

Optimalisasi Produksi Padi Gogo (*Oriza sativa* L) melalui Penentuan Waktu dan Cara Pemberian Pupuk Organik

*Optimizing The Product Of Gogo Rice (*Oriza Sativa* L) Through Time And Application Of Manure*

Gusmiatun¹, Neni Marlina²

¹Universitas Muhammadiyah Palembang,

²Universitas Palembang

Corresponding Author: 0711-511731/085368343300

email: gusmiatun69@yahoo.com

ABSTRACT

The obstacle of developing upland rice cultivation in dry land is low soil fertility level. The purpose of this research is to determine the time and manner of giving manure that can contribute the most nutrients for growth and production of rice (*Oryza sativa* L.) crops in dry land. This research was conducted at farmer's field in Timbul Jaya Village Jalur 13, Muara Sugihan District, Banyuasin Regency, South Sumatra Province, starting from April to August 2017. The layout in the field is using Split-plot design with 6 combination of treatments and 3 repetitions. As the main plot treatment is the time of fertilization (W): W1= fertilization 1 week before planting, W2= fertilization 2 weeks before planting. As subplot is the application of manure (C): C1 = manure spread directly to the land, C2 = manure mixed with EM4 then dispersed, C3 = manure that has been composted. Parameters observed were : 1. Plant height (cm); 2. Number of productive tillers; 3. the number of grains each panicle; 4. the percentage of empty grain (%); 5. Weight 1000 Grains (g); 6. Grain weight each panicle (g). The results showed that the manure given 1 weeks before planting composted first can increase the production of upland rice by $\pm 67\%$ when compared with the manure given directly at 1 week before planting.

Keywords: optimization of production, manner and time of application of fertilizer, upland rice

ABSTRAK

Kendala pengembangan budidaya padi gogo di lahan kering adalah tingkat kesuburan tanah yang rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu dan cara pemberian pupuk kandang yang dapat menyumbangkan unsur hara terbanyak bagi pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L) di lahan kering. Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani di Desa Timbul Jaya Jalur 13, Kecamatan Muara Sugihan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatra Selatan, dimulai pada bulan April hingga Agustus 2017. Tata letak di lapangan menggunakan rancangan petak terbagi (*Split-plot* design) dengan 6 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Sebagai perlakuan petak utama adalah waktu pemupukan (W) yaitu: W₁: pemupukan 1 minggu sebelum tanam, W₂: pemupukan 2 minggu sebelum tanam. Sebagai anak petakan adalah cara aplikasi pupuk kandang (C) yaitu: C₁= pupuk kandang disebar langsung ke lahan, C₂= pupuk kandang dicampur EM4 lalu disebar, C₃=pupuk kandang yang telah dikomposkan. Peubah yang diamati meliputi: 1. Tinggi Tanaman (cm); 2. Jumlah Anakan Produktif; 3. Jumlah Gabah/Malai; 4. Persentase Gabah Hampa (%); 5. Bobot 1000 Butir (g); 6. Berat Gabah/Rumpun (g). Hasil penelitian

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

menunjukkan bahwa pupuk kandang yang diberikan 1 minggu sebelum tanam yang dikomposkan terlebih dahulu dapat meningkatkan produksi padi gogo sebesar $\pm 67\%$ bila dibandingkan dengan pupuk kandang yang diberikan langsung pada saat 1 minggu sebelum tanam.

Kata kunci: optimalisasi produksi ,cara dan waktu aplikasi pupuk, padi gogo

PENDAHULUAN

Target untuk dapat mencapai ketahanan pangan adalah meningkatkan produksi padi nasional agar seluruh kebutuhan beras dapat dipenuhi dari dalam negeri. Usaha peningkatan produksi padi dilakukan dengan peningkatan produktivitas padi di daerah yang belum optimal, diantaranya adalah lahan kering (Krisnamurthi, 2006). Indonesia mempunyai lahan kering yang cukup luas dan belum dimanfaatkan secara optimal, yaitu sekitar 143.945.000 ha.

