

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)
DENGAN PEMBERIAN PUPUK TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN NPK**

GROWTH AND PRODUCTION OF BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) BY GIVING EMPTY
OIL PALM BUNCHES FERTILIZER AND NPK

Muhammad Yogi Saputra¹, Hangger Gahara Mawandha², dan Tantri Swandari^{2*}

¹ Alumnus Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta

² Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta

*Email korespondensi: tantri14swandari@instiperjogja.ac.id

ABSTRACT

The research aims to determine the effect of oil palm empty fruit bunches fertilizer and NPK and their interactions on growth and yield of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The study was conducted in the garden of Education and Research Institute for Agriculture KP-2 STIPER Yogyakarta, located in the village Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Sleman regency is located at LU 734.520 - 747.050 and 1070 LS 15'03 "BB - 110028 '30" longitude at an altitude \pm 112 masl. The study was conducted during \pm 3 months ie from April to July 2018. This study used a factorial experiment consisting of two factors and arranged in a completely randomized design or CRD 2 factorial. The first factor is fertilizer, oil palm empty fruit bunches consisting of T0 (control), T1 (50g / polybag), T2 (75g / polybag), T3 (100g / polybag). The second factor is the NPK fertilizer consisting of N0 (Control), N1 (2.5G / polybag), N2 (5g / polybag), N3 (10g / polybag). Of the two factors obtained $4 \times 4 = 16$ combination of treatments, each combination is repeated 3 times, so that the total number of plants in the study $4 \times 4 \times 3 = 48$ polybag plants. The result shows that fertilizer and oil palm empty fruit bunches NPK showed no real interaction on all the parameters are parameters plant height, number of leaves, number of branches, number of pods, pod weight and pod length. Treatment fertilizer oil palm empty fruit bunches (75g / polybag) showed good results on the parameters of the number of leaves, pods, pod weight and pod length. NPK fertilizer (2.5G / polybag) showed good results on the parameters plant height, number of leaves, pods, and pods weight, while in the pod length parameter showed good results on NPK fertilizer (5 g / polybag) based DMRT at the 5% significance level.

Keywords: Growth, production, chickpeas, empty oil palm bunches fertilizer, NPK.

PENDAHULUAN

Salah satu sayuran sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat indonesia adalah buncis. Berdasarkan data dari badan pusat statistik republik

indonesia (2011), pada tahun 2008 produktivitas buncis mencapai 8.52 ton ha⁻¹, kemudian pada tahun 2009 produktivitas buncis mengalami peningkatan menjadi 9.48 ton ha⁻¹, namun pada tahun 2010

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

produktivitas buncis mengalami sedikit penurunan menjadi 9.22 ton ha⁻¹. Kondisi tersebut mendorong perlunya usaha peningkatan produktivitas buncis melalui budidaya pertanian dengan mengoptimalkan sumberdaya lokal yang ada. Oleh karena itu berhubung kebutuhan masyarakat akan buncis yang terus meningkat sedangkan produksi buncis di Indonesia masih kurang dan tidak dapat menutupi kebutuhan masyarakat, ditambah lagi budidaya buncis yang ada kebanyakan menggunakan pupuk kimia yang pastinya dapat berdampak pada kesehatan tubuh manusia dan kesehatan lingkungan maka akan lebih aman jika menggunakan pupuk organik sebagai alternatif pengganti pupuk NPK yaitu dengan penggunaan pupuk organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Dengan menggunakan pupuk organik tandan kosong diharapkan agar pupuk organik tersebut dapat meningkatkan produksi buncis tiap tahunnya sehingga kebutuhan masyarakat akan terpenuhi dan kesehatan masyarakat serta lingkungan tetap terjaga.

Tandan kosong kelapa sawit adalah salah satu produk sampingan berupa padatan dari industri pengolahan kelapa

sawit (Aditya Putri *et al* cit Darnoko *et al*, 2002). Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Petani perkebunan sawit dapat menghemat penggunaan pupuk sintesis sampai dengan 50% dari pemanfaatan pupuk organik (Budi Hartono *et al* cit Fauzi *et al*, 2002).

Salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit yang cukup besar adalah sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman. Potensi ini didasarkan pada kandungan tandan kosong kelapa sawit yang merupakan bahan organik dan memiliki kadar hara yang cukup tinggi. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pembenah tanah an sumber hara ini dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa atau dibuat menjadi kompos (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. jumlah tandan kosong kelapa sawit diperkirakan sebanyak 23% dari jumlah tandan buah segar yang diolah. Dalam setiap ton tandan kosong kelapa sawit mengandung hara N (1,5%), P (0,5%), K (7,3%), dan Mg (0,9%) yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman kelapa sawit (Sarwono, 2008).

