

SELEKSI MASSA POSITIF S1 PADA 12 GALUR KEDELAI HASIL PERSILANGAN VARIETAS WILIS DAN OCUMANI

Oleh:

Mariyono

Staff Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Kadiri

E-mail: mariyono@unik-kediri.ac.id

RINGKASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses seleksi untuk mendapatkan genotipe yang lebih baik dan perbaikan genetik pada berat biji per tanaman dalam populasi yang dipilih melalui seleksi massa positif. Rancangan Acak Kelompok Lengkap diadopsi dalam penelitian ini dengan genotipe kedelai dua belas sebagai perlakuan dan 3 ulangan. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, waktu panen (hari), jumlah cabang, jumlah simpul-subur, jumlah polong unggulan per tanaman, jumlah polong kosong per tanaman, berat 100 biji (gram), jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, berat biji per plot (gram), dan biologi patogen. Berdasarkan varians analisis, hampir semua parameter yang diamati adalah tidak signifikan, variasi genetik sempit, heritabilitas dan respons yang rendah tetapi pada panen yang jatuh tempo hasil efek yang bertentangan. Sebaiknya dipilih kondisi lingkungan yang sesuai bagi tanaman, agar dalam seleksi faktor lingkungan tidak terlalu dominan dalam mempengaruhi penampakan fenotipe. Hasil pengamatan biologi patogen dapat digunakan sebagai penelitian lanjutan tentang resistensi kedelai terhadap penyakit karat daun.

Kata kunci: seleksi massal, heritabilitas, respon seleksi.

PENDAHULUAN

Kedelai mempunyai kegunaan luas dalam tatanan kehidupan manusia. Biji kedelai digunakan sebagai bahan pangan dan minyak nabati. Kedelai mengandung lemak, protein dan juga mengandung asam-asam tak jenuh (nitrogen, asam glukamat, glisin dan lain-lain) yang dapat mencegah timbulnya pengerasan pembuluh-pembuluh nadi, sehingga dapat dikatakan bahwa kedelai mempunyai peranan yang penting bagi kesehatan (AAK, 2000). Limbah tanaman kedelai yang berupa brangkasan dapat dijadikan bahan pupuk organik penyubur tanah dan dapat digunakan untuk bahan makanan tambahan pada pakan ternak (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Berbagai upaya yang telah dan sedang dilaksanakan pemerintah untuk

mendorong peningkatan produksi kedelai, antara lain melalui program intensifikasi dan ekstensifikasi. Untuk mendukung keberhasilan program tersebut penyediaan varietas unggul memegang peranan penting, di samping ketersediaan teknologi budidaya lain, sarana produksi, penyuluhan dan jaminan pasar yang baik.

Program pemuliaan kedelai diarahkan untuk menghasilkan varietas unggul baru yang dapat dikembangkan pada agroekosistem dan sistem pertanaman tertentu. Agroekosistem yang dimaksud adalah lahan sawah irigasi, sawah tadah hujan, lahan kering dan lahan pasang surut.

Oleh Karena itu perlu adanya usaha untuk memperbaiki varietas kedelai agar produksi kedelai dapat ditingkatkan. Perbaikan jenis atau varietas kedelai dapat dilakukan dengan melakukan seleksi. Dalam menentukan seleksi suatu populasi campuran sering timbul kesulitan, Karena kedua populasi tersebut mengalami perkawinan alam dan tipe pertumbuhan kedua populasi itu baru tampak setelah tanaman mulai berbunga. Agar kesulitan ini dapat diatasi perlu diadakan usaha-usaha seleksi galur. Di samping itu sebelum mengadakan seleksi terlebih dahulu harus mengenal sifat-sifat bawaan kedelai.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas seleksi masa pada 12 galur kedelai genotipe 482. Manfaat Penelitian adalah Seleksi massa yang baik dapat dikembangkan menjadi varietas kedelai yang bermanfaat bagi peningkatan produksi kedelai. Hipotesis Penggunaan seleksi massa positif efektif untuk memisahkan basil silangan Wills x Occumani.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan Universitas Kadiri, pada ketinggian 89 m dpl, dengan jenis tanah asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan januari 2017 sampai dengan february 2017. Bahan dan Alat Percobaan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 galur benih kedelai dari hasil persilangan varietas Wilis dan Occumani (Tabel 1), pupuk Urea, TSP, KCI, Furadan 3G, Decis, Gandasil D dan B dan papen nama. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pengolah tanah (bajak, cangkul), alat tanam (tugal), timbangan analitik, gembor untuk menyiram, sprayer untuk menyemprot, sabit untuk memanen, dan roll meter.