Kendala Sifat atau karakter lahan kering tersebut menyebabkan terbatasnya komoditas tanaman budidaya yang dapat dikembangkan. Salah satu komoditas pangan yang dapat berproduksi di lahan kering adalah padi gogo, Pengembangan padi gogo di lahan kering selama ini belum optimal, sehingga dapat menjadi salah satu solusi dalam menghadapi masalah ketahanan pangan (Apriyantono, 2010).

Selain peluang pengembangannya, lahan kering memiliki kendala dalam hal rendahnya produktivitas. Hal ini selain disebabkan oleh varietas dengan tehnik budidaya yang belum optimal juga disebabkan oleh kondisi suboptimal seperti kekeringan dan kahat hara. Menurut Nursyamsi (2004), bahwa upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan kering adalah dengan melakukan perbaikan sifat fisik tanah, kimia tanah, dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah diantaranya dilakukan dengan penambahan bahan organik yang memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, Salah satu bahan organik yang banyak mengandung unsur hara yaitu pupuk kandang kotoran ayam.

Pupuk kandang merupakan pupuk yang penting di Indonesia, selain jumlah ternak lebih tinggi sehingga volume bahan ini besar, secara kualitatif relatif lebih kaya hara dan mikrobial dibandingkan limbah pertanian yang lain. Pupuk kandang mengandung unsur kalsium (Ca), magnesium (mg), sulfur (S), mangan (Mn), zink (Zn), atau seng, cuprum (Cu), dan borium (B). Pupuk kandang juga dapat menghasilkan hormon sitokinin dan giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Menurut Lingga (1986), pupuk kandang dari kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N 1%, P 0,80%, K 0,40% dan kadar air 55%.

Disamping keunggulannya, pupuk organik juga memiliki kelemahan dalam hal ketersediaannya yang lambat sehingga unsur hara yang dapat disumbangkan untuk tanaman pada periode awal pertumbuhan relatif sedikit Cahyono, (1998). Untuk itu beberapa usaha dapat dilakukan agar ketersediaan unsur hara dapat lebih cepat, diantaranya dengan mengomposkan, menambahkan bahan pengurai atau mikrobial, dan dengan menentukan waktu pemberian yang tepat sehingga dapat menyediakan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan.

Menurut Widowati *et al.*, (2005); dalam Marlina (2016), bahwa pupuk kandang ayam yang dikomposkan dengan menggunakan mikroorganisme secara umum memiliki kelebihan dalam kecepatan penyediaan hara. Prinsip pembuatan kompos bokashi adalah pencampuran bahan organik dengan mikroorganisme sebagai bioaktivator. Mikroorganisme tersebut berfungsi dalam menjaga keseimbangan karbon dan

nitrogen/mempercepat proses dekomposisi bahan organik, yang merupakan faktor penentu keberhasilan pembuatan kompos (Djuarnani *et al.*, 2005).

Pupuk kandang merupakan pupuk yang lambat bereaksi, menyediakan unsur hara secara berangsur-angsur sehingga tidak dapat diserap secara langsung oleh tanaman, oleh karena itu tanah yang dipupuk dengan pupuk kandang dalam jangka waktu lama masih dapat memberikan hasil yang baik (Soepardi, 1983). Waktu pemberian pupuk kandang sebaiknya adaalah sebelum waktu tanam, pada tanaman padi diberikan sebagai pupuk dasar pada 7-10 hari sebelum tanam, dengan dosis anjuran 15-20 ton per/ha (Andoko, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu dan cara pemberian pupuk kandang yang terbaik sehingga dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*oryza sativa* L).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dilahan petani di Kelurahan Timbul Jaya Jalur 13, Kecamatan Muara Sugihan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Dimulai pada bulan April sampai dengan Agustus 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih padi gogo varietas IPB 4S, pupuk kandang kotoran ayam, jerami padi, gula, dan EM4.

Alat yang digunakan adalah: alat untuk mengolah tanah (cangkul), alat tanam (tugal), alat pemeliharaan (sprayer, gembor), dan alat untuk mengambil data peubah pengamatan.

