *et al.* (2011) menunjukkan bahwa kondisi kekeringan dapat menurunkan produksi kedelai sebesar 50%.

Pemuliaan tanaman penting untuk merakit varietas tanaman kedelai yang sesuai dengan kondisi lahan tertentu baik

pada kondisi kekeringan, cekaman salinitas, cekaman aluminium maupun pada kondisi lainnya. Pemuliaan tanaman mampu menilai sejauh mana faktor lingkungan mempengaruhi suatu fenotipe tanaman. Pemulia tanaman perlu melakukan teknik yang baik, benar, efektif dan efisien untuk merakit varietas sesuai dengan yang diinginkan.

Metode penanaman yang digunakan adalah *rhizobox* untuk mempermudah dalam pengujian perakaran tanaman. Menurut Deviona (2020), setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga metode yang terbaik dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertama, pada tahap pertumbuhan apa (tahap pembibitan, vegetatif, atau generatif) tanaman dievaluasi. Kedua, tipe perkecambahan: apakah hipogeal atau epigeal. Ketiga, kemudahan mengamati pertumbuhan akar dan memperbanyak pengamatan. Keempat, apakah metode tersebut merusak akar atau tidak. Terakhir, kemudahan untuk mendapatkan gambar akar berkualitas tinggi untuk keperluan dokumentasi.

Parameter genetik merupakan bagian terpenting dalam pemuliaan tanaman agar proses seleksi dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efisien. Beberapa parameter genetik yang dapat dilakukan adalah variabilitas, heritabilitas, korelasi, dan sidik lintas.

Penampilan karakter dapat berbeda antar individu dalam suatu populasi tanaman. Adanya perbedaan penampilan tersebut disebut sebagai keragaman. Perbedaan penampilan suatu karakter antar individu dalam populasi disebabkan karena suatu karakter ditentukan oleh faktor genetik, faktor lingkungan, dan faktor

interaksi antara genetik dengan lingkungan (Sobir & Syukur, 2015).

Heritabilitas merupakan salah satu parameter yang banyak digunakan dalam pemuliaan tanaman. Menurut Hermanto *et al.* (2017), nilai duga heritabilitas suatu karakter perlu diketahui karena bermanfaat untuk menduga kemajuan dari suatu seleksi dan untuk mengetahui bahwa karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabilitas dan nilai heritabilitas karakter akar beberapa genotipe kedelai. Penelitian tentang parameter genetik sistem perakaran pada tanaman kedelai ini penting dilakukan untuk pengembangan ilmu dalam pemuliaan tanaman sehingga dapat mengkaji lebih mendalam terkait kemampuan adaptasi tanaman terhadap lingkungan melalui perakaran tanaman.

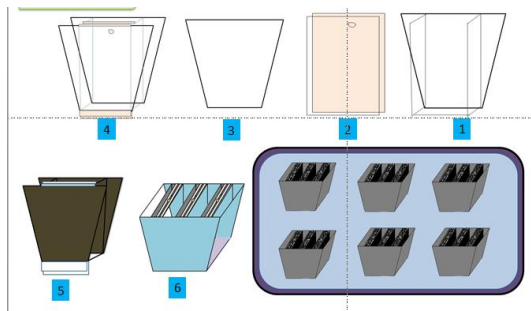
BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Riau pada bulan September sampai Oktober 2020. Penelitian dilakukan selama 6 hari setelah dikecambahkan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai dari Balitkabi, air, *hydrogen peroxide*, kertas saring, arang sekam, dan tisu. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *rhizobox* dari kaca yang didesain dengan ukuran 9 cm x 9 cm dan ukuran sisi 1 cm, lem isolasi, lem kaca, kertas label, gunting, pinset, pot bunga, baskom persegi, dan mistar.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 20 genotipe, setiap genotipe

diulang sebanyak 3 kali jumlah *rhizobox* sebanyak 60. Setiap *rhizobox* berisi 1 benih, setiap pot terdiri dari 3 *rhizobox*. Pot dimasukkan ke dalam baskom persegi yang berisi air dengan ketinggian 1 cm untuk memenuhi kebutuhan air pada benih. Varietas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Wilis, Raung, Krakatau, Cikuray, Singgalang, Kawi, Argomulyo, Nanti, Mahameru, Lawit, Ijen, Argopuro, Malika, Detam-2, Depak ijo, Detam-3 prida, Detam-4 prida, Demas-1, Dena-1, Dena-2.

