

**KAJIAN PENGARUH MACAM PUPUK KANDANG DAN FREKUENSI PENYIRAMAN TERHADAP HASIL DAN KANDUNGAN PROTEIN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L)**  
**STUDY OF THE EFFECT OF KINDS OF MANURE AND FREQUENCY OF WATERING ON YIELD AND PROTEIN CONTENT OF MUNG BEANS (*Vigna radiata* L)**

Anjariana Makmum Rokim<sup>1</sup>, Muhammad Inti<sup>1</sup>, Efan Nurhidayat<sup>1</sup>, Muhammad Nurhuda<sup>1</sup>, Ananda Rizqi Azharry Rohmadan<sup>1</sup>, Dinna Juwita Anggraini<sup>1</sup>, Nurmaliatik<sup>1</sup>, Nurwito, Indah Rohana Setyaningsih<sup>1</sup>, Nurdin Cahyo Setiawan<sup>1</sup>, Yuda Wicaksana<sup>1</sup>, Nurul Hidayat<sup>1</sup>, Sri Widata<sup>2</sup>, Yekti Maryani<sup>2,1</sup>

<sup>1</sup>Program Sarjana, Fak. Pertanian, Univ. Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta

**ABSTRACT**

*This study aims to examine the effect of manure with guanophosphate on yield and protein content of green beans (*Vigna radiata* L). Supporting data were obtained from experiments carried out in January - March 2020 in Depok sand land, Bantul, D.I.Yogyakarta with an altitude of 10 meters above sea level. Field experiment used a split plot with two factors. First factor of sprinkling water as the main plot includes watering it once a day and once every three days. Second factor as a subplot is a type of organic fertilizer, namely without application of fertilizer, goat manure, chicken manure, and guano phosphate fertilizer. Based on research results, it can be concluded that combination of goat manure treatment with watering once a day or once every 3 days, chicken coop with once a day or once every 3 days, guano phosphate with once a day watering gives a higher yield per hectare than without fertilizer treatment with watering. Once a day or once every 3 days, fertilize Guanophosphate with watering once every 3 days. Combination treatment of goat manure treatment with daily or 3-day watering, chicken coop with once every 3 days and guano phosphate with once every 3 days gave a higher sum quality rate than treatment without fertilizer with once a day or once every 3 days. Combination treatment of giving chicken manure with three-day watering treatment on green bean plants gave the highest protein content of 24.32% per 100 grams.*

*Key-words: organic fertilizer, guanophosphate fertilizer, green beans, yield, protein*

**INTISARI**

Tujuan: mengetahui pengaruh pupuk kandang dan pupuk guano fosfat terhadap hasil dan kandungan protein kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Percobaan dilaksanakan pada Januari hingga Maret 2020 di lahan pasir Depok, Bantul, ketinggian 10 mdpl. Percobaan menggunakan split plot dua factor. Pertama, penyiraman air sebagai main plot: penyiraman sehari sekali dan tiga hari sekali. Kedua, subplot: tanpa pemberian pupuk, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, pupuk guano fosfat. Hasil: kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman 1 hari 1 kali maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, guano fosfat dengan penyiraman sehari sekali memberikan hasil per ha lebih tinggi daripada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman 1 hari 1 kali maupun 3 hari 1 kali, pupuk guano fosfat dengan penyiraman 3 hari sekali. Kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman sehari maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman 3 hari sekali dan guano fosfat dengan penyiraman 3 hari sekali memberikan *sum quality rate* lebih tinggi daripada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali. Perlakuan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dengan perlakuan penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kandungan protein tertinggi sebesar 24,32 % per 100 gram.

