

**PEWARISAN SIFAT PANJANG POLONG PADA PERSILANGAN BUNCIS
TEGAK (*Phaseolus vulgaris* L.) KULTIVAR FLO DAN KULTIVAR RICH GREEN**

***Inheritance Pod Length Character on Crossing of Bush Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)
Between FLO and Rich Green Cultivars***

Oleh:

Joko Pinilih dan Sartono Putrasamedja
Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang

Alamat Korespondensi: Joko Pinilih (j_pinilih@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Persilangan buncis kultivar FLO yang mempunyai hasil rendah dan kultivar Rich Green yang mempunyai hasil tinggi telah dilakukan di Wonogiri , Jawa Tengah dan Lembang, Jawa Barat sejak bulan September 2002 sampai bulan November 2004. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pewarisan sifat panjang polong. Parameter yang diamati adalah panjang polong. Penelitian dilakukan tiga tahap : (1). Pembentukan F1 yaitu persilangan antara FLO (P1) dengan Rich Green (P2) dan persilangan resiproknya (F1r). (2). Pembentukan F2 yaitu dari F1 yang diselfing, pembentukan BC11 yang merupakan persilangan antara F1 dengan P1 dan pembentukan BC12 yaitu persilangan dari F1 dengan P2. (3). Evaluasi P1, P2, F1, F2, BC11 dan BC12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat panjang polong diwariskan secara kuantitatif, dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Nilai duga heritabilitasnya tergolong tinggi dan nilai duga kemajuan genetiknya cukup tinggi. Tidak terdapat pengaruh tetua betina dalam pewarisan sifat panjang polong, Sifat panjang polong dikendalikan oleh gen-gen di dalam inti.

Kakta kunci: buncis, pewarisan sifat, panjang polong, heritabilitas, kemajuan genetik

ABSTRACT

Crossing of beans (*Phaseolus vulgaris* L) between FLO Cultivar that have low yield and Rich Green cultivar that have high yield has been done at Wonogiri , Central Java and at Lembang, West Java since September 2002 to November 2004. The objective of research was to study the inheritance of pod length . Parameters observed was pod length. The research was done in three stages : (1). Establishment of F1 from crossing between FLO (P1) and Rich Green (P2) and its reciprocal crossing (F1r). (2). Establishment F2 from selfing of F1. BC11 was made from crossing between F1 with P1 and BC12 was made between crossing F1 and P2. (3). Evaluation of P1, P2, F1, F1r, F2, BC11 and BC12. Result of the research showed that Pod length character was inherited quantitatively , it was controlled by many genes. The heritability estimate of pod length character was categorized of high and the expected genetic advance was rather high. There was no maternal effect in inheritance of pod length character. The character of pod length was controlled by the nuclear genes.

Key words: Phaseolus vulgaris, Inheritance, pod length, heritability, genetic advance

PENDAHULUAN

Tipe pertumbuhan buncis ada dua yaitu tipe merambat dan tipe tegak atau semak. Tipe merambat penanamannya memerlukan turus sehingga memerlukan biaya besar dalam pembudidayaannya. Sedangkan tipe tegak atau semak tidak memerlukan turus sehingga dapat lebih

efisien dalam membudidayakannya.

Tanaman buncis yang mempunyai tipe tegak, ada yang mempunyai produksi tinggi tetapi kualitas polongnya kurang baik sehingga tidak disukai oleh konsumen dan ada tanaman buncis yang mempunyai kualitas polong bagus tetapi produksinya rendah (Zahara *et al.*, 1980).

