

**KAJIAN MACAM PUPUK ORGANIK DAN PENYIRAMAN TERHADAP
HASIL DAN KUALITAS KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

**STUDY OF KINDS OF ORGANIC FERTILIZER AND WATERING ON THE
YIELD AND QUALITY OF MUNGBEAN (*Vigna radiata* L)**

**Indah Rohana Setyaningsih¹, Muhammad Inti¹, Efan Nurhidayat¹, Anjariana Makmum Rokim¹,
Muhammad Nurhuda¹, Ananda Rizqi azharry Rohmadan¹, Dinna Juwita Anggraini¹,
Nurmaliatik¹, Nurwito¹, Nurdin Cahyo Setiawan¹, Yuda Wicaksana¹, Nurul Hidayat¹, Sri
Widata², Yekti Maryani^{2,1)}**

¹Program Sarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of various kinds of organic fertilizers and watering differences in mungbean (*Vigna radiata* L.) plants. This research takes location in Parangtritis Village, Kertek, Bantul Regency, Daerah Istimewa Yogyakarta, in the altitude of ± 10 meters above sea level. The characteristic of soil in this location is sandy. The research used split plot design by applying two factors. The first factor in this study was watering consisting of once a day and three days once. While the second factor is the provision of organic fertilizers, namely without applying fertilizers, compost, vermicompost, guanophosphate. The variables observed were in the generative phase which included number of pods, pod weight per plant, seed weight per plant, seed weight per hectare, weight of 100 seeds, carbohydrate content, protein content, and fat content. The analysis of the observational data used variance at the 5% real, while the differences between treatments were tested by using the Duncan Multiple Range Test at the 5%. Based on the research results, it can be concluded that the treatment of compost, vermicompost and guanophosphate gave higher yields per hectare than without fertilizer. The treatment of watering frequency once a day gave a higher yield per hectare of green beans than the frequency of watering once every three days. The combination of giving compost with a frequency of watering once every three days on mungbean plants gives the highest yield quality.*

Key-words: organic fertilizer, watering, mungbeans, yield quality.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam pupuk organik dan perbedaan penyiraman pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Data pendukung diperoleh dari percobaan yang dilaksanakan di Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan ketinggian ± 10 meter di atas permukaan laut. Lokasi percobaan memiliki jenis tanah berpasir. Percobaan ini dilaksanakan dengan rancangan split plot dengan menggunakan dua faktor. Faktor pertama adalah penyiraman satu kali satu hari dan tiga hari satu kali. Adapun faktor kedua adalah pemberian macam pupuk organik, yaitu tanpa pemberian pupuk, pupuk kompos, pupuk kascing, pupuk guanofosfat. Variabel yang diamat adalah pada fase generative yang meliputi jumlah polong, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per hektar, bobot 100 biji, kandungan karbohidrat, kandungan protein, dan kandungan lemak. Analisis data pengamatan menggunakan sidik ragam pada jenjang nyata lima persen, sedangkan perbedaan antar-perlakuan diuji dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* pada jenjang lima persen. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan pupuk kompos, kascing, dan guanofosfat memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Perlakuan frekuensi penyiraman sehari sekali memberikan hasil per hektar kacang hijau lebih tinggi daripada frekuensi penyiraman tiga hari sekali. Kombinasi pemberian pupuk kompos dengan frekuensi penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kualitas hasil tertinggi.

Kata kunci : pupuk organik, penyiraman, kacang hijau, hasil, kualitas hasil.

¹) Alamat penulis untuk korespondensi: Yekti Maryani. Email: ym_ust@yahoo.com

PENDAHULUAN

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia dan biologi tanah. Kompos merupakan hasil penguraian, pelapukan, dan pembusukan bahan organik seperti kotoran hewan, daun, dan bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia di sekitar kita dalam berbagai bentuk. Contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar, dan segala sesuatu yang dapat hancur (Sari dan Darmadi, 2016).

