

PENGARUH BEBERAPA JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica Rapa L.*)

I Made Sukerta, Putu Eka Pasmidi Ariati*, Luh Putu Yuni Widyastuti, Fransiskus Diones

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis,
Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email korespondensi : ekapasmidi@unmas.ac.id

ABSTRACT

The plant below has enough nutrition to promote bodily health. Plants has considerable commercial value and prospects to support the efforts of increasing farmer income sources of increased employment opportunities, agribusiness development, increased nutrition in the community. The purpose of this study is 1). To know the effect of certain types of manure on the growth and yield of plant pakcoy 2). To find out which manure provides the best growth and plant output. As for the benefits of this study being 1). It can increase the knowledge of the researcher related to the use of several types of manure on the growth and yield of plant 2). Could add to a researcher's knowledge regarding the use of some types of manure for growth and plant produced. The study was conducted from March 29 to May 27, 2021. The study uses the random group's (RAK) method of design with 4 kinds of treatments (KA) chicken manure 5 tons/ha, (KB) pig manure 5 tons/ha, (KK) goat manure 5 tons/ha, (KS) of cow manure 5 tons/ha. With every treatment repeated 6 times so that the number of treatments becomes 24. In the presentation of certain types of manure for the growth and output of the plants plants. Bovine manure 5 tons/ha provides the best growth and effect on all the observable parameters: plant height (cm), number of leaves (baldes), leaf area (cm), root length (cm), total fresh weight (g), and dry weight of the total plant (g).

Keywords : manure, growth, yield, pakcoy

PENDAHULUAN

Tanaman pakcoy sebagai bahan makanan sayur yang zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Kandungan gizi yang terdapat pada pakcoy adalah protein, lemak, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P), zat besi (Fe), vitamin A, B, dan C (Fahrudin, 2009). Tanaman pakcoy mengandung 93% air, 3% karbohidrat, 1,7% protein, 0,7% serat, dan 0,8% abu. Pakcoy merupakan sumber dari vitamin dan mineral seperti vitamin C, B karoten, Ca, P, dan F (Wananto, 2017).

Kelebihan lain dari tanaman pakcoy yaitu mampu tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tanaman Pakcoy merupakan sayuran hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dilihat dari rata-rata produksi di Indonesia sayuran masih cukup rendah yaitu 20 ton/ha, dibandingkan negara-negara lain di Cina 40 ton/ha, Filipina 25 t/ha, dan Taiwan 30 ton/ha (Eko 2007). Konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas atas hingga masyarakat kelas bawah. Dengan tingkat konsumen pada tahun 2012 sebesar 1,408 kg/kapita (Konsumsi Nasional, 2012).

Data dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali menyebutkan, rata-rata produksi pakcoy untuk daerah Bali tergolong sangat rendah yaitu 5,583 ton/ha, sedangkan potensi tanaman pakcoy dapat mencapai 10 ton/ha. Produksi ini masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi konsumsi

wisatawan di daerah Bali, khususnya masyarakat luas pada umumnya, sehingga diperlukan pengaturan produksi tanaman pakcoy yang secara kontinyu bahkan meningkatkan produksi sesuai dengan perkembangan penduduk. Poespondarsono (1998), rendahnya produktifitas tanaman pakcoy disebabkan oleh rendahnya mutu benih, adanya gangguan hama dan penyakit, keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan, dan pemupukan yang kurang intensip.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang terdapat benih atau tanaman itu sendiri. Faktor eksternal merupakan faktor yang terdapat di luar benih atau tanaman, salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk yang baik adalah mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman (Fahmi, 2013).

Agar baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy salah satu yaitu penggunaan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan atau manusia. Pupuk tersebut misalnya pupuk kandang, baik yang berbentuk cair maupun berbentuk padat. Manfaat utama pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologis tanah. Pupuk organik juga mengandung banyak unsur hara tinggi, daya kemampuan menyerap dan melepas airnya tinggi serta mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman, dengan sifat tersebut pupuk organik memiliki beberapa keistimewaan yaitu sedikit pemakaiannya, praktis dan hemat dalam pengangkutan dan komposisi unsur hara, efek kerjanya cepat sehingga pengaruhnya pada tanaman (Agromedia, 2007).