Peningkatan produksi buncis dapat dicapai dengan menanam kultivar baru yang berdaya hasil tinggi dan mampu beradaptasi dengan lingkungan. Kultivar baru yang berdaya hasil tinggi dapat diperoleh melalui program pemuliaan (Sofiari, 1992)

Seleksi untuk menghasilkan kultivar baru diarahkan kepada sifat-sifat yang mampu berproduksi tinggi, kualitas polong dengan kadar serat rendah dan tipe tumbuh tegak atau semak (Zahara *et al.*, 1980). Konsumen menghendaki kultivar dengan daya hasil tinggi, polong muda berbentuk bulat, berwarna hijau terang, permukaan rata (Djuariah, 1998). Kultivar yang telah ada walaupun berproduksi tinggi tetapi mempunyai kualitas polong yang tidak disukai konsumen. Untuk memperoleh kedua sifat tersebut, dapat dilakukan dengan persilangan antara dua kultivar yang mempunyai kedua sifat tersebut yaitu yang mempunyai sifat berproduksi tinggi dan menghasilkan polong berkualitas yang disukai oleh konsumen (Buishanh, 1956)

Buncis kultivar FLO mempunyai sifat polong muda berbentuk bulat, panjang, kadar serat rendah, tetapi potensi produksi rendah (Djuariah, 1998; Sanjaya dan Permadi, 1990). Sedangkan kultivar Rich Green mampu berproduksi tinggi, rasanya manis, tetapi pada polong muda berserat dan berbau langu (Sanjaya dan Permadi, 1990). Untuk mendapatkan

kultivar yang unggul yaitu mampu berproduksi tinggi, polong berkualitas dapat ditempuh dengan jalan menyilangkan kedua kultivar tersebut. Panjang polong merupakan komponen hasil yang berpengaruh terhadap produksi. Untuk menentukan strategi pemuliaan yang akan ditempuh, maka perlu diketahui pewarisan sifatnya.

Penelitian tentang pewarisan sifat panjang polong sudah banyak dilakukan dengan menggunakan tetua yang berbeda. Menurut Malenoski (1957) dalam Dikson (1967) sifat panjang polong dikendalikan oleh gen minor. Hal ini menunjukkan bahwa panjang polong diwariskan secara kuantitatif (Johnson *et al.*, 1955). Ram dan Prasad (1985) menyatakan bahwa sifat panjang polong dikendalikan oleh banyak gen dan bersifat saling terpaut.

Penampilan suatu sifat (fenotipe) pada suatu individu dipengaruhi oleh factor genetik dan factor lingkungan. Perbandingan antara varian genetik terhadap varian fenotipe disebut heritabilitas. Kriteria tingkat nilai duga heritabilitas (H) diklasifikasikan sebagai berikut : tinggi $0,5 < H$, sedang $0,2 < H < 0,5$ dan rendah $H < 0,2$. Dalam pemuliaan selain nilai heritabilitas juga perlu diketahui nilai kemajuan genetik. Kemajuan genetik dinyatakan sebagai hasil kali antara perubahan frekuensi gen dengan perubahan rerata genotipe untuk

tiap unit perubahan frekuensi gen. Kreteria nilai kemajuan genetik diinformasikan oleh Karmana *et al.*, (1990) yang menyatakan bahwa nilai kemajuan genetik (KG) dikatakan relative rendah jika $0 < KG < 0,033$, agak rendah jika $0,033 \leq KG < 0,066$, cukup tinggi jika $0,066 \leq KG < 0,1$ dan tinggi jika $0,1 < KG$.

Tujuan penelitian adalah mengetahui pola pewarisan sifat, jumlah gen pengendali, pengaruh tetua betina, heritabilitas dan kemajuan genetik sifat panjang polong hasil persilangan buncis kultivar FLO dengan kultivar Rich Green.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap : (1). Pembentukan populasi F1 yaitu persilangan antara FLO (P1) dan Rich Green (P2). Dan dibuat persilangan resiproknya untuk membentuk F1r. (2). Pembentukan F2 dari F1 yang menyerbuk sendiri , F1 disilangkan dengan P1 membentuk BC11 dan F1 disilangkan dengan P2 membentuk BC12. (3) Evaluasi P1, P2, F1, F2, BC11 dan BC12. Pada tahap evaluasi masing –masing populasi ditanam dalam polybag dengan jarak tanam 40 x 60 cm.

