

Respon Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) pada Berbagai Konsentrasi Gibberelin dan Jarak Tanam di Tanah Ultisol

Response of Snapbean (Phaseolus vulgaris L.) in Various Concentration of Gibberellin and Plant Spacing at Ultisol Soil

Haris Kriswantoro^{1,2,*}, Ety Safriyani^{2,3}, Rahmawati Nurkhoiri⁴

¹ Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Palembang

² Mahasiswa Program Doktor Ilmu Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

³ Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas

⁴ Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas

^{*} Penulis untuk korespondensi: HP. 081271114362

email: hariskriswantoro@ymail.com

ABSTRACT

The efforts of the development of snap beans in dry land which is dominated by Ultisol soil can be done with the repairmen of cultivation techniques, including application of plant growth regulators and plant spacing. The study aims to evaluate the response of snap beans in various concentrations of gibberellin and plants spacing at Ultisol soil. Research has been carried out in Satan Village, Muara Beliti District, Musi Rawas Regency with altitude 70 m above sea level, in September till November 2015. The experiment used Factorial Randomized Block Design with two treatments and three replications. First treatment was gibberellin concentration, consist of: without gibberellin, gibberelling 25 ppm and gibberellin 50 ppm; second treatment was plant spacing, consists of: (50 x 30)cm, (50 x 40) cm and (50 x50) cm. The result of analysis of variance showed that concentrations of gibberellin gave very significant effect towards the age of flowering; significant effect against the number of pods, pods per plant and stem dry weight; and there was no significant effect against other variables. There was no significant effect for all variables on plant spacing and combination treatment. The Honest Significant Difference (HSD) test showed that good growth was obtained in plants without gibberellin and had significant effect on plants with gibberellin, while the fastest flowering age and very significant different was got on gibberelling 25 ppm. However, high production and no significant different were archieved on the plant without gibberelling and with gibberellin 25 ppm. It was concluded that snap bean without gibberelling and with gibberelling 25 ppm gave response good growth and high production in dry land, although the plant spacing was varied.

Keywords: dry land, growth, plant growth regulator, plant spacing, production

ABSTRAK

Upaya pengembangan tanaman buncis di lahan kering yang didominasi tanah Ultisol dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya, diantaranya melalui aplikasi zat pengatur tumbuh dan penerapan jarak tanam. Penelitian bertujuan mengevaluasi respon tanaman buncis pada berbagai konsentrasi gibberelin dan variasi jarak tanam di tanah Ultisol. Penelitian telah dilaksanakan di Desa Air Satan, Kecamatan Muara Beliti, Kabupaten Musi Rawas dengan ketinggian tempat 70 m dpl, berlangsung pada bulan September-November 2015. Percobaan menggunakan RAK faktorial dengan dua perlakuan dan tiga ulangan.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

Perlakuan pertama konsentrasi giberelin, terdiri dari: tanpa giberelin, giberelin 25 ppm dan giberelin 50 ppm; perlakuan kedua jarak tanam, terdiri dari: (50 x 30) cm, (50 x 40) cm dan (50 x 50)cm. Hasil analisis keragaman menunjukkan konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga; berpengaruh nyata terhadap jumlah polong, berat polong per tanaman, dan berat kering berangkasan; serta berpengaruh tidak nyata terhadap peubah lainnya. Perlakuan jarak tanam dan kombinasi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah. Uji BNJ memperlihatkan bahwa pertumbuhan yang baik diperoleh pada tanaman yang tidak diaplikasi giberelin dan berbeda nyata dengan tanaman yang diaplikasi giberelin, sedangkan umur berbunga tercepat dan berbeda sangat nyata diperoleh pada tanaman yang diaplikasi giberelin 25 ppm. Namun demikian, produksi yang tinggi dan berbeda tidak nyata diperoleh pada tanaman tanpa giberelin dan tanaman yang diaplikasi giberelin 25 ppm. Disimpulkan bahwa tanaman buncis tanpa giberelin dan yang memperoleh aplikasi giberelin 25 ppm memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dan produksi yang lebih tinggi di lahan kering, walaupun jarak tanam yang digunakan bervariasi.