Kascing adalah tanah bekas pemeliharaan cacing tanah yang merupakan produk sampingan berupa pupuk organik, sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, yaitu hormon seperti giberelin, sitokinin, dan auxin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg, dan Ca) (Libra *et al.*, 2018) serta *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan tanaman (Oka, 2007). Kascing merupakan kotoran cacing yang berguna untuk pupuk, umumnya mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, mineral, vitamin. Karena mengandung unsur hara lengkap, apalagi nilai C/N nya kurang dari 20 maka kascing digunakan sebagai pupuk (Simanungkalit, 2006). Kascing merupakan pupuk organik plus yang berasal dari kotoran cacing tanah yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap. Pemberian kascing pada tanah dapat memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air (Fadhli dan Safridar, 2019).

Guano merupakan pupuk yang berasal dari hasil pengomposan timbunan kotoran kelelawar atau kotoran burung laut (Suwarno dan Idris, 2007). Pupuk guano berasal dari dua macam deposit, yaitu guano burung laut (*Sea Bird Guano*) dan guano kelelawar (*Bat Guano*). Pembentukan guano juga tidak lepas dari peranan iklim. Berdasarkan pelapukan iklimnya, Suwarno dan Idris (2007) menyatakan bahwa pelapukannya dibedakan menjadi dua, yaitu *nitrogenous guano* (guano nitrogen) dan *phosphatic Guano* (guano fosfat). Pupuk guano memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pupuk guano adalah kandungan unsur NPK yang lebih baik daripada pupuk lainnya. Sumber fosfat yang tinggi dari kotoran kelelawar (guano) ini terbentuk dari hasil timbunan kotoran kelelawar dalam goa, serta fermentasi yang sempurna. Sementara unsur N dan K pada guano terbentuk dari faktor makanan yang dimakan oleh kelelawar. Kekurangan guano diantaranya adalah guano yang timbunannya masih sangat tebal memiliki pH relatif masam, namun bila timbunan guano sudah tipis maka guano yang dihasilkan memiliki kandungan kapur yang lebih tinggi daripada kandungan N, P, dan K. Dalam kondisi demikian guano kurang baik bila diaplikasikan pada tanah-tanah basa karena dapat menyebabkan unsur P menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Suwarno dan Idris, 2007).

Di Indonesia, kacang hijau merupakan tanaman pangan penting (Maryani *et al.*, 2018b). Produktivitas kacang hijau di Indonesia sangat rendah sebesar 1,162 ton ha⁻¹ (Maryani *et al.*, 2018b). Kandungan gizi kacang hijau per 100 gram untuk kandungan protein kacang hijau berkisar 21,04 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu

2,36 gram dan serat 2,46 persen (Lestari, *et al.*, 2014).

Tanaman kacang hijau mengandung zat gizi, antara lain: amilum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Manfaat lain dari tanaman kacang hijau adalah dapat melancarkan buang air besar karena banyak mengandung serat (Rosmaiti, 2018). Kacang hijau merupakan salah satu kacang yang kaya akan kandungan protein isoflavon. Isoflavon termasuk dalam golongan flavonoid (1,2- diarilpropan) dan merupakan bagian kelompok yang terbesar dalam golongan tersebut. Isoflavon merupakan sejenis senyawa estrogen yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. (Rahardjo & Hermani, 2006).

Dalam 100 g kacang hijau mengandung 22 g protein yang kaya akan asam amino lisin (7,94 persen). Kacang hijau mengandung mineral kalsium dan fosfor yang relatif tinggi, yaitu 125 mg kalsium dan 320 mg fosfor dalam 100 g kacang hijau. Lemak kacang hijau (1,2 g/100g) jauh lebih rendah daripada kacang kedelai (15,6 g/100g), karena itu kacang hijau sangat baik bagi orang yang ingin menghindari konsumsi lemak tinggi. Rendahnya lemak dalam kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah tengik. Lemak kacang hijau tersusun atas 73 persen asam lemak tak jenuh dan 27 persen asam lemak jenuh (Diniyati, 2012). Karbohidrat merupakan komponen terbesar (lebih dari 55 persen) biji kacang hijau, yang terdiri atas pati, gula, dan serat. Berdasarkan jumlahnya, protein adalah penyusun utama kedua setelah karbohidrat. Kacang hijau mengandung 20 hingga 25 persen protein. Protein pada kacang hijau mentah memiliki daya cerna sekitar 77 persen. Daya cerna yang tidak