Parameter yang diamati yaitu panjang polong. Pengamatan dilakukan dengan mengambil 10 polong secara acak setiap tanaman. Masing-masing polong diukur panjangnya dengan mistar

kemudian diambil nilai rata-rata dari hasil pengukuran 10 polong tersebut. Pengamatan dilakukan pada setiap tanaman dari populasi P1, P2, F1, F1r, F2, BC11 dan BC12.

Analisis data meliputi :

1. Pendugaan pengaruh tetua betina (mathernal effect)

Untuk menguji adanya pengaruh tetua betina atau efek indung yaitu dengan membandingkan nilai tengah F1 dengan nilai tengah F1resiprok dengan menggunakan uji t menurut Steel dan Torrie (1980) dalam Kurniawan dkk (2006) :

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$S_{y1-y2} = \sqrt{\frac{2s^2}{n}}$$

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{y1-y2}}$$

Dimana:

S^2 = varian rata-rata sampel

$\bar{Y}_1, \bar{Y}_2$ = nilai tengah populasi 1 dan populasi 2

S_1^2, S_2^2 = varian populasi 1 dan populasi 2

n_1, n_2 = jumlah individu populasi 1 dan populasi 2

S_{y1-y2} = galat baku

2. Pendugaan jumlah gen pengendali.

Untuk mengetahui jumlah gen pengendali panjang polong dilakukan dengan menguji segregasi populasi F2 dengan uji normalitas. Bila segregasi

populasi F2 menyebar normal maka dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Uji normalitas yang digunakan adalah metode X^2 dari Gomez dan Gomez (1984):

$$X^2 = \sum \frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}$$

dimana :

f_i = frekuensi individu yang masuk dalam kelas ke i

F_i = frekuensi harapan kelas ke i

Apabila segregasi populasi F2 tidak menyebar normal, maka jumlah gen pengendali diduga dengan menguji kesesuaian nisbah fenotipe segregasi populasi F2 hasil pengamatan dengan harapan segregasi mendel dengan uji *Chi Square* dengan menggunakan rumus Crowder (1997) dalam Djuariah (1998), yaitu :

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dimana :

O_i = jumlah fenotipe ke i menurut hasil pengamatan

E_i = jumlah fenotipe ke i yang diharapkan

3. Pendugaan heritabilitas dan kemajuan genetik

Heritabilitas dalam arti sempit diduga dengan menggunakan rumus Allard (1960).

$$h = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 P}$$

$$\sigma^2 A = 2\sigma^2 F2 - (\sigma^2 BC11 + \sigma^2 BC12)$$

$$\sigma^2 P = \sigma^2 F2$$

$$h = \frac{2\sigma^2 F2 - (\sigma^2 BC11 - \sigma^2 BC12)}{\sigma^2 F2}$$

dimana :

$\sigma^2 A$ = varian aditif

$\sigma^2 P$ = varian phenotipe

$\sigma^2 F2$ = varian populasi F2

$\sigma^2 BC11$ = varian populasi BC1.1

$\sigma^2 BC12$ = varian populasi BC1.2

Nilai kemajuan genetik harapan untuk mengetahui respon seleksi menggunakan rumus dari Allard(1960):

$$KG = (i) \times s \times H$$

dimana :

KG = nilai kemajuan genetik harapan

i = deferensial seleksi 5% yaitu 2,06 (Allard, 1960)

s = simpangan baku

H = heritabilitas dalam arti sempit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang polong diamati dari populasi P1, P2, F1, F2, BC11 dan BC12. Hasil pengamatan dari keenam populasi tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Persilangan antara FLO dengan Rich Green menghasilkan keturunan F1 dengan nilai rerata terletak di antara kedua tetua. Nilai rerata F1 akan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kedua tetuanya (*mid parent*), sehingga diduga dikendalikan oleh gen – gen dominan.