Kata kunci: jarak tanam, lahan kering, pertumbuhan, produksi, zat pengatur tumbuh

PENDAHULUAN

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis sayuran, yang dikonsumsi sebagai sayuran buah. Saat ini, buncis telah menjadi salah satu komoditas ekspor yang potensial bagi sektor hortikultura Indonesia, baik dalam bentuk buncis segar maupun produk olahan (Zulkarnain, 2013). Kondisi tanah perlu diperhatikan, agar buncis dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi secara maksimal (Zulkarnain, 2013). Namun demikian, menurut Yamaguchi (1983), buncis dapat ditanam pada berbagai jenis tanah sepanjang tanah tersebut memiliki pori udara yang cukup dan drainase yang baik, untuk mendukung penambatan N oleh bintil akar.

Tanah Ultisol mempunyai potensi yang tinggi untuk pengembangan pertanian lahan kering. Namun demikian, pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman bila tidak dikelola dengan baik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Selain faktor kesuburan tanah, teknik budidaya tanaman buncis yang disesuaikan dengan kondisi tanah juga perlu diperhatikan. Mengingat akan hal tersebut, perlu dilakukan usaha untuk membudidayakan buncis secara intensif dan komersial, sehingga kuantitas, kualitas dan kontinuitas produksinya pun dapat memenuhi standar permintaan konsumen (pasar). Caranya dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, misalnya dengan meningkatkan penggunaan pupuk, melakukan pengaturan jarak tanam atau menggunakan zat pengatur tumbuh untuk mengatur pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Rizqiani *et al.*, 2006).

Peningkatan serapan hara dapat dilakukan melalui zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh yang bereaksi secara biologis mampu merangsang pertumbuhan tanaman terutama tunas-tunas baru, mencegah kerontokan bunga dan buah serta meningkatkan jumlah serta kualitas hasil (Lingga, 2001). Penggunaan zat pengatur tumbuh akan efektif apabila penggunaannya tepat, artinya waktu dan konsentrasi zat pengatur tumbuh sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Hal tersebut karena respon tanaman terhadap zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh dosis, varietas dan stadium pertumbuhan tanaman (Rihana *et al.*, 2013). Salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam budidaya tanaman adalah GA₃ (Giberelin). Menurut Dewi (2008), giberelin berfungsi untuk merangsang pemanjangan sel, menghilangkan dormansi, mempercepat proses pembungaan, mempercepat proses pertumbuhan dan dapat meningkatkan produksi

tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Haryanti (2003), pemberian giberelin pada konsentrasi 10 ppm – 25 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan produksi kacang buncis.

Jarak tanam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman karena meningkatnya kompetisi yang diakibatkan oleh meningkatnya populasi tanaman. Kerapatan populasi tanaman yang optimum berbeda-beda tergantung atas ketersediaan air tanah, kelembaban relatif dan ketersediaan hara (Elhag dan Hussein, 2014). Kerapatan tanam yang sesuai dibutuhkan oleh tanaman buncis agar dapat memberikan hasil dan penggunaan lahan yang maksimal, serta membantu memecahkan permasalahan dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (Tuarira dan Moses, 2014). Tanaman buncis merupakan tanaman yang merambat, apabila jarak tanamnya tidak diperhatikan akan mempersulit pemeliharaan tanaman yang akhirnya dapat menghambat proses pembungaan dan mengurangi produksi tanaman. Jarak tanam yang dianjurkan untuk kacang buncis adalah 50 cm x 40 cm (Sunarjono, 2010). Berkenaan dengan itu, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (GA_3) terhadap pertumbuhan dan produksi kacang buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) pada beberapa variasi jarak tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan kering pada tanah Ultisol di Desa Air Satan, Kecamatan Muara Beliti, Kabupaten Musi Rawas dengan ketinggian tempat 70 m dpl. Penelitian berlangsung pada bulan September sampai November 2015. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih buncis varietas Gravo, pupuk kotoran ayam, NPK mutiara, GA_3 (ProGibb 20 SL), pestisida. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama konsentrasi GA_3 terdiri dari: tanpa perlakuan giberelin, giberelin 25 ppm, dan giberelin 50 ppm. Perlakuan kedua jarak tanam terdiri dari: (50 x 30) cm, (50 x 40) cm, dan (50 x 50) cm.