Desain *rhizobox* dapat dilihat pada Gambar 1.



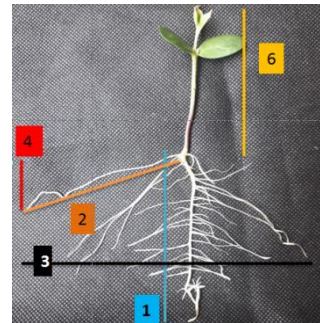
Gambar 1. Desain *rhizobox*

Keterangan pembuatan *rhizobox*:

1. Dimasukkan arang sekam dalam kaca (1) hingga memenuhi sisi ruang kaca.
2. Kertas saring (2) diletakkan di atas arang sekam dengan menyisakan bagian bawah, lalu ditutup dengan kaca lainnya (3) menggunakan lem isolasi bening.
3. Selanjutnya masukkan 1 benih ke dalam *rhizobox* menggunakan pinset.
4. *Rhizobox* (5) dimasukkan ke dalam pot berukuran 10 cm x 10 cm, setiap pot (6) terdiri dari 3 *rhizobox*.
5. Pot bunga dimasukkan ke dalam baskom persegi.

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: (1) Panjang akar primer (cm), (2) Panjang akar sekunder (cm), (3)

Lebar akar sekunder (cm), (4) Kedalaman akar sekunder (cm), (5) Jumlah akar yang panjang >1 cm, (6) Panjang plumula. Pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengamatan kedelai

Data kuantitatif dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Kuadrat tengah sumber keragaman pada tabel analisis ragam terlebih dahulu diterjemahkan ke dalam kuadrat tengah harapan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam

SK	db	KT	KTH
Genotipe	g-1	M ₂	$\sigma_e^2 + r \sigma_g^2$
Galat	(rg-1) - (g-1)	M ₁	σ_e^2
Total	rg-1		

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan SAS 9.0 dan hasil analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Penentuan komponen keragaman suatu karakter dilakukan dengan prosedur yang dirancang oleh Hallauer *et al.* (2010). Komponen keragaman genetik, lingkungan, dan fenotipe dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ragam genetik } (\sigma_g^2) : \sigma_g^2 = \frac{M_2 - M_1}{r}$$

$$\text{Ragam lingkungan } (\sigma_e^2) : \sigma_e^2 = M_1$$

$$\text{Ragam fenotipe } (\sigma_p^2) : \sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Luas atau sempitnya keragaman baik genetik maupun fenotipe ditentukan berdasarkan simpangan baku. Simpangan baku keragaman genetik dan simpangan baku keragaman fenotipe dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma_{\sigma^2g} = \sqrt{\frac{2}{(rl)2} \left[\frac{m_3^2}{db_g} + \frac{m_2^2}{db_e+2} \right]}$$

$$\sigma_{\sigma^2p} = \sqrt{\frac{2}{(rl)2} \left[\frac{m_3^2}{db_e} \right]}$$

Dimana:

$\sigma^2_G < 2\sigma_{\sigma^2_G}$ = Keragaman genetik sempit

$\sigma^2_G > 2\sigma_{\sigma^2_G}$ = Keragaman genetik luas

$\sigma^2_p < 2\sigma_{\sigma^2_p}$ = Keragaman fenotipe sempit

$\sigma^2_p > 2\sigma_{\sigma^2_p}$ = Keragaman fenotipe luas

(Karyawati *et al.*, 2019)