Pupuk kandang merupakan bahan yang mempunyai kandungan unsur hara lengkap dengan proporsi yang berbeda dan saling melengkapi satu sama lain. Selain mengandung unsur-unsur makro (Nitrogen, Fosfor, Kalium) juga mengandung unsur-unsur mikro (Kalium, Mgnesium, serta sejumlah kecil mangan, tembaga, borium dan lain-lain) yang dapat menyediakan unsur-unsur atau zat makanan bagi kepentingan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu pupuk kandang memiliki kelebihan yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologis tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan didalam tanah serta sebagai sumber zat makanan bagi tumbuhan. (Suriadikarta *et al*, 2006).

Salah satu hal yang melatarbelakangi penelitian ini adalah kurangnya produksi pakcoy dan banyaknya ketersediaan limbah kotoran ternak, oleh sebab itu pemanfaatan kotoran ternak tersebut akan dipergunakan sebagai pupuk untuk budidaya tanaman pakcoy.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy dan untuk mengetahui jenis pupuk kandang mana yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yang paling baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Jln. Banteng Baru Belakang Kantor PDIP No.4, Kelurahan Renon, Kecamatan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Penelitian ini dilaksanakan pada 29 Maret sampai 27 Mei 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy, pupuk kandang ayam, babi, sapi, kambing, dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, tali, ember pengaris, timbang, buku, pulpen, polybag, camera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang yang terdiri dari 4 perlakuan yang diulangi 6 kali sehingga diperoleh 24 perlakuan. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian adalah: Persiapan Media Tanam, Penanaman, Pemeliharaan dan Pemanenan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi: Tinggi Tanaman (cm), Jumlah daun (Helai), Luas Daun (cm²), Panjang Akar Tanaman (cm), Berat Segar Total Tanaman (g) dan berat Kering Total Tanaman (g). Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu

Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila dalam analisis varian menunjukkan pengaruh yang nyata sampai sangat nyata. Maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT 5%).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa semua perlakuan beberapa jenis pupuk kandang memberikan hasil yang sangat nyata terhadap semua parameter yang diamati. Hasil menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada semua parameter yaitu : tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar tanaman, berat segar total tanaman, berat kering total tanaman.

Tabel 1. Signifikan pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk kandang terhadap semua parameter yang diamati

No	Parameter Pengamatan	Signifikan
1.	Tinggi Tanaman	**
2.	Jumlah Daun	**
3.	Luas Daun	**
4.	Panjang Akar	**
5.	Berat Segar Total Tanaman	**
6.	Berat Kering Total Tanaman	**

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata

Tinggi tanaman (cm)

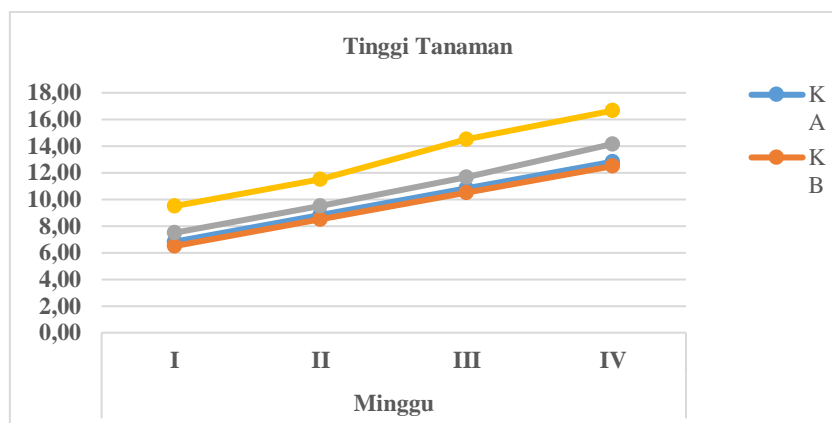
Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter tinggi tanaman (Tabel 4.1). Tinggi tanaman terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 12.50 cm, tapi tidak beda nyata dengan KA yaitu 12.83 cm. Tinggi tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 16.67 cm, berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan KK yaitu 14.67 cm. Dapat dilihat pada (Tabel 4.2 dan Gambar 4.1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan beberapa jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun (4MST)

