

**PENGARUH KOMBINASI JARAK TANAM DAN JUMLAH BIJI PER LUBANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL TANAMAN  
KACANG BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**Alfandi<sup>1)</sup> dan Rd. Prasodjo Soedomo<sup>2)</sup>**

1) Staf Pengajar Fakultas Pertanian Unswagati Cirebon

2) Staf Peneliti Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang

**ABSTRACT**

Di Indonesia tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dikenal sebagai tanaman yang merambat, menggunakan lanjaran dari bambu, umumnya menggunakan jarak tanam 60 cm x 30 cm. Petani tidak mengenal tanaman buncis tegak, tidak menggunakan lanjaran, walaupun bentuk polong dan rasa sama dengan yang merambat, tetapi phenotif kanopinya berbeda, sehingga jarak tanam yang digunakan tanaman buncis rambat akan berbeda jauh dibandingkan dengan buncis tegak. Percobaan bertujuan untuk mengetahui jarak tanam tepat yang berdampak terhadap kemampuan produksi dan pertumbuhan yang lebih baik. Percobaan dilakukan di Kebun Margahayu Lembang (1250 m dpl), Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), jenis tanah Andosol, dari bulan Februari sampai April 2006, menggunakan buncis tegak varietas Richgreen. Rancangan percobaan acak kelompok dengan model rancangan petak terpisah, 3 ulangan, 16 kombinasi perlakuan terdiri dari (A) Jarak tanam (plot utama) A1= 20 cm x 30 cm, A2 = 20 cm x 40 cm, A3= 20 cm x 50 cm, A4 = 20 cm x 60 cm. (B) Jumlah benih per lubang tanam (sub plot). B1 = 1 biji per lubang tanam, B2 = 2 biji per lubang tanam, B3 = 3 biji per lubang tanam, B4 = 4 biji per lubang tanam. Hasil menunjukkan bahwa jarak tanam yang terbaik pada buncis rambat varietas Richgreen di Indonesia adalah 20 x 30 cm dengan jumlah biji 1 butir per lubang dan dapat memberikan dampak yang lebih baik terhadap hasil dan komponennya. Peningkatan bobot hasil per tanaman tersebut berkorelasi positif terhadap jumlah daun, jumlah polong dan panjang polong. Untuk pembandingan ilmiah, diperlukan percobaan yang serupa dimusim yang berbeda (musim kemarau).

*Kata kunci : Phaseolus vulgaris. L, Jarak tanam dan Jumlah biji per lubang.*

**PENDAHULUAN**

Kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L) yang biasa ditanam di Indonesia adalah jenis merambat, digunakan potongan bambu sebagai rambatannya, dengan jarak tanam 60 cm x 30 cm (Satsiyati dan Listeria, 1975). Kacang buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L) belum banyak dikenal oleh petani di Indonesia, yang banyak ditanam adalah kacang jogo (*Phaseolus lunatus* L) mempunyai polong bertekstur keras dan berserat. Penggunaan bahan organik tinggi pada kacang jogo, tekstur buahnya tetap tidak dapat lunak dan berserat halus seperti kacang buncis tegak (Subhan, 1988). Oleh sebab itu pengembangan kacang buncis tegak sangat baik prospeknya. Penggunaan jarak tanam pada kacang buncis tegak, pada lembaga penelitian disesuaikan berdasarkan penanaman

petani di daerah asalnya (sub tropika), pada hal daerah tersebut lingkungannya berbeda jauh yaitu iklim dan jenis tanahnya berbeda.

Usaha penyesuaian jarak tanam biasanya hanya berdasarkan tranver phenotif jenis tegak dari kerabat yang serupa, yaitu kacang jogo. Jarak tanam 20 cm x 40 cm (Zahara dan Sunaryo, 1975) atau 30 cm x 40 cm (Sahat, Sunaryo dan Soedjono 1974), akan tetapi untuk tipe tegak dari kelompok *Phaseolus vulgaris* berdasarkan CIAT (1980.b) dimasukkan dalam kelompok type I, selanjutnya yang semi merambat dimasukkan dalam type II dan seterusnya sampai merambat tak terbatas di masukkan dalam kelompok type IV. Keunggulan buncis tegak ini penanamannya tidak memerlukan lanjaran

dan dapat dikem-bangkan di daerah dataran medium sampai rendah, asalkan sumber irigasinya cukup tersedia, tanpa berubah struktur dan rasa polongnya, seperti halnya buncis rambat, hanya kelemahannya pada buncis rambat tidak cocok untuk daerah dataran rendah.

Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan jarak tanam yang tepat sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman buncis tegak yang berdampak terhadap pertumbuhan dan bobot hasil yang lebih baik.

#### **BAHAN DAN METODA.**

Percobaan dilakukan pada bula April sampai dengan Juni 2006. Menggunakan rancangan acak kelompok dengan model petak terpisah. Digunakan 4 ulangan, dan 16 kombinasi perlakuan, kombinasi tersebut terdiri dari :

##### **A. Jarak tanam (plot utama) :**

- A1 = 20 cm x 30 cm,
- A2 = 20 cm x 40 cm,
- A3 = 20 cm x 50 cm,
- A4 = 20 cm x 60 cm.

##### **B. Jumlah biji per lubang (anak plot):**

- B1 = 1 biji per lubang,
- B2 = 2 biji per lubang,
- B3 = 3 biji per lubang,
- B4 = 4 biji per lubang.

Sebagai pupuk dasar, digunakan pupuk kandang sebanyak 10 ton per hektar dan pupuk buatan dengan dosis sebesar 45 kg Urea, 135 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 100 kg K<sub>2</sub>O. Pestisida digunakan hanya pada saat diperlukan, dengan sistim pembrantasan hama terkontrol, penyemprotan insektisida terutama pada sewaktu mulai tumbuh daun pertama, dan menjelang berbunga, sedangkan fungisida terutama pada saat banyak embun atau setelah terjadi hujan sesuai dengan dosis penggunaan. Ukuran plot percobaan 0,8 m x 6 m = 4,8 m/15 m<sup>2</sup>, sehingga populasi tiap perlakuan adalah sebagai berikut : 20 cm x 30 cm 80 tanaman), 20 cm x 40 cm (60 tanaman), 20 cm x 50 cm 48 tanaman) dan 20 cm x 60 cm (40 tanaman).

Parameter yang diamati adalah sbb:

1. Tinggi tanaman (21, 42 dan 63 hari setelah tanam (hst)
2. Jumlah daun per lubang tanaman (21, 42 dan 63 hst)
3. Jumlah polong
4. Panjang polong
5. Bobot polong segar per tanaman

6. Bobot polong segar per petak.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman pada umur 21, 42 dan 63 hari setelah tanam (hst) perlakuan jarak tanam dan jumlah biji per lubang sudah menunjukkan perbedaan, dimana jarak tanam menggunakan 20 cm x 30 cm menunjukkan tinggi tanaman yang tertinggi (23, 89, 31, 86, dan 36, 88 cm) dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Jumlah tanaman per lubang juga konsisten, sejak umur 21, 42 dan 63 hst, penggunaan benih 3 butir per lubang menunjukkan tinggi tanaman yang tertinggi (24, 25, 32, 15 dan 37, 15 cm) dibandingkan dengan tinggi tanaman pada perlakuan lainnya (Tabel.1). Berdasarkan analisis uji Duncan menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tinggi tanaman tersebut merupakan gambaran dari pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman, dalam hal ini pengaruh jarak tanam dan jumlah biji per lubang tanaman. Karena kacang buncis yang ditanam adalah jenis tegak, dimana tanaman yang dalam bentuk demikian lebih penuh mendapatkan sinar dibandingkan jenis yang merambat (Fisher, 1977). Pengukuran tinggi tanaman pada umur 21, 42 dan 63 hari setelah tanam (hst) menunjukkan bahwa jarak tanam 20 cm x 30 cm (tanam rapat) menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang tinggi di bandingkan dengan jarak tanam yang lebih lebar (Tabel. 1). Pada dasarnya jarak tanam ini juga serupa apa yang telah diuji oleh Reichel (1992) bahwa jarak tanam yang relatif paling pendek dari penggunaan jarak tanam yang diterapkan pada tanaman buncis tegak yaitu 16 cm dalam barisan dan 30-45 cm antar barisan. menghasilkan bobot hasil tertinggi, akan tetapi panen dan penanaman-nya yang dilakukan di dalam percobaan ini semuanya menggunakan mesin.