Nilai heritabilitas dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$h^2_{BS} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

dimana :

h^2_{BS} : heritabilitas arti luas

σ_g^2 : ragam genetik

σ_p^2 : ragam fenotipe

Nilai heritabilitas berkisar antara $0 \leq H \leq 100\%$. Menurut Sobir & Syukur (2015), terdapat tiga kelas nilai heritabilitas dalam arti luas yaitu:

a) Heritabilitas tinggi, nilai $H > 50\%$

b) Heritabilitas sedang, nilai $20\% < H \leq 50\%$

c) Heritabilitas rendah, nilai $H \leq 20\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antar genotipe pada karakter panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, kedalaman akar sekunder, jumlah akar yang panjang > 1 cm,

dan panjang plumula, namun tidak berbeda nyata terhadap karakter panjang akar primer. Rata-rata karakter panjang akar primer, panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, kedalaman akar sekunder, jumlah akar yang panjang > 1 cm, dan panjang plumula dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian pada karakter panjang akar primer memperlihatkan bahwa genotipe Detam 4 Prida berbeda nyata dengan genotipe Ijen, Argopuro, dan Dena-1. Selain itu, Genotipe Cikuray berbeda nyata dengan genotipe Dena-1. Tabel 2 menunjukkan bahwa beberapa genotipe menunjukkan akar primer yang panjang yaitu Cikuray, Mahameru, Detam 2, Detam 3 Prida, dan Detam 4 Prida. Berdasarkan deskripsi varietas, Cikuray dan Mahameru tahan rebah, sedangkan Detam 2, Detam 3 Prida, dan Detam 4 Prida tahan terhadap kekeringan. Menurut Deviona (2018), sifat akar kedelai ditentukan oleh akar primer, akar lateral, kerapatannya, dan distribusinya. Akar primer sebagai kerangka kerja untuk mengeksplorasi tanah untuk nutrisi dan air dan terbentuk di basal embrio.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada karakter panjang akar sekunder, genotipe Wilis, Raung, Ijen, dan Dena-2 berbeda nyata pada seluruh genotipe yang diuji. Karakter jangkauan akar sekunder menunjukkan bahwa genotipe Wilis berbeda nyata dengan seluruh genotipe yang diuji. Tabel 2 memperlihatkan bahwa genotipe Wilis memiliki akar sekunder yang lebih panjang dan jangkauan akar sekunder yang lebih luas. Hal ini menunjukkan bahwa Wilis memiliki adaptasi yang lebih luas terhadap lingkungan karena faktor genetiknya lebih besar mempengaruhi penampilan akar khususnya pada karakter

panjang akar sekunder dan jangkauan akar sekunder.

Tabel 2 pada karakter kedalaman akar sekunder menunjukkan bahwa genotipe Raung berbeda nyata hampir seluruh genotipe yang diuji kecuali genotipe Ijen dan Dena-2. Tabel 2 memperlihatkan bahwa genotipe Detam 4 Prida berbeda nyata dengan hampir seluruh genotipe yang diuji kecuali genotipe Nanti pada jumlah

akar yang panjang >1 cm. Berdasarkan deskripsi varietas, pada umumnya genotipe-genotipe yang tahan rebah memiliki jumlah akar yang panjang >1 cm diatas 30 akar. Karakter panjang plumula menunjukkan bahwa genotipe Nanti berbeda nyata hampir pada seluruh genotipe kecuali genotipe Krakatau, Kawi, Argomulyo, Demas-1, dan Detam 4 Prida.

