

PARAMETER GENETIK DAN KORELASI KARAKTER AGRONOMI KACANG PANJANG POPULASI F₄ PERSILANGAN TESTA COKLAT X COKLAT PUTIH

Nyimas Sa'diyah¹⁾, Tjipto Roso Basoeki¹⁾,
Ahmad Saputra²⁾ Firmansyah²⁾ dan Setyo Dwi Utomo¹⁾
¹ Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung
E-mail: nyimas_diyah@yahoo.com, Telp. (0721)781820
² Alumni Fakultas Pertanian Universitas Lampung

ABSTRACT

GENETIC PARAMETERS AND CORRELATION AMONG AGRONOMIC CHARACTERS OF YARD-LONG BEAN IN F₄ POPULATION DERIVED FROM CROSSES BETWEEN THE LINES OF TESTA COKLAT X COKLAT PUTIH. This study estimated Genetic Parameters and Correlation Among Agronomic Characters of Yard-Long Bean. Research was conducted in the Experiment Station of Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, from March to July 2009. The genotypes evaluated was the F₄ population derived from crosses between the lines of testa coklat (brown) x coklat putih (white-Brown). Variables observed were the flowering date, the harvesting date of young pods, the average pod length per plants, the numbers of mature pod per plants, average number of lokul per pod, seed number per plant, weight of 100 seeds, and average number of seeds per plants. Except the number of flower per stem, the estimates of genetic variances, phenotypic variences, and heritability were high for all variables observed. The estimates of the parameters for the number of flower per stem was narrow/low, except the flowerity date, harvesting date, pod lenght, and number of lokuls. All variables were significantly correlated with.

Key words: genetic parameters, correlation, long beans.

PENDAHULUAN

Dalam upaya mencapai perkembangan agribisnis hortikultura yang memenuhi selera konsumen, maka industri perbenihan dalam negeri dituntut untuk mampu memenuhi semua segmen pengguna benih. Untuk memenuhi tuntutan tersebut perlu merakit varietas unggul dan memproduksi benih yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, industri perbenihan dalam negeri harus lebih maju dan sejajar dengan usaha agribisnis produksi hortikultura serta menjadi pilihan bisnis yang menguntungkan (Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha terus menerus membentuk benih unggul bermutu, termasuk kacang panjang

Pembentukan varietas unggul bermutu dilakukan melalui program pemuliaan tanaman. Salah satu langkah dalam proses pembentukan varietas unggul adalah seleksi. Dalam melakukan seleksi terhadap karakter-karakter tanaman, para pemulia menaruh perhatian terhadap keragaman genetik, heritabilitas, dan kemajuan genetik (Carsono, 2009) dan korelasi antar-karakter

Populasi F₄ yang digunakan merupakan persilangan antara kacang panjang testa Coklat berasal dari Sokaraja, Jawa Tengah dan Coklat Putih berasal dari Purbalingga. Diharapkan hasil

persilangan ini memiliki keunggulan dari masing-masing tetuanya. Genotipe benih tetua Coklat dengan keunggulan yang dimiliki yaitu adaptasi luas, polong berwarna hijau terang, panjang polong sekitar 60—90 cm, dan panen serempak sedangkan tetua Coklat Putih dengan keunggulan pertumbuhannya seragam, rasanya manis, dan produksinya tinggi.

Seleksi akan lebih efektif jika di dalam populasi terdapat keragaman genetik yang luas. Heritabilitas sangat penting dalam menentukan metode seleksi dan pada generasi ke berapa sebaiknya karakter yang diinginkan diseleksi. Kemajuan seleksi akan menggambarkan sejauh mana keefektifan proses pemuliaan telah dilakukan (Lestari dan Nugroho, 2009). Dengan demikian ketiga parameter genetik tersebut sangat menentukan keberhasilan suatu program pemuliaan. Korelasi antar-karakter digunakan untuk menentukan seleksi tidak langsung antara satu karakter dengan karakter target. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai parameter genetik dan korelasi antar-karakter kacang panjang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung, di Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan Juli