Keterangan tersebut di atas tentang penggunaan benih sebanyak 3 butir per lubang menunjukkan nilai yang tertinggi juga dapat dimengerti, karena tanaman di dalam pertumbuhannya saling mengalami kompetisi nutrisi dan lingkungan, terutama di dalam hal ini sinar, sehingga masing-masing individu tanaman berusaha untuk tumbuh lebih cepat, sedangkan yang

perlakuan menggunakan 4 butir benih per lubang, dari kompetisi awal sudah tidak sehat alam arti kata, nutrisi dan lingkungan yang tersedia sudah tidak memungkinkan lagi untuk tumbuh dengan normal, pada awalnya biji lebih banyak tergantung tumbuh dari cadangan karbohidrat dari biji. Nilai kerapatan

tanaman buncis tegak, ternyata lebih rapat lebih baik dibandingkan dengan jarak tanam yang lebar. Karena populasi per m<sup>2</sup> nya, hasil evaluasi Reichel untuk buncis tegak (type 1). Populasi nya antara 35-40 m<sup>2</sup>, berarti tiap lubangnya akan tumbuh lebih dari satu tanaman (3 tanaman).

Tabel 1. Pengaruh kombinasi jarak tanam dan jumlah biji per lubang terhadap tinggi tanaman pada umur 21, 42 dan 63 hari setelah tanam (hst)

No.	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm).		
		21 Hst	42 Hst	63 Hst
A	Jarak Tanam			
	1. (20 cm x 30 cm)	23,89 a	31,86 a	36,88 a
	2. (20 cm x 40 cm)	20,98 b	28,79 b	33,81 b
	3. (20 cm x 50 cm)	20,63 b	28,60 b	33,36 b
	4. (20 cm x 60 cm)	20,38 b	28,45 b	33,45 b
B	Jumlah benih per lubang/			
	1. (1 biji)	20,06 b	27,90 b	32,90 b
	2. (2 biji)	20,80 b	28,80 b	33,80 b
	3. (3 biji)	24,25 a	32,15 a	37,15 a
	4. (4 biji)	20,86 b	28,86 b	33,94 b
	Rata-rata	21,48	29,43	34,41
	KK (%)	8,9	12,7	10,45

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Duncan 5 %

**Jumlah daun per lubang tanaman**

Bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman juga dilakukan pengukuran jumlah daun pada umur 21, 42 dan 63 hari setelah tanam. Jumlah daun terendah di peroleh pada perlakuan jarak tanam 20x30 cm, sedang lainnya (20 cm x 40cm, 20 cm x 50 cm dan 20 cm x 60 cm) lebih tinggi. Hasil ini bertolak belakang dengan data tinggi tanaman. Tampaknya tanaman yang pertumbuhannya tinggi pada kerapatan tertentu hanya akan mampu menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah. Demikian pula yang menggunakan jumlah biji per lubang 1 tanaman justru menghasilkan jumlah daun lebih banyak. Berdasarkan analisis Uji Duncan menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2).

Aa kemungkinan karena ditanam satu biji maka tidak ada saingan sehingga mampu menghasilkan daun lebih banyak pada tiap individu tanamannya, dibandingkan dengan yang ditanam 3 biji per lubang yang akan menghasilkan 3 tanaman. Akibat ditanamnya 3 biji, maka tanaman berkompetisi untuk tumbuh lebih cepat, akibatnya tiap-tiap lubang tanaman saling berkompetisi untuk mendapatkan nutrisi dan lingkungan udara cahaya, sirkulasi angin yang membawa oksigen, nitrogen dan carbon dioksida, kelembaban udara dll), hal ini berdampak terhadap jumlah daun yang terbentuk pada tiap-tiap lubang tanaman dari 3 butir biji merupakan hasil optimal, jadi bukannya 4 biji.