Tabel 1. Kisaran pengamatan, rerata dan varian panjang polong P1, P2, F1, F2, BC11 dan BC12

Populasi	Kisaran Pengamatan (cm)	Rerata panjang polong (cm)	Varian (σ^2) panjang polong
P1	14,8 – 16,1	15,14	0,3702
P2	11,8 – 13,1	12,66	0,3025
F1	13,0 – 14,8	13,91	0,3664
F2	11,7 – 15,8	13,82	0,5951
BC11	13,0 – 14,8	13,90	0,3992
BC12	11,5 – 13,6	12,76	0,3195
Rerata kedua tetua (<i>mid parent</i>) = 13,90			

1. Pendugaan pengaruh tetua betina

Pengujian ada tidaknya pengaruh tetua betina pada sifat panjang polong dilakukan dengan membandingkan nilai rerata F1 dan F1 resiprok dengan menggunakan uji beda nilai tengah atau uji t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata F1 tidak berbeda nyata dengan nilai rerata F1r pada sifat panjang polong (tabel 2). Hal ini berarti bahwa tidak ada pengaruh tetua betina pada pewarisan tersebut. Dengan demikian pewarisan sifat panjang polong dikendalikan oleh gen-gen yang berada di dalam inti.

2. Pendugaan Jumlah Gen Pengendali

Untuk mengetahui jumlah gen pengendali sifat panjang polong hasil persilangan antara FLO dengan Rich

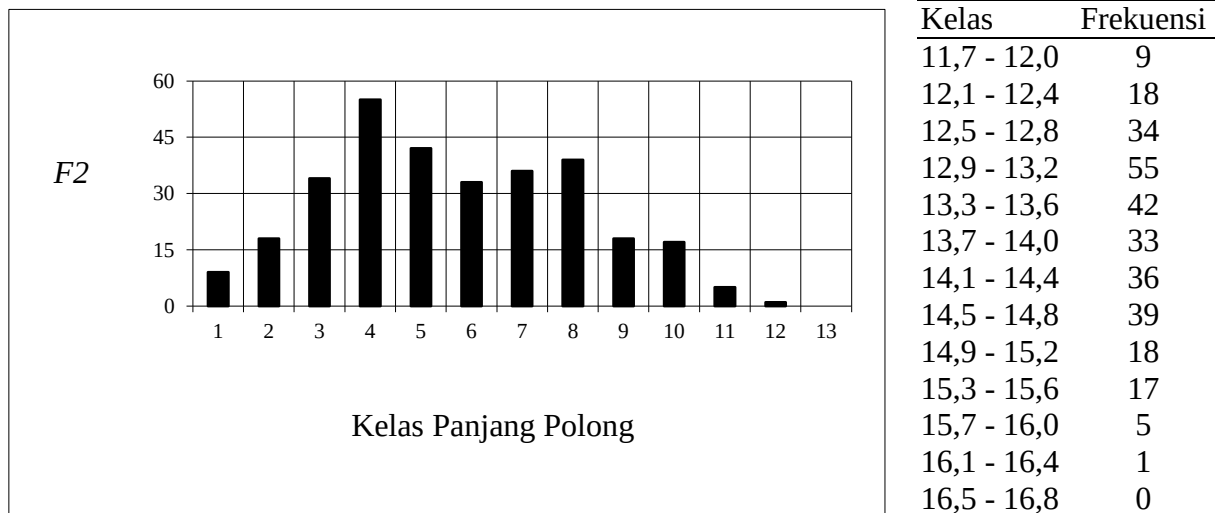
Green dilakukan berdasarkan penyebaran atau segregasi pada populasi F2. Sebaran pada populasi F2 di uji normalitasnya dengan metode uji X^2 menurut Gomez dan Gomez (1984). Dari hasil uji normalitas didapatkan nilai X^2 hitung = 19,89 dan $X^2_{tabel 0,01} = 23,21$ sehingga tidak berbeda nyata dan sebaran frekuensi panjang polong populasi F2 dapat dilihat pada histogram (gambar 1.)

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 3 dan gambar 1 ternyata segregasi populasi F2 menyebar normal. Hal ini menunjukkan bahwa sifat panjang polong hasil persilangan FLO dengan Rich Green dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Menurut hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa sifat panjang polong diwariskan secara kuantitatif.