2009. Bahan yang digunakan adalah benih F₄ hasil persilangan antara galur testa Coklat dan Coklat Putih. Silsilah benih diawali dengan persilangan pada akhir tahun 2006 yang dilakukan oleh Setyo Dwi Utomo. Genotipe benih tetua Coklat berasal dari Sokaraja, Jawa Tengah dengan keunggulan yang dimiliki yaitu adaptasi luas, polong berwarna hijau terang, panjang polong sekitar 60—90 cm, dan panen serempak, sedangkan galur Coklat Putih berasal dari Purbalingga dengan keunggulan berupa pertumbuhan seragam, rasa manis, dan produksi tinggi.

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 80 cm x 80 cm. Bahan percobaan ditanam sebanyak 12 baris dan masing-masing baris terdiri atas 10 tanaman. Delapan baris merupakan genotipe F₄ dan empat baris terdiri atas tanaman tetua Coklat dan Coklat Putih. Ajir berupa tali rafia, masing-masing genotipe diikatkan pada satu ajir tali rafia.

Variabel yang diamati meliputi umur berbunga, umur panen polong muda, umur panen polong kering, jumlah tangkai bunga per tanaman, jumlah polong kering per tanaman, rata-rata jumlah polong per tangkai bunga, rata-rata panjang polong per tanaman, rata-rata jumlah lokul per polong, jumlah benih total, bobot 100 butir benih dan bobot benih per tanaman.

Ragam dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Suharsono *et al.* (2006) sebagai berikut:

$$\sigma_f^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{N}$$

X_i = nilai pengamatan ke- i

μ = nilai tengah

N = jumlah tanaman yang diamati

Populasi tetua secara genetik adalah seragam sehingga ragam genotipenya nol. Oleh karena itu ragam yang teramati (ragam fenotipik) pada populasi tetua sama dengan ragam lingkungan. Karena tetua dan populasi keturunan ditanam pada area yang sama, maka ragam lingkungan populasi tetua sama dengan ragam lingkungan populasi keturunan, sehingga:

$$\sigma_e^2 = \frac{n_1\sigma_{p1} + n_2\sigma_{p2}}{n_1 + n_2}$$

σ_{p1} = simpangan baku tetua 1

σ_{p2} = simpangan baku tetua 2

n_1 dan n_2 = jumlah tanaman tetua

Ragam genetik: $\sigma_g^2 = \sigma_f^2 + \sigma_e^2$

Menurut Anderson dan Banskoff (1952), yang dikutip oleh Wahdah (1996), suatu karakter dinyatakan memiliki keragaman genetik yang luas apabila nilai ragam genetiknya (σ_g^2) lebih besar dari

pada dua kali deviasi standar ragam genetik (σ_g^2). Sebaliknya keragaman sempit apabila ragam genetik lebih kecil dari pada dua kali deviasi standar ragam genetik, demikian pula untuk keragaman fenotipe (σ_f^2) dinyatakan luas apabila ragam fenotipenya lebih besar dari pada dua kali deviasi standar ragam fenotipe (σ_f^2).

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas = σ_g^2 / σ_f^2 (Allard, 1995). Kriteria nilai duga heritabilitas menurut McWhirter (1979) adalah: $H > 0.5$, tinggi; $0.2 \leq H \leq 0.5$, sedang; $H < 0.2$, rendah.

Kemajuan genetik harapan (KGH) = $i h^2 \sigma_p$ dimana i adalah intensitas seleksi yang diterapkan, h^2 adalah nilai duga heritabilitas arti luas, dan σ_p adalah simpangan baku fenotipe suatu karakter (Suharsono *et al.*, 2006).

Kemajuan genetik dalam persen [KG (%)] = $(KGH / \bar{X}) \times 100\%$ (Nei, 1956 yang dikutip oleh Hakim, 2008), keterangan $\bar{X}$ = rata-rata populasi. Kriteria kemajuan genetik berdasarkan Begun dan Sobhan, (1991) yang dikutip oleh Bambang dkk., 1998 adalah KG(%) 7 (rendah), $7 < KG < 14$ (sedang), dan KG 14 (tinggi).