Tabel 2. Pengaruh kombinasi jarak tanam dan jumlah biji per lubang terhadap jumlah daun pada umur 21, 42 dan 63 hari setelah tanam (hst)

No.	Perlakuan	Jumlah daun per lubang (lembar)		
		21 Hst	42 Hst	63 Hst
A	Jarak Tanam			

	1. (20 cm x 30 cm)	4,45 b	12,56 b	14,56 b
	2. (20 cm x 40 cm)	6,25 a	12,81 b	14,90 b
	3. (20 cm x 50 cm)	6,75 a	17,13 a	18,95 a
	4. (20 cm x 60 cm)	6,63 a	16,23 a	18,23 a
<b>B</b>	Jumlah benih per lubang/			
	1. (1 biji)	7,22 a	21,87 a	23,83 a
	2. (2 biji)	5,73 b	15,44 b	17,33 b
	3. (3 biji)	5,72 b	11,09 c	13,05 c
	4. (4 biji)	5,38 b	10,33 c	12,37 c
	Rata-rata	6,02	14,68	16,65
	KK (%)	10,16	16,20	12,80

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Duncan 5 %

Bobot hasil per tanaman dan per hektar nilai interaksi tertinggi pada bobot hasil per tanaman adalah pada penggunaan jarak tanam 20 cm x 50 cm dan penggunaan 1 butir benih per lubang tanaman. Berdasarkan analisis Duncan dengan perlakuan lainnya menunjukkan perbedaan nyata. (Tabel.3). Interaksi nilai yang tertinggi pada bobot hasil per hektar adalah justru pada penggunaan jarak tanam 20 cm x 30 cm dan penggunaan 3 butir benih per lubang (Tabel. 4).

Perbedaan disini pada dasarnya masih dapat dimengerti, sebab apabila penilaian bobot hasil per tanaman berdasarkan nilai rata-rata dari 10 tanaman, jadi nilainya lebih rinci, termasuk polong-polong yang ada cacatnya tidak dimasukkan. Sedangkan bobot hasilnya per hektar merupakan konversi dari bobot hasil per plot dimana pengukurannya hasil penggabungan sampel dan non sampel. Disini jelas istilah kasarnya bobot hasil bruto yang dikonversikan dalam hektar, berarti dari luas plot 5 m<sup>2</sup> menjadi hektar dilipatkan sampai 2000 kali seandainya ada selisih sedikit saja sudah terjadi peningkatan penyimpangan sebanyak 2000 kali.

Kalau melihat demikian, pasti jumlah daun akan mengikuti nilai bobot hasil per tanaman, karena daun sebagai sumber yang menghasilkan fotosintat dan akan juga berdampak terhadap kualitas polong yang dihasilkan. Jikalau benar korelasi ini dapat dijelaskan berdasarkan Izha dan Wallace (1967) bahwa kacang buncis adalah termasuk tanaman dalam kelompok C3 yaitu nilai-nilai laju fotosintesis bersih maksimum (Fb) selama ontogeni daun-daun individual berkisar dari 25-40 mg CO<sup>2</sup> dm<sup>-2</sup> jari<sup>-1</sup> (Donwersc and Zweerde, 1977). Hasil percobaan tanaka dan Fujita (1979) di Hokaido bahwa Fb pada tanaman buncis meningkat selama pengembangan daun, mencapai maksimum tepat setelah pengembangan daun pemula, dan kemudian menurun bila daun menua. Perbedaan - perbedaan yang kasar dalam kurva Fb dengan waktu berkaitan dengan kedudukan dan daun kandungan nitrogen pada media (Louwerse dan Zweerde, 1997). Disini hasilnya jelas bahwa jumlah daun yang tertinggi pada umur diatas 42 hst terbanyak pada jarak tanam 20 cm x 50 cm dan 20 cm x 60 cm perlakuan dan jumlah biji 1 butir per lubang. (Tabel.2)

