

# VARIABILITAS GENETIK GENERASI F<sub>2</sub> PADA KARAKTER UKURAN BIJI KEDELAI [*Glycine Max* (L.)]

## *Genetic Variability of Seed Sizes of F<sub>2</sub> Soybean [*Glycine Max* (L.)]*

Ratna Fitri Yenny <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten.

Email: ratnafitry83@yahoo.com

### ABSTRACT

Seed size characters measure represent an important factor of production and determinant in physical indicator to determine consumer fascination as completely seed. Genetic Variability represent the breeder seeds basis to find a new variety that genetically having high yield. This research aim to to know seed size measure character genetic variability from F<sub>2</sub> soybean, crossing between big seed size measure parental with small seed size measure parental. Result of the research showed that there are wide of genetic variability. Genetic variability of vascular bundle system is an important new varieties parameter in recombining genetically high yield. A hundred seed weight, seed length, seed thickness and seed width had wide genetic and phenotypic variability

Key words: *genetic variability, seed size, F<sub>2</sub>, soybean*

### PENDAHULUAN

Persilangan buatan akan menghasilkan individu heterozigot yang berpotensi menimbulkan variabilitas keturunan dan pada tanaman menyerbuk sendiri akan menghasilkan tanaman homozigot yang menjadi landasan pembentukan kultivar baru (Kasno, *et al.*, 1999). Menurut (Peel dan Rasmusson, 2000), untuk mendapatkan kultivar unggul baru dapat ditempuh dengan beberapa cara, yaitu melalui introduksi, mengadakan seleksi terhadap populasi galur yang telah ada, dan mengadakan program pemuliaan dengan persilangan, mutasi, atau teknik lainnya.

Di Indonesia kedelai merupakan tanaman yang menduduki prioritas ketiga dalam tanaman pangan. Pemerintah terus melakukan upaya untuk memenuhi permintaan kedelai serta mengurangi impor. Dengan meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai melalui perbaikan mutu.

Karakter hasil merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan produktivitas kedelai. Produktivitas yang tinggi ditunjang oleh karakter hasil yang tinggi.

Karakter biji besar merupakan salah satu komponen hasil yang menunjang karakter hasil. Pada Kedelai yang mempunyai karakter ukuran biji besar dengan jumlah biji yang banyak, maka produktivitas diharapkan menjadi lebih tinggi.

Variabilitas genetik adalah suatu besaran yang mengukur variasi penampilan yang disebabkan oleh komponen-komponen genetik. Variabilitas genetik yang luas dapat memudahkan pemulia untuk mendapatkan genotipe terbaik sesuai dengan karakter yang diinginkan (Poehlamm, 1979). Variabilitas terbesar dari suatu pasangan persilangan akan dicapai pada generasi F<sub>2</sub>, baik untuk tanaman menyerbuk sendiri maupun untuk tanaman menyerbuk silang. Pada populasi generasi F<sub>2</sub> ini mulai dilakukan seleksi untuk memperoleh genotip dengan kombinasi gen yang dituju (Baihaki, 2000).

Seleksi merupakan program dalam pemuliaan tanaman yang penting, karena akan berhubungan dengan pemilihan tetua yang dapat dijadikan sebagai bahan persilangan untuk memperoleh kultivar kedelai unggul. Salah satu cara seleksi yang dapat dilakukan

adalah dengan melakukan persilangan. Dengan adanya persilangan diharapkan karakter-karakter unggul yang ada pada tetua dapat diturunkan kepada keturunannya. Untuk melihat penggabungan karakter-karakter unggul yang ada pada keturunannya dapat diketahui dengan mempelajari pola segregasinya. Pola segregasi suatu tanaman dapat diketahui dari tanaman yang ditumbuhkan pada generasi F<sub>2</sub>.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali informasi penampilan fenotip atau variabilitas karakter ukuran biji sebagai acuan melakukan seleksi dalam menghasilkan kultivar baru berukuran biji besar pada koleksi plasma nutfah. Diharapkan dapat memberikan informasi mengenai variabilitas dari kedelai berdaya hasil tinggi melalui pemuliaan tanaman kedelai dengan karakter ukuran biji yang besar.

## METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu Percobaan untuk studi variabilitas genetik karakter ukuran biji dilaksanakan di kebun percobaan Sanggar

Penelitian Latihan Pengembangan Pertanian (SPLPP) Arjasari – Bandung. Karakter ukuran biji besar (P<sub>1</sub>) disilangkan dengan karakter jumlah biji banyak (P<sub>2</sub>) untuk mendapatkan populasi F<sub>1</sub>. Populasi F<sub>1</sub> dibiarkan menyerbuk sendiri sehingga akan didapatkan biji F<sub>2</sub> yang akan ditanam untuk mendapatkan populasi generasi tanaman F<sub>2</sub>. Selain itu dilakukan juga persilangan antara F<sub>1</sub> dengan tetua (P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>) untuk memperoleh populasi *backcross*.