Kata kunci : pupuk organik, pupuk guanofosfat, kacang hijau, hasil, protein

---

<sup>1</sup> Alamat penulis untuk korespondensi: Yekti Maryani. [ym\\_ust@yahoo.com](mailto:ym_ust@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Pupuk kandang dapat digolongkan ke dalam pupuk organik yang memiliki kelebihan. Kelebihan pupuk kandang dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah serta lingkungan. Pupuk organik dapat berupa pupuk kandang, guanofosfat, kascing, kompos. Pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara berbeda-beda yang ditentukan oleh jenis makanan dan usia ternak. Unsur hara dalam pupuk kandang kambing meliputi N 2,10 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,66 %, K<sub>2</sub>O 1,97 %, Ca 1,64 %, Mg 0,60 %, Mn 233 ppm dan Zn 90,8 ppm. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara N 3,21%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,21 %, K<sub>2</sub>O 1,57%, Ca, 1,57 %, Mg, 1,44 %, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013).

Pupuk guano adalah pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar dan sudah mengendap lama didalam gua dan telah bercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Pupuk guano ini mengandung nitrogen, fosfor dan potassium yang baik untuk merangsang akar, memperkuat batang bibit, serta mengandung semua unsur mikro (Rasantika, 2009). Guanof mengandung 19% fosfor dalam bentuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebagai penyusun senyawa adenosine trifosfat (ATP) yang dalam proses fotosintesis untuk pembentukan karbohidrat. Guano memiliki kandungan mineral mikro dan makro dan unsur hara nitrogen, fosfat, kalium (NPK) yang tinggi. Hal inilah yang menjadi alasan pupuk guano dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk mencukupi unsur hara didalam tanah. Hasil penelitian Sarawa dan

Dasril (2012) menyimpulkan bahwa pemberian pupuk guano 12 ton ha-1 dengan mulsa alang-alang 15 ton ha-1 memberikan pengaruh tertinggi terhadap pertumbuhan maupun produksi tanaman kedelai (3,70 ton ha-1). kotoran kelelawar yang berada di Desa Pongangan, Manyar Gresik, mengandung Nitrogen 8,32%, Phospor 2,06%, Kalium 0,54%, Corganik 21,94%, rasio C/N 3 dan bahan organik 37,95%. Kandungan Nitrogen, C-organik, dan kadar P dalam kotoran kelelawar termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kadar K sedang dan rasio C/N yang sangat rendah (Hayanti *et al.*, 2014)

Kandungan unsur nitrogen, fosfat, kalium pupuk guano lebih tinggi yaitu 8–13% N, 5-12% P, dan 1,5-2% K, dari pada pupuk kandang kotoran kambing yaitu 2,10 % N, 0,66 % P, 1,97 % K, dan pupuk kandang kotoran ayam yaitu 3,77% N, 1,89% P dan 1,76% K (Suwarno dan Idris, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk guano lebih unggul dalam hal kandungan unsur hara dari pada pupuk kandang lainnya, sehingga diharapkan dengan menggunakan pupuk guano dapat meminimalisir penggunaan pupuk buatan (anorganik).

Kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia (Maryani *et al.*, 2018b). Kandungan protein kacang hijau sebesar 22% menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah (Hastuti *et al.*, 2018). Kacang hijau kaya protein seperti Isoleusin 6,95%, Leucin 12,90%, Lysin 7,94%, Methionin 0,84%, Phenylalanin 7,07%, Thereonin 4,50%, Valin 6,23%, dan asam amino nonesensial (Yusuf, 2014). Kandungan gizi kacang hijau didominasi oleh karbohidrat dan protein. Protein kacang hijau mengandung 20-25%, protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin.

Kacang hijau juga mengandung kalsium (124 mg/100g) dan fosfor (326 mg/100g) yang relatif tinggi. Hal ini berarti bermanfaat memperkuat kerangka tulang yang sebagian besar tersusun dari kalsium dan fosfor (Astawan, 2009).