Koefisien korelasi yang dihitung berdasarkan rumus:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

Keterangan:

r = nilai korelasi antara peubah x dan y

n = jumlah pengamatan

i = nilai variabel x pada tanaman ke- i

y_i = nilai variabel y pada tanaman ke- i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur berbunga, umur panen polong muda, umur panen polong kering, jumlah tangkai bunga per tanaman, jumlah polong kering per tanaman, rata-rata panjang polong per tanaman, rata-rata jumlah lokul per polong, jumlah benih total, bobot 100 butir benih dan bobot benih per tanaman memiliki keragaman fenotipe dan genotipe yang luas kecuali rata-rata jumlah polong per tangkai bunga memiliki keragaman fenotipe dan genotipe yang sempit (Tabel 1 dan Tabel 2). Keragaman genotipe yang sempit pada rata-rata jumlah polong per tangkai bunga disebabkan oleh ragam genetik bernilai negatif dan ragam negatif ini dapat dianggap nol. Ragam negatif

ini dapat disebabkan oleh: model, jumlah sampel dan teknik rancangan serta pelaksanaan percobaan yang kurang memadai (Halluer dan Miranda, 1988)

Hampir semua peubah yang diamati memiliki keragaman yang luas. Keragaman yang luas ini disebabkan oleh benih yang ditanam merupakan benih keturunan F_4 yang masih bersegregasi dengan persentase genotipe yang heterozigot sebesar 12,5%.

Seleksi akan efektif bila dilakukan terhadap karakter-karakter yang mempunyai variabilitas genetik dan fenotipik luas karena memberikan peluang yang besar untuk memperoleh genotipe yang diinginkan. Seleksi terhadap karakter-karakter yang memiliki keragaman genetik dan fenotipik yang luas diharapkan akan membawa kemajuan genetik yang besar.

Nilai duga heritabilitas suatu karakter untuk mengetahui apakah karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Nilai duga heritabilitas hampir semua karakter yang diamati memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi kecuali untuk jumlah polong per tangkai bunga yang memiliki nilai duga heritabilitas yang rendah (Tabel 3). Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga memiliki keragaman yang sempit dan nilai duga heritabilitas yang rendah sehingga kemajuan genetik rendah. Umur berbunga dan umur polong muda memiliki kemajuan genetik yang sedang. Karakter yang lainnya memiliki kemajuan genetik yang tinggi. Tingginya nilai duga kemajuan genetik pada suatu karakter mengindikasikan bahwa karakter tersebut cukup mendukung penampilan faktor genetik (Tabel 4).

Tabel 1. Nilai ragam fenotipik kacang panjang pada populasi F_4 keturunan persilangan testa Cokelat x Cokelat Putih.

No	Variabel	Ragam Fenotipik	Ragam χ^2_p	Kriteria
1	Umur berbunga	10,82	6,58	luas
2	Umur panen polong muda	12,18	6,98	luas
3	Umur panen polong kering	49,70	14,10	luas
4	Jumlah tangkai bunga per tanaman	94,00	19,39	luas
5	Jumlah polong per tanaman	60,43	15,55	luas
6	Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga	0,07	0,54	Sempit
7	Rata-rata panjang polong per tanaman	130,79	22,87	luas
8	Rata-rata jumlah lokul per polong	11,32	6,73	luas
9	Jumlah benih total	18816,93	274,35	luas
10	Bobot 100 benih	12,07	6,95	luas
11	Bobot benih per tanaman	357,25	37,80	luas

Tabel 2. Nilai ragam genotipe kacang panjang pada populasi F_4 keturunan persilangan testa Cokelat x Cokelat Putih.