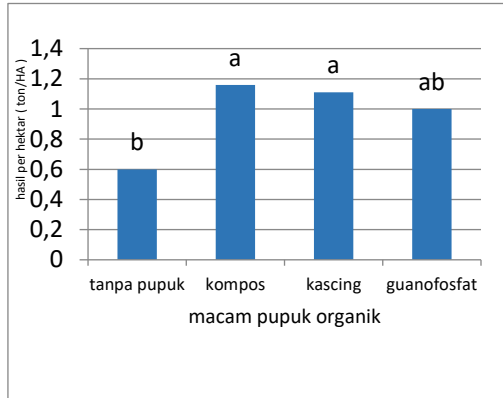
terlalu tinggi tersebut disebabkan oleh adanya zat gizi, seperti antitripsin dan tanin (polifenol). Untuk meningkatkan daya cerna protein tersebut, kacang hijau harus diolah terlebih dahulu melalui proses pemasakan, seperti perebusan, pengukusan, dan sangrai (Khomsan, 2002).

METODE PENELITIAN

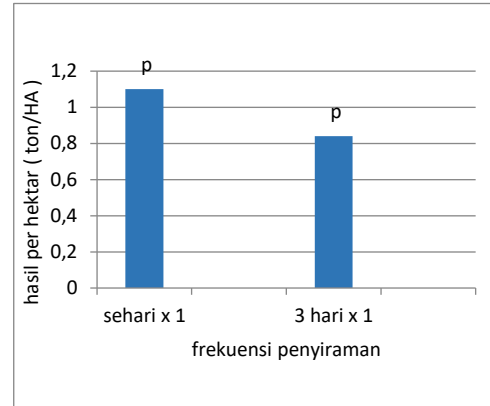
Penelitian ini terdiri atas pengamatan di lapangan dan laboratorium. Penelitian lapangan dilaksanakan pada Januari hingga Maret 2020 di lahan pasir Depok, Bantul, DIY dengan ketinggian 10 meter dari permukaan laut. Pengamatan variabel desdruktif dilakukan di Laboratorium che-mix Pratama Bantul. Penelitian ini menggunakan split plot dengan dua faktor dan satu kontrol. Faktor pertama adalah penyiraman air sebagai main plot dan faktor kedua adalah pemberian pupuk sebagai sub plot. Variabel pengamatan yang diamati meliputi bobot 100 biji, jumlah polong, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per hektare, kandungan karbohidrat, kandungan protein, dan kandungan lemak. Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman, analisis pertumbuhan, dan komponen hasil dianalisis dengan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95 persen. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

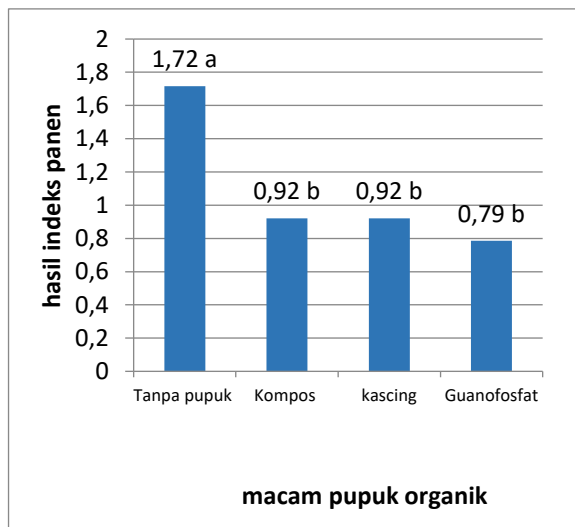
Hasil analisis kandungan karbohidrat, protein, lemak per 100 gram dalam kacang disajikan pada tabel 1. Hasil analisis kacang hijau per hektar disajikan pada gambar 1 dan 2. Hasil analisis indeks panen kacang hijau disajikan pada gambar 3 dan 4.



