

**KAJIAN PENGARUH PERLAKUAN MACAM PUPUK KANDANG
TERHADAP HASIL DAN KANDUNGAN VITAMIN E DAN A
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L)**

***STUDY OF THE INFLUENCE OF KIND OF MANURE TREATMENT ON
YIELD AND VITAMIN E AND A CONTENTS OF
MUNGBEAN (*Vigna radiata* L)***

**Nurdin Cahyo Setiawan¹, Muhammad Inti¹, Efan Nurhidayat¹, Anjariana Makmum Rokim¹,
Indah Rohana Setyaningsih¹, Muhammad Nurhuda¹, Ananda Rizqi azharry Rohmadan¹, Dinna
Juwita Angraini¹, Nurmaliatik¹, Nurwito¹, Yuda Wicaksana¹, Nurul Hidayat¹, Sri Widata²,
Yekti Maryani²¹**

¹*Program Sarjana, Fak. Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta*

²*Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta*

ABSTRACT

*The research aims to examine the types of manure on the yield and content of Vitamin E and Vitamin A in green beans (*Vigna Radiata* L.). Supporting data were obtained from experiments carried out in January - March 2020 in the land of Pasir Depok, Bantul, DI Yogyakarta. 10 meters above sea level. Research in the field using the Split Plot design includes two factors, namely the first factor is the frequency of watering once a day and every three days as the main plot and the second factor is the provision of manure, namely without fertilizer, cow manure, goat manure, chicken manure as a sub plot. Based on the results of the research, that the treatment of cow, goat and chicken manure gave higher yields of green beans per hectare than without fertilizer. The frequency of watering showed no effect on the yield per hectare of green pods. The combination of cow treatment with watering every three days gave the lowest vitamin E content of green beans of 121.77 mg / 100 g compared to the treatment without fertilizer with watering once every three days. The combination of treatment without fertilizer with watering once a day gave the highest content of vitamin A green beans sebesar 5365.22 µm per 100 g.*

Keywords: manure, green beans, yield, vitamin E, vitamin A

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengkaji macam pupuk kandang terhadap hasil dan kandungan Vitamin E dan Vitamin A pada kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Data pendukung didapat dari percobaan yang dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2020 di lahan pasir Depok, Bantul, D.I. Yogyakarta dengan ketinggian 10 meter dari permukaan laut. Penelitian di lapangan menggunakan rancangan *Split Plot* meliputi dua faktor, yaitu pertama, frekuensi penyiraman sehari sekali dan tiga hari sekali sebagai *main plot* dan faktor kedua, emberian macam pupuk kandang, yaitu tanpa pupuk, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam sebagai *sub plot*. Hasil: perlakuan pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Perlakuan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh terhadap hasil per hektar kacang hijau. Kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dengan penyiraman tiga hari sekali memberikan kandungan vitamin E kacang hijau terendah, sebesar 121,77 mg/100 g dibandingkan perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman tiga hari sekali. Kombinasi perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali memberikan kandungan vitamin A kacang hijau tertinggi sebesar 5365,22 µm per 100 g.

Kata kunci: pupuk kandang, kacang hijau, hasil, vitamin E, vitamin A

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Yekti Maryani, e-mail: ym_ust@yahoo.com
e-ISSN 2528-1488, p-ISSN 1411-0172

PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas lahan kering dapat dilakukan melalui pemupukan dan/atau pemberian bahan organik (Kristiono dan Subandi 2013). Penggunaan pupuk organik dan anorganik memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan, hasil, dan serapan unsur hara pada tanaman kacang hijau. Hal tersebut disebabkan oleh penyediaan unsur hara esensial melalui mineralisasi pupuk organik secara kontinyu, peningkatan kapasitas tanah menyediakan unsur, serta perbaikan sifat fisik dan biologi tanah (Meena *et al.* 2015). Salah satu fungsi bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah sebagai perekat agregat atau granulasi tanah. Perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang searah dengan kebutuhan tanaman akan mampu memperbaiki pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Magdalena, 2013). Pupuk organik dapat berupa pupuk kandang, kascing, kompos, guanofosfat. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk organik memiliki kelebihan dalam menambah unsur hara makro dan hara mikro yang ada didalam tanah (Zahrah, 2011).