Metode penelitian

Tata letak perlakuan di lapangan disusun dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*split-plot design*) dengan 6 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Sebagai Petak utama adalah waktu pemberian pupuk (W) yaitu: W_1 = diberikan 1 minggu sebelum tanam; W_2 = diberikan 2 minggu sebelum tanam. Perlakuan untuk anak petakan adalah cara pemberian pupuk kandang (C) yaitu: C_1 = pupuk kandang langsung disebar ke lahan; C_2 = pupuk kandang dicampur EM4 kemudian disebar ke lahan; C_3 = pupuk kandang terlebih dahulu dikomposkan, baru disebar.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Waktu dan Cara Pemberian Pupuk Kandang terhadap Peubah Pengamatan

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien keragaman (%)
	W	C	I	
Tinggi tanaman (cm)	tn	**	tn	0,96
Jumlah anakan produktif	tn	**	tn	2,31
Jumlah gabah per malai (butir)	tn	**	tn	0,34
Persentase gabah hampa (%)	tn	tn	tn	13,77
Berat 1000 butir (g)	tn	**	tn	0,46
Berat gabah per rumpun (g)	tn	**	tn	0,33

Keterangan: tn = berpengaruh tidak nyata
 ** = berpengaruh sangat nyata
 W = waktu Pemberian pupuk kandang
 C = cara pemberian pupuk kandang
 I = interaksi

Hasil analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa waktu pemberian pupuk kandang berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati, sebaliknya cara pemberian berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah yang diamati, kecuali terhadap persentase gabah hampa berpengaruh tidak nyata. Sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah, kecuali peubah berat gabah per petak berpengaruh sangat nyata.

Tabel 2. Rangkuman Rata-rata Hasil Setiap Variabel Pengamatan pada Perlakuan Waktu Pemupukan

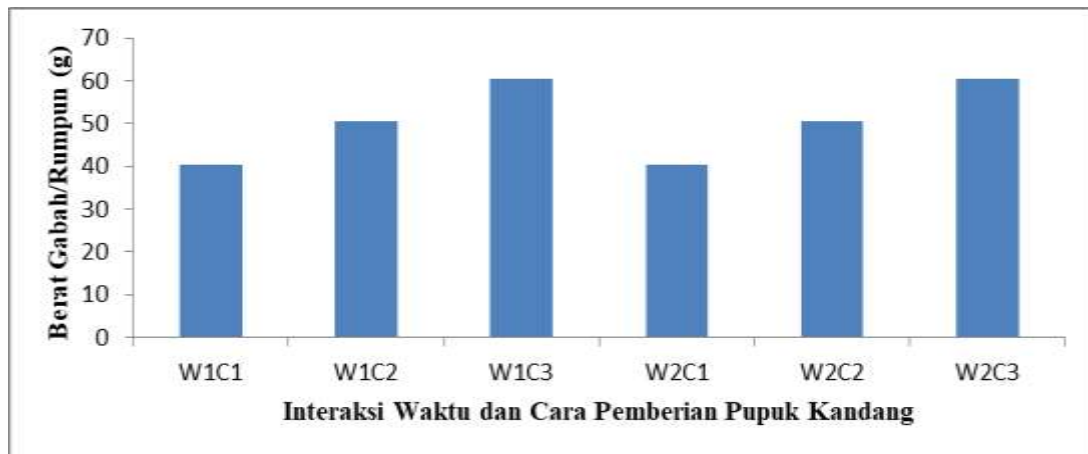
Peubah Pengamatan	Perlakuan	
	W ₁	W ₂
Tinggi tanaman (cm)	102,88 a	102,90a
Jumlah anakan produktif	8,26a	8,36a
Jumlah gabah per malai (butir)	236,51a	236,55a
Persentase gabah hampa (%)	5,87a	5,95a
Berat 1000 butir (g)	27,55a	27,57a
Berat gabah per rumpun (g)	50,52a	50,44a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 3. Rangkuman Rata-rata Hasil Setiap Variabel Pengamatan pada perlakuan Cara Pemupukan

Peubah Pengamatan	Perlakuan		
	C ₁	C ₂	C ₃
Tinggi tanaman (cm)	101,44a	102,89b	104,36c
Jumlah anakan produktif	6,40a	8,28b	12,26c
Jumlah gabah per malai (butir)	235,89a	236,36ab	237,34b
Persentase gabah hampa (%)	5,8a	6,39a	5,55a
Berat 1000 butir (g)	26,69a	27,75b	28,26c
Berat gabah per rumpun (g)	40,55a	50,49b	60,51c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.