Tabel 2. Rata-rata pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap parameter tumbuh saat panen

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm)
KA	12.83 c	10.33 c	764.53 b
KB	12.50 c	10.00 c	624.39 b
KK	14.17 b	11.67 b	719.81 b
KS	16.67 a	14.33 a	1.453,02 a
BNT 5%	0.6955	0.7564	153.6664

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman setiap minggu dengan waktu pengamatan. Tinggi tanaman terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 6.50 cm (1MST), 8.50 cm (2MST), 10.50 cm (3MST), 12.50 cm (4MST), tapi tidak berbeda nyata dengan KA yaitu 6.83 cm (1MST), 8.83 cm (2MST), 10.83 cm (3MST), 12.83 cm (4MST) cm. Tinggi tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 9.50 cm (1MST), 11.50 cm (2MST), 14.50 cm (3MST), 16.67 cm (4MST), dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan KK yaitu 7.50 cm (1MST), 9.50 cm (2MST), 11.67 cm (3MST), 14.17 cm (4MST), seperti terlihat pada (Gambar 4.1)

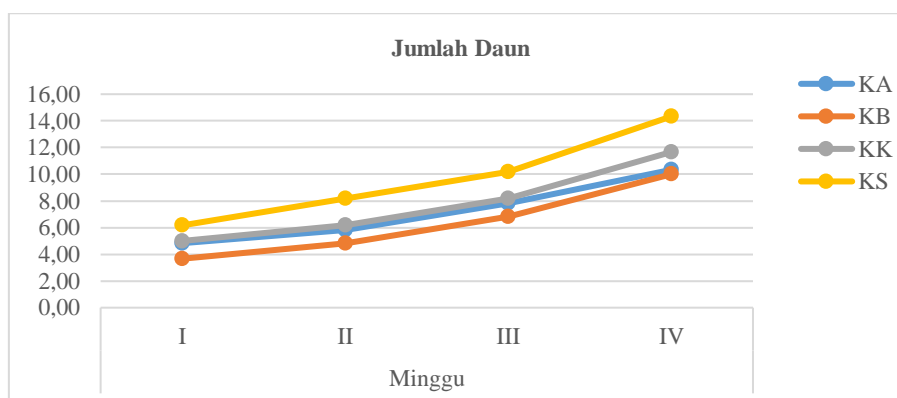


Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang dengan waktu pengamatan.

Jumlah daun (helai)

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter jumlah daun (Tabel 4.1). Jumlah daun terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 10.00 (helai) tapi tidak berbeda nyata dengan KA yaitu 10.33 (helai). Jumlah daun tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 14.33 (helai) dan berbeda sangat nyata dengan KK yaitu 11.67 (helai).

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun setiap minggu dengan waktu pengamatan. Pertumbuhan jumlah daun terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 3.67 helai (1MST), 4.83 helai (2MST), 6.83 helai (3MST), 10.00 helai (4MST) tapi tidak berbeda nyata dengan KA yaitu 4.83 helai (1MST), 5.83 helai (2MST), 7.83 helai (3MST), 10.33 helai (4MST). Jumlah daun tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 6.17 helai (1MST), 8.17 helai (2MST), 10.17 helai (3MST) 14.33 helai (4MST) dan berbeda nyata dengan KK yaitu 5.00 helai (1MST), 6.17 helai (2MST), 8.17 helai (3MST), 11.67 helai (4MST).

