

EFEKTIVITAS KEMAJUAN GENETIK PARSIAL PADA SELEKSI TIDAK LANGSUNG SEPULUH GENOTIPE KEDELAI

The Effectiveness of Partial Genetic Progress in Indirect Selection of Ten Soybean Genotypes

Ardyan Marta Aji Wardhana, Moh. Setyo Poerwoko*, Kacung Hariyono

Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail : setyopoerwoko@yahoo.com

PENDAHULUAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Jember pada

ABSTRACT

This research aimed to determine the effectiveness (%) a partial genetic progress in indirect selection of ten soybean genotypes, the properties of the selected genotypes which have the highest effectiveness value of agronomic partial genetic progress in indirect selection of ten soybean genotypes, and the best genotypes which have the highest value of partial genetic progress. This research was conducted at the State Polytechnic of Jember, Tegalboto, Sumbarsari Jember from January to May 2013 by using Randomized Block Design (RBD) with ten soybean genotypes as treatment group and three replications and were then further analyzed using indirect selection method (Selection Index). The genotypes used were GHJ 1, GHJ 2, GHJ 3, GHJ 4, GHJ 5, GHJ 6, Malabar, Wilis, Ringgit and NSP. Parameters of observation included number of pods, number of fertile nodes, weight of 100 grains per plant, number of grains per plant, and grain weight per plant. The research results showed that the most effective partial genetic progress was in the index equation $I = 13.03y + 10.38x_1 - 0.77x_4$, with partial genetic progress value of 2.12. The properties that had a positive effect on grain yield was based on the index equation $I = 13.03y + 10.38x_1 - 0.77x_4$, and the most effective values of partial genetic progress were Number of Fertile Nodes and Weight of 100 Grains, and the best selected genotype was Galur Harapan Jember 4 (GHJ4).

Keywords: *Partial Genetic Progress, Soybean Genotypes, Indirect Selection.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas (%) kemajuan genetik parsial pada seleksi tidak langsung pada sepuluh genotipe kedelai, menentukan sifat agronomi terpilih yang memiliki nilai efektivitas kemajuan genetik parsial tertinggi pada seleksi tidak langsung sepuluh genotipe kedelai, dan menentukan genotipe terbaik yang memiliki nilai kemajuan genetik parsial tertinggi. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Negeri Jember, Tegalboto, Sumbarsari Jember yang dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2013 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sepuluh genotipe kedelai sebagai perlakuan dan tiga ulangan, kemudian dilakukan analisis lanjut menggunakan metode seleksi tidak langsung (Indeks Seleksi). Genotipe yang digunakan adalah GHJ 1, GHJ 2, GHJ 3, GHJ 4, GHJ 5, GHJ 6, Malabar, Wilis, Ringgit dan NSP. Parameter pengamatan Jumlah polong, Jumlah buku subur, Berat 100 biji per tanaman (g), Jumlah biji per tanaman, dan Berat biji per tanaman (g). Hasil penelitian menunjukkan kemajuan genetik parsial yang paling efektif terdapat pada persamaan indeks $I = 13.03y + 10.38x_1 - 0.77x_4$, dengan nilai kemajuan genetik parsial sebesar 2.12, Sifat-sifat yang berpengaruh positif terhadap hasil biji berdasarkan persamaan indeks $I = 13.03y + 10.38x_1 - 0.77x_4$, dengan nilai kemajuan genetik parsial yang paling efektif adalah Jumlah Buku Subur dan Berat 100 Biji, dan Genotipe terpilih yang paling baik adalah Galur Harapan Jember 4 (GHJ4).

Keywords: *Kemajuan Genetik Parsial, Genotipe Kedelai, Seleksi Tidak Langsung.*

Rendahnya produksi kedelai di Indonesia merupakan salah satu penyebab utama pasokan kedelai dalam negeri tidak terpenuhi. Oleh karena itu, perlu adanya usaha untuk meningkatkan produksi kedelai. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan membentuk varietas unggul dengan cara menyeleksi sifat-sifat yang berpengaruh terhadap hasil biji.