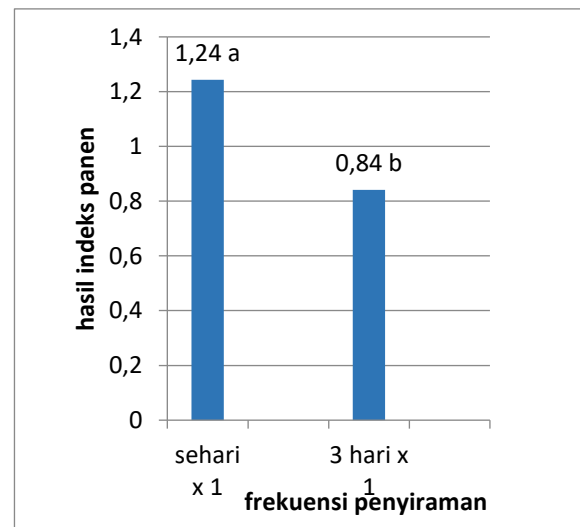
Gambar 1. Hasil per hektar kacang hijau dengan perlakuan macam pupuk organik



Gambar 2. Hasil per hektar kacang hijau dengan penyiraman



Gambar 3. Indeks panen kacang hijau dengan perlakuan macam pupuk organik



Gambar 4. Indeks panen kacang hijau dengan penyiraman

Perlakuan pupuk kompos, kascing, dan guanofosfat memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk (gambar 1). Kondisi ini didukung indeks panen yang seimbang antara hasil dan brangkasan pada perlakuan pupuk organik (gambar 3). Perlakuan tanpa pupuk, indeks panennya lebih besar, berarti hasil biji lebih besar dibanding brangkasan, tetapi hasil per hektar sebesar 0,6 ton jauh lebih rendah daripada hasil rata-rata nasional kacang hijau yang mencapai 1,2 ton per hektar (Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik mampu meningkatkan hasil kacang hijau. Pupuk organik memiliki peranan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutrisno dan Priyambada (2019) yang menyatakan bahwa pupuk organik pada budidaya tanaman pangan dan non pangan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologis tanah. Pupuk organik mengandung bahan organik yang berperan sebagai perekat partikel tanah dan membentuk agregat tanah. Agregat tanah akan memperbaiki komposisi pori makro dan pori mikro tanah pasir, sehingga meningkatkan daya ikat air dalam tanah. Menurut Holilullah *et al.* (2015), bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, pori aerasi, dan laju infiltrasi, serta memudahkan penetrasi akar, sehingga produktivitas lahan dan hasil tanaman dapat meningkat. Dinesh *et al.* (2010) menyatakan bahwa aplikasi bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan kehidupan biologi tanah.

Kompos merupakan hasil pelapukan kotoran ternak, sisa makanan ternak, dan lain sebagainya. Penggunaan kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan

mikrobiologi tanah. Kompos memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein, dan humat yang sulit diserap tanaman (Hayanti *et al.*, 2014). Prinsip teknologi pengomposan merupakan peniruan proses terbentuknya humus oleh alam dengan bantuan mikroorganisme. Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu yang sangat lama, pengomposan dapat berlangsung secara aerob dan anaerob dengan bantuan bioaktivator, sehingga dapat berjalan dalam waktu yang lebih cepat (Kesumaningwati, 2015).

Kascing adalah pupuk organik yang berupa kotoran cacing yang telah dikeringkan. Kascing merupakan bahan organik yang unsur haranya lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman (Rahmadhaini *et al.*, 2017). Pupuk kascing mengandung zat perangsang tumbuh, seperti gibberelin, sitokinin, auksin, dan unsur hara N, P, K, Mg, Ca serta bakteri azotobacter sp yang merupakan bakteri penambat N non simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Kascing juga mengandung berbagai unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman seperti Fe, Mn, Zn, Bo, dan Mo (Arifah, 2013).

Guano memiliki kandungan mineral mikro dan makro yang lengkap dan juga memiliki unsur hara NPK yang tinggi. Pupuk guano mengandung unsur N yang tinggi, yaitu 13 persen seperti yang dinyatakan oleh Syofiani dan Oktabriana (2017), bahwa pupuk guano mengandung unsur hara yang penting bagi tanaman, yaitu : 13 persen N; 12 persen P, 2 persen K, 11 persen Ca, 1 persen Mg, dan 5 persen S. Unsur nitrogen berpengaruh terhadap

pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini karena unsur N sangat dibutuhkan untuk pembentukan klorofil, sintesis asam amino, protein, dan asam nukleat (Baroroh *et al.*, 2015)