Penelitian ini bertujuan agar petani buncis mengetahui manfaat dan dosis yang tepat untuk pengaplikasian pupuk organik tandan kosong kelapa sawit dan NPK, serta mengetahui interaksi antara pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan dua faktor, yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau *Completely Randomized Design* (CRD). Faktor pertama pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit yang terdiri dari empat aras, yaitu : T0 (kontrol), T1 (50 g/polibag), T2 (75 g/polibag), T3 (100 g/polibag) Faktor kedua adalah dengan pemberian pupuk N.P.K yang

terdiri dari empat aras, yaitu: N0 (kontrol), N1 (2,5g/polibag), N2 (5g/polibag), N3 (10g/polibag). Kedua faktor tersebut diperoleh $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan. Jumlah ulangan pada setiap kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali, sehingga jumlah seluruh tanaman dalam penelitian $4 \times 4 \times 3 = 48$ polibag tanaman dengan parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong, bobot polong (g), dan panjang polong (cm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya. Hasil tertinggi ditunjukkan pada perlakuan pupuk tandan kosong kelapa sawit (PTKKS) 75g/polibag dan pupuk NPK 2,5g/polibag, yang berarti dibutuhkan lebih banyak pupuk tandan kosong kelapa sawit dibandingkan pupuk NPK hal ini dikarenakan kandungan nitrogen yang terdapat pada pupuk tandan kosong kelapa sawit hanya berkisar 1,8 – 4,0% sedangkan kandungan nitrogen pupuk NPK berkisar 16%. Nitrogen merupakan unsur hara yang berpengaruh terhadap

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

pertumbuhan vegetatif khususnya pada penambahan tinggi tanaman. Hakim *et al.* (1986), menyatakan terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan proses fotosintesis

yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Dengan demikian, tinggi tanaman buncis dapat maksimal dengan pemberian pupuk organik tandan kosong dengan dosis 75g/polibag, sedangkan untuk pupuk NPK diberikan dengan dosis yang lebih sedikit yaitu 2,5g/polibag. Hasil analisis sidik ragam untuk parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk tandan kosong, NPK dan kombinasinya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman buncis (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap tinggi tanaman buncis (cm)

Pupuk Tandan kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	179.67	197.33	196.33	195.00	192.08 a
50g/polibag	179.67	202.33	204.00	184.50	193.36 a
75g/polibag	202.33	203.00	203.00	189.00	198.54 a
100g/ polibag	177.00	201.33	206.67	199.33	196.08 a
Rerata	184.67 q	201.00 p	202.50 p	192.33 pq	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi nyata

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Parameter penelitian yang selanjutnya adalah jumlah daun, untuk jumlah daun tidak terdapat interaksi nyata pada tiap perlakuan yang dilakukan. Perlakuan yang terbaik dengan nilai tertinggi adalah pupuk tandan kosong kelapa sawit 75g/polibag dan pupuk NPK dosis 2,5g/polibag, hal ini berkaitan dengan tercukupinya kebutuhan unsur hara tanaman didalam tanah sehingga mempengaruhi jumlah daun pada tanaman tersebut, selain itu pupuk organik tandan kosong kelapa sawit yang digunakan merupakan pupuk yang diproduksi di pabrik dengan menggunakan peralatan yang modern dan memiliki manfaat merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun (Susetya. D, 2012). Pengaruh

mikroba *Azotobacter sp* dan *Azospirillum sp* yang terdapat pada pupuk tandan kosong kelapa sawit sebagai penambat nitrogen dari udara juga menjadi faktor pembentukan daun. Fahrudin (2009), menambahkan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K yang ada didalam tanah (Tabel 2).

Parameter jumlah ruas berdasarkan uji DMRT jenjang nyata 5% tidak terdapat interaksi yang nyata pada tiap perlakuan. Perlakuan yang menunjukkan hasil tertinggi dan terdapat perbedaan nyata adalah pemberian pupuk NPK dengan dosis 5g/polibag, sedangkan pada perlakuan pupuk tandan kosong kelapa sawit tidak terdapat perbedaan nyata dapat dilihat pada (tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap jumlah daun

Pupuk Tandan Kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	18.33	44.33	23.33	25.33	27.83 b
50g/polibag	27.33	52.67	66.00	38.00	46.73 a
75g/polibag	29.67	61.67	50.67	41.75	45.62 a
100g/polibag	34.00	61.33	78.33	33.00	51.67 a
Rerata	27.33 q	55.00 p	54.58 p	34.83 q	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan adanya interaksi nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Pembentukan jumlah ruas pada tanaman buncis dipengaruhi oleh tercukupinya kebutuhan unsur hara makro dan mikro sehingga pembentukan ruas dan pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih baik. Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman (Tabel 3).

