
Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Kiambang dan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

*Effect of Kiambang Compost and Chicken Manure on Growth and Yield of Pakcoy (*Brassica rapa* L.)*

Muhamad Teja Perdana^{1*}, Untung Santoso¹, Antar Sofyan¹

¹Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

*email korespondensi: muhammadtejaperdana@gmail.com

How to Cite: Santoso, U., Sofyan, A., (2022). Pengaruh Beberapa Pemberian Pupuk Kompos Kiambang dan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agroekotek View*, Vol 5 (1), 49-58.

ABSTRACT

*Pakcoy (*Brassica rapa* .L) is one of the vegetable crop commodities that contains a lot of nutrients and promising economic value. Pakcoy cultivation with an organic farming system using environmentally friendly kiambang and chicken manure can have a positive impact on living things and the environment, making kiambang compost and simple chicken manure can be chopped or can use a chopper. This study aims to determine the effect of kiambang compost fertilizer and chicken manure on the growth and yield of pakcoy (*Brassica rapa* L.), to determine the dose that has the most effect on the growth and yield of pakcoy (*Brassica rapa* L.). This research was conducted at the Experimental Field of the Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru, for two months, from January to February 2020. This study used a single factor Randomized Design (RAK) consisting of four compost treatments and one control treatment. The treatments given were kiambang fertilizer and chicken manure (K) which consisted of 5 treatments and 1 control. K0 (0 g polybag⁻¹), K1 = (38.7 g polybag⁻¹) K2 (58.1 g polybag⁻¹), K3 (77.5 g polybag⁻¹), K4 (96.9 g polybag⁻¹). The observed factor was the dose with four treatments and one control so that 5 treatments were obtained. Each treatment was repeated 5 times so that there were 25 experimental units with a composition of several dose levels. Each experimental unit consisted of 1 plant so that a total of 25 plants in the polybag. Provision of kiambang compost and chicken manure had a significant effect on the growth and yield of pakcoy plants. The best dose of kiambang compost and chicken manure was 40 t ha⁻¹.*

Copyright © 2022 Agroekotek View. All rights reserved.

Keywords:

Pakcoy, tillage, chicken manure

Pendahuluan

Tanaman pakcoy merupakan tanaman budidaya yang sangat mudah ditanam. Tanaman ini sangat disukai dikalangan masyarakat karena kaya akan manfaat dan sebagai sumber vitamin serta mineral esensial. Pakcoy banyak mengandung serat yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Oleh karena itu, pakcoy dapat membantu dalam proses pencernaan dan mencegah kanker (Haryanto, 2001).

Bila ditinjau dari aspek ekonomi dengan gambaran harga pakcoy di wilayah pasar tradisional Banjarbaru Kalimantan Selatan, harga yang didapat dari petani Rp6.000,00 dan dijual dengan harga Rp8.000,00 dengan berat 500 g (Ruslah, 2020). Tanaman pakcoy dan bisnisnya layak untuk diusahakan guna untuk memenuhi permintaan konsumen yang semakin lama semakin meningkat (Haryanto, 2001)

Sistem budidaya tanaman dengan menggunakan sistem pertanian organik, merupakan termasuk budidaya yang ramah lingkungan dan sehat. Menurut Djojosumarto (2008), teknik budidaya tanaman dengan cara konvensional dapat meningkatkan produksi tanaman secara cepat, akan tetapi hal berdampak negatif bagi makhluk hidup dan lingkungan. Dampak negatif bagi makhluk hidup matinya organisme-organisme pembentuk unsur hara tanah dan bagi lingkungan tercemarnya air akibat pupuk kimia serta dapat membuat tanah menjadi keras akibat penggunaan pupuk secara berlebihan.