Penanaman dilakukan pada petakan berukuran 250 m x 200 m sebanyak 27 petak, dengan tinggi petakan 15-20 cm. Jarak antar petakan 70 cm yang berfungsi untuk jalan dan drainase. Pemberian pupuk kotoran ayam sebanyak 10 ton/ha diberikan saat pengolahan tanah. Selanjutnya diberikan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 450 kg/ha 1 MST. Sebelum ditanam benih direndam terlebih dahulu dalam air selama 30 menit. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 3 -5 cm dan setiap lubang tanam diisi dengan 3 benih. Jarak tanam yang digunakan pada masing-masing petak disesuaikan dengan jarak tanam yang telah ditentukan sebagai perlakuan.

Larutan GA_3 yang telah disiapkan sesuai perlakuan taraf konsentrasi diaplikasikan pada tanaman saat umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Cara pengaplikasiannya adalah dengan menyemprotkan ke seluruh tajuk tanaman hingga permukaan atas dan bawahnya basah. Pemasangan turus dilakukan saat tanaman berumur 14 hst. Selanjutnya dilakukan kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman tanaman, penjarangan, pembumbunan, pengendalian hama, penyakit dan gulma disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Panen dilakukan saat tanaman berumur 45 hari setelah tanam dengan frekuensi panen 3 hari sekali dan pemanenan dilakukan sebanyak 7 kali, sesuai dengan kriteria panen polong buncis.

Pengukuran peubah dilakukan pada 3 sampel tanaman untuk masing-masing petak. Pengambilan sampel dilakukan secara acak. Peubah yang diamati terdiri dari: panjang batang (cm), umur berbunga (hst), jumlah polong pertanaman, berat polong pertanaman

(g), berat basah berangkasan (g), dan berat kering berangkasan (g). Selanjutnya, data hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan Anova dan diuji menggunakan uji BNJ untuk membandingkan perbedaan antar taraf konsentrasi giberelin atau variasi jarak tanam yang digunakan serta kombinasi keduanya.

HASIL

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga, berpengaruh nyata terhadap jumlah polong, berat polong dan berat kering berangkasan, dan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang batang dan berat basah berangkasan. Jarak tanam dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam perlakuan giberelin, jarak tanam dan interaksi terhadap peubah yang diamati

No.	Peubah yang diamati	F hitung			Koef. Keragaman (%)
		Giberelin	Jarak tanam	Interaksi	
1	Panjang batang (cm)	0,12 tn	0,15 tn	0,53 tn	9,94
2	Umur berbunga (hst)	6,33**	3,22 tn	2,28 tn	1,45
3	Jumlah polong per tanaman	5,75 *	0,54 tn	0,14 tn	20,27
4	Berat polong per tanaman (g)	4,65 *	0,84 tn	0,39 tn	23,32
5	Berat basah berangkasan (g)	0,03 tn	3,03 tn	1,11 tn	18,26
6	Berat kering berangkasan (g)	5,85 *	2,73 tn	1,83 tn	24,34

Keterangan: tn = berpengaruh tidak nyata, * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata

Berdasarkan hasil uji BNJ (Tabel 2), terlihat bahwa tidak ada perbedaan hasil (jumlah polong dan bert polong per tanaman) antara tanaman tanpa giberelin dan yang diaplikasi giberelin 25 ppm terhadap komponen hasil, meskipun ada perbedaan dalam komponen pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama umur berbunga, dan berat kering berangkasan, namun terhadap peubah panjang batang dan berat basah berangkasan relatif sama. Sedangkan pada tanaman yang diaplikasi giberelin 50 ppm, diperoleh hasil yang lebih rendah dibandingkan tanaman tanpa giberelin dan yang diaplikasi giberelin 25 ppm, meskipun pertumbuhan tanaman relatif sama.