Penetapan jumlah tanaman minimum populasi silang balik dan F<sub>2</sub> ditentukan berdasarkan rumus (Sudrajat, 2004) :

$$n = -2,3 \log F \left( T - \frac{1}{2} \right)$$

dengan n, F, dan T masing-masing adalah jumlah tanaman minimum, peluang kesalahan, dan jumlah total dari perbandingan kelas yang diharapkan (pasangan gen pengendali), sehingga dapat diketahui jumlah minimum biji F<sub>2</sub> yang diperlukan pada  $\alpha = 0,05$ . Bila diasumsikan ukuran biji tersebut dikendalikan oleh tiga pasang gen, maka jumlah minimum untuk tanaman F<sub>2</sub> sebesar 189.8 biji.

Estimasi varians suatu karakter hasil persilangan diduga berdasarkan pada varians generasi yang bersegregasi dan simpangan varians mengacu pada Anderson dan Bancroff (1952) dikutip Waluyo (2004) :

$$\approx \text{varians genetik} : \hat{\sigma}_g^2 = \hat{\sigma}_f^2 - \hat{\sigma}_e^2$$

$$\approx \text{varians fenotip} : \hat{\sigma}_f^2 = s_{F_2}^2$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \left[ \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 / n \right]}{n - 1}$$

$$\approx \text{simpangan varians fenotip} : \hat{\sigma}_{\sigma_f^2} = s_{F_2}^2 \sqrt{\frac{2}{n_{F_2}}}$$

$\approx$  simpangan varians genetik :

$$\hat{\sigma}_{\sigma_g^2} = s_{F_2}^2 \sqrt{\frac{2}{n_{F_2}}} + \frac{1}{16} \left( s_{P(a)}^2 \sqrt{\frac{2}{n_{P(a)}}} + s_{P(b)}^2 \sqrt{\frac{2}{n_{P(b)}}} + 4s_{F_1}^2 \sqrt{\frac{2}{n_{F_1}}} \right)$$

Variabilitas genetik dikatakan luas apabila nilai varians genetik ( $\sigma_g^2$ ) lebih besar

dari pada dua kali standar deviasi genetik ( $\sigma^2_{\sigma_g}$ ) dan variabilitas fenotip dikatakan luas jika nilai varians fenotip ( $\sigma^2_f$ ) lebih besar dari pada dua kali standar deviasi varians fenotip ( $\sigma^2_{\sigma_f}$ ).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter ukuran biji yang diamati menunjukkan variabilitas genetik dan variabilitas fenotip yang luas, yaitu pada

karakter bobot 100 biji, panjang biji, tebal biji dan lebar biji. Hal ini memperlihatkan bahwa karakter kendali genetik yang diperoleh menunjukkan variasi pada F<sub>2</sub>, sehingga seleksi pada karakter tersebut dapat dilakukan secara leluasa dan efektif, karena memberikan kendali genetik yang besar dengan luasnya variabilitas fenotip, yang diikuti oleh luasnya variabilitas genetik.

Tabel 1 . Nilai Variabilitas Genetik dan Variabilitas Fenotip Karakter Ukuran Biji

Karakter	$\sigma^2_g$	$2\sigma^2_{\sigma_g}$	Variabilitas genetik	$\sigma^2_f$	$2\sigma^2_{\sigma_f}$	Variabilitas fenotip
Bobot 100 biji (g)	1.8988	0.2992	Luas	3.1568	0.1822	Luas
Panjang biji (mm)	0.0527	0.0094	Luas	0.1035	0.0059	Luas
Tebal biji (mm)	0.0634	0.0092	Luas	0.1065	0.0061	Luas
Lebar biji (mm)	0.0521	0.0084	Luas	0.0980	0.0057	Luas

Keterangan : Variabilitas luas apabila  $\sigma^2 > 2\sigma^2_{\sigma}$  ; sempit apabila  $\sigma^2 \leq 2\sigma^2_{\sigma}$

Variabilitas genetik luas menggambarkan bahwa populasi yang diuji berasal dari sumber tetua tanaman kedelai dengan latar belakang genetik yang berbeda dan mempunyai kekerabatan yang jauh.

Nilai variabilitas yang luas dari karakter ukuran biji menunjukkan seleksi yang akan dilakukan terhadap karakter ukuran biji akan efektif, karena akan terjadi perbaikan karakter tanaman yang diwariskan. Selain itu seleksi

terhadap karakter ukuran biji akan lebih efisien apabila mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi. Dengan hanya melihat variabilitas genetik, maka sukar untuk menentukan tampilnya sifat yang diwariskan pada turunannya karena itu diperlukan data heritabilitas. Nilai duga heritabilitas merupakan tolok ukur kemampuan tanaman untuk mewariskan karakternya kepada keturunannya.

Table 2. Nilai Duga Heritabilitas Arti Luas dan Arti Sempit Karakter Ukuran Biji.