Seleksi tidak langsung atau simultan untuk meningkatkan daya hasil berdasarkan indeks seleksi akan lebih efisien dibandingkan dengan seleksi berdasarkan satu karakter atau kombinasi dari dua karakter saja (Soh *et al.*, 1994; Moeljopawiro, 2002). Menurut Hazel dan Lush (1942) penggunaan indeks seleksi lebih efektif daripada metode seleksi lainnya. Dengan menggunakan indeks seleksi, nantinya akan ditemukan korelasi terbaik beberapa sifat komponen hasil bersama dengan sifat hasil biji tanaman yang $\frac{\sigma_g^2}{\sigma_e^2}$ dengan genetik parsial. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas (%) kemajuan genetik parsial pada seleksi tidak langsung pada sepuluh genotipe kedelai, menentukan sifat agronomi terpilih yang memiliki nilai efektivitas kemajuan genetik parsial tertinggi pada seleksi tidak langsung sepuluh genotipe kedelai dan menentukan genotipe terbaik yang memiliki nilai kemajuan genetik parsial tertinggi

bulan Januari 2013 – Mei 2014. Bahan tanaman yang digunakan adalah 10 genotipe kedelai yaitu GHJ 1, GHJ 2, GHJ 3, GHJ 4, GHJ 5, GHJ 6, Malabar, Wilis, Ringgit dan NSP. Benih masing-masing genotipe ditanam dalam petak yang berukuran 4x2 m² dalam satu baris sebanyak 15 lubang tanam dengan jarak tanam 30x15 cm². Jumlah tanaman contoh yang diamati dari masing-masing genotipe adalah sepuluh tanaman. Sifat yang diamati adalah: Jumlah polong, Jumlah buku subur, Berat 100 biji per tanaman (g), Jumlah biji per tanaman, dan Berat biji per tanaman (g).

Analisis data dimulai dengan menghitung nilai heritabilitas untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan penurunan sifat pada setiap genotipe menggunakan rumus sebagai berikut :

$$h^2 =$$

Dalam hal ini :

$$h^2 = \text{Heritabilitas dalam arti luas} \quad \frac{\sigma_g^2}{\sigma_e^2} = \text{Ragam genotipe}$$

$$\frac{\sigma_g^2}{\sigma_e^2} = \text{Ragam lingkungan} \quad \frac{\sigma_f^2}{\sigma_e^2} = \text{Ragam fenotipe}$$

Kemudian dilanjutkan dengan analisis pengaruh langsung untuk mengetahui sifat mana saja yang berkontribusi langsung terhadap berat

BAHAN DAN METODE

iji/ tanaman dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Mursito,2003):

$$C = R_x^{-1} R_y$$

Dimana :

C = Koefisien lintas (pengaruh langsung suatu peubah bebas yang telah dibakukan terhadap peubah tidak bebas)

R_x^{-1} = invers matriks korelasi antar peubah bebas

R_y = koefisien korelasi antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas

Selanjutnya analisis kemajuan genetik parsial (KGP_y) untuk mengetahui perpaduan sifat-sifat yang terbaik untuk meningkatkan hasil biji tanaman kedelai dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KGP_y = i \frac{G_i b_j}{\sqrt{(b_j P_{jj} \sigma_{e_j}^2)}}$$

Dimana :

i = Intensitas seleksi (5%)

G_i = Matriks varians-kovarians genetik pada baris ke-i

b_j = Koefisien regresi pada kolom ke-j

P_{jj} = Matriks varians-kovarians fenotipik

b_{i.} = Koefisien regresi pada baris ke-i

σ_{e_j} = Varians berat biji per tanaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai duga heritabilitas yang disajikan pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Nilai Duga Heritabilitas Masing-Masing Sifat Yang Diamati