Tabel 2. Rata-rata karakter 20 genotipe kedelai

Genotipe	Parameter					
	Panjang akar primer (cm)	Panjang akar sekunder (cm)	Jangkauan akar sekunder (cm)	kedalaman akar sekunder (cm)	jumlah akar yang panjang >1 cm	panjang plumula
Wilis	8,93 abc	9,50 a	13,00 a	5,60 cd	31 cdefg	7,17 fg
Raung	9,67 abc	9,50 a	7,83 bcd	9,10 a	29 efg	7,83 defg
Krakatau	8,73 abc	5,50 b	8,17 bcd	4,73 d	29 efg	10,27 abc
Cikuray	10,60 ab	5,33 b	7,37 bcde	4,23 d	22 gh	7,63 efg
Singgalang	9,83 abc	6,73 b	7,83 bcd	5,83 cd	34 cdef	9,17 bcde
Kawi	9,17 abc	6,50 b	7,77 bcd	5,70 cd	30 defg	9,67 abcd
Argomulyo	9,17 abc	5,53 b	8,47 bc	4,17 d	38 cde	10,17 abc
Nanti	9,00 abc	6,50 b	8,33 bcd	5,43 cd	49 ab	11,50 a
Mahameru	10,57 ab	4,98 b	6,33 bcde	4,07 d	31 cdefg	8,60 bcdef
Lawit	9,33 abc	4,77 b	7,77 bcd	4,67 d	41 bc	7,83 defg
Ijen	8,43 bc	9,00 a	6,33 bcde	7,50 abc	17 hi	6,50 g
Argopuro	8,60 bc	6,50 b	6,00 cde	5,50 cd	23 gh	8,33 cdefg
Malika	9,77 abc	5,33 b	5,83 cde	5,33 cd	26 fgh	8,67 bcdef
Detam-2	10,33 ab	6,17 b	5,00 e	6,17 bcd	19 hi	9,17 bcde
Gepak Ijo	9,83 abc	5,67 b	6,50 bcde	5,93 cd	38 cde	9,17 bcde
Detam 3 Prida	10,17 ab	5,33 b	5,67 de	5,83 cd	12 i	8,83 bcdef
Detam 4 Prida	11,17 a	6,67 b	7,33 bcde	5,23 cd	56 a	10,33 ab
Demas-1	9,50 abc	5,50 b	9,00 b	4,77 d	40 bcd	9,67 abcd
Dena-1	7,37 c	6,67 b	9,00 b	5,00 d	32 cdefg	6,50 g
Dena-2	9,17 abc	9,50 a	8,17 bcd	8,17 ab	36 cdef	8,83 bcdef
Rerata	9,47	6,56	7,54	5,65	32	8,79

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Dalam proses seleksi, pendugaan terhadap parameter genetik merupakan hal yang sangat penting karena pelaksanaan seleksi secara visual dengan memilih fenotipe yang baik belum memberikan hasil yang memuaskan

tanpa berpedoman pada nilai-nilai dari pendugaan parameter genetik yang telah dilakukan dalam proses seleksi. Informasi ilmiah mengenai keragaman fenotipe maupun genotipe sangat

dibutuhkan sebagai upaya dalam pemuliaan dan pengembangan tanaman yang lebih unggul. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nilahayati *et al.*, 2018) yang menyatakan bahwa informasi tentang parameter genetik kunci yang sangat penting untuk setiap program perbaikan tanaman yang dapat memberikan informasi yang tepat untuk seleksi.

Variabilitas atau keragaman sebagai parameter genetik dalam proses seleksi merupakan salah satu langkah awal untuk melakukan perakitan varietas baru. Nilai ragam yang diduga dari analisis ragam dapat dilihat menjadi ragam fenotipe, ragam lingkungan, dan ragam genotipe sehingga dapat diperoleh informasi tentang besarnya peran ragam genetik terhadap total keragaman yang diamati. Hasil pendugaan komponen keragaman genetik, keragaman fenotipe, dan koefisien keragaman genetik dan simpangan

baku karakter tanaman kedelai yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan nilai keragaman genetik panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, kedalaman akar sekunder, jumlah akar yang panjang >1 cm, dan panjang plumula lebih luas dari dua kali simpangan baku. Sementara nilai keragaman genetik panjang akar primer lebih kecil dari nilai dua kali simpangan baku. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh karakter kecuali panjang akar primer memiliki keragaman genetik yang luas. Karyawati *et al.* (2019) mengatakan bahwa suatu karakter disebut memiliki keragaman genotipe luas, apabila nilai ragam genotipe lebih besar dari dua kali simpangan bakunya, sebaliknya memiliki keragaman sempit apabila ragam genotipe lebih kecil dari dua kali simpangan bakunya.