Perlakuan frekuensi penyiraman sehari sekali memberikan hasil per hektar kacang hijau lebih tinggi daripada frekuensi penyiraman tiga hari sekali (gambar 2). Kondisi ini didukung oleh indeks panen yang menunjukkan bahwa penyiraman sehari sekali lebih tinggi indeks panennya sebesar 1,24 daripada penyiraman tiga hari sekali (gambar 4). Air merupakan salah satu komponen utama penyusun tubuh tanaman dan memiliki fungsi sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, penyusun protoplasma termasuk memelihara turgor sel, sebagai media dalam proses transpirasi, sebagai pelarut unsur hara, serta sebagai media translokasi unsur hara, baik di dalam tanah maupun di dalam jaringan tubuh tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian air sekali sehari mampu menyediakan air cukup dalam rizosfer kacang hijau. Air berperan dalam melarutkan unsur hara menjadi tersedia bagi

tanaman, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Hal ini didukung oleh Marsha *et al.*, (2014) bahwa air memiliki fungsi sebagai pelarut unsur hara, serta sebagai media translokasi unsur hara untuk masuk ke dalam tanaman. Pendapat ini didukung hasil penelitian Hermanto *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa penyiraman sehari sekali dapat meningkatkan diameter batang bibit kelapa sawit lebih besar dibanding dengan penyiraman dua hari sekali dan tiga hari sekali.

Kombinasi pemberian pupuk kompos dengan frekuensi penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kandungan karbohidrat sebesar 64,80 persen, protein sebesar 21,25 persen, dan lemak sebesar 1,30 persen tertinggi (table 1). Hal ini dikarenakan pupuk kompos merupakan pupuk organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut akan mendukung rizosfer tanaman, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang hijau menjadi lebih baik. Pupuk kompos memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya ikat air tanah, sehingga

Tabel 1. Kandungan karbohidrat, protein dan lemak dalam 100 gram biji kacang hijau

Perlakuan	Kandungan karbohidrat biji (% per 100 g)	Kandungan Protein biji (% per 100 g)	Kandungan Lemak (mg per 100 g)
Sehari x 1 dan Tanpa pupuk	63,24 c	18,01 d	0,88 c
Sehari x 1 dan Kompos	61,90 e	20,18 c	1,05 b
Sehari x 1 dan Kascing	62,97 d	21,08 b	1,12 b
Sehari x 1 dan Guanofosfat	62,81 d	21,51 a	1,12 b
3 hari x 1 dan Tanpa pupuk	61,22 g	21, 27 ab	1,09 b
3 hari x 1 dan Kompos	64,80 a	21,25 ab	1,30 a
3 hari x 1 dan Kascing	63,87 b	20,42 c	1,05 b
3 hari x 1 dan Guanofosfat	61,22 g	21,66 a	1,05 b

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

dengan penyiraman tiga hari sekali mampu meningkatkan kualitas hasil kacang hijau yang tercermin dari kandungan karbohidrat, protein, dan lemak biji kacang hijau. Pernyataan tersebut sesuai dengan Sutrisno dan Priyambada (2019) yang menyatakan bahwa pupuk organik memiliki peranan 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 akan memiliki daya simpan air dalam tanah lebih baik. Pupuk organik, terutama pupuk kompos berfungsi dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya mengikat air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation. Pupuk kompos memiliki manfaat dalam budidaya tanaman dalam memperbaiki struktur tanah, memiliki kandungan unsur mikro dan makro yang lengkap, menggemburkan tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, dan memudahkan pertumbuhan akar tanaman (Murbando, 2000).