Upaya dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan tumbuhan kiambang dan kotoran ayam sebagai pengganti pupuk kimia. Menurut Jurnal Lab. Nutrisi Ternak Perah IPB (2012) kiambang diketahui mempunyai kandungan unsur hara N 0,93%, K 1,25% dan Cl 1,21%. Menurut Istiqomah (2011), ba pemberian kompos tumbuhan kiambang berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan dan berat basah tanaman seledri. Sedangkan kotoran ayam menurut Supriati dan Herliana (2010) diketahui mempunyai kandungan unsur hara N 1,50%, P 1,50% dan K 0,85

Bahan dan Metode

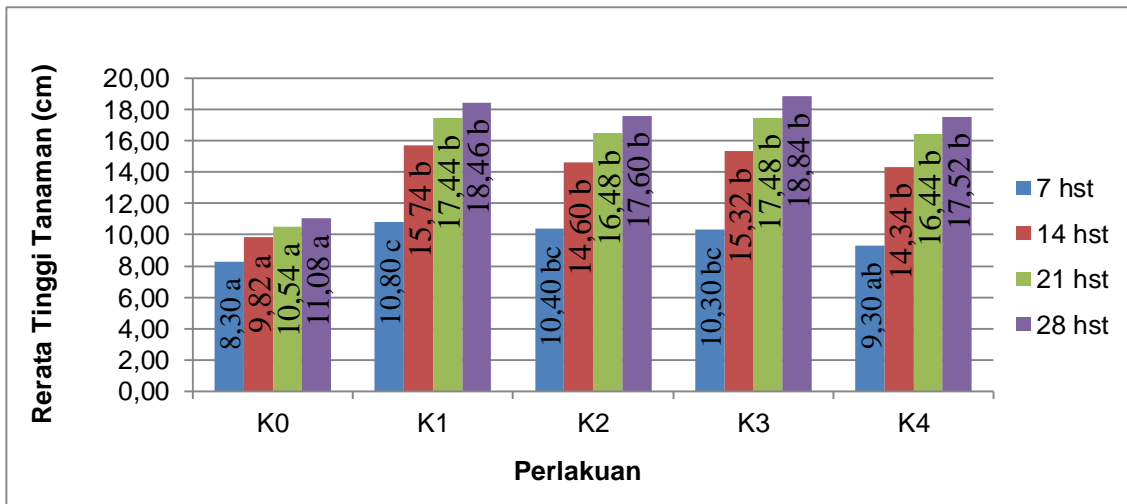
Penelitian ini dilakukan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penelitian dilakukan selama dua bulan, yaitu pada bulan Januari – Februari 2020. Bahan yang digunakan pada penelitian ini, benih pakcoy varietas nauli, kotoran ayam, tumbuhan kiambang, EM4, gula merah, kapur pertanian, air dan turex WP. Adapun alat digunakan pada penelitian ini Mesin pencacah, polybag, timbangan, ayakan, meteran, cangkul, parang, terpal, kamera dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari empat perlakuan kompos dan satu perlakuan kontrol. Sebagai perlakuan yang diberikan adalah pupuk kiambang dan kotoran ayam (K) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 1 kontrol. K0 = Kompos kotoran ayam dan kiambang 0 g polybag⁻¹, K1 = Kompos kotoran ayam dan kiambang 38,7 g polybag⁻¹, K2 = Kompos kotoran ayam dan kiambang 58,1 g polybag⁻¹, K3 = Kompos kotoran ayam dan kiambang 77,5 g polybag⁻¹, K4 = Kompos kotoran kiambang 96,9 g polybag⁻¹. Faktor yang diamati adalah dosis dengan empat perlakuan dan satu kontrol sehingga di peroleh 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 5 kali sehingga berjumlah 25 satuan percobaan dengan komposisi beberapa tingkat dosis. Tiap-tiap satuan percobaan terdiri dari 1 tanaman sehingga total dari keseluruhan dalam polybag ada 25 tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Hasil pemberian pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam terhadap tinggi tanaman pakcoy dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama antar baris berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%