Karakter	Heritabilitas (bs)	Kriteria	Heritabilitas (ns)	Kriteria
Bobot 100 biji (g)	0.6015	Tinggi	0.8474	Tinggi
Panjang biji (mm)	0.5096	Tinggi	0.2146	Sedang
Tebal biji (mm)	0.5953	Tinggi	0.3039	Sedang
Lebar biji (mm)	0.5314	Tinggi	0.2635	Sedang

Pada pengamatan karakter bobot 100 biji menunjukkan nilai heritabilitas arti luas dan heritabilitas arti sempit yang tinggi, hal ini berarti untuk karakter tersebut porsi komponen genetik terhadap fenotip cukup besar. Tingginya nilai duga heritabilitas karakter ukuran biji disebabkan lebih besarnya nilai varians genetik dibandingkan varians lingkungan. Pada karakter panjang biji, tebal biji dan lebar biji nilai heritabilitas arti luas yang tinggi dan heritabilitas arti sempit yang sedang. Nilai duga heritabilitas yang tergolong sedang memperlihatkan bahwa karakter-

karakter tersebut dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Fehr (1987) menyatakan bahwa pada karakter yang mempunyai nilai heritabilitas sedang disebabkan karena lebih besarnya varians lingkungan dibandingkan dengan varians genetik. Timbulnya variasi yang disebabkan oleh faktor genetik akan menghasilkan tanaman-tanaman yang secara genetik berbeda.

Karakter-karakter yang mempunyai heritabilitas tinggi seperti karakter ukuran biji, ini berarti bahwa komponen genetiknya lebih

berperan daripada komponen lingkungan dalam mengekspresikan karakter karakter tersebut.

Memadukan nilai duga variabilitas genetik dengan nilai heritabilitas akan mendapatkan gambaran terbaik untuk program seleksi selanjutnya. Menurut Fehr (1987), salah satu faktor yang mempengaruhi estimasi nilai heritabilitas suatu karakter tergantung pada besarnya nilai varians genetik yang ada didalam populasi.

Besarnya nilai varians genetik tergantung dari latar belakang genetik tetua. Adanya perbedaan latar belakang genetik tetua yang luas akan berpengaruh langsung terhadap besarnya varians genetik didalam populasi. Apabila populasi yang diuji berasal dari latar belakang genetik yang berkerabatan jauh, akan mempunyai varians genetik yang lebih besar dibandingkan dengan populasi yang tetuanya berkerabatan dekat. Karakter ukuran biji mempunyai varian luas, sehingga apabila akan diseleksi dari populasi ini akan efisien dan efektif.

### KESIMPULAN

Variabilitas genetik yang luas dapat memudahkan pemulia untuk mendapatkan genotipe terbaik sesuai dengan karakter yang diinginkan. Adanya pengetahuan mengenai variabilitas genetik dan heritabilitas diharapkan dapat mengefektifkan kegiatan seleksi .

Segregasi gen baru terjadi pada populasi  $F_2$  yang menyebabkan semakin luasnya variabilitas fenotip. Dengan variabilitas fenotip yang semakin luas diantara populasi  $F_1$  pasangan persilangan dan jumlah tanaman yang semakin banyak, kegiatan pemulia yaitu seleksi akan berjalan efisien dan efektif.

Pada penelitian ini karakter-karakter yang diinginkan adalah tanaman dengan karakter hasil tinggi dan biji besar. Karakter-karakter yang tidak mendukung terbentuknya genotip kedelai dengan karakter hasil tinggi dan biji besar serta tidak menunjukkan kemajuan genetik dibandingkan dengan tetuanya akan dieliminasi.

Terdapat tiga konsep untuk memilih tetua persilangan yaitu : Konsep varians, Konsep karakter, dan Konsep gen. Adanya variabilitas yang luas dalam populasi sangat penting karena. (1) Seleksi tidak menciptakan

keragaman akan tetapi berperan atas adanya keragaman dan (2) Seleksi akan efektif jika karakter yang diseleksi bisa diwariskan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Baihaki, A. 2000. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Fakultas Pertanian UNPAD. Jatinangor.
- Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development. Vol. 1. Theory and Technique. Macmillan Publishing Company. New York.
- Kasno, A., Tina dan J.S. Utomo. 1999. Pemilihan tetua pada kacang panjang. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 18(2): 62-69.
- Pell, M.D.,ND.C. Rasmusson 2000. Improvement strategy for mature plant breeding program. Crop. Sci. 40: 1241-1246.
- Poehlman, J.M. 1979. Breeding Asian Field Crops Second Edition. Avl Published Co. Inc. West-Port Conecticut.
- Sudrajat, A.A. 2004. Metode Genetik Kualitatif Bahan Kuliah. PPS Unpad Bandung.
- Walluyo B. 2004. Pewarisan Ketahanan terhadap Cowpea aphid-borne Mozaic Virus (CABMV) dan beberapa karakter Agronomi serta koreasinya pada persilangan Tanaman