Kandungan unsur hara makro dalam kompos paling baik adalah C organik 27,79 persen; bahan organik 47,91 persen; 2,73 persen N; 1,95 persen P₂O₅; 1,88 persen K₂O; C/N rasio 10,18 dan kadar air 24,44 persen (Baroroh *et al.*, 2014). Kandungan unsur hara makro nitrogen, fosfat, dan kalium dalam kompos mampu meningkatkan kualitas hasil kacang hijau yang tercermin dalam kandungan karbohidrat, protein, dan lemak biji kacang hijau. Pendapat tersebut sesuai dengan hasil penelitian Baroroh *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa unsur hara fosfat berperan dalam proses fotosintesis, penyusun asam nukleat, pembentukan biji. Menurut Melsasail *et al.*, (2015), kalium

berperan dalam pembentukan karbohidrat dan protein. Menurut Malsail (2016), unsur hara kalium berfungsi mempercepat pembentukan karbohidrat dan memperkokoh tubuh tanaman. Selain itu nitrogen merupakan penyusun plasma sel dan berperan penting dalam pembentukan protein nitrogen (Baroroh *et al.*, 2014). Hal ini didukung Melsasail *et al.*, (2015) yang juga berpendapat bahwa nitrogen merupakan unsur hara makro yang berperan dalam pembentukan protein.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan pupuk kompos, kascing dan guanofosfat mampu memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Perlakuan frekuensi penyiraman sehari sekali memberikan hasil per hektar kacang hijau lebih tinggi daripada frekuensi penyiraman tiga hari sekali. Kombinasi pemberian pupuk kompos dengan frekuensi penyiraman tiga hari sekali pada tanaman kacang hijau memberikan kualitas hasil tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah. 2013. *Aplikasi Penggunaan Pupuk Organik Kompos dan Kascing terhadap Tanaman Pakcoy*. Naskah publikasi.DP2M. UMM.
- 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.
- Direktorat Jendral tanaman Pangan. 2019. Keuntungan budidaya kacang hijau

- menggiurkan. Kementrian Pertanian. *tanamanpangan,pertanian.go.id/index.php/informasi.288*.
- 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.
- Diniyati, B. 2012. *Kadar Betakaroten, Protein, Tingkat Kekerasan dan Mutu Organoleptik Mie Instan dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah (Ipomoea batatas) dan Kacang Hijau (Vigna radiata)*. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fadhli, R. & Safridar, N. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kascing Dan Pupuk Organik Cair Top 62 Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang. *Agrosamudra*. 6(2) : 84-85.
- 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.
- Holilullah, Afandi & Hery Novpriansyah. 2015. Karakteristik sifat fisik tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di pt great giant pineapple. *J. Agrotek Tropika* 3 (2): 278-282.
- Kesumaningwati, R. 2015. Penggunaan MOL bonggol pisang (musa paradisiaca) sebagai dekomposer untuk pengomposan tandan kosong kelapa sawit. *Ziraa'ah*. 40(1) : 40-45.
- Khomsan, A. 2002. *Pangan dan Gizi Untuk Kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- 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.
- Libra, N.I., 2018. Pengaruh Aplikasi Vermikompos dan Pupuk Anorganik Terhadap Serapan Hara dan Kualitas Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*). *Jurnal Folium* 1(2): 43 – 53.
- Marsha, N. D., N. Aini . dan T. Sumarni. Pengaruh frekuensi dan volume pemberian air pada pertumbuhan tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. *Jurnal Produksi Tanaman* 2 (8): 673 - 678.
- 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.
- 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.
- 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*

- Murbandono. 2000. *Manfaat Bahan Organik bagi Tanaman*. Puslit Biologi. Bogor.
- Oka, A.A. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Impomea reptans* Poir). *Sains MIPA*. 13(1): 26-28
- Rahardjo, M dan Hernani. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan Berbagai Jenis Tanaman Penangkal Racun*. Swadaya. Jakarta.
- Ramadhaini, Satriawan, H. dan Marlina., 2017. Pemberian Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang hijau. *Agrotropika Hayati*. 4 (3):
- Rosmaiti. 2018. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*, L) pada berbagai sistem olah tanah di lahan sawah tadah hujan. *Agrosamudra, Jurnal Penelitian* 5 (2): 39-45.
- Sari, E, dan Darmadi. (2016). Efektivitas Penambahan Serbuk Gergaji Dalam Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Pendidikan Biologi* Vol 3(2).139- 147.
- Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- 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 & K. Idris. 2007. Potensi Dan Kemungkinan Penggunaan Guan Secara Langsung Sebagai Pupuk Di Indonesia. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 9(1) : 37-43.
- Syofiani, R. dan G. Oktabrina. 2017. Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N, P, K, dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ* “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”.