Tabel 2. Uji BNJ komponen pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada perlakuan giberelin

Konsentrasi Giberelin	Rata-rata					
	Panjang batang (cm)	Umur berbunga (hst)	Jlh polong per tanaman	Berat polong per tanaman (g)	Berat basah berangkasan (g)	Berat kering berangkasan (g)
0 ppm	293,33	41,22 bB	22,21 b	75,86 b	602,78	218,78 c
25 ppm	300,00	40,67 a A	20,38 b	68,42 b	580,56	148,33 a
50 ppm	295,56	41,67 c C	16,04 a	54,05 a	588,56	175,67 b
BNJ 5%	-	0,30	2,21	8,60	-	24,59
BNJ 1%	-	0,37	-	-	-	-

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5% dan 1%

Berdasarkan data tabulasi pada Tabel 3, terlihat bahwa tidak ada perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis dari masing-masing jarak tanam yang dicobakan.

Demikian pula halnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada interaksi perlakuan, sebagaimana tercantum pada Tabel 4.

Tabel 3. Data tabulasi komponen pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada perlakuan jarak tanam

Jarak Tanam	Rata-rata					
	Panjang batang (cm)	Umur berbunga (hst)	Jlh polong per tanaman	Berat polong per tanaman (g)	Berat basah berangkasan (g)	Berat kering berangkasan (g)
(50x30) cm	293,15	40,78	20,57	71,41	515,33	162,22
(50x40) cm	295,19	40,00	19,40	64,48	592,78	172,22
(50x50) cm	300,55	41,00	18,65	62,44	663,78	208,33

Tabel 4. Data tabulasi komponen pertumbuhan dan produksi tanaman buncis pada interaksi konsentrasi giberelin dan jarak tanam

Konsentrasi giberelin	Jarak tanam		
	(50x30) cm	(50x40) cm	(50x50) cm
	----- Panjang batang (cm) -----		
0 ppm	283,89	306,67	289,44
25 ppm	295,00	290,00	315,00
50 ppm	300,56	288,89	297,22
	----- Umur berbunga (hst) -----		
0 ppm	41,33	41,33	41,00
25 ppm	40,00	41,33	40,67
50 ppm	41,00	41,67	42,33
	----- Jlh polong per tanaman -----		
0 ppm	23,84	22,55	20,23
25 ppm	20,89	19,95	20,29
50 ppm	17,00	15,71	15,42
	----- Berat polong per tanaman (g) -----		
0 ppm	80,65	76,85	70,07
25 ppm	68,22	69,56	67,48
50 ppm	65,36	47,02	49,78
	----- Berat basah berangkasan (g) -----		
0 ppm	586,67	618,67	603,00
25 ppm	443,00	546,67	752,00
50 ppm	516,33	613,00	636,33
	----- Berat kering berangkasan (g) -----		
0 ppm	203,00	247,67	205,67
25 ppm	130,33	125,33	189,33
50 ppm	153,33	143,67	230,00

PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga, berpengaruh nyata terhadap jumlah polong, berat polong dan berat kering berangkasan (Tabel 1). Berpengaruhnya giberelin terhadap umur berbunga, jumlah polong, berat polong disebabkan oleh perbedaan konsentrasi giberelin

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

memungkinkan terjadinya perbedaan respon metabolisme yang terjadi dalam sel dan jaringan tanaman yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis. Hasil penelitian yang sama melaporkan bahwa aplikasi zat pengatur tumbuh giberelin berpengaruh terhadap proses pembungaan tanaman (Lee *et al.*, 1999), berat kering berangkasan (Ngatia *et al.*, 2004) dan produksi polong per tanaman (Rathod *et al.*, 2015)