Pupuk kandang dapat digolongkan ke dalam pupuk organik yang memiliki kelebihan, seperti, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Pemberian pupuk kandang sebagai bahan organik dapat meningkatkan kandungan C-organik pada tanah yang dapat meningkatkan atau menurunkan pH tanah (Sevindrajuta, 2012). Aplikasi bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan kehidupan biologi tanah (Dinesh *et al.*, 2010)

Kandungan unsur hara pupuk kandang berbeda-beda tergantung jenis makanan dan usia ternak. Pupuk kandang ada beberapa macam, contohnya pupuk kandang sapi, kandang kambing, kandang ayam. Kelebihan pupuk kandang sapi adalah pupuk ini mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa dan C/N rasio yang cukup tinggi >40. Kandungan kandang sapi kadar air 80 persen, bahan organik 16 persen dan 0,3 persen N, 0,2 persen P₂O₅, 1,5 persen K₂O, 0,2 persen CaO serta nisbah C/N 20-25 (Melsasail *et al.*, 2015). Pupuk kandang sapi yakni 1,04 persen, Mg 0,33 persen, Mn 179 ppm dan Zn 70,5 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013).

Pupuk kandang kambing merupakan salah satu jenis pupuk kandang yang banyak mengandung senyawa organik dan ramah terhadap lingkungan. Ketersediaannya yang melimpah dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil melalui perbaikan struktur tanah. Penggunaan pupuk kandang kambing secara berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah. Pupuk kandang kambing mengandung N 2,10 persen, P₂O₅ 0,66 persen, K₂O 1,97 persen, Ca 1,64 persen, Mg 0,60 persen, Mn 233 ppm dan Zn 90,8 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013). Kandungan unsur hara dalam kotoran ayam adalah sangat tinggi karena bagian cair (urin) tercampur dengan bagian padat (Roidah, 2013). kandang ayam unsur haranya N 3,21 persen, P₂O₅ 3,21 persen, K₂O 1,57 persen, Ca 1,57 persen, Mg 1,44 persen, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013). Hasil uji analisis kotoran ayam menunjukkan pH 6,8, C-organik 12,23 persen (Tufaila *et al.*, 2013).

Di Indonesia, kacang hijau merupakan tanaman pangan penting dan menduduki urutan ketiga dalam kelompok

tanaman polong. Produktivitasnya sangat rendah, hanya 1,162 ton ha⁻¹ ((Maryani *et al.*, 2018a; Maryani *et al.*, 2018b). Kandungan gizi kacang hijau meliputi karbohidrat 63,55 gram, protein berkisar 21,04 gram, lemak 1,64 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan serat 2,46 persen (Lestari, *et al.*, 2014).

Salah satu bahan makanan yang diduga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan eksogen untuk mencegah radikal bebas adalah tauge. Tauge merupakan salah satu bahan makanan yang memiliki banyak senyawa antioksidan yang diperlukan oleh tubuh dalam menangkal radikal bebas. Tauge mengandung senyawa-senyawa antioksidan, yaitu fitosterol, vitamin E (α -tokoferol), fenol, dan beberapa mineral (selenium, mangan, tembaga, zinc, dan besi). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Sayuti dan Yenrina, 2015; Siswanto dan Ernawati, 2013).

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan dasar manusia karena mengandung unsur makro, mikro, vitamin, dan asam amino yang dapat memperlancar

peredaran darah, kaya serat, vitamin A, baik bagi ibu hamil dan menyusui karena mengandung asam fosfat (Yusuf, 2014). Vitamin A adalah salah satu zat gizi dari golongan vitamin yang sangat diperlukan tubuh untuk kesehatan mata (Rohman, 2013).

METODE PENELITIAN

Data pendukung didapat dari percobaan yang dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2020 di lahan pasir Depok, Bantul, D.I.Y dengan ketinggian 10 meter di atas permukaan laut. Percobaan di lapangan menggunakan prosedur *split plot* dengan dua faktor. Faktor penyiraman sebagai *main plot* dan faktor macam pupuk kandang sebagai *sub plot*. Variabel pendukung meliputi jumlah polong, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per hektar, indek panen, bobot 100 biji. Variabel analisis laboratorium meliputi kandungan vitamin E dan A. Variabel komponen hasil, indeks panen, vitamin E dan vitamin A dianalisis dengan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95 persen, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan 95 persen.