Tabel 1. 12 Galur yang Dipisahkan Berdasarkan Hasil Persilangan Kultivar Wills x Occumani.

No.	Ukuan Berat (Gram)
A	$\leq 0,04$
B	0,041 - 0,05
C	0,051 - 0,60
D	0,061 - 0,70
E	0,071 - 0,08
F	0,081 - 0,09
G	0,091 - 0,101
H	0,101 - 0,100
I	0,111 - 0,120
J	0,121 - 0,131
K	0,131 - 0,140
L	≥ 0.141

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) untuk menghitung ragam antar galur dengan 12 galur kedelai sebagai perlakuannya, dan diulang sebanyak tiga kali. Model matematis menurut Sudjana (1991) adalah sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada pemberian dosis probiotik

μ = Rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = Galat percobaan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

Tabel 2. Analisis Ragam,RAK Model Acak.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah
Ulangan	(u-1)	JKu	Ktu	$B_e^2 + g B_u^2$
Genotipe	(g-1)	JKg	KTg	$B_e^2 + U B_g^2$
Galat	(u-1)(g-1)	JKe	Kte	B_e^2
Total	(ug-1)	JKT		

Nilai varians/ragam diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Ragam genotipe} = \frac{KTg - Kte}{b}$$

$$\text{Ragam lingkungan} = KTe$$

$$\text{Ragam fenotipik } (\sigma_p^2) = \text{ragam genotipik} + \text{ragam lingkungan} = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Menurut Singh dan Chaudhary (1979), koefisien keragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$KKg = \text{Koefisien keragaman genotipe} = (S_g / \bar{X}) \times 100\%$$

$$KKe = \text{Koefisien keragaman lingkungan} = (S_e / \bar{X}) \times 100\%$$

$$KKp = \text{Koefisien keragaman fenotipe} = (S_p / \bar{X}) \times 100\%$$

Dalam hal ini

\bar{X} = rerata umum

S_g = nilai duga simpangan baku genotipe $\sqrt{\sigma_g^2}$

S_e = nilai duga simpangan baku lingkungan $\sqrt{\sigma_e^2}$

S_p = nilai duga simpangan baku fenotipe $\sqrt{\sigma_p^2}$

untuk menghitung ragam dalam galur dengan membandingkan ragam dalam galur induk dengan keturunan dengan rumus sebagai berikut.

$$\sigma^2 = \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

dalam hal ini

σ^2 = standar deviasi

x = data

\bar{x} = rata-rata n = ulangan

Nilai heritabilitas pada penelitian ini adalah heritabilitas dalam arti luas, menurut Singh dan Chaudry (1979) dapat dihitung dengan rumus

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \sigma^2_e} \times 100 \text{ \%}$$

Sedangkan respon seleksi/kemajuan genetik dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$R = i \times h^2 \times S_J$$

Dalam hal ini:

R = kemajuan genetik yang diharapkan

i = intensitas seleksi

h² = heritabilitas

S_J = ragam genotipe

S_F = ragam fenotipe

Menurut Murdaningsih et al (1991), respon seleksi dikatakan relatif tinggi jika > 10%, relatif cukup tinggi jika nilai antara 6,6 - 10 %, agak rendah jika nilainya antara 3,3 - 6,6 %, dan relatif rendah jika nilai antara 0 - 3,3 % dan akan diharapkan perbandingan nilai respon seleksi induk dan keturunannya.

Uji ScoN-KnoN

$$\lambda = \frac{\pi \cdot V_0}{2(\pi - 2)S_0^2}$$

$$S_0^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{y}_i - \bar{y})^2 + v s_y^2}{k + v}$$

$$S^2 \bar{Y} = \frac{KTG}{r}$$

$$V_0 = \frac{k}{\pi - 2}$$

Dalam hal ini .