Gambar 1. Berat Gabah per Rumpun pada Perbedaan Waktu dan Cara Pemberian Pupuk Kandang.

Tinggi tanaman adalah ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan, dan merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah untuk diamati (Sitompul dan Guritno, 1995).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang yang telah dikomposkan menghasilkan tinggi tanaman terbaik pada tanaman padi, rata-rata tinggi tanaman yang dihasilkan dapat mencapai 104,36 cm. Jika pupuk kandang tanpa dikomposkan tetapi ditambahkan EM4, tinggi tanaman yang dihasilkan adalah 102,89 cm; Jika langsung disebar di lahan, maka tinggi tanaman adalah 101,44 cm. Hal ini karena pemberian pupuk kandang yang telah dikomposkan dapat menyumbangkan unsur hara N, P dan K lebih cepat dan lebih banyak bagi tanaman padi untuk tumbuh dengan baik. Menurut Widowati dkk (2005), bahwa pupuk kandang ayam yang dikomposkan dengan menggunakan mikroorganisme secara umum memiliki kelebihan dalam kecepatan penyediaan hara. Prinsip pembuatan kompos bokashi adalah pencampuran bahan organik dengan mikroorganisme sebagai bioaktivator, fungsi aktivator adalah mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan meningkatkan kualitas bahan.

Jumlah rata-rata anakan produktif lebih banyak dihasilkan tanaman yang dipupuk kompos kotoran ayam (12,26 anakan), jika dibandingkan dengan pupuk kandang yang langsung diberikan (6,4 anakan), juga pemupukan yang ditambah EM-4 (8,28 anakan). Menurut Makarim *et al.*, (2005), bahwa jumlah anakan yang dihasilkan ditentukan oleh faktor genetik atau varietas tanaman dan merupakan indikator kesuburan tanaman. Hal ini dapat diartikan semakin subur suatu varietas padi, maka jumlah anakan produktif yang dihasilkan juga semakin banyak. Dengan pemberian pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman padi yang dikomposkan terlebih dahulu akan mampu menyediakan unsur hara lebih banyak, sehingga tanaman dapat hidup lebih subur.

Unsur N berperan sebagai menyusun asam amino, protein dan protoplasma, selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman (Afandhie R dan N.W Yuwono, 2002). Unsur K yang diperoleh dari pupuk kotoran ayam berperan dalam membuka dan menutupnya stomata. Proses tersebut mempengaruhi masuknya CO₂ ke dalam jaringan tanaman pada waktu proses fotosintesis. Jika persentase K optimal maka turgor sel meningkat sehingga stomata membuka. CO₂ yang masuk akan memperlancar proses fotosintesis, hal ini diperjelas oleh Haryadi (1986 dalam Nurjannah 2009) bahwa karbohidrat yang terbentuk selama proses fotosintesis sangat diperlukan bagi pembelahan sel dan perpanjangan sel. Selain itu pupuk kotoran ayam juga mengandung unsur P yang

cukup tinggi. Unsur P berperan penting dalam meningkatkan efisiensi kerja kloroplas yang berfungsi sebagai penyerap energi matahari dalam proses fotosintesis, selain itu unsur P juga berperan aktif mentransfer energy dalam sel (Hakim, dkk. 1986). Energi yang dihasilkan dalam proses fotosintesis sangat penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk anakan baru.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah gabah per malai yang dihasilkan tanaman padi yang dipupuk kandang dengan cara dikomposkan terlebih dahulu, tidak berbeda dengan yang langsung ditaburkan atau ditambah aktivator EM-4, yaitu antara 235 - 238 gabah per malai. Jumlah Gabah permalai dipengaruhi oleh genetik dan lingkungannya. Lingkungan yang dimaksud antara lain suhu, udara, ketersediaan air, dan unsur hara. Tanaman padi yang tumbuh pada lingkungan yang dapat menyediakan unsur hara lebih banyak dapat meningkatkan kemampuannya dalam menghasilkan jumlah gabah per malai. Hal ini terlihat pada kecenderungan jumlah gabah per malai yang dihasilkan dari pemberian pupuk kandang yang dikomposkan terlebih dahulu lebih banyak dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya.