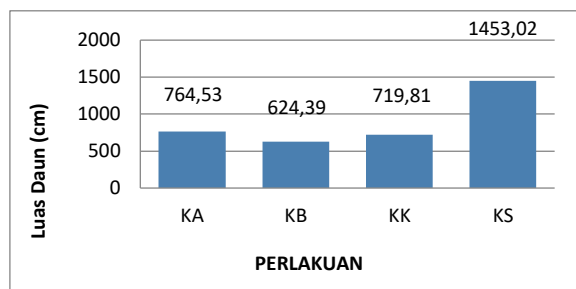


Gambar 2. Grafik pertumbuhan jumlah daun tanaman pakcoy (helai) pada perlakuan beberapa jenis pupuk kandang.

Luas daun tanaman (cm²)

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter luas daun. Luas daun terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 624.39 cm, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan KK yaitu 719.81 cm. Luas

daun tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 1.453,02 cm, dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan KA yaitu 764.19 cm.



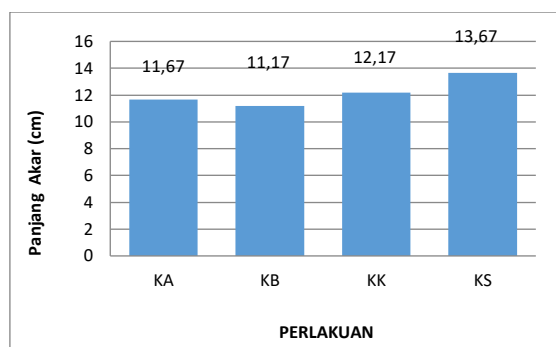
Gambar 3. Histogram pertumbuhan luas daun tanaman pakcoy dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang

Panjang akar tanaman (cm)

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter panjang akar tanaman. Panjang akar tanaman terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 11.17 cm, tapi tidak berbeda nyata dengan KK yaitu 12.17 cm. Panjang akar tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 13.67 cm, dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan KA yaitu 11.67.

Tabel 3. Rata-rata pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap panjang akar, berat segar total tanaman dan berat kering total tanaman

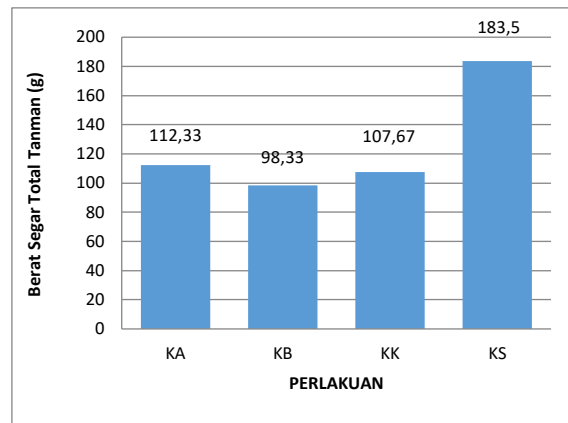
Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Berat segar total tanaman (g)	Berat kering total tanaman (g)
KA	11.67 bc	112.33 b	10.11 b
KB	11.17 c	98.33 b	9.31 b
KK	12.17 b	107.67 b	9.89 b
KS	13.67 a	183.50 a	12.92 a
BNT 5%	0.7452	17.9579	1.6733



Gambar 4. Histogram panjang akar tanaman pakcoy dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang.

Berat segar total tanaman (g)

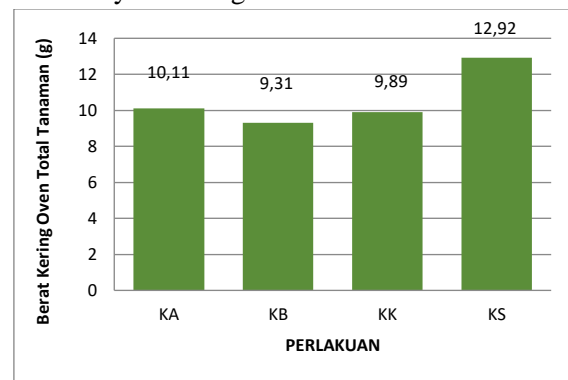
Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter berat segar total tanaman. Berat segar total tanaman terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 98.33g, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan KK yaitu 125.46 g. Berat segar total tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 183.50g, dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan KA yaitu 107.67 g. Berat segar total tanaman pakcoy dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang.