B_0 = Jumlah kuadrat rata-rata perlakuan yang terbesar

P = 3,14

K = Banyaknya nilai rata-rata yang diuji

v = Derajat bebas galat

S_y^2 = ragam galat dari rata-rata perlakuan

KTg = Kuadrat tengah galat

R = Banyak ulangan

V_0 = Derajat bebas galat

Pengamatan

Data yang diperoleh adalah hasil pengamatan tanaman contoh yang diambil dari masing-masing petak perlakuan. Parameter yang diamati, antara lain

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang/permukaan tanah sampai tunas pucuk pada batang utama.
2. Umur panen (hari), diamati pada tanaman yang polongnya sudah berwarna coklat (90 %), dihitung mulai benih ditanam.
3. Jumlah cabang, dihitung banyaknya cabang pada batang utama.
4. Jumlah buku subur per tanaman, dihitung banyaknya buku pada batang utama yang menghasilkan polong
5. Jumlah polong isi per tanaman, dihitung jumlah polong yang semua bijinya bernas.
6. Jumlah polong hampa per tanaman, dihitung banyaknya polong yang tidak menghasilkan biji atau bijinya rusak/tipis.
7. Berat 100 biji (g), menimbang berat 100 biji dari dua tanaman contoh.
8. Jumlah biji per tanaman, menghitung jumlah biji dari dua tanaman contoh.
9. Berat biji per tanaman (g), yaitu menimbang rata-rata berat biji dari dua tanaman contoh.
10. Berat biji per petak (g), yaitu menimbang semua biji tanaman per petak termasuk tanaman contoh.
11. Biologi Patogen, yang meliputi gejala serangan patogen karat daun di lapang Ultrastruktur Pathogen dan Pathogenesis Spora *P. pachyrhizi*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam masing-masing sifat yang diamati disajikan dalam rangkuman sidik ragam (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis, semua sifat menunjukkan berbeda tidak nyata, kecuali sifat umur matang panen.

No	Sifat Agronomis	Kuadrat tengah		F hit	F tabel	
		Genotipe	Galat	Pelakuan	5%	1%
1	Tinggi tanaman	26.99	26.19	1.03 ^{ns}	2.258	3.184
2	Umur matang panen	153.67	0.96	159.63 ^{**}		
3	Jumlah buku subur	16.87	12.46	1.35 ^{ns}		
4	Jumlah cabang primer	0.03	0.13	0.25 ^{ns}		
5	Jumlah polong isi	0.61	1.19	0.51 ^{ns}		
6	Jumlah polong hampa	44.96	36.05	1.25 ^{ns}		
7	Berat 100 biji	17.40	8.20	2.12 ^{ns}		
8	Jumlah biji pertanaman	517.89	463.63	1.12 ^{ns}		
9	Berat kering pertanaman	0.17	0.27	0.64 ^{ns}		
10	Berat biji perpetak	1724.29	4059.14	0.85 ^{ns}		

** = berbeda sangat nyata pada taraf kesalahan 1 %

* = berbeda nyata pada taraf kesalahan 5 %

ns = berbeda tidak nyata

koefisien keragamannya 8.03 % sedangkan jumlah biji pertanaman memiliki keragaman genotip 18,087 dengan koefisien keragamannya 5,76 %. Hal demikian berarti pada umur matang panen dan jumlah biji pertanaman keragaman antar galumya semakin besar, sehingga faktor genetik lebih dominan dalam menimbulkan keragaman fenotipe pada sifat tersebut.

Tabel 4. Ragam Genotipe (σ_g^2), Ragam Lingkungan (σ_e^2), Ragam Fenotipe (σ_p^2) Beserta Simpangan (S) dan Koefisien Keragamannya (KK)

No.	Sifat	σ_g^2	Sg	KKg	σ_e^2	Se	KKe	σ_p^2	Sp	KKp
				(%) kriteria						
1.	Tinggi tanaman	0,260	0,510	1,060 sempit	26,190	5,110	10,590	26,460	5,114	10,650
2.	Umur matang panen	50,900	7,130	8,030 luas	0,960	0,980	1,104	51,860	7,202	8,113
3.	Jumlah buku subur	-0,033	0,000	0,000 sempit	0,130	0,360	14,790	0,090	0,310	12,730
4.	Jumlah cabang primer	0,489	0,690	3,450 sempit	12,460	3,530	17,450	12,950	3,590	17,750
5.	Jumlah polong isi	-0,193	0,000	0,000 sempit	1,920	1,090	14,520	0,998	0,999	13,300
6.	Jumlah polong hampa	2,970	1,720	6,570 sempit	36,100	6,010	22,900	39,020	6,246	23,840
7.	Berat 100 biji	3,067	1,750	11,260 sempit	463,630	2,860	18,400	11,270	3,350	21,570
8.	Jumlah biji pertanaman	18,087	4,300	5,760 luas	463,600	21,530	29,170	481,700	21,940	29,740
9.	Berat kering pertanaman	-0,032	0,000	0,000 sempit	0,270	0,520	16,160	0,240	0,480	14,920
10.	Berat biji perpetak	-9,215	0,000	0,000 sempit	184,500	13,580	18,170	175,300	13,240	17,700

ng
at
as

rendah dengan kisaran antara - 33.80 % sampai 7.61 % Rendahnya nilai heritabilitas ini terutama disebabkan sempitnya ragam genetic di antara 12 galur. Hal ini disebabkan genotype 482 yang dipisahkan berasal dari generasi segregasi lanjut, sehingga relative sifat-sifat agronomiknya seragam.