Parameter	σ_g^2	σ_p^2	h ² (%)	Kriteria
Jumlah Buku Subur	0.62	1.66	37.68	Sedang
Jumlah Polong	319.46	705.51	45.28	Sedang
Jumlah Biji/ Tanaman	964.61	1500.45	64.29	Tinggi
Berat 100 Biji	6.19	9.57	64.73	Tinggi
Berat Biji/ Tanaman	3.16	12.30	25.73	Sedang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sifat-sifat yang akan diseleksi untuk mengetahui besarnya Kemajuan Genetik Parsial (KGP_y) memiliki nilai keritabilitas sedang dan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semua sifat memiliki kemungkinan besar akan menurunkan sifatnya kepada anaknya. Kemudian lima sifat tersebut dianalisis besarnya pengaruh langsung masing-masing sifat terhadap sifat berat biji/ tanaman. Pengaruh langsung digunakan sebagai dasar untuk memilih sifat yang akan masuk ke dalam persamaan indeks seleksi. Hasil analisis pengaruh langsung dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Masing-Masing Sifat Terhadap Berat Biji/ Tanaman

Sifat	Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung				Pengaruh Total	Peringkat
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄		
X ₁	1.76	1.63	1.60	-1.29	0.10	1
X ₂	-0.67	-0.73	-0.68	0.64	-0.07	4
X ₃	0.24	-0.23	0.26	-0.22	0.03	3
X ₄	-0.44	-0.53	-0.51	0.60	0.45	2

Keterangan

X₁ : Jumlah Buku Subur X₂ : Jumlah Polong

X₃ : Jumlah Biji/ Tanaman X₄ : Berat 100 Biji

Menurut Wimas et al. (2006), karakter yang digunakan sebagai kriteria seleksi untuk daya hasil selain berkorelasi positif dengan daya hasil, juga harus memiliki nilai heritabilitas yang tinggi sehingga akan diwariskan pada generasi berikutnya. Dengan demikian perlu dipilih karakter yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi. Tetapi selain berdasarkan pad keeratan hubungan dan nilai heritabilitas, pemilihan

karakter yang akan digunakan untuk menyusun indeks seleksi, juga dapat berdasarkan nilai ekonomi (pengaruh langsung) masing-masing sifat.

Pengaruh langsung sifat terhadap berat biji/ tanaman yang bernilai positif dan besar akan dipilih sebagai sifat terpilih yang akan masuk kedalam persamaan indeks seleksi. Pada Tabel 2 sifat-sifat terpilih yaitu sifat jumlah buku subur dengan nilai 1.76, jumlah biji/ tanaman 0.26 dan berat 100 biji 0.60. Nilai tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan satu simpangan baku dalam nilai X₁ secara rata-rata akan meningkatkan nilai Y sebesar 1.76 simpangan baku. Demikian juga interpretasi tentang pengaruh langsung dari sifat X₃, dan X₄ terhadap variabel respons Y. Menurut Bizeti et al. (2004), jumlah buku total berkorelasi positif dan signifikan dengan daya hasil pada kedelai.

Ketiga sifat terpilih tersebut kemudian dimasukkan kedalam persamaan indeks seleksi untuk mengetahui sifat-sifat mana saja yang akan memberikan peningkatan berat biji/ tanaman, hasil analisis disajikan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 Rangkuman Indeks Seleksi, Kemajuan Genetik (KG), Kemajuan Genetik Parsial (KGP), Efisiensi Relatif Parsial (ERP) Masing-

Komponen indeks	Persamaan indeks	KG	KGP
Y	I=1.12y	0.92	
YX ₁	I=-0.42y+1.80x ₄	3.18	1.44
YX ₃	I=5.76y-14.42x ₇	49.70	-0.22
YX ₄	I=7.60y-1.17x ₈	22.37	1.64
YX ₁ X ₃	I=228.27y+10.74x ₄ -42.15x ₇	88.86	-0.66
YX ₁ X ₄	I= 13.03y+10.38x ₄ -0.77x ₈	6.56	2.12
YX ₃ X ₄	I=1.90y-24.71x ₇ +8.93x ₈	51.20	-0.16
YX ₁ X ₃ X ₄	I=214.01y+3.79x ₄ -41.13x ₇ -0.07x ₈	87.77	-0.55

Masing Sifat yang Diamati

Keterangan :

KG : Kemajuan Genetik

KGP : Kemajuan Genetik Parsial

Y : Berat Biji/ Tanaman

X₁ : Jumlah Buku Subur

X₃ : Jumlah Biji/ Tanaman

X₄ : Berat 100 Biji

Nilai kemajuan genetik parsial terbesar ditunjukkan pada persamaan indeks I= 13.03y+10.38x₁-0.77x₄ dengan nilai 2.12, Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada generasi selanjutnya kemajuan genetik sifat berat biji/tanaman bersama dengan sifat-sifat pada persamaan indeks tersebut pada setiap tanaman yang dicapai adalah 2.12 gram/tanaman. Apabila dikonversikan pada luasan 1 ha dengan populasi tanaman 450.000 tanaman, kenaikan hasil yang akan dicapai setara dengan 954.000 gram per hektar.