Sementara itu, giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap panjang batang dan berat basah berangkasan (Tabel 1). Hal ini dikarenakan adanya pengaruh kondisi eksternal antara lain cahaya matahari, suhu dan ketersediaan air tanah, yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya matahari berkontribusi terhadap tinggi tanaman, karena berkaitan dengan aktivitas fototropisme yang relatif sama dari masing-masing tanaman. Selain itu, ketersediaan air tanah dan suhu udara yang mempengaruhi proses transpirasi, dimana masing – masing tanaman menerima kondisi iklim dan lingkungan yang relatif sama. Kondisi demikian memberikan kontribusi yang sama terhadap jumlah air yang dapat diserap dan disimpan dalam jaringan tanaman, sehingga berat basah berangkasan tidak berbeda. Hasil ini berbeda dengan hasil yang diperoleh Rathod *et al.* (2015), bahwa giberelin berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman. Sementara itu, Ngatia *et al.* (2004) melaporkan, giberelin memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah tanaman.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan yang nyata terhadap umur berbunga dan berat basah berangkasan antara tanaman buncis yang tidak diberi giberelin dan yang diberi giberelin 25 ppm, namun terhadap komponen produksi (jumlah polong dan berat polong per tanaman, kedua perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini mungkin disebabkan oleh ketersediaan giberelin endogen telah mencukupi untuk mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang buncis, sehingga aplikasi giberelin secara eksogen tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Zat pengatur tumbuh diketahui dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada konsentrasi yang rendah, tetapi bersifat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada konsentrasi yang tinggi (Jules *et al.*, 1981). Hal ini terlihat dari tanaman yang diaplikasi giberelin 50 ppm yang menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan sehingga hasil tanaman lebih rendah dibandingkan tanaman tanpa giberelin dan yang diaplikasi giberelin 25 ppm.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati (Tabel 1 dan Tabel 3). Pengaruh tidak nyata tersebut menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, karena berkaitan dengan kemampuan tanaman menyesuaikan diri dalam pemanfaatan ruang tumbuh, sehingga walaupun berbeda kondisi lingkungan yang tercipta akibat perbedaan jarak tanam, tapi pertumbuhan dan perkembangan tanaman relatif sama. Jumin (2002), menyatakan bahwa tanah dan iklim merupakan dua komponen lingkungan tumbuh yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Kedua komponen ini harus saling mendukung satu sama lain sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimal. Hal ini dimungkinkan, karena setiap jenis tanaman memiliki kemampuan memanfaatkan kondisi lingkungan tumbuh untuk tetap bertahan hidup. Abubaker *et al.* (2007) mendapatkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata kerapatan populasi tanaman terhadap panjang batang dan saat pembungaan tanaman buncis. Namun hasil yang berbeda dilaporkan oleh Handriatni dan Jazilah (2008) dan Seyum (2014), bahwa jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil buncis.

Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu upaya untuk memanipulasi jarak antar barisan dan jarak dalam barisan agar tanaman dapat menyerap cahaya matahari

dengan baik, sehingga dengan pengaturan jarak tanam membuat cahaya matahari dapat leluasa masuk ke sekitar tanaman. Cahyono (2003) menjelaskan bahwa pengaturan jarak tanam yang sesuai dengan jenis tanaman akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada penelitian ini diperoleh interaksi giberelin dan jarak tanam (GJ) berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah (Tabel 1 dan Tabel 4). Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman buncis relatif sama dan secara individual kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh secara signifikan pada semua variabel. Interaksi tidak terjadi terhadap pertumbuhan dan produksi karena kedua perlakuan tidak saling mendukung atau saling menekan pengaruh masing-masing untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis. Proses pertumbuhan dikendalikan juga oleh faktor lingkungan dan genetik (Hadi *et al.*, 2015).