Tabel 5 Rangkuman Nilai Heritabilitas dan Respon Seleksi

No.	Sifat Agronomis	Kriteria	RS	Kriteria
		$h^2(\%)$	Unit	%
1	Tinggi tanaman	0.98Rendah	0.10	0.21Rendah
2	Umur matang panen	98.14 Tinggi	14.56	16.40 Tinggi
3	Jumlah buku subur	3.77Rendah	0.27	1.33Rendah
4	Jumlah cabang primer	-33.80Rendah	-0.22	-8.86Rendah
5	Jumlah polong isi	-19.34Rendah	-0.39	-5.30Rendah
6	Jumlah polong hampa	7.61Rendah	0.97	3.37Sedang
7	Berat 100 biji	27.22Sedang	1.87	12.07 Tinggi
8	Jumlah biji pertanaman	3.75Rendah	1.72	2.33Rendah
9	Beratkering pertanaman	-13.41Rendah	-0.30	-4.12Rendah
10	Berat biji perpetak	-5.25Rendah	-1.43	-1.92Rendah

Respon seleksi di atas diperoleh berdasarkan selisih rerata umum berat biji kering pertanaman generasi keturunan (12 galur) dengan rerata umum berat biji kering generasi tetua (482) Dari hasil analisa tersebut menunjukkan bahwa untuk semua galur yang diperlakukan terdapat kemunduran genetik. Hal ini dapat dilihat pada nilai respon seleksi 12 galur tersebut hanya berkisar antara -5,33 sampai dengan -0,007 dan hasil rerata umum menunjukkan nilai -3,874.

Tabel 6. Respon Seleksi Hasil Observasi Antara Tetua (482) dengan 12 Galur

No	Galur	X_1	X_2	R
1	A(<0.04)	9.56		-3.613
2	B(0.041-0.05)	12.28		-0.89
3	C(0.051-0.06)	9.41		-3.76
4	D(0.061-0.07)	9.38		-13.17
5	E(0.071-0.08)	8.05		-5.12
6	F(0.081-0.09)	12.30	13.17	-0.873
7	G(0.091-0.10)	10.43		-2.74
8	H(0.101-0.110)	9.25		-3.96
9	I(0.111-0.120)	7.84		-5.33
10	J(0.121-0.130)	9.34		-3.83
11	K(0.131-0.140)	9.98		-3.19
12	L(>0.141)	13.16		-0.007
Rerata				-3.874

\bar{X}_1 = Rerata berat per tanaman generasi ketua
 \bar{X}_2 = Rerata berat pertanaman generasi tetua
 R = Respon seleksi

Uji ScoN-KnoN

Berdasarkan Tabel 5 nilai heritabilitas tinggi terdapat pada umur matang panen yaitu 98 % sedangkan untuk nilai heritabilitas sedang terdapat pada sifat berat 100 biji yaitu 27.22 % dan untuk sifat agronomi lainnya memiliki nilai heritabilitas rendah dengan kisaran antara - 33.80 % sampai 7.61 %. Rendahnya nilai heritabilitas ini terutama disebabkan sempitnya ragam genetic di antara 12 galur. Hal ini disebabkan genotype 482 yang dipisahkan berasal dari generasi segregasi lanjut, sehingga relative sifat-sifat agronomiknya seragam.

Tabel 7. Hasil Uji Scott-Knott

Galur yang Dipisahkan Dari Genotipe 482	λ	Notasi
A	2,102	a
G	2,102	a
F	0,251	b
D	0,251	b
K	2,688	b
J	5,324	c
B	5,324	c
H	1,324	d
C	1,324	d
I	8,482	e
E	4,792	f
L	4,792	f

Sifat umur matang panen pada sidik ragam menunjukkan berbeda sangat nyata sehingga untuk pengujian Scott-Knottnya dapat dipisahkan pada enam kelompok yaitu dengan notasi (a, b, c, d, e, f) yang masing-masing kelompok memiliki pengaruh yang berbeda terhadap umur matang panen, namun dalam kelompok yang sama menunjukkan pengaruh yang sama karena berdasarkan pengujian menunjukkan nilai berbeda tidak nyata.