Tabel 3. Komponen keragaman genetik (σ^2_G), keragaman fenotipe (σ^2_P), simpangan baku ragam genetik, simpangan baku ragam fenotipe dan koefisien keragaman

Karakter	σ^2_G	σ^2_P	$2\sigma^2_G$	Kriteria	$2\sigma^2_P$	Kriteria	KK (%)
Panjang Akar Primer	0,21	1,87	0,48	Sempit	0.33	Luas	13.60
Panjang Akar Sekunder	1,88	3,58	1,12	Luas	1.07	Luas	19.85
Jangkauan Akar Sekunder	2,22	4,11	1,30	Luas	1.24	Luas	18.26
Kedalaman Akar Sekunder	1,20	2,68	0,80	Luas	0.74	Luas	21.59
Jumlah Akar yang Panjang >1 cm	104,03	132,31	49,86	Luas	49.52	Luas	16.73
Panjang Plumula	1,37	2,36	0,77	Luas	0.74	Luas	11,27

Keterangan: Kriteria $\sigma^2_G < 2\sigma^2_G =$ Keragaman genetik sempit, $\sigma^2_G > 2\sigma^2_G =$ Keragaman genetik luas
 $\sigma^2_P < 2\sigma^2_P =$ Keragaman fenotipe sempit, $\sigma^2_P > 2\sigma^2_P =$ Keragaman fenotipe luas

Karakter dengan varian genetik luas mempunyai peluang yang lebih besar dalam menyeleksi karakter terbaik jika dibandingkan dengan karakter-karakter yang mempunyai varian genetik sempit.

Menurut Jalata *et al.* (2011), keragaman genetik luas menandakan keefektifan seleksi atau keberhasilan suatu kegiatan pemuliaan tanaman.

Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa seluruh karakter yang diamati memiliki keragaman fenotipe yang luas. Semakin luas keragaman suatu karakter pada populasi maka semakin bervariasi sifat yang ada pada karakter yang mencerminkan pengendalian genetik pada populasi. Pengendalian genetik yang tinggi pada suatu karakter maka peluang untuk mendapatkan genotipe dengan sifat karakter yang lebih baik melalui seleksi semakin besar (Effendy *et al.*, 2018).

Upaya dalam melakukan seleksi pada suatu karakter untuk menghasilkan genotipe-genotipe harapan tidak hanya melihat varian genetik saja, namun parameter genetik yang lain. Parameter genetik yang juga harus diperhatikan seperti heritabilitas sehingga mendapatkan genotipe-genotipe yang terpilih benar-benar unggul.

Tabel 4. Heritabilitas karakter pada berbagai genotipe kedelai

NO	Karakter	h^2_{bs} (%)	Kriteria
1	Panjang akar primer	11,47	Rendah
2	Panjang akar sekunder	52,60	Tinggi
3	Jangkauan akar sekunder	53,99	Tinggi
4	Kedalaman akar sekunder	44,57	Sedang
5	Jumlah akar yang panjang >1 cm	78,62	Tinggi
6	Panjang plumula	57,34	Tinggi

Keterangan : tinggi ($h^2 > 50\%$), sedang ($20\% \leq h^2 < 50\%$) dan rendah ($h^2 < 20\%$).
Mangoendidjojo (2003)

Heritabilitas adalah perbandingan antara besarnya ragam genotipe dengan besarnya keragaman total atau ragam fenotipe dari suatu karakter. Hubungan ini

menggambarkan seberapa jauh fenotipe yang tampak merupakan refleksi dari genotipe. Pendugaan heritabilitas yang diamati dapat dilihat pada Tabel 4.

Karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi akan dapat diwariskan pada keturunannya sehingga dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi. Seleksi akan lebih efektif jika karakter tersebut memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Heritabilitas tinggi membantu untuk secara efektif memilih sifat tertentu (Dhanwani *et al.*, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan nilai heritabilitas seluruh karakter yang diamati berkisar 11,47% sampai dengan 78,62%. Nilai heritabilitas yang tinggi pada karakter panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, jumlah akar yang panjang >1 cm dan panjang plumula. Nilai heritabilitas yang sedang pada karakter kedalaman akar sekunder. Karakter panjang akar primer memiliki nilai heritabilitas rendah.

Heritabilitas adalah perbandingan antara besarnya ragam genotipe dengan besarnya keragaman total atau ragam fenotipe dari suatu karakter. Hubungan ini menggambarkan seberapa jauh fenotipe yang tampak merupakan refleksi dari genotipe (Sobir & Syukur, 2015).

Karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi mengindikasikan bahwa karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal ini menunjukkan bahwa pada karakter panjang akar primer, pengaruh faktor genetik tidak lebih besar dibandingkan dengan faktor lingkungan. Sependapat dengan Islam *et al.* (2012) yang mengatakan jika nilai KKG dan heritabilitas yang tinggi pada suatu karakter dapat menunjukkan bahwa karakter tersebut mempunyai pengaruh faktor genetik yang besar sehingga penampakan fenotipenya karakter akan lebih tereksresi sebagai

pengaruh genetik dan sedikit dipengaruhi lingkungan.

SIMPULAN

1. Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa seluruh karakter berbeda nyata pada taraf 5%.
2. Terdapat keragaman genetik yang luas untuk karakter panjang plumula, panjang akar sekunder, jangkauan akar sekunder, kedalaman akar sekunder, dan jumlah akar yang panjang >1 cm, sedangkan karakter panjang akar primer memiliki keragaman genetik yang sempit.
3. Terdapat keragaman fenotipe yang luas pada seluruh karakter yang diamati.
4. Secara umum, seluruh karakter menunjukkan heritabilitas yang tinggi kecuali kedalaman akar sekunder yang memiliki heritabilitas sedang dan panjang akar primer yang memiliki nilai heritabilitas sedang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh project AKSI ADB UNRI yang menyediakan dana melalui Program Riset Penelitian Mahasiswa Tahun Anggaran 2021 untuk Eva Nurjanah.

DAFTAR PUSTAKA

Catuchi, T. A., Bertolli, S. C., & Souza, G. M. (2011). *Tolerance to water deficiency between two soybean cultivars: transgenic versus conventional*. *Tolerância à deficiência hídrica entre dois cultivares de soja: transgênico versus convencional*.

Deviona. (2018). *Genetic Analysis of Root Growth Direction in Soybean*. Kyoto University.

Deviona. (2020). Evaluation of root traits at the seeding stage using rhizobox system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(2020), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012107>

Dhanwani, R. K., Sarawgi, A. K., Solanki, A., & Tiwari, J. K. (2013). Genetic variability analysis for various yield attributing and genetic variability analysis for various yield attributing and quality traits in rice (*O. sativa* L.). *The Bioscan*, 8(4), 1403–1407. <https://www.researchgate.net/publication/278666698>

Effendy, Respatijarti, & Waluyo, B. (2018). Keragaman genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Agro*, 5(1), 30–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/1864>

Hamawaki, O. T., Sousa, L. B. De, & Romanato, F. N. (2012). Genetic parameters and variability in soybean genotypes Genetic parameters and variability in soybean genotypes. *Comunicata Scientiae*, 3(2), 76–83. https://www.researchgate.net/publication/270450561_Genetic_parameters_and_variability_in_soybean_genotypes

Hermanto, R., Syukur, M., & Widodo. (2017). Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter hasil dan komponen hasil tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di dua lokasi. *J.Hort. Indonesia*, 8(1), 31–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jhi.8.1.31-38>

Islam, M. S., Mohanta, H., Ismail, M. R., Rafii,

- M. Y., & Malek, M. A. (2012). Genetic variability and trait relationship in cherry tomato (*Solanum lycopersicum* L. Var. Cerasiforme (Dunnal) A. Gray). *Bangladesh J. Bot*, 41(2), 163–167. <https://doi.org/10.3329/bjb.v41i2.13443>
- Jalata, Z., A. Ayana, & Zeleke, H. (2011). Variability, heritability and genetic advance for some yield and yield related traits in Ethiopian barley (*Hordeum vulgare* L.) landraces and crosses. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 5(1), 44–52. <https://doi.org/10.3923/ijpb.2011.44.52>
- Karyawati, A. S., Sari, G. N., & Waluyo, B. (2019). Variabilitas genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif galur F3 kedelai hasil persilangan *Jurnal Agro*, 6(2), 134–143. <https://doi.org/https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/ja/article/view/5174>
- 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 Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 122(2018), 1–6. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012041/pdf>
- Purwaningrahayu, R. D. (2016). Karakter morfofisiologi dan agronomi kedelai toleran salinitas. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(1), 35–48. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/5637/4806>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2017). *Outlook Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*.
- Sobir, & Syukur, M. (2015). *Genetika Tanaman*. IPB Press.
- Statistika, B. P. (2018). *Stastika Pertanian Indonesia*.