Secara umum, kondisi lingkungan yang ekstrim pada saat penelitian kemungkinan menyebabkan adanya gangguan dalam penyerapan dan translokasi air dan hara, sehingga menghambat proses metabolisme dalam sel dan jaringan, yang akhirnya masing-masing tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal. Oleh karena itu, walaupun dilakukan aplikasi giberelin dan rekayasa pengaturan jarak tanam, namun keduanya secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tanaman buncis tanpa giberelin dan yang memperoleh aplikasi giberelin 25 ppm memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dan produksi yang lebih tinggi di lahan kering, walaupun jarak tanam yang digunakan bervariasi

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Palembang dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas Lubuklinggau yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama kegiatan penelitian berlangsung hingga penyelesaian laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubaker, S., Kasrawi, Aburayan. 2007. Effect of conventional, organic and GAP on nitrate content of plastic house beans. *Acta Horticulture*,741: 35-40.
- Cahyono, B. 2003. Kacang buncis teknik budidaya dan analisis usaha tani. Yogyakarta: Kanisius.
- Dewi, I.R. 2008. Peranan dan fungsi fitohormon bagi pertumbuhan tanaman. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Elhag, A.Z., Hussein, A.M. 2014. Effects of sowing date and plant population on snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) growth and pod yield in Khartoum State. *Universal J. Agri. Res.* 2: 115-118.
- Hadi, R.Y., Heddy, Y.B.S., Sugito, Y. 2015. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 3(4):294-301.
- Handriatni, A., Jazilah, S. 2008. Peningkatan produksi baby buncis dengan pemberian pupuk fosfat dan pengaturan jarak tanam. *Biofarm* 4(2):27-37.

- Haryanti, D. 2003. Pengaruh giberelin pada konsentrasi berbeda terhadap produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L. var. Klaten) [Thesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Jules, J., Rober, W.S., Frank, W.N., Varnon, W.R. 1981. Plant science, an introduction to world crops. New York: W.H. Freeman and Co.
- Jumin, H. 1995. Ekologi Tanaman. Jakarta: Balai Pustaka.
- Lee, J., Joung, K.T., Hayain, K.H., Hee, L.S. 1999. Effect of chilling and growth regulators in seedling stage on flowering of *Lilium formolongi*. *Hangut Wanye Hakcheochi* 40(2): 248-252.
- Lingga, P., Marsono. 2001. Petunjuk penggunaan pupuk. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ngatia, T.M., Shibairo, S.I., Emongor, V.E., Obukosia, S.D. 2004. Effect of levels and timing of application of gibberellic acid on growth and yield components of common beans. *African Crop Science Journal* 12(2):123-131.
- Prasetyo, B.H., Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, potensi dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2):39-46.
- Rathod, R.R., Gore, R.V., Bothikar, P.A. 2015. Effect of growth regulators on growth and yield of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) var. Arka Komal. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science* 8(5):36-39.
- Rihana, S., Heddy, Y.B.S., Maghfoer, M.D. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan zat pengatur tumbuh Dekamon. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(4):369-377.
- Rizqiani, N.F., Ambarwati, E., Yuwono, N.W. 2006. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). dataran rendah. *Ilmu Pertanian* 13(2):163-178.
- Seyum, E.G. 2014. Influence of plant spacing and date of sowing on yield and yield components of two snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties in Jimma, Southwestern Ethiopia. *Merit Research Journal of Agricultural Science and Soil Sciences* 2(7): 086-095.
- Sunarjono, H. 2010. Bertanam 30 Jenis Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tuarira, M., Moses, M. 2014. Effects of plant density and planting arrangement in green bean seed production. *J. Glob. Innov. Agric. Soc. Sci.* 2(4): 152-157.
- Yamaguchi, M. 1983. World vegetables. Principles, production and nutritive values. Conecticut: Avi Publishing Company Inc. Westport.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya sayuran tropis. Jakarta: Bumi Aksara.