Tabel 1. Indeks panen dan hasil per hektar kacang hijau

Perlakuan	Indeks Hasil	Hasil per hektar (ton ha ⁻¹)
Macam pupuk kandang		
Tanpa pupuk	1.58 a	0,784 b
Kandang Sapi	1.29 a	1,165 a
Kandang kambing	1.61 a	1,223 a
Kandang ayam	1.29 a	1,393 a
Frekwensi penyiraman		
1 hari x 1	1.10 p	1,111 p
3 hari x 1	1.79 p	1,165 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan macam pupuk kandang menunjukkan beda nyata terhadap hasil kacang hijau per hektar, tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks panen (tabel 1). Perlakuan pupuk kandang sapi, kambing dan kandang ayam memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Hal ini karena pemberian pupuk kandang berupa pupuk kandang sapi, kandang kambing, pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah (Sutrisno dan Priyambada, 2019). Pupuk Organik yang diberikan pada kacang hijau mampu memperbaiki sifat fisik tanah yaitu memperbaiki struktur tanah. Struktur tanah ini mampu meningkatkan daya ikat air dalam rizosfer tanah kacang hijau yang tanam di lahan pantai pasir. Kondisi ini membantu tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik yang di tampilkan dalam hasil per hektar. Pendapat ini didukung Abdirahman *et al.* (2014) pupuk organik seperti kotoran hewan, kompos pada tanah meningkatkan kapasitas tukar kation, siklus hara, kemampuan menahan air dan mengurangi erosi pada tanaman

Selain itu kandungan unsur hara yang cukup tinggi dan lengkap menjadikan pupuk organik dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber unsur hara (Kurnia *et al.*, 2019). Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil yang akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Pendapat ini di dukung oleh Baroroh *et al.* (2015) nitrogen merupakan hara makro yang penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan membentuk daun tanaman berwarna hijau

gelap. Bahan organik berupa pupuk kandang yang ditambahkan kedalam tanah dapat menambah kandungan bahan organik tanah. Pupuk kandang meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman terutama unsur N, dimana unsur N penting untuk pembentukan bunga. Unsur nitrogen berperan sebagai penyusun komponen tubuh tumbuhan seperti protein enzim, hormon, dan klorofil (Suntoro, *et al.*, 2010). Pendapat tersebut sesuai dengan Murtalaxono dan Anwar (2014) bahwa upaya pengembalian dan penambahan bahan organik sebagai pembenah tanah menjadi kunci untuk dapat meningkatkan produktivitasnya.

Pemberian pupuk kandang sapi, kandang kambing, dan kandang ayam juga meningkatkan ketersediaan unsur fosfat yang penting dalam pembentukan biji, sehingga dapat meningkatkan hasil per hektar kacang hijau. Pernyataan tersebut didukung oleh Baroroh *et al.* (2015) fosfat yang terkandung dalam pupuk organik berperan bagi tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah, biji. Selain itu pupuk kandang juga meningkatkan ketersediaan unsur kalium. Kalium merupakan salah satu unsur makro yang berperan dalam sitoplasma dan kloroplas untuk menetralkan larutan sehingga mempunyai pH 7-8. Selain itu, kalium penting untuk pertumbuhan tanaman karena merupakan aktivator enzim (Baroroh *et al.*, 2015)

Tabel 2. Bobot 100 biji, kandungan vitamin E biji dan kandungan vitamin A biji kacang hijau

Perlakuan	Bobot 100 biji	Kandungan Vitamin E Biji (mg per 100 g)	Kandungan Vitamin A biji (μm per 100 g)
Sehari x 1 dan Tanpa pupuk	5,55 c	125,00 ab	5365,22 a
Sehari x 1 dan Kandang Sapi	5,91 b	123,90 ab	3898,44 e
Sehari x 1 dan Kandang kambing	5,95 b	115,56 b	4888,07 b
Sehari x 1 dan Kandang ayam	6,30 a	125,76 ab	4379,19 d
3 hari x 1 dan Tanpa pupuk	6,21 b	134,00 a	3595,72 f
3 hari x 1 dan Kandang Sapi	6,23 a	121,77 b	4653,40 c
3 hari x 1 dan Kandang kambing	6,21 a	123,79 ab	3386,88 g
3 hari x 1 dan Kandang ayam	5,98 b	122,91 ab	3616,50 f