#### METODE PENELITIAN

Data pendukung di peroleh dari percobaan yang dilaksanakan pada januari – maret 2020 di lahan pasir depok, Bantul, D. I. Yogyakarta dengan ketinggian 10 meter diatas permukaan laut. Percobaan lapangan menggunakan split plot dengan dua factor. Faktor pertama penyiraman air sebagai main plot dan faktor kedua pemberian pupuk sebagai sub plot. Variable pendukung meliputi jumlah polong, bobot polong per

tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per hectare, bobot 100 biji. Analisis kandungan protein dilakukan dengan metode Mikro Kjeidal. Hasil per hektar, bobot 100 biji, dan kandungan protein biji dianalisis dengan analisis varian (anova) dengan tingkat kepercayaan 95%. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

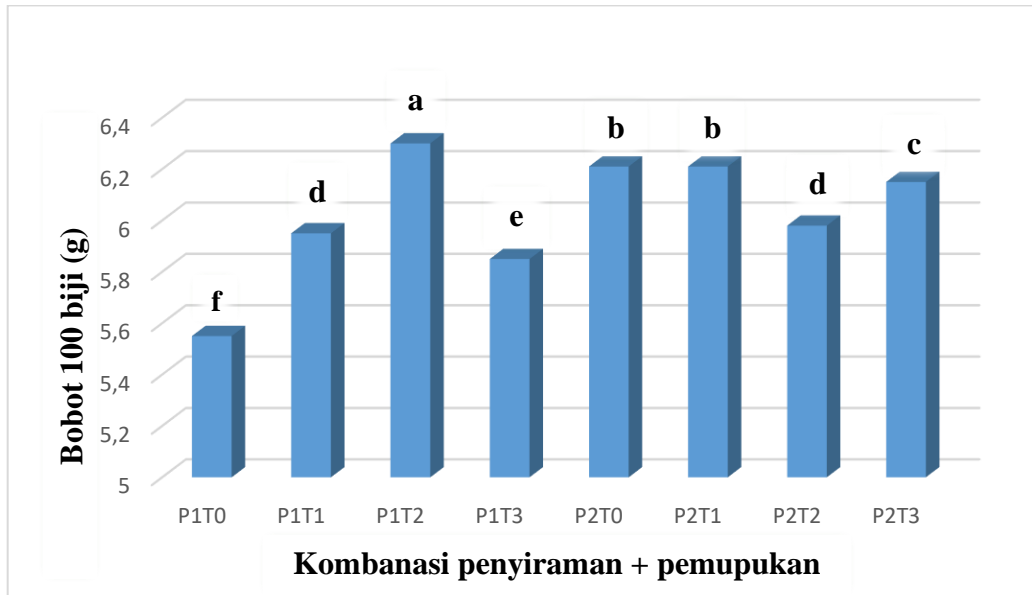
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis hasil per hektar, nitrogen tersedia dalam tanah, dan kandungan protein biji disajikan pada tabel 1. Hasil analisis bobot 100 biji dan sum quality rate disajikan dalam gambar1. *Sum growth rate* disajikan dalam gambar 2,

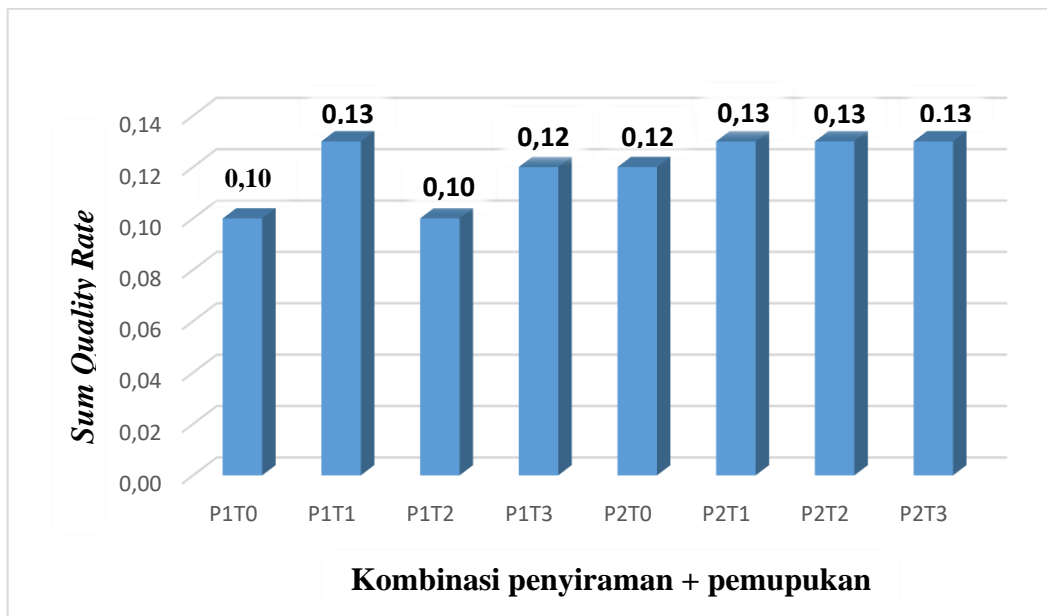
Tabel 1. Hasil per hektar, nitrogen tersedia dalam tanah dan kandungan protein biji