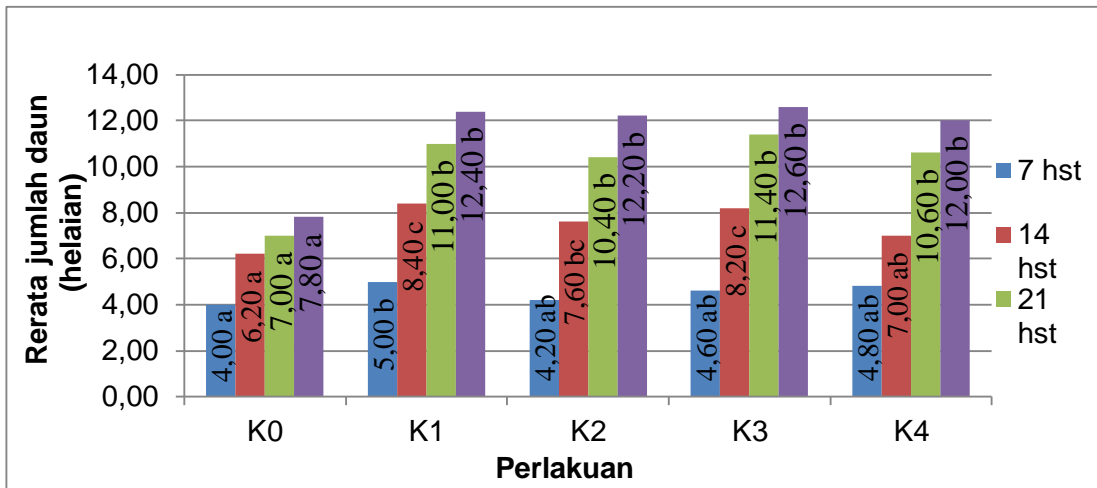
Gambar 1. Hasil pengamatan tinggi tanaman pakcoy dengan berbagai perlakuan dan umur tanaman

Gambar di atas menunjukkan, pada umur 7 hari setelah tanam (K1, K2, dan K3) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan K4 dan K0 tidak berbeda nyata. Umur 14, 21, dan 28 hst menunjukkan bahwa pada perlakuan (K1, K2, K3 dan K4) terdapat perbedaan yang nyata dengan K0 (kontrol) terhadap tinggi tanaman. Pada perlakuan 28 hari setelah tanam (K1, K2, K3 dan K4) berpengaruh nyata.

Jumlah daun

Gambar 2 menunjukkan, pada umur 7 hari setelah tanam K1 berpengaruh nyata dengan K0 (kontrol), tetapi K0 dan K1 tidak berbeda nyata dengan (K2, K3 dan K4). Pada umur 14 hari setelah tanam (K1, K2 dan K3) tidak ada perbedaan yang nyata dengan K0 (kontrol), sedangkan K0 dengan K4 tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun. Umur 21 dan 28 hari setelah tanam menunjukkan pada perlakuan (K1, K2, K3 dan K4) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kompos berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Hasil pemberian pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam terhadap jumlah daun tanaman pakcoy dapat dilihat pada Gambar 2.

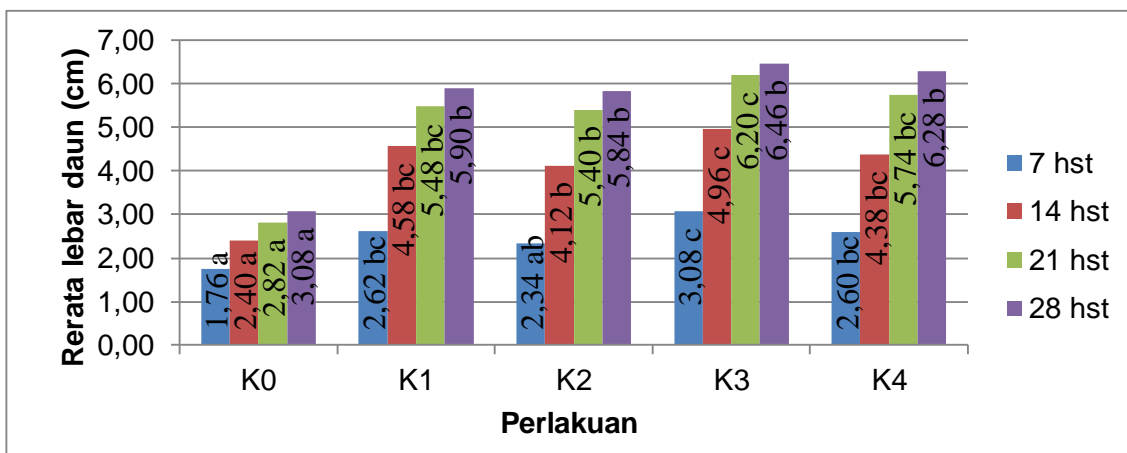


Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama antar baris berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%

Gambar 2. Hasil pengamatan jumlah daun tanaman pakcoy dengan berbagai perlakuan dan umur tanaman.