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Kombinasi perlakuan pupuk kandang ayam dengan penyiraman sehari sekali, pupuk kandang sapi dengan penyiraman tiga hari sekali, pupuk kandang kambing dengan penyiraman tiga hari sekali memberikan bobot 100 biji lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun tiga hari sekali. Karena pupuk kandang ayam dan kandang kambing merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik berfungsi dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya mengikat air, sehingga air yang di tahan tanah lebih banyak dan tersedia lebih lama bagi tanaman. Pendapat ini didukung oleh Essien (2011) bahwa aplikasi pupuk kandang kotoran kambing dan pupuk kandang kotoran ayam 40 ton/ha mampu meningkatkan laju infiltrasi dan porositas tanah-tanah lempung berpasir.

Selain itu Pemberian pupuk organik meningkatkan ketersediaan unsur hara yang

dibutuhkan dalam pembentukan biji. Bahan organik dalam pupuk organik dapat menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan dan hasil panen, serapan hara, kualitas biji serta kesuburan tanah (Shukla dan Tyagi, 2009). Pupuk kandang ayam mempunyai kadar hara fosfat yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Fosfat berperan dalam pembentukan biji, sehingga memberikan bobot 100 biji tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Baroroh *et al.*, (2015) bahwa fosfat berperan bagi tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil biji, buah.

Kombinasi perlakuan sapi dengan penyiraman tiga hari sekali memberikan kandungan vitamin E terendah dibandingkan perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman tiga hari sekali. Kombinasi perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali memberikan kandungan vitamin A tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tanpa

pupuk memberikan kandungan vitamin E maupun vitamin A lebih tinggi. Perlakuan tanpa pupuk memberikan kondisi cekaman air dan cekaman lingkungan lainnya memberikan dorongan tanaman untuk membentuk metabolit sekunder termasuk pembentuk vitamin E dan vitamin A. Pendapat sesuai dengan Setiawan *et al.* (2012) bahwa prolin merupakan asam amino bebas yang terbentuk dan terakumulasi pada daun dalam jumlah yang lebih banyak apabila tanaman mengalami cekaman kekeringan. Prolin juga memainkan peranan penting dalam penghindaran dehidrasi dengan meningkatkan kadar solute sel dan juga memelihara kadar air tetap tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa Perlakuan pupuk kandang sapi, kambing dan kandang ayam memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Perlakuan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh terhadap hasil per hektar kacang hijau. Kombinasi perlakuan sapi dengan penyiraman tiga hari sekali memberikan kandungan vitamin E kacang hijau terendah sebesar 121,77 mg/100 g dibandingkan perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman tiga hari sekali. Kombinasi perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali memberikan kandungan vitamin A kacang hijau tertinggi sebesar 5365,22 µg per 100 g.

DAFTAR PUSTAKA

Abdirahman, M.M., Shamsuddin, J., Teh Boon, S.C., Megat, W.P.E., Ali, P.Q., 2014. Effect Of Drip Irrigation Frequency, Fertilizer Source, and Their Interaction and

Dry Matter and Yield Component Of Sweet Corn. *Journal of Crop Science* 8 (2): 223-231.

Andayani dan La Sarido. 2013. Uji empat jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrifor* 7 (1): 22-28.

Baroroh, A, P. Setyono, R. Setyaningsih. 2015. Analisis kandungan unsur hara makro dalam kompos dari serasah daun bambu dan limbah padat pabrik gula (blotong). *Bioteknologi* 12 (2): 46-51.

Dinesh R, Srinivasan V, Hamza S, Manjusha A. 2010. Short-term incorporation of organik manures and biofertilizers influences biochemical and microbial characteristics of soils under an annual crop turmeric (*Curcuma longa* L.). *Bioresource Technol.* 101:4697-4702.