Perlakuan	Hasil per hektar (ton ha <sup>-1</sup> )	Nitrogen tersedia dalam tanah (ppm)	Kandungan protein biji (% per 100 g)
Sehari x 1 dan Tanpa pupuk (P1T0)	0,80 b	25,06	18,01 h
Sehari x 1 dan Kandang kambing (P1T1)	1,17 a	26,21	20,63 e
Sehari x 1 dan Kandang ayam (P1T2)	1,32 a	12,80	19,85 f
Sehari x 1 dan Guanofosfat (P1T3)	1,36 a	21,25	21,51 c
3 hari x 1 dan Tanpa pupuk (P2T0)	0,76 b	33,53	21,27 d
3 hari x 1 dan Kandang kambing (P2T1)	1,27 a	35,71	19,63 g
3 hari x 1 dan Kandang ayam (P2T2)	1,43 a	31,15	24,32 a
3 hari x 1 dan Guanofosfat (P2T3)	0,75 b	51,10	21,66 b

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



Gambar 1. Bobot 100 biji



Gambar 2. Sum Quality Rate

Kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, guanofosfat dengan penyiraman sehari sekali memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, pupuk guanofosfat dengan penyiraman 3 hari sekali (tabel 1). Kondisi ini di dukung oleh *sum quality rate*. Perlakuan kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman sehari maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman 3 hari sekali dan guanofosfat dengan penyiraman 3 hari sekali memberikan *sum quality rate* lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali (gambar 2). Hal ini karena pupuk organik memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan sifat tanah tersebut akan mendukung rizosfer tanaman baik, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang hijau. Pernyataan tersebut sesuai dengan Sutrisno dan Priyambada (2019) bahwa pupuk organik memiliki peranan yang sangat penting bagi kesuburan tanah, karena penggunaan pupuk organik pada budidaya tanaman pangan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologis tanah. Sifat fisik tanah terutama struktur tanah, sehingga tanah akan memiliki daya simpan air dalam tanah baik. Pupuk organik berfungsi dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya mengikat air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation. Menurut Essien (2011) bahwa aplikasi pupuk kandang kotoran kambing dan pupuk kandang kotoran ayam hingga 40 ton/ha mampu meningkatkan laju infiltrasi dan porositas tanah-tanah lempung berpasir. Menurut

Abdirahman *et.al* (2014) bahwa apabila pemberian bahan organik seperti pupuk kotoran hewan pada tanah berpasir dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, siklus hara, kemampuan mencadang air dan mengurangi erosi

Selain itu pupuk organik memiliki mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang penting bagi tanaman. Unsur hara makro dalam pupuk organik terutama nitrogen, fosfat dan kalium. Kandungan unsur hara yang cukup tinggi dan lengkap menjadikan pupuk organik dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara untuk tanaman (Kurnia *et al.*, 2019). Nitrogen merupakan unsur hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan klorofil yang membuat daun tanaman berwarna hijau gelap. Klorofil merupakan komponen kloroplas dan kloroplas ini merupakan organel tanaman tempat berlangsungnya proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat sangat penting dalam pembentukan biji yang akan tercermin dalam hasil kacang hijau. Menurut Baroroh *et al.* (2015) unsur nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif dan membuat tanaman berwarna hijau gelap.