Lebar daun

Hasil pemberian pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam terhadap lebar daun tanaman pakcoy dapat dilihat pada Gambar 3.



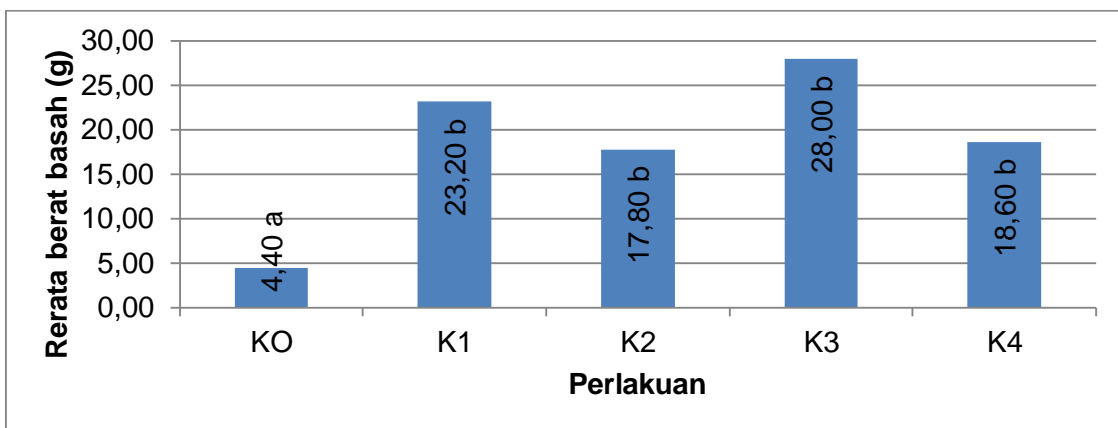
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama antar baris berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Gambar 3. Hasil pengamatan lebar daun tanaman pakcoy dengan berbagai perlakuan dan umur tanaman.

Gambar di atas menunjukkan pada 7 hst (K1 K3 dan K4) berpengaruh nyata terhadap K0 (kontrol) tetapi K2 dan K0 (kontrol) tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pada umur 14, 21, dan 28 hst (K1, K2, K3 dan K4) berbeda nyata dengan K0 (kontrol) didapatkan dosis terbaik pada perlakuan K3 dengan dosis 77,5 gram untuk lebar daun.

Berat Basah

Hasil pemberian pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam terhadap berat basah tanaman pakcoy dapat dilihat pada gambar 4.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama antar baris berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%

Gambar 4. Hasil penimbangan berat basah tanaman pakcoy dengan berbagai perlakuan dan umur tanaman.

Gambar di atas menunjukkan penimbangan berat basah pada umur 28 hari setelah tanam perlakuan (K1, K2, K3, dan K4) berpengaruh nyata dengan perlakuan K0 (kontrol), didapatkan dosis terbaik K3 dengan dosis 77,5 gram untuk berat basah tanaman.

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pada parameter pengamatan 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam yakni, 0 g polybag⁻¹, 38,7 g polybag⁻¹, 58,1 g polybag⁻¹, 77,5 g polybag⁻¹ dan 96,9 g polybag⁻¹. Kelima perlakuan ini berbeda nyata terhadap K0 dikarenakan tidak diberikan perlakuan pupuk kompos kiambang dan dikotoran ayam. Berdasarkan uji lab pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam mempunyai kandungan unsur hara N sebesar 1,75 %, presentasi unsur hara P sebesar 1,20% dan K sebesar 0,96. Bahwa tinggi tanaman tidak lepas dari hara N, P dan K yang ada pada tanah dalam kondisi yang tersedia untuk tanaman. Menurut Nurul Istiqomah (2011) bahwa pemberian bokashi

kiambang ke tanaman seledri dapat memenuhi karena tumbuhan kiambang mengandung hara N yang tinggi.