Bobot 1000 butir adalah suatu indikator untuk melihat kekuatan sink, yaitu kemampuan organ sink dalam hal ini biji untuk menarik asimilat hasil fotosintesis. Semakin besar kekuatan sink akan mempengaruhi proporsi asimilat yang dipartisi ke jerami (Sumardi, at al., 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi yang diberi pupuk kandang dengan cara dikomposkan terlebih dahulu memiliki berat 1000 butir (28,26 gr) yang lebih jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang ditambahkan EM-4 saja (27,75 gr) dan langsung disebar ke lahan (26,69 gr). Hal ini karena dengan pengomposan menjadikan bahan organik lebih matang sehingga nilai C/N rasio rendah yang dapat memberikan kondisi biologi, fisika, dan kimia tanah segera menjadi lebih baik. Terciptanya kondisi biologi, fisika, dan kimia tanah yang baik pada saat yang tepat akan menghasilkan produksi tanaman yang lebih baik.

Berat gabah segar pada setiap rumpun merupakan variabel hasil yang dijadikan gambaran hasil tanaman dalam luasan tertentu. Berat gabah segar juga dapat menggambarkan kemampuan penyerapan unsur hara oleh tanaman padi dan juga kemampuan untuk menyimpan hasil fotosintesis dalam bentuk gabah. Menurut Lakitan (1995), bahwa ukuran gabah rata-rata untuk kultivar tanaman tertentu tidak terlalu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tetapi jumlah gabah per individu tanaman dapat terpengaruh oleh lingkungan secara nyata.

Bobot gabah segar per rumpun berhubungan dengan jumlah anakan yang menghasilkan malai (anakan produktif), dan panjang malai. Sumardi, at al., (2005) menyebutkan bahwa, bobot gabah per rumpun dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya saat terjadinya peyerbukan, jumlah anakan, dan adanya serangan hama penyakit. Perbedaan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan faktor-faktor lingkungan seperti air, unsur hara, karbon dioksida, suhu, energi matahari dan sebagainya akan mempengaruhi kemampuan tanaman dengan beberapa faktor tersebut dalam melakukan fotosintesis. Dengan demikian karbohidrat, protein, lemak dan asam-asam organik lainnya yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan berbeda, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktifitas tanaman, dalam hal ini pembentukan gabah.

Tanaman padi yang diberi pupuk kandang yang dikomposkan terlebih dahulu memiliki jumlah anakan produktif yang lebih banyak dan mampu menyediakan lingkungan tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan dari jumlah anakan produktif yang dihasilkan, selanjutnya ke berat gabah per rumpun yang dihasilkan juga lebih besar. Persentase gabah hampa yang dihasilkan dari semua cara pemberian pupuk kandang adalah antara 5,55 – 6,39%. Nilai kehampaan ini termasuk rendah, hal ini

menggambarkan adanya keselarasan antara sumber (*source*), yaitu organ tanaman yang menyuplai asimilat dengan limbung (*sing*) bagian tanaman tempat tujuan translokasi asimilat, sehingga persentase gabah isi yang tinggi masih dapat diperoleh (Murata dan Matsushima, 1978).

Perlakuan waktu pemberian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman. Tanaman padi yang dipupuk kandang dua minggu sebelum tanam menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk pada saat satu minggu sebelum tanam. Meskipun demikian, terdapat kecenderungan hasil yang lebih baik pada pemupukan yang dilakukan dua minggu sebelum tanam yang dapat dilihat dari tinggi tanaman = 102,90 cm; Jumlah anakan produktif = 8,36; Jumlah gabah per malai = 236,55; Bobot 1000 butir = 27,57. Hal ini karena pupuk organik yang mengalami dekomposisi dan tersedia untuk tanaman lebih banyak.

Dekomposisi bahan organik diikuti oleh peningkatan populasi organisme menyebabkan fosfat diikat dalam tubuh mikroorganisme. Selanjutnya, hasil dekomposisi berupa asam-asam organik secara efektif bereaksi dengan Fe dan Al membentuk senyawa kompleks. Pengikatan Fe dan Al dapat mengurangi pengikatan P. Sesuai dengan pendapat Stevenson (1994) yang menyatakan bahwa fiksasi fosfat dapat menurun dengan adanya bahan organik, karena asam-asam organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik dapat mengkhelat Fe dan Al, sehingga P akan tersedia bagi tanaman.