Berdasarkan persamaan indeks terpilih dengan nilai kemajuan genetik parsial tertinggi, dapat disusun peringkat galur yang diseleksi secara simultan melalui tiga sifat tersebut bersama dengan sifat hasil biji, yaitu dengan cara memasukkan nilai tengah setiap sifat pada masing-masing genotipe ke dalam persamaan indeks seleksi I= 13.03y+10.38x₁-0.77x₄, sehingga diperoleh indeks total yang dapat dijadikan sebagai penentuan peringkat genotipe terbaik berdasarkan nilai indeks total, hasil analisis Indeks Total dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Indeks Total Masing-Masing Genotipe Kedelai

Genotipe	Nilai Tengah			Koefisien Indeks	Indeks Total	Rank
	Y	X ₁	X ₄			
GHJ1	18.40	10	15.15	13.03	328.79	6
GHJ2	21.13	10	14.13	10.38	370.55	2
GHJ3	19.57	10	14.23	-0.77	351.78	4
GHJ4	20.92	11	13.62		371.06	1
GHJ5	15.53	10	11.13		296.25	9
GHJ6	17.82	12	10.48		351.76	5
NSP	15.85	10	14.33		297.74	7
Ringgit	14.37	11	7.95		297.51	8
Wilis	17.95	12	7.67		353.76	3
Malabar	14.45	10	12.52		278.13	10

Keterangan

X₁ : Jumlah Buku Subur
Y : Berat Biji/ Tanaman

X₄ : Berat 100 Biji

Peringkat genotipe tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu GHJ4, GHJ2, Wilis, GHJ3, GHJ6, GHJ1, NSP, Ringgit, GHJ5 dan Malabar. GHJ4 merupakan genotipe yang menunjukkan nilai indeks total yang lebih tinggi daripada genotipe lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bizeti, H. S., de Carvalho C. G.P., Souza, J. and Destro, D. 2004. Path Analysis under multicollinearity in soybean. *Brazilian Archives of Biology and Technology Journal*.47(5):669-676. Lelliot dan Stead. 1987. *Methods For the Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants*. Oxford. Blackwell Sci. Publ.
- Hazel and Lush. 1942. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons. Inc. New York. 659 p. Cook RJ and KF Baker. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*. San Fransisco: W.A. Freeman & Co.
- Moeljoprawiro, S. 2002. Optimizing selection for yield using selection index. *Zuriat*. 13 (1): 35-43. Anugrahwati DR. 2011. Aktifitas actinomycetes endofit sebagai bionematisida terhadap *Meloidogyne javanica*. *Crop Agro* 1(2):114-126.
- Mursito, R. 2003. Heritabilitas dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Beberapa Galur Kedelai (*Glycine Max.(L.) Merrill*). *Agrosains Volume* 6(2): 58-63. Surakarta. Holt JG, NR Krieg, PAH Sneath, JT Staley, and ST Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition*. Baltimor: Williams & Wilkins
- Soh, A. C., Chow, C. S., Iyama, S. and Yamada, Y. 1994. Candidate traits for index selection in choice of oil palm ortets for clonal propagation. *Euphytica*. 79:23-32.
- Wirnas, Widodo., D. I., Sobir., Trikoesoemaningtyas, dan Soepandie, D. 2006. Pemilihan karakter agronomi untuk menyusun indeks seleksi pada 11 populasi kedelai generasi F6. *Bul. Agron.* (34)(1): 19-24. Muhibuddin A. 2010. *Antagonisme Streptomyces Terhadap Sclerotium rolfsii* Saac. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai. Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.