Tabel 3. Interaksi antara kombinasi jarak tanam dan jumlah biji per lubang terhadap bobot hasil polong segar per tanaman

Tarf	Bobot polong per tanaman (gram)			
	A1 (20 cm x 30 cm)	A2 (20 cm x 40 cm)	A3 (20 cm x 50 cm)	A4 (20 cm x 60 cm)

B1 (1 Biji per lubang)	129,50 a B	146,33 a B	229,15 a A	95,17 a C
B2 (3 Biji per lubang)	94,57 b B	105,67 b B	183,33 b A	64,08 b C
B3 (3 Biji per lubang)	88,67 b B	92,67 b B	148,83 c A	57,92 b C
B4 (4 Biji per lubang)	53,17 c B	61,33 c B	91,83 d A	52,92 b A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Duncan 5%

Kalau melihat demikian, pasti kualitas polong akan mengikuti nilai bobot hasil per tanaman. Jikalau benar korelasi ini dapat dijelaskan berdasarkan Izha dan Wallace (1967) bahwa kacang buncis adalah tanaman yang memiliki laju fotosintesis bersih maksimum (Fb) selama ontogeni daun-daun individual berkisar dari 25-40 mg CO<sub>2</sub> cm<sup>-2</sup> jari<sup>-1</sup> (Louwerse and Zweerde, 1977). Hasil percobaan Tanaka dan Fujita (1979) di Hokaido bahwa Fb pada tanaman buncis meningkat selama pengembangan daun, mencapai maksimum tepat setelah pengembangan daun pemula, dan kemudian menurun bila daun menua. Perbedaan-perbedaan yang kasar dalam kurva Fb dengan waktu berkaitan dengan kedudukan

dan kandungan nitrogen pada media daun (Louwerse dan Zweerde, 1997). Disini hasilnya jelas bahwa jumlah daun yang tertinggi pada umur di atas 42 hst terbanyak pada jarak tanam 20x50 cm dan 20 cm x 60 cm perlakuan dan jumlah biji 1 butir per lubang. (Tabel.2)

Jadi jelaslah bahwa jumlah daun yang terbanyak potensi untuk menghasilkan Fb lebih banyak pula. Hal ini serupa dengan bobot hasil per tanaman yaitu penggunaan 1 butir benih per lubang dan perlakuan jarak tanam dengan ukuran 20 cm x 50 cm menghasilkan bobot hasil yang tertinggi (Tabel3).

Tabel 4. Interaksi antara kombinasi jarak tanam dan jumlah biji per lubang terhadap bobot hasil polong per hektar

Taraf	Bobot polong hektar(ton)			
	A1 (20 cmx30 cm)	A2 (20 cmx40 cm)	A3 (20 cmx50 cm)	A4 (20 cmx60 cm)
B1 (1Biji per lubang)	15,88 d A	12,62 c B	12,42 c B	11,82 b C
B2 (3 Biji per lubang)	22,38 c A	15,78 b B	15,14 b B	12,18 b C
B3 (3 Biji per lubang)	31,44 a A	22,14 a B	20,12 a B	16,24 a C
B4 (4 Biji per lubang)	26,30 b A	17,58 b B	15,38 b B	13,44 b C

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Duncan 5%.

### Jumlah polong per tanaman dan panjang polong

Jumlah polong per tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh penggunaan jarak tanam 20 x 50 cm (39,68 polong) dan 20 x 60 cm (39,55 polong) dengan jumlah 1 benih per lubang tanaman (41,45 polong). Panjang

polong relatif hampir sama, tidak ada pengaruh, akan tetapi untuk 1 butir benih per lubang, menunjukkan nilai yang terpanjang (14,20 cm) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan analisis dengan menguna-kan Duncan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi menunjukkan

perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Demikian jelas sekali bahwa untuk kedua parameter ini regresinya hampir serupa dengan bobot hasil per tanaman dimana analisisnya lebih rinci.