Pupuk kandang yang telah dikomposkan dan diberikan pada saat 2 minggu sebelum tanam menghasilkan berat gabah per rumpun sama dengan pemberian 1 minggu sebelum tanam. Hal ini karena pupuk kandang yang diberikan telah mengalami dekomposisi dengan baik sehingga dapat menyumbangkan unsur hara N, P dan K serta unsur hara mikro lainnya bagi tanaman padi, selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman padi untuk meningkatkan hasil dalam hal ini berat gabah per rumpun. Dengan demikian, aplikasi pupuk kandang (organik) yang berkelanjutan terbukti dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi. Produktivitas pada percobaan ini dapat mencapai 6.04 ton/ha sedangkan percobaan Nurrahma (2012) perlakuan pupuk organik pada padi dilahan yang sama pada tahun sebelumnya hanya menghasilkan produktivitas padi sekitar 2 ton/ha. Untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dalam budidaya padi gogo, lebih baik menggunakan pupuk kandang yang dikomposkan dan diberikan 1 minggu sebelum tanam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kandang untuk budidaya padi gogo lebih baik diberikan 1 minggu sebelum tanam.
2. Pemberian pupuk kandang yang telah dikomposkan memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman padi gogo.
3. Perlakuan interaksi antara waktu pemupukan 1 minggu sebelum tanam dengan pupuk kandang yang telah dikomposkan dapat meningkatkan hasil padi sebesar $\pm 67\%$ dibandingkan pupuk kandang yang diberikan langsung pada saat 1 minggu sebelum tanam.

Saran

Disarankan untuk menggunakan beberapa varietas agar pengaruh perlakuan lebih terlihat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini, dan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memfasilitasi penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Afandhie R. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Andoko, A. 2005. Budidaya Padi Secara Organik. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm.
- Apriyantono A. 2010. Cegah Krisis Pangan, Indonesia Butuh 15 Juta Ha Lahan Pertanian. <http://antonapriyantono.com/2007/08/06/cegah-krisis-pangan-indonesia-butuh-15-juta-ha-lahan-pertanian/> [Diakses, 30 September 2010] hal.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong, dan H. H. Barley, 1986, Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Universitas Lampung, Lampung.
- Hardjadi, M.S, 1991, Pengantar Agronomi, PT. Gramedia, Jakarta
- Krisnamurti, 2006. *Penganekaragaman Pangan Sebuah Kebutuhan yang Mendesak*. Makalah Seminar Nasional Diversifikasi Untuk Mendukung Ketahanan pangan.
- Lingga, P., 1986. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 155
- Marlina Neni. 2016. Biofertilizer Utilization In Increasing Inorganic Fertilizer Efficiency And Rice Yield At C-Type Flooding Land Of Tanjung Lago Tidal Lowland. *Iptek Tanaman Pangan* 8 (5):80-81.
- Makarim, A.K. dkk. 2005. “Optimalisasi Komponen Hasil Varietas Padi”. Laporan Akhir. Buku Besar Penelitian Tanaman Padi. 80 hal.
- Murata, Y. And S. Matsushima 1978 “Rice” In Evans. L.T. (Ed.) *Crop Physiology*. Cambridge: University Press. Cambridge. P. 73-99.
- Nurjannah, U.2009, Pengaruh Abu Sekam Padi dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Varietas Cilosari, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Nurrahmani. (2012). *Stop Hipertensi*. Jogjakarta: Familia.
- Nursyamsi, Dedi dan Suprihati. 2005. *Sifat- Sifat Kimia dan Mineralogi Tanah serta Kaitanya dengan Kebutuhan Pupuk untuk Padi (Oryza sativa), Jagung (Zae mays), dan Kedelai (Glycine max)*. *Bul.Agron.* 33(3).40 hal.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Stevenson, F. J. 1994. *Humus Chemistry, Genesis, Composition and Reaction*. John wiley and sons. New York.