No	Variabel	Ragam Genotipe	Ragam χ^2_g	Kriteria
1	Umur berbunga	7,87	5,61	Luas
2	Umur panen polong muda	9,12	6,04	Luas
3	Umur panen polong kering	43,51	13,19	Luas
4	Jumlah tangkai bunga per tanaman	83,17	18,24	Luas
5	Jumlah polong per tanaman	47,84	13,83	Luas
6	Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga	-0,23	0,00	Sempit
7	Rata-rata panjang polong per tanaman	122,21	22,11	Luas
8	Rata-rata jumlah lokul per polong	7,82	5,59	Luas
9	Jumlah benih total	18686,08	273,39	Luas
10	Bobot 100 benih	9,63	6,21	Luas
11	Bobot benih per tanaman	324,76	36,04	Luas

Tabel 3. Nilai duga heritabilitas pada populasi F₄ keturunan persilangan testa Cokelat x Cokelat Putih.

No	Variabel Pengamatan	Heritabilitas	Kriteria
1	Umur berbunga	0,73	Tinggi
2	Umur panen polong muda	0,75	Tinggi
3	Umur panen polong kering	0,88	Tinggi
4	Jumlah tangkai bunga per tanaman	0,88	Tinggi
5	Jumlah polong per tanaman	0,79	Tinggi
6	Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga	0	Rendah
7	Rata-rata panjang polong per tanaman	0,93	Tinggi
8	Rata-rata jumlah lokul per polong	0,69	Tinggi
9	Jumlah benih total	0,99	Tinggi
10	Bobot 100 benih	0,80	Tinggi
11	Bobot benih per tanaman	0,91	Tinggi

Keterangan: $H > 0,5$ =Tinggi; $0,2 \leq H \leq 0,5$ =Sedang; $H < 0,2$ =Rendah (McWhirter, 1979)

Tabel 4. Kemajuan genetik pada populasi F₄ keturunan persilangan testa Cokelat x Cokelat Putih.

No	Variabel Pengamatan	KG (%)	Kriteria
1	Umur berbunga	10,39	Sedang
2	Umur panen polong muda	8,84	Sedang
3	Umur panen polong kering	15,14	Tinggi
4	Jumlah tangkai bunga per tanaman	44,66	Tinggi
5	Jumlah polong per tanaman	48,75	Tinggi
6	Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga	0,00	Rendah
7	Rata-rata panjang polong per tanaman	53,57	Tinggi
8	Rata-rata jumlah lokul per polong	35,35	Tinggi
9	Jumlah benih total	89,99	Tinggi
10	Bobot 100 benih	31,06	Tinggi
11	Bobot benih per tanaman	75,70	Tinggi

Keterangan : KG(%) 7 (rendah), $7 < KG < 14$ (sedang), dan KG 14 (tinggi) (Begun dan Sobhan, 1991 dalam Bambang *et al.*, 1998)

Keragaman yang luas, nilai duga heritabilitas yang tinggi serta kemajuan genetik yang tinggi akan memberikan peluang seleksi terhadap karakter-karakter yang diamati dan memberikan peluang keberhasilan dan kemajuan seleksi yang efektif. Didukung adanya korelasi antara suatu karakter dengan karakter target dalam hal ini bobot benih per tanaman akan lebih mempercepat dan menghemat biaya untuk mendapatkan varietas unggul yang diinginkan.

Pendugaan nilai korelasi antara suatu karakter dengan karakter lainnya digunakan untuk mengungkapkan tingkat keeratan hubungan antara karakter atau komponen hasil yang dipelajari. Nilai korelasi dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 terlihat adanya korelasi antara umur panen polong

kering, jumlah tangkai bunga, jumlah polong, jumlah benih dan bobot 100 butir benih berkorelasi dengan bobot biji per tanaman. Menurut Rachmadi (2000), adanya korelasi antarkarakter menyebabkan seleksi yang diterapkan pada suatu karakter akan mengikutsertakan secara simultan karakter-karakter lain yang berkorelasi dengan karakter utama.

Umur panen polong kering, jumlah tangkai bunga, jumlah polong, jumlah benih dan bobot 100 butir benih memiliki keragaman yang luas, nilai duga heritabilitas yang tinggi dan kemajuan genetik yang tinggi, serta berkorelasi dengan bobot benih per tanaman. Seleksi akan efektif dan efisien apabila dilakukan seleksi berdasarkan karakter-karakter tersebut.