Kekurangan hara N sangat berpengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy, seperti yang kita lihat pada perlakuan K0. Menurut Jumin (1992) dengan adanya unsur hara N yang cukup bagi tanaman bisa meningkatkan masa pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Lingga & Marsono (2003), peranan utama unsur hara N bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Jika kekurangan unsur hara N ini akan mengakibatkan tanaman kerdil.

Hal ini serupa yang disampaikan Mudrikarti (2018) bahwa tanaman yang tidak diberikan perlakuan ketersediaan hara bagi tanaman hanya berasal dari media tanaman tanpa ada penambahan unsur hara, membuat tanaman kekurangan unsur hara yang didapat.

Pada semua perlakuan K1, K2, K3 dan K4 dari pengamatan tidak ada perbedaan yang nyata, akan tetapi dosis terbaik didapat pada perlakuan K3 dengan dosis 77,5 g.

Jumlah daun

Hasil pengamatan dan analisis data menunjukkan bahwa tanaman pada umur 7 hst dengan semua perlakuan yakni 0 g polybag⁻¹, 38,7 g polybag⁻¹, 58,1 g polybag⁻¹, 77,5 g polybag⁻¹ dan 96,9 g polybag⁻¹. Perlakuan K0, K2, K3 dan K4 tidak ada perbedaan yang nyata. Hal ini di duga karena proses tumbuhan tanaman banyak berpusat pada pelebaran daun, sehingga pada pembentukan jumlah daun berkurang. Hal ini sejalan dengan pendapat Rinsema (1986) menyatakan bahwa daun merupakan organ utama yang berfungsi dalam proses fotosintesis maka lebih banyak berpusat pada pelebaran daun.

Pada pengamatan tanaman umur 7 hari setelah tanam perlakuan K1 berpengaruh nyata. Hal ini diduga bisa terjadi karena kemampuan akar menyerap lebih cepat pada perlakuan 38,7 g polybag⁻¹. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutedjo (2002) tanaman membutuhkan waktu dan jumlah dosis yang berbeda-beda untuk tumbuh kembang tanaman.

Pengamatan pada umur 14 hst 38,7 g polybag⁻¹, 58,1 g polybag⁻¹, dan 77,5 g polybag⁻¹ tidak berpengaruh nyata dengan 0 g polybag⁻¹, Hal ini seperti yang diungkapkan Sutanto (2002) bahwa tidak semua tanaman dapat menyerap unsur hara dengan baik ada yang cepat dan lambat diterima tanaman hal ini bisa disebabkan dalam pemindahan bibit perkaratan ada yang sebagian rusak mengakibatkan dalam perbanyak daun tidak normal.

Pada umur 28 hari setelah tanam perlakuan 0 g polybag⁻¹, 38,7 g polybag⁻¹, 58,1 g polybag⁻¹, 77,5 g polybag⁻¹ dan 96,9 g polybag⁻¹ semua perlakuan yang tidak diberikan perlakuan pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam menunjukkan hasil jumlah daun yang paling sedikit, berbeda nyata terhadap perlakuan yang diberikan pupuk kompos (K1, K2, K3 dan K4). Sejalan dengan pernyataan Gardner (1991), jumlah daun akan dipengaruhi oleh besar kecilnya kandungan unsur hara N yang tersedia dan lingkungan juga mendukung untuk tumbuh kembang.

Hara N yang ada pada kompos sangat mempengaruhi dalam masa vegetatif perkembangan jumlah daun, Sejalan dengan pernyataan Lingga (2007) dalam Renaldi dkk (2008) menyatakan bahwa peran utama unsur hara N bagi tanaman untuk

merangsang tumbuh kembang secara keseluruhan pada bagian batang, cabang hingga daun tanaman. Selain itu juga N sangat berperan dalam pembentukan klorofil untuk pembentukan zat hijau daun.