Parameter selanjutnya yaitu jumlah polong, pada parameter tidak terdapat interaksi nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%. Perlakuan pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit menunjukkan perbedaan nyata dengan hasil yang baik pada pemberian 75g/polibag,

sedangkan pemberian 100g/polibag dapat menjadi alternatif. Menurut Nuraini, A. *et al* cit Musnamar (2003), pupuk organik memberikan manfaat berupa meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki kondisi kimia, fisika, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan produksi pertanian.

Pupuk tandan kosong kelapa sawit yang digunakan memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Perlakuan pemberian pupuk NPK menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan hasil yang baik didapat pada pemberian pupuk NPK 2,5g/polibag dan terendah pada perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan pemberian dosis unsur Fosforus (P) pada pupuk NPK yang sesuai dan tercukupi bagi tanaman (Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap jumlah ruas

Pupuk Tandan Kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	17.33	23.33	20.50	22.33	20.87 a
50g/polibag	17.00	21.00	29.00	23.25	22.50 a
75g/polibag	18.33	24.16	25.00	20.37	21.84 a
100g/polibag	20.50	26.83	28.33	19.83	23.87 a
Rerata	18.29 r	23.83 pq	25.70 p	21.20 qr	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan adanya interaksi nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Tabel 4. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap jumlah polong

Pupuk Tandan Kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	5.00	17.33	14.50	7.50	11.08 b
50g/polibag	8.83	15.50	21.16	13.00	14.77 b
75g/polibag	12.33	28.16	24.50	20.75	21.38 a
100g/polibag	12.33	28.00	36.83	16.33	23.37 a
Rerata	9.62 r	22.25 p	24.25 p	15.04 q	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan adanya interaksi nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata

Parameter bobot polong tidak menunjukkan interaksi nyata (Tabel 5.) tetapi terdapat perbedaan nyata antara masing masing perlakuan pemberian pupuk. Pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit 100g/polibag merupakan hasil tertinggi dibanding pemberian pupuk

tankos 75g/polibag, 50g/polibag maupun kontrol. Pemberian pupuk organik tandan kosong kelapa sawit yang merupakan pupuk organik dalam jumlah banyak dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Tabel 5. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap bobot polong

Pupuk Tandan Kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	1.51	6.42	5.47	3.09	4.12 b
50g/polibag	2.98	5.62	7.20	4.82	5.18 b
75g/polibag	3.29	10.62	8.47	7.44	7.45 a
100g/polibag	4.91	9.86	11.60	5.42	7.95 a
Rerata	3.17 r	8.13 p	8.18 p	5.41 q	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Pemberian pupuk organik dalam jumlah yang banyak tidak akan membawa dampak negatif bagi tanaman, karena pupuk organik menyuplai unsur hara secara perlahan dan kontinu, sebaliknya pemberian pupuk organik akan memacu kegiatan mikroorganisme tanah sehingga meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi lain yang memerlukan bantuan mikroorganisme, misalnya pelarutan P, dan fiksasi nitrogen. Nitrogen akan diserap tanaman dalam bentuk ammonium dan akan bereaksi dengan karbon menjadi asam amino dan akan diubah menjadi protein yang disimpan didalam vakuola tanaman sehingga dapat

menambah bobot polong. Pada perlakuan pemberian pupuk NPK terdapat perbedaan nyata pada parameter bobot polong dengan hasil tertinggi pada pemberian 2,5g/polibag. Pemberian pupuk NPK sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik pada fase vegetative maupun pada fase generatif sesuai pendapat Yudi *et al* cit Harjadi (1986) bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara untuk proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan kebagian penyimpanan contohnya pada buah.