Gambar 4.5 Histogram parameter berat segar total tanaman pakcoy, dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang.

Berat kering total tanaman (g)

Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap parameter berat kering total tanaman. Berat kering total tanaman terendah terjadi pada perlakuan KB yaitu 9.31 g, tapi tidak berbeda nyata dengan KA yaitu 10.11g. Berat kering total tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan KS yaitu 12.92 g, dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan KK yaitu 9.89g.



Gambar 6. Histogram parameter berat kering total tanaman pakcoy, dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan beberapa jenis pupuk kandang menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Pada parameter tinggi tanaman diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton/ha yaitu 16.67 cm. Hal ini diduga pupuk kandang sapi memiliki unsur hara N, P, K yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang ayam, babi dan kambing. Sehingga pupuk kandang sapi mampu memberikan pertumbuhan tanaman terutama dalam pembelahan sel pada bagian batang tanaman pakcoy dibandingkan pertumbuhan akar. Hal ini sesuai pendapat Agustina (2014) yang menyatakan bahwa unsur hara N sangat berperan untuk pertumbuhan vegetatif dan K berperan dalam fotosintesis, apa bila hara kalium pada daun berkurang maka kecepatan asimilasi CO₂ akan menurun. Tanaman dengan tersedianya hara ini dapat meningkatkan pertumbuhan tajuk, sehingga memicu pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah daun tanaman pakcoy dengan perlakuan beberapa jenis pupuk kandang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun. Jumlah daun tertinggi di peroleh pada pupuk kandang sapi 5 ton/ha yaitu 14.33 helai. Jumlah daun yang meningkat ditentukan oleh kandungan N yang diserap oleh tanaman, sehingga pembentukan klorofil pada daun sangat baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hikmah (2015) menjelaskan bahwa unsur Nitrogen memiliki manfaat penting bagi tanaman yaitu memacu pertumbuhan dan pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis dan dapat meningkatkan mutu tanaman pegghasil daun-daunan.

Luas daun tanaman pakcoy tertinggi terjadi pada perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton/ha yaitu 1.453,02 yang berbeda nyata pada perlakuan pupuk kandang lainnya. Pupuk kandang sapi memiliki unsur hara N, P, K yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang ayam, babi dan kambing. Hal ini sesuai pendapat wijaya (2008) bahwa ketersediaan unsur hara Nitrogen yang cukup pada tanaman, akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis daun. Semakin banyak makanan tanaman akan menghasilkan daun yang lebar jika dibandingkan dengan daun yang unsur haranya kurang.

Panjang akar tertinggi diperoleh pada pupuk kandang sapi yaitu 13.67 cm yang berbeda nyata pada perlakuannya. Akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang meningkatkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolime yang terjadi pada tanaman. Lakitan (1993) menyatakan bahwa sebagian unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah dan faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar adalah suhu tanah, areasi ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara.

Hasil analisis tanah dan pupuk kandang di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas pertanian Universitas Udayana Denpasar. Menunjukkan unsur yang terkandung dalam tanah dan pupuk kandang sapi berpengaruh untuk setiap parameter pengamatan, Pupuk kandang sapi memiliki unsur hara yang lebih banyak yang di berikan pada tanah dan membawa unsur-unsur penting pada tanaman yang membuat pertumbuhan tanaman pakcoy bertumbuh dengan baik dan hasil yang baik.