Lebar daun

Berdasarkan hasil parameter pengamatan 7, 14, 21 dan 28 hst yakni 0 g polybag⁻¹, 38,7 g polybag⁻¹, 58,1 g polybag⁻¹, 77,5 g polybag⁻¹ dan 96,9 g polybag⁻¹. Semua perlakuan (K1, K2, K3, dan K4) hari setelah tanam semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap perlakuan K0, 0 g polybag⁻¹ untuk lebar daun tanaman pakcoy. Apabila pemberian unsur hara secara berlebihan akan membuat tanaman keracunan dan apabila kekurangan akan mengakibatkan tumbuhnya tidak optimal. Menurut mudrikarti (2018) hara yang optimal untuk proses pertumbuhan tanaman akan mendukung laju proses fotosintesis sehingga proses metabolisme akan berlangsung secara maksimal. Sejalan dengan pernyataan Lakitan (2012) menyatakan bahwa jika kandungan unsur hara yang diberikan cukup memenuhi maka luas daun tanaman semakin tinggi, dimana sebagian banyak asimilat dialokasikan untuk proses pembentukan daun untuk bertambahnya luas daun tanaman.

Pemberian pupuk akan mempengaruhi tumbuh kembang tanaman dan dapat keracunan jika pemberian berlebihan, hara yang sesuai dengan kebutuhannya akan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan baik. Menurut Sukmawati (2012) pemberian unsur hara makro N dan P yang cukup ketanaman dapat membantu dalam mengubah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis akan menjadi protein sehingga membantu menambah lebar daun, panjang daun dan jumlah daun

Menurut Rinsema (1986) unsur hara N berperan penting dalam proses pembentukan daun, adanya unsur hara yang cukup maka meningkatkan proses fotosintesis dan hasil fotosintat akan digunakan tanaman dalam proses pembentukan jumlah daun. Daun bagian utama berfungsi dalam proses fotosintesis karena ada bagian daun ada pigmen yang sangat berperan penting dalam proses penyerapan sinar matahari.

Berat basah tanaman

Hasil dari pengamatan dan analisis data berat basah tanaman 28 hst diketahui bahwa semua perlakuan (K0 = 0 g polybag⁻¹, polybag K1 = 38,7 g polybag⁻¹, K2 = 58,1 g polybag⁻¹, K3 = 77,5 g polybag⁻¹, K4 = 96,9 g polybag⁻¹) berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman pakcoy di dibandingkan dengan perlakuan K0.

Berdasarkan penimbangan tanaman pada semua perlakuan yang tertinggi ada pada perlakuan K3 dengan pemberian 40 t ha⁻¹, sejalan dengan pendapat Nurul Istiqomah (2011) pemberian terbaik bokashi kiambang pada tananaman seledri.

Dari tabel dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan K3 yakni 77,5 g polybag⁻¹ dengan rata-rata 28,00 dan K1 yakni 38,7 g polybag⁻¹ dengan rata-rata 23,20. Sedangkan pada perlakuan K2 dan K4 tidak ada berbeda nyata seperti yang kita lihat pada tabel pengamatan berat basah tanaman tetapi menunjukkan hasil yang rendah dibandingkan K3 dan K1, hal ini terjadi karena apabila kondisi tanaman dalam satu ulangan yang tidak sama karena perbedaan proses fisiologisnya yang terjadi pada masing-masing satuan percobaan. Menurut Lovelles (2009) menyatakan individu merupakan hasil interaksi antara genotif (warisan alami) dan lingkungannya.

Pertumbuhan tanaman tidak seragam menunjukkan bahwa kemampuan dari tiap-tiap tanaman untuk melakukan metabolisme berbeda-beda.

Hal ini juga bisa terjadi pupuk diberikan pada tanaman berpengaruh terhadap besar kecilnya kandungan hara N, akan itu juga belum dipastikan menjamin bahwa semakin banyak pupuk yang diberikan pada tanaman akan semakin meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman juga memiliki batas yang maksimal dalam menyerap hara untuk tumbuh jika kelebihan akan berdampak negatif bagi tanaman sendiri (Priangga, 2013).

Pada perlakuan K0 yakni 0 g polybag⁻¹ yang tidak diberikan perlakuan apapun dengan rata-rata 4,40 hal ini menunjukkan bahwa apabila tanaman tidak diberikan hara tambahan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Hara yang ada pada kompos kiambang dan kotoran ayam mampu diserap dengan baik dan efisiensi, akan tetapi tidak efektif dalam memenuhi hasil tanaman pakcoy secara penuh. Hasil ini sesuai dengan apa yang dinyatakan Polii (2009) yang mengemukakan bahwa dengan meningkatnya jumlah daun, lebar daun dan tinggi tanaman maka akan secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman. Sehingga dengan banyaknya jumlah daun semakin banyak juga kadar air yang akan menyebabkan berat segar tanaman semakin tinggi pula berat tanaman.