Unsur fosfat berperan dalam pertumbuhan tanaman dan di serap tanaman dalam bentuk ion fosfat. Fosfat yang terkandung dalam pupuk organik berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tercermin dalam hasil kacang hijau. Pendapat ini didukung oleh Baroroh *et al.* (2015) fosfat berperan penting fotosintesis, penyusunan

asam nukleat, dan penghasil buah. Unsur kalium merupakan activator penyusun enzim yang penting dalam reaksi biokimia dalam tanaman, terutama dalam pembentukan biji. Menurut Baroroh *et al.* (2015) bahwa kalium penting untuk pertumbuhan tanaman karena merupakan aktivator enzim. Penjelasan diatas sesuai dengan hasil penelitian Sarawa *et.al* (2014) bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang 20 ton per hektar memberikan pertumbuhan yang lebih baik daripada perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang.

Hasil analisis bobot biji 100 pada tanaman kacang hijau menunjukkan adanya beda nyata. Pada perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dengan penyiraman satu hari sekali memberikan bobot 100 biji tertinggi sebesar 6,30 (gambar 1). Hal ini disebabkan karena penggunaan pupuk kandang ayam menyebabkan peningkatan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk pembentukan biji. Menurut Baherta (2009), kandungan kotoran ayam dalam setiap ton adalah 10 % N, 8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 4 % K<sub>2</sub>O. Menurut Hidayat (2008) suplai fosfor dalam organ tanaman meningkatkan metabolisme dalam tanaman, terutama pada fase pengisian biji dapat meningkatkan berat biji. Ali *et al.* (2010) menyatakan bahwa berat biji kacang hijau ditentukan oleh teknik budidaya, lingkungan dan factor genetik. Pernyataan ini didukung oleh Shukla dan Tyagi (2009) bahwa bahan organik dalam pupuk kandang ayam dapat menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan dan hasil panen, serapan hara, kualitas biji, serta kesuburan tanah.

Perlakuan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dengan perlakuan penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kandungan protein tertinggi sebesar 24,32 % per 100

gram. Pada perlakuan tersebut didukung oleh hasil analisis nitrogen tanah perlakuan pupuk kandang ayam memberikan kandungan nitrogen tinggi sebesar 31,15 ppm. Nitrogen tersedia dalam tanah ini yang akan diserap oleh tanaman kacang hijau. Nitrogen yang diserap tanaman akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk dalam pembentukan biji kacang hijau. Selain itu nitrogen diperlukan dalam pembentukan protein, sehingga pupuk kandang ayam yang memiliki kandungan nitrogen tinggi memberikan kandungan protein biji kacang hijau tinggi. Nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofi yang melangsungkan proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat sederhana. Peningkatan kegiatan metabolisme dan laju fotosintesis akan meningkatkan pembentukan karbohidrat (Nurjanah *et al.*, 2020). Baroroh *et al.* (2015) nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting dalam pembentukan klorofil dan membuat daun tanaman berwarna hijau gelap. Kalium merupakan aktivator enzim yang berperan sebagai katalisator berbagai proses biokimia dalam tanam. Pernyataan ini sesuai dengan Baroroh *et al.* (2015) bahwa kalium penting untuk pertumbuhan tanaman karena merupakan aktivator enzim. Enzim diperlukan sebagai katalisator pembentukan karbohidrat sederhana menjadi karbohidrat kompleks seperti pati. Unsur fosfat merupakan unsur penting dalam pembentukan biji yang didalam terkandung karbohidrat. Pendapat ini didukung oleh Purba *et al.* (2015) kekurangan unsur hara fosfat dapat menyebabkan perakaran tanaman tidak berkembang dan dalam keadaan parah, daun, cabang, dan berwarna ungu, tanaman juga mengalami penurunan dalam pembentukan bunga dan biji, sehingga hasil

biji menurun termasuk kandungan karbohidrat.

## KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, guanofosfat dengan penyiraman sehari sekali memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali, pupuk guanofosfat dengan penyiraman 3 hari sekali. Perlakuan kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dengan penyiraman sehari maupun 3 hari sekali, kandang ayam dengan penyiraman 3 hari sekali dan guanofosfat dengan penyiraman 3 hari sekali memberikan *sum quality rate* lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman sehari sekali maupun 3 hari sekali. Perlakuan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dengan perlakuan penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kandungan protein tertinggi sebesar 24,32 % per 100 gram.

## 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 Metter and Yield Componen Of Sweet Corn. *Journal of Crop Sciense* 8 (2): 223-231.
- Afandi, F. N., Siswanto, B., & Nuraini, Y. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Ubi Jalar Di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 2(2): 237–244.
- Ali, M. A., Abbas, G., Mohy-ud-Din, Q., Ullah, K., Abbas, G., & Aslam, M. 2010. Response of Mungbean (*Vigna radiata*) to phosphatic fertilizer under arid climate. *Journal of Animal and Plant Sciences* 20(2): 83–86.
- Astawan, M. 2009. Departemen Teknologi Pangan Dan Gizi IPB. Bogor. IPB Press. Bogor
- Baherta. 2009. Respon Bibit Kopi Arabika Pada Beberapa Takaran Pupuk Kandang Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 8 (1) :467-472.
- 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.
- Essien, O.E. 2011. Effect of farying rates of organic amandements on porosity and infiltration rate of sandy loam soil. *The jurnal of agriculture and enfronment* Vol: 12, Jun. 2011
- Hastuti, D. P., Supriyono, S. Hartati. 2018. Pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna Radianta L.*) pada beberapa dosis pupuk organik dan kerapatan tanam. *Cakra Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 33(2): 89-95.  
<http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v33i2.20412>.
- Hayanti, E. D. N., Yuliani, H. Fitrihidayati. Penggunaan Kompos Kotoran Kelelawar

- (Guano) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). LenteraBio 3 (1): 7–11.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tanam dan Pupuk Fosfor. Agrovivor, 1(1), 55–64. Retrieved from <http://kompetensi.trunojoyo.ac.id/agrovigor/article/viewFile/232/214>.
- Kurnia, S. D. , N. Setyowati, Alnopri. 2019. Pengaruh kombinasi dosis kompos gulma dan pupuk sintetik 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>.
- 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.
- Nurjanah, E., S. Sumardi, P. Prasetyo. 2020. Pemberian pupuk kandang sebagai pembenah tanah untuk pertumbuhan dan hasil melon (*Cucumis melo* L.) di ultisol. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 22(1):23-30. DOI: [10.31186/jipi.22.1.23-30](https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.23-30).
- Purba, M. A., Fauzi, K Sari. 2015. Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan Bahan Organik pada Tanah Sulfat Masam Potensial Terhadap P-Tersedia Tanah dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi 3 (3): 938 – 948.
- Rasantika, M. S. 2009. Guano Kotoran Burung yang menyuburkan. Kompas Gramedia. 9 Juli 2009. Jakarta
- Sarawa, Arma, M.J., Mattola, M., 2014. Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L. Merr) Pada Berbagai Interval Penyiraman Dan Takaran Pupuk Kandang (Vegetative Growth Of Soybean (*G,lycine Max* L. Merr) At Different Irrigation Frequencies And Manure Dosages), Jurnal Agroteknos 4 (2): 78- 86.
- 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](http://krishikosh.egranth.ac.in/bitstream/1/35330/1/microbiology_2.pdf).
- 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.
- Suwarno dan K. Idris. 2007. Potensi Dan Kemungkinan Penggunaan Guan Secara Langsung Sebagai Pupuk Di Indonesia. Jurnal Tanah Dan Lingkungan. 9(1) : 37-43.
- 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.