Tabel 2. Hasil uji t rerata panjang polong populasi F1 dengan F1r hasil persilangan FLO dengan Rich Green

Populasi	Rerata Panjang polong	t_{hitung}	$t_{tabel 0,05}$
F1	13,91	0,151 ^{ns}	1,99
F1r	13,88		

Keterangan : ^{ns} = tidak berbeda nyata pada taraf 5 %



Gambar 1. Histogram sifat panjang polong segregasi populasi F2

3. Heritabilitas dan kemajuan Genetik

Nilai duga heritabilitas dalam arti sempit panjang polong hasil persilangan Rich Green dengan FLO adalah 0,7933. Nilai heritabilitas tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Nilai duga kemajuan genetik panjang polong hasil persilangan FLO dengan Rich Green adalah 0,073. Nilai kemajuan genetik ini diklasifikasikan cukup tinggi (Karmana, 1990)

Nilai heritabilitas yang tergolong tinggi dan nilai kemajuan genetik yang cukup tinggi menunjukkan bahwa ekspresi gen yang diwariskan tinggi. Heritabilitas yang tinggi dan nilai kemajuan genetik yang cukup tinggi, memberikan petunjuk bagi program pemuliaan bahwa perbaikan sifat panjang polong bisa diperbaiki melalui seleksi pada generasi awal .

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan :

1. Tidak ada pengaruh tetua betina dalam pewarisan sifat panjang polong.
2. Sifat panjang polong hasil persilangan antara FLO dengan Rich Green diwariskan secara kuantitatif dan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik).
3. Nilai duga heritabilitas sifat panjang polong adalah tinggi dan nilai duga kemajuan genetiknya juga cukup tinggi.

SARAN

1. Tidak ada pengaruh tetua betina pada pewarisan sifat panjang polong, maka pada kegiatan pemuliaan selanjutnya F1 dapat digabung dengan F1r.
2. Pelaksanaan seleksi yang mendasarkan sifat panjang polong

dapat dilakukan pada generasi awal, karena nilai heritabilitasnya tinggi dan nilai kemajuan genetiknya cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. 1960. *Principles of Plant Breeding*. John Wiley & Sons Inc. New York. London. Sydney. 495p.
- Buishan, T. J. 1956. The Crossing of Beans (*Phaseolus vulgaris* spp). *Euphytica* 5:41-50.
- Dickson, M. H. 1967. Diallel Analysis of Seven Economic Characters in Snap Beans. *Crop Sci.* 7:121-124.
- Djuariah, D. 1998. Pewarisan Resistensi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap Penyakit Antraknos. *Jurnal Hortikultura* 3(4):19-28.
- Gomez, K.A and A. A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research 2nd Edition*. An IRRI Book. John Wiley & Sons Inc. New York. 680p.
- Johson, H. W. , H.F. Robinson and R E. Comstock. 1955. Genotypic and Phenotypic Correlation in Soybean and Their Implication in selection. *Agron. J.* 47:447-483.
- Karmana, M. H., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma dan A. H. Permadi. 1990. Variasi Genetik Sifat Sifat Tanaman Bawang Putih di Indonesia. *Zuriat* 1:32-36.
- Kurniawan, H., Nasrullah dan R. Harimurti. 2006. Pewarisan Sifat Jumlah Bunga Tiap Tandan dan Ukuran Buah Tomat. *Agrosains* 19(3): 225-336.
- Ram, H.H and N.B. Prasad. 1985. Linkage among Genes for Growth Habit, Plant Height, pod size and pod shape in *Phaseolus vulgaris* L. *Crop Improvement* 12(1):14-17.
- Sanjaya, L.L. dan A. H. Permadi. 1990. Penampilan Fenotipa Varietas Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L) di Dataran Tinggi. *Bull. Penel. Hort.* 10(2):19-20.
- Sofiari, E. 1992. Pola Pewarisan Sifat Tahan Penyakit Karat pada Silangan Buncis. *Bull. Penel. Hort.* 21(4):62-73.
- Zahara, H. , Inne Kardiana dan M. Soleh. 1980. Buncis Harapan Kultivar No.2471 Berproduksi Tinggi dan Tidak Merambat. *Bull. Penel. Hort.* 8(9):31-32.