Berat tanaman dipengaruhi oleh bertambahnya tinggi tanaman, lebar daun dan jumlah daun. Prawinata dkk. (2008) mengatakan bahwa sebagian berat pada tanaman cerminan dari kandungan unsur hara dan air yang diserap. Berat pada tanaman hampir 70% totalnya di penuhi air. Menurut Lakitan (1996) bobot tanaman bergantung pada kadar air yang mana dalam jaringan tumbuhan yang banyak berkaitan dengan air.

Kesimpulan

Pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Didapatkan dosis terbaik pupuk kompos kiambang dan kotoran ayam, yaitu 40 t ha⁻¹.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Dewi, R. 2013. Pengaruh residu pupuk kandang ayam dan sapi pada pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*) dilahan gambut. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Djojosumarto, P. 2008. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian. Edisi Revisi. Yogyakarta: Kanisius.
- Haryanto, E., Suhartini, T., dan Rahayu, E. 2001. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Supriati, Y dan E. Herlina. 2010. Bertanam 15 Sayuran Organik Dalam Pot. Penebar Swadaya. Depok. 156 hal.
- Jumin H.B., 1992. Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi, Rajawali Press, Yogyakarta.
- Nurul Istiqomah, 2011. Pengaruh Bokashi Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri Pada Lahan Rawa Lebak. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Jurusan Agroekoteknologi. Amuntai
- Rinsema, W.T. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bhrata Karya Aksara. In M.Ikmal Tawakkal.P, 2009.
- Mudrikarti, 2018 Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Apu – Apu (*Pistia stratiotes* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Universitas Islam Negeri Mataram.
- Sukmawati, S. 2012. Budidaya pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara organik dengan pengaruh beberapa jenis pupuk organik. Karya Ilmiah. Politeknik Negeri Lampung. 9 hal.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Yogyakarta: Kanisius.
- Gardner FB, Pearce RB, and Mitchell RL. (1991). *Physiology of Crop Anatomy*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lakitan. (2012). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lingga dan Marsono, (2004), Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Redaksi Agromedia.
- Renaldi, T., Cik Zulia, dan Safrudin, 2018, Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Fermentasi Urin Sapi. *Jurnal Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Asahan*. ISSN 0216-7689 Vol. 14 No. 1 : 51-59
- Alibasyah, M.R.,. 2000. Efek sistem olah tanah dan mulsa jagung terhadap stabilitas agregat dan kandungan C. organik tanah ultisol pada musim tanam ke-3. *J. Agrista*. 3(4) : 228 – 237.
- Dwidjoseputro. 1994. Pengetahuan Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta. 232 hal.
- Galingging RY. 2007. Potensi Plasma Nutfah Tanaman Obat sebagai Sumber Biofarmaka di Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 10 (1) : 76 - 83.
- Gardner, F, P. Pearce,R. B. dan R. I. Mitchell. 1991. *The Plantation of Vegetation Physiology*. Academic press. London.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Ed-2. UI-Press, Jakarta.
- Mulyadi, J.J. Sasa, T. Sopiawati dan S. Partohardjono. 2001. Pengaruh Cara Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Hasil Gabah dan Emisi Gas Metan dari Pola Tanam Padi– Padi di Lahan Sawah. *Peneliti. Pertanian Tanaman Pangan*. 20(3) : 24 – 28.

- Novizan. 2001. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 25 hal.
- Odoemena, C.S.I.. 2006. *Effect of poultry manure on growth, yield and chemical composition of tomato (Lycopersicon esculentum, Mill) cultivars*. IJNAS 1(1) : 51 - 55.
- Osman, F. 1996. Memupuk Tanaman Padi dan Palawija. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan Guritno. B. 1995. Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Sitompul, S.M. 2015. Analisa Pertumbuhan Tanaman. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Soekartawi., A. Soeharjo., John. L. Dallon., J. Brian Hardaker. 1986. Ilmu Usahatani dan Penelitian Untuk Pengembangan Petani Kecil. Jakarta: UI Press.