Jumlah polong ini merupakan hail nilai fotonitat bersih maksimum (Fb) selama ontogeni daun-daun individual (Louwersc and Zweerde, 1977). Jadi benar korelasi ini yang

diperkuat oleh tanaka dan Fujita (1979), korelasi ini apa bila dilihat pada kondisi tanaman pertumbuhna produktif, sebab makin tua dan makin menurun hasil Fbnya sebab menurut Aquilar et al (1977) bahwa 95 penyinaran yang datang disekap oleh tajuk kacang buncis semak yang normal pada ILD.4.

Tabel 5. Pengaruh kombinaai jarak tanam dan jumlah biji per lubang terhadap jumlah polong per tanamana dan panjang polong

No.	Perlakuan	Jumlah polong per tanaman	Panjang polong (cm)
A.	Jarak tanam		
	1. (20 cm x 30 cm)	31,95 b	31,48 b
	2. (20 cm x 40 cm)	31,88 b	13,52 b
	3. (20 cm x 50 cm)	39,68 a	13,85 b
	4. (20 cm x 60 cm)	39,55 a	13,68 b
B.	Jumlah benih per lubang		
	1. (1 biji)	41,45 a	14,20 a
	2. (2 biji)	35,37 b	13,59 b
	3. (3 biji)	33,24 b	13,42 b
	4. (4 biji)	33,00 b	13,31 b
	Rata-rata	35,77	15,88
	KK (%)	11,00	9,70

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Duncan 5 %

**KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Jarak tanam yang terbaik pada buncis rambat di Indonesia Var. Richgreen adalah 20 x 30 cm dengan jumlah biji 1 butir per lubang dengan memberikan dampak yang lebih baik terhadap hasil dan komponennya.
2. Peningkatan bobot hasil per tanaman tersebut berkorelasi positif terhadap jumlah daun, jumlah polong dan panjang polong.
3. Diperlukan percobaan yang serupa dimusim kemarau.

Francis, C.A, 1977. Multiple cropping potentials of beans and maize, *Hort. Sci*: 13;12-17.

Izhar,S and Wallace, D.H., 1967. Studies of the Physiological basis for yield differences, III Genetic variation in photosynthetic efficiency of *Phaseolus vulgarsis*. L. *Crop Sci*. 7:4576-460

**DAFTAR PUSTAKA.**

Aquilar, M.I., Fisher, R.A., and Kohashi, S.J. 1977. Effect of plant density and thinning on high yielding dry beans *Phaseolus vulgaris*. L. *Expl. Agric*. 3:325-335.

CIAT. 1980b : Descriptive catalogue of Bean (*Phaseolus vulgaris*. L). Germplasm, *CIAT Cali, Colombia*.

Fisher, N.M, 1977. Studies ini mixed cropping. I seasonal differences in relative productivity of crop mixture and pure stands in the kenya highlands. *Expl. Agric*. 13:177-184

Louwerse, W and Zweerde, W.V.D. 1977. Photosynthetic tranpiration and leaf morphology of *Phaseolus vulgaris*. L and *Zea may's* growth at different irradiances in artificial light and sunlight, *Photosynthetica*, 11:11-21.

Reichel ,S. 1992. Late crops of french beam with different cultivars. *Gartenban Magazin* I:91-93.

- Sahat,S, Sunaryono, H dan Soedjono, S. 1974. Introduksi Varietas kacang Jogo (*Phaseolus vulgaris. L*). *Bul. Penel. Hort.* II (2)39-42.
- Saisyati dan Listeria, MS, 1975. Pengaruh Jarak Tanam dan pemupukan terhadap produksi kacang buncis. *Bul.Penel.Hort.* III (4):24-28.
- Subhan, 1998: Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap hasil kacang jogo (*Phaseolus vulgaris. L*). *Bul. Penel. Hort XVII* (2), 1988)
- Tanaka, A and Fujita, K. 1979 Growth, Photosynthesis and yield components in relation to gram of the field bean. *J. Fac Agric. Hokkaido University* 59 : 145-238.
- Zahara, H dan Sunaryono, H., 1975. Pengaruh Ethyl Methyl Sulfomat (EMS) terhadap pertumbuhan dan hasil kacang Jogo. *Bul.Penel.Hort.* III (1):11-18.