Tabel 5. Nilai korelasi seluruh variabel dengan variabel bobot benih per tanaman.

Karakter yang dikorelasikan	Nilai Korelasi	
Umur berbunga dan bobot benih per tanaman	0,00	ns
Umur panen polong muda dan bobot benih per tanaman	-0,19	ns
Umur panen polong kering dan bobot benih per tanaman	-0,34	*
Jumlah tangkai bunga dan bobot benih per tanaman	0,54	**
Jumlah polong dan bobot benih per tanaman	0,82	**
Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga dan bobot benih per tanaman	0,41	*
Rata-rata panjang polong dan bobot benih per tanaman	-0,05	ns
Rata-rata jumlah lokul dan bobot benih per tanaman	0,23	ns
Jumlah benih total dan bobot benih per tanaman	0,89	**
Bobot 100 benih dan bobot benih per tanaman	0,33	*

Keterangan: ** : Berbeda nyata pada taraf 1 %, tn : Tidak nyata pada taraf 1 % dan 5 %

KESIMPULAN

Umur berbunga, umur panen polong muda, umur panen polong kering, jumlah tangkai bunga per tanaman, jumlah polong kering per tanaman, rata-rata panjang polong per tanaman, rata-rata jumlah lokul per polong, jumlah benih total, bobot 100 butir benih dan bobot benih per tanaman memiliki keragaman genetik dan fenotipik yang luas serta nilai heritabilitas tinggi. Semua karakter tersebut memiliki kemajuan genetik tinggi kecuali umur berbunga dan umur panen polong muda. Rata-rata jumlah polong per tangkai bunga memiliki keragaman genetik dan fenotipik sempit, nilai digi heritabilitas rendah dan kemajuan genetik rendah.

Semua karakter yang diamati berkorelasi dengan bobot benih per tanaman kecuali umur berbunga, umur panen polong segar, rata-rata panjang polong, dan rata-rata jumlah lokul.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan terima kasih kepada program I-MHERE yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. 1995. Pemuliaan Tanaman. Diterjemahkan oleh Manna. Diedit oleh Mulyani, M. Rineka Cipta. Jakarta.
- Bambang, H., R.D. Purwati, Marjani, dan U.S. Budi. 1998. Parameter genetik komponen hasil dan hasil serat pada aksesori kenaf potensial. Zuriat, 9(1): 6–12.
- Carsono, N., 2009. Peran pemuliaan tanaman dalam meningkatkan produksi pertanian di Indonesia. <http://pustaka.unpad.ac.id> (diakses 15 November 2009)
- Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian, 2009. Volume ekspor komoditas sayuran di Indonesia periode 2003 – 2008.. Hortikultura.deptan.go.id (diperbaharui 17 Maret 2009)
- Hakim, L. 2008. Heritabilitas dan harapan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Volume 27(1) : 42-46.
- Hallauer, A. R., and J. B. Miranda. 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. 1st Ed. Iowa State Univ. Press/Ames.
- Lestari, A.P.dan Y. Nugroho, 2009. Keragaman genetik hasil dan komponen hasil galur-galur padi hasil kultur anther. <http://pangan.litbang.deptan.go.id>, (diakses 15 November 2009).
- McWhirter, K.S. 1979. Breeding of cross pollinated crops. p: 79-88. In R. Knight (ed). Plant Breeding. A.A.U.C.S., Brisbane.
- Rachmadi, M. 2000. Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Suharsono, M. Jusuf, dan A.P. Paserang. 2006. Analisis ragam, heritabilitas, dan pendugaan kemajuan seleksi populasi f₂ dari persilangan kedelai kultivar Slamet x Nokonsawon. Jurnal Tanaman Tropika. Volume 9(2): 86—93 .
- Wahdah, R. 1996. Variabilitas dan pewarisan laju akumulasi bahan kering pada biji kedelai. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung. (tidak dipublikasikan).