Tabel 6. Pengaruh pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK terhadap panjang polong

Pupuk Tandan Kosong	Pupuk NPK				Rerata
	Kontrol	2,5g/polibag	5g/polibag	10g/polibag	
Kontrol	0.93	1.18	0.99	0.70	0.95 c
50g/polibag	0.85	1.03	1.21	1.15	1.05 bc
75g/polibag	1.00	1.40	1.84	1.27	1.37 a
100g/polibag	1.28	1.56	1.46	0.93	1.31 ab
Rerata	1.01 q	1.29 pq	1.38 p	1.02 q	(-)

Keterangan : Angka rerata diikuti huruf yang sama dalam baris maupun kolom yang sama menunjukkan adanya interaksi nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Berdasarkan Tabel 6 perlakuan dengan hasil tertinggi yaitu pemberian pupuk tandan kosong 75g/polibag sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk NPK dengan hasil tertinggi ialah 5g/polibag, antara perlakuan pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK tidak menunjukkan perbedaan angka yang terlalu jauh, hal ini kemungkinan disebabkan karena lingkungan pertumbuhan yang kurang optimal, karena panjang polong tanaman kacang buncis tidak hanya dipengaruhi dari faktor pemberian pupuk, namun juga dari faktor lingkungan. Djuariah (2008) menyatakan bahwa panjang polong dan diameter polong buncis akan lebih kecil pada dataran yang lebih rendah dibandingkan dengan dataran yang lebih tinggi, hal ini diduga karena lingkungan tempat tumbuh yang kurang optimal.

KESIMPULAN

Tidak terdapat interaksi nyata pada seluruh parameter penelitian, tetapi terdapat perbedaan hasil antara masing-masing perlakuan pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK. Perlakuan pemberian pupuk tandan kosong kelapa

sawit 75g/polibag dan NPK 2,5g/polibag menunjukkan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, dan bobot polong. Sedangkan pada parameter jumlah ruas dan panjang polong hasil terbaik didapat pada pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit 75g/polibag dan NPK 5g/polibag.

DAFTAR PUSTAKA

- Acehpedia. 2010. *Fungsi Unsur Hara*. Diakses dari <http://acehpedia.org/> Fungsi Unsur Hara. Diakses 10 April 2011.
- Anonim. 2012. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. <http://www.sumberajaran.com/2012/11/faktor-lingkungan-yang-mempengaruhi.html>
- Anonim, 1999. *Pengenalan kandungan gizi tanaman buncis tegak*. <http://download.portalgaruda.org>
- Astralyna, N. 2009. *Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Sawit (TKS) Sebagai Campuran Media Tumbuh dan Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Mindi (Melia azedarach L.)*. USU Press. Medan.
- Baharsjah, J.S. dan Darmawan, J. 1983. *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*. Penerbit : Suryahdau. Semarang.

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

- Benson, L. 1957. *Plant Classification*. D.C. Heat and Company. Boston.
- Cahyono, B. 2007. *Kacang Buncis: Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius Yogyakarta.
- Darmosarkoro, W. dan S. Rahutomo. 2007. *Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembenah Tanah. Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi 1*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, C3: 167-180.
- Darnoko. 1992. *Potensi Pemanfaatan Limbah Lignoselulosa Kelapa Sawit Melalui Biokonversi*. Berita Penelitian Perkebunan. 2 : 85-95.
- Djuariah, D. 2008. *Penampilan lima kultivar kacang buncis di dataran rendah*. J. Agrivigor 8(1):64-73.
- Fauzi, Y. 2002. *Kelapa Sawit*. Edisi Revisi. Cetakan XIV. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fahrudin, Fuat. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Hakim, N., Nyakpa Y., Lubis, Nugroho S. G., Saul R., Diha A., Hong G. dan Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Harjadi, W. 1986. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta : Gramedia.
- Lingga, P. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Meilya, S. dan Kartika, J. 2013. *Pertumbuhan dan Produksi Buncis Tegak pada beberapa Kombinasi Media Tanam Organik*. Jurnal Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Musnamar, E. I. 2003. *Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurhidayati, I. Pujiwati, A. Solichah, Djuhari, dan A. Basit. 2008. *E-Book Pertanian Organik*. Malang. Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N.W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1998. *Bertanam Buncis*. Kanisius Yogyakarta.
- Sahputra, N. Yulia, A. dan Silvina, F. 2016. *Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Jarak Tanam Pada Kedelai Edamame*. Jurnal Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Setianingsih, T. dan Khaerodin. 2003. *Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Muhammad Yogi Saputra *et al.*, : Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)....

Setiawan A I. *Sayuran Dataran Tinggi : Budidaya dan Pengaturan Panen.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Susetya, D. 2012. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan.* Pustaka Baru Press. Yogyakarta. Hal 52.

Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik.* Kanisius, Yogyakarta.

Yunindanova. Agusta. dan Asmono, D. 2013. *Pengaruh Tingkat Kematangan Kompos Tandan Kosong Sawit Dan Mulsa Limbah Padat Kelapa Sawit Terhadap Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Pada Tanah Ultisol.* Jurnal Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.