Essien, O. E. 2011. Effect of varying rates of organic amendments on porosity and infiltration rate of sandy loam soil. *The Journal of Agriculture and Environment* 12: 51 – 58.

Kurnia, S. D., N. Setyowati, Alnopri. 2019. Pengaruh kombinasi dosis kompos gulma dan pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia* 21(1): 15-21. DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.21.1.15-21>.

Kristiono, A. dan Subandi. 2013. Evaluasi efektivitas pupuk organik untuk tanaman kedelai di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang*.

- Lestari, E., Mariatul kiptiah, apifah. 2017. Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-industri* 4 (1): 20-34.
- Magdalena, F., Sudiarso, dan T. Sumarni. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L, untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Journal Produksi Tanaman* 1 (2):61-67
- Maryani, Y. Sudadi, W. S. Dewi, A. Yunus. 2018b. Study on rhizobium in interaction with osmoprotectant rhizobacteria tor improving mung bean yield. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012011. Doi: 10.1088/1755.1315/129/012011.
- Maryani, Y. Sudadi, W. S. Dewi, A. Yunus. 2018a. Study on osmoprotectant rhizobacteria to improve mung bean growth under drought stress. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012014. Doi: 10.1088/1755.1315/129/012014
- Meena, R.S., Y. Dhakal, J.S. Bohra, S.P. Singh, M.K. Singh, P. Sanodiya, H. Meena. 2015. Influence of Bioinorganic Combinations on Yield, Quality, and Economics of Mungbean. *American J. of Experimental Agric.* 8(3):159–166.
- Melsasail, L., V. R. Ch. Warouw, Y. E. B. Kamagi. 2015. Analisis kandungan unsur hara pada kotoran sapi di daerah dataran tinggi dan dataran rendah. *ejurnal.unsrat.ac.id*
- Murti Laksono, K., Anwar, S. 2014. Potensi, Kendala dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering dan Kering Masam untuk Pertanian (Padi, Jagung, Kedelai), Peternakan, dan Perkebunan dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna dan Spesifik Lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 26–27 September 2014. P: 4115.
- Rohman. 2013. Analisis Komponen Makanan. *Graha Ilmu*. Yogyakarta.
- Sayuti, K dan Yenrina, R. (2015). *Antioksidan, alami dan sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Siswanto, B. dan Ernawati, F. 2013. Peran beberapa zat gizi mikro dalam sistem imunitas. *Gizi Indonesia*, 36(1): 57-64.
- Setiawan, Tohari, D. Shiddieq. 2012. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap akumulasi prolin tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Ilmu Pertanian* 15 (2): 85 – 99.
- Sevindrajuta. 2012. *Efek Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Inceptisol dan Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut*. Artikel Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Press. Sumatera Barat.
- Shukla, L., & Tyagi, S. P. 2009. Effect of integrated application of organic manures on soil parameters and growth of mungbean (*Vigna radiata*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 79 (3): 174 – 177. http://krishikosh.egranth.ac.in/bitstream/1/35330/1/microbiology_2.pdf.
- Suntoro, Syekhfani, Handayanto, E. dan Sumarno. 2010. Pengaruh pemberian bahan organik, dolomit dan pupuk K terhadap

produksi kacang tanah (*Arachis hypogea*) pada Oxic Dystrudept. Di Jumapolo, Karang Anyar, Jawa Tengah. *Agrivita* 23 (1): 57-65.

Sutrisno E., I. B. Priyambada. 2019. Pembuatan pupuk kompos padat limbah kotoran sapi dengan metoda fermentasi menggunakan bioaktivator starbio di desa ujung – ujung kecamatan pabelan kabupaten semarang. *Jurnal Pasopati* 1 (2): 76-79.

Tufaila M, Alam S. 2013. Perakitan Pupuk Alam Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan P dan K Serta Hasil kedelai Di Tanah Masam. *J. Agroteknos* 3(3): 152-162.

Yusuf. 2014. Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan Di Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2014 :741-746.

Zahrah, S. 2011. Aplikasi pupuk bokashi dan NPK organik pada tanah ultisol untuk tanaman padi sawah dengan sistem SRI (*system of rice intensification*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 5(2): 1-16.