Pengamatan Gejala Penyakit Karat

Hasil pengamatan pada percobaan masa tanam kedelai di daerah Kediri 2018, bahwa ada dua macam tipe serangan penyakit karat pada tanaman kedelai muda. Gejala serangan itu hanya tampak pada daun pertama yang masih berdaun tunggal. Dua tipe infeksi tersebut adalah sebagai berikut. Tipe bercak pertama Uredia dengan daerah bercak berwarna coklat. Tipe bercak dua Uredia tanpa daerah bercak.

Adanya perbedaan kedua tipe infeksi karat ini menunjukkan, bahwa

sekurang-kurangnya ada dua ras fungsi *P. pachyrhizi* pada kedelai. Tipe bercak pertama tampaknya sangat virulen, sehingga menghasilkan daerah bercak yang cukup luas; sedang tipe bercak kedua tidak begitu virulen dan tanpa daerah bercak. Dengan demikian penetapan ras-ras fungsi karat *P. pachyrhizi* akan lebih mudah dan cepat diperoleh dengan menggunakan tanaman kedelai muda yang masih berdaun satu sebagai tanaman penguji dan dapat dikerjakan di rumah kaca/laboratorium.

Spora *P. pachyrhizi* berkecambah 8-9 jam setelah diinokulasi pada daun kedelai yang diletakkan dalam ruang lembab dan gelap pada 20°C. Spora yang berkecambah itu membentuk satu tabung kecambah, panjangnya dapat mencapai 120 μ . Apresorium, pada dinding epidermis sel tanaman terbentuk 12 jam kemudian. Penembusan ke dalam sel epidermis terjadi langsung melalui kutikula, dan proses ini berlangsung paling cepat dicapai dalam waktu 7 jam setelah tanaman kedelai ditempatkan dalam ruang lembab. Kemudian terbentuk vesikula yang berdiameter 3 μ dan tumbuh menjadi bentukan silinder dengan diameter maksimal 8 μ . Hifa primer terbentuk dalam jaringan mesofil 22 jam kemudian, dan selanjutnya hifa ini bercabang-cabang sampai panjang 400 μ . Spora terbentuk 9-10 hari kemudian.

KESIMPULAN

Seleksi massa tidak efektif guna menguji semua galur keturunan genotipe kedelai 482 karena ada pengaruh lingkungan yang dominan pada penampakan fenotipe dan keterlambatan masa panen. Ketidakefektifan dicerminkan dari ragam antar galur yang tidak semakin besar. Dan ragam dalam galur yang seharusnya semakin sempit. Untuk pengamatan tambahan, yaitu penyakit karat daun dapat ditarik kesimpulan tambahan sebagai berikut.

- a. Penyakit karat daun ada saat tanaman tumbuh daun muda dengan 2 macam tipe bercak.
- b. Spora berkecambah 8 - 9 jam setelah penularan, Haustorium terbentuk 22 jam kemudian.
- c. Massa inkubasi spora *P. pachyrhizi* antara 9 - 10 hari setelah proses penularan.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 2000, Kede/ai. Kanisius. Yogyakarta.
- Adisarwanto dan R Wudianto, 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah - Kering - Pasang Surut*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Allard, RW., 1992 *Pemuliaan Tanaman /*. Bina Aksara. Jakarta. p 78-157
- "Murdaningsih, A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma, dan A H. Permadi, 1990. *Sifat-sifat Penting Da/am Se/ekst Tanaman Bawang Putih (Allium sativum L)*. Zuriat, Vol 2 No. 1, p 79-82.
- Pinaria, A.A. Baihaki, R, Setiamihardjo dan A A Drajat, 1995. *Variabilttas Genetikdan Heritabilitas Karakter-karakter Biomassa S, Genotipe Kede/ai*. Zuriat 6(2) ` 88-92 Fak. Pertanian Univ. Padjajaran. Bandung
- Poespodarsono, S., 1988. *Pemuliaan Tanaman /*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian. Malang.
- Rukmana, R dan Y. Yuniarsih, 1996. *Kede/ai Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Singh, RK dan B.D. Chaudhary, 1979 *Biometrtcal Methods in Quantitattve Genetic Anallsis*. Kalyani Publishers Ludhiana New Delhi.
- Sudjana, 1991. *Desain dan Ana/isis Eksperimen*. Tarsito. Bandung