Suplay unsur hara yang cukup dapat merangsang dan mempercepat pertumbuhan organ tanaman. Menurut Buckman (1969) bahwa suatu tanaman akan tumbuh dan mencapai tingkat produksi tinggi bila unsur hara yang di butuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup tersedia dan berimbang didalam tanah dan unsur N, P, K merupakan tiga dari 6 unsur hara makro yang mutlak diperlukan tanaman. Bila salah satu unsur tersebut kurang atau tidak tersedia dalam tanah, akan mempengaruhi pertumbuhan pada produksi tanaman.

Bobot basah tanaman akan berbanding lurus dengan kandungan airnya artinya semakin tinggi kandungan air maka berat basah tanaman akan semakin tinggi. Bobot basah tanaman yang nyata menunjukkan bahwan penyerapan air oleh tanah sangat baik hal itu disebabkan karena struktur tanah yang remah akibat pemberian pupuk kandang sapi dapat melengkapi unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah. Bahan organik juga dapat meningkatkan komposisi mikroorganisme tanah, membantu pertumbuhan akar tanaman, meningkatkan daya serap air yang lebih lama oleh tanah (Indriani 2007). Terserapnya air dan CO₂ dalam jumlah yang cukup dengan dibantu cahaya matahari akan menyebabkan fotosintesis berjalan dengan baik sehingga karbohidrat yang dibutuhkan untuk pembelahan sel semakin banyak yang pada akhirnya menyebabkan jumlah dan volume sel bertambah sehingga bobot basah tanaman juga bertambah.

Berdasarkan sidik ragam berat kering total tanaman dengan menunjukkan hasil yang beda nyata antara perlakuan, dapat dilihat pada yang menunjukkan perlakuan pupuk kandang sapi (KS) memberikan hasil beda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengamatan berat kering total tanaman bertujuan untuk mengukur biomasa yang dihasilkan oleh suatu tanaman. Biomasa merupakan

akumulasi dari berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat dan lemak. Semakin besar biomasa suatu tanaman, maka proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik, begitu juga sebaliknya biomasa yang kecil menunjukkan adanya suatu hambatan dalam proses metabolisme tanaman (Fahrudin 2009). Biomasa dapat dinyatakan dalam berat, seperti berat kering total tanaman dalam suatu gram, atau dalam kalori, oleh karena kandungan air yang berbeda setiap tumbuhan, maka biomasa diukur berdasarkan berat kering tanaman.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Perlakuan beberapa jenis pupuk kandang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. (2) Perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton/ha pada tanaman pakcoy memberikan pertumbuhan dan hasil yang terbaik pada semua parameter yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat segar total tanaman dan berat kering total tanaman.

Saran

Dari simpulan diatas saran yang dapat diberikan antara lain: (1) Para petani dapat menggunakan pupuk kandang sapi (KS) untuk tanaman pakcoy. Karena dari hasil penelitian sudah terbukti memberikan pengaruh paling tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lain. (2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis pupuk kandang yang lebih bervariasi.

REFERENSI

- Agustina L, 2014. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Agromedia. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agronomi Pusat. Jakarta
- Buckman, H. O., dan N. C. Brady. 1969. *Ilmu Tanah*. Gadjah Mada Universitas Press. Yogyakarta
- Fahmi, Z. I. 2013. *Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. (PBT Ahli Pertama) Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman. Perkebunan Surabaya.
- Hikmah N, 2015. *Pemanfaatan ekstrak kulit singkong dan air cucian beras pada Pertumbuhan Tanaman*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Indriani. 2007. *Membuat Kompas Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Konsumsi Nasional. 2012. *Tingkat konsumen tanaman pakcoy*. Jakarta Selatan.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, hal. 63-71.
- Poespodarsono, S., 1998. *Dasar-dasar Pemulihan tanaman* IPB press, Bogor.
- Suriadikarta et al, 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. PT. Melton Putra. Jakarta. 64 hal.
- Wananto, A. Y. 2017. *Produksi pakcoy (Brassica rapa L.) Dapat ditingkatkan dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Aplikasi Pupuk Thithoniadiversifolia (Kipahit)*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultural Fakultas Pertanian Institute Pertanian Bogor. Bogor