

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KUBIS (*Brassica oleracea* L.)
DATARAN RENDAH TERHADAP EFISIENSI PEMUPUKAN NITROGEN
DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK

THE RESPONSE OF GROWTH AND YIELD OF CABBAGE (*Brassica oleracea* L.)
LOWFIELD TO THE EFFICIENCY OF NITROGEN FERTILIZATION WITH THE
ADDITION OF ORGANIC FERTILIZER

Umar Faruk^{*1)}, Sulistyawati^{*2)} dan Sri Hariningsih Pratiwi^{*2)}

^{*1)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan

^{*2)} Dosen Pembimbing Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan
Jl. Ir. H. Juanda No. 68 Pasuruan 67129

ABSTRAK

Tanaman kubis merupakan sayuran yang banyak mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh manusia. Salah satu upaya peningkatkan produksi dalam budidaya tanaman kubis adalah dengan memberikan nutrisi bagi tanaman dalam bentuk pupuk anorganik, salah satunya pupuk urea yang mengandung 46% nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kubis dataran rendah terhadap efisiensi pemupukan nitrogen dengan penambahan bahan organik. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Desa Kedawung Wetan Kec. Grati Kabupaten Pasuruan pada ketinggian \pm 4 m dpl dengan suhu rata-rata 22°C-31°C serta curah hujan sebesar 143 mm/bulan pada bulan Juni-September 2016.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan perlakuan efisiensi pupuk urea yang terdiri dari 4 level yaitu efisiensi N 0% tanpa pupuk granul, efisiensi N 25% dengan pupuk granul, efisiensi N 50% dengan pupuk granul dan efisiensi N 75% dengan pupuk granul yang diulang enam kali.

Hasil penelitian menunjukkan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada semua parameter pengamatan. Hasil kubis pada perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar 42,46 ton ha⁻¹, perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 50% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil sebesar 39,61 ton ha⁻¹, perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 75% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil sebesar 39,24 ton ha⁻¹ dan perlakuan pemupukan nitrogen sebesar 100% tanpa pupuk organik memberikan hasil lebih rendah yaitu sebesar 37,95 ton.ha⁻¹.

Kata kunci: kubis, nitrogen, pupuk organik

ABSTRACT

Cabbage is a vegetable that contains lots of vitamins and minerals that the human body needs. One effort to increase the cultivation production of cabbage is to provide nutrients in the form of inorganic fertilizer, that is one of urea fertilizer that contains of 46% nitrogen. This study aimed to investigate the response of growth and yield of cabbage in lowlands to the efficiency of nitrogen fertilizer with the addition of organic material. The research was conducted in the field of Kedawung Wetan village, Kec. Grati, Kab. Pasuruan at the height of \pm 4 msl with an average temperature of 22°C - 31°C and rainfall of 143 mm/month in June – September 2016.

This research was conducted using randomized block design non-factorial with the treatment efficiency of urea fertilizer consists of 4 level that is efficiency of N 0% without granules fertilizer, efficiency of N 25% of the granules fertilizer, efficiency of N 50% with granules fertilizer, and efficiency of N 75% with granules fertilizer that is repeated 6 times.

Results showed that the efficiency of nitrogen fertilization by 25% with the addition of organic fertilizers that is able to deliver growth and better results in all parameters of observation. Result of cabbage with nitrogen fertilization efficiency treatment of 25% with the addition of organic fertilizer gives higher yield in the amount of 42.46 tons.ha⁻¹, nitrogen fertilization efficiency treatment of 50% with the addition of organic fertilizers give a yield of 39.61 tons.ha⁻¹, nitrogen fertilization efficiency treatment of 75% with the addition of organic fertilizers give a yield of 3 tons.ha⁻¹, and nitrogen fertilization efficiency treatment of 100% without the addition of organic fertilizers give lower yield in the amount of 37.95 tons ha⁻¹.

Keywords: cabbage, nitrogen, organic fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman kubis merupakan sayuran yang banyak mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh manusia. Mineral yang terkandung dalam kubis antara lain adalah kalsium, besi, fosfor, dan sulfur (Direktorat Tanaman Sayuran, Tanaman Hias dan Aneka Tanaman, 2002). Ashari (1995) menyatakan bahwa dalam 100 g daun kubis mengandung 93 ml air; 1,5 g protein; 0,2 g lemak; 4 g karbohidrat; 0,8 g serat; 40 mg kalsium; 0,5 mg besi; 30 IU vitamin A; 0,05 mg tiamin; 0,05 mg riboflavin; 0,3 mg nikotinamide serta 40 mg asam askorbat. Ditambahkan Sunarjono (2004) Vitamin-vitamin tersebut berperan sebagai zat pengatur dan pelindung yang sangat penting dalam tubuh serta dapat menjaga kesehatan badan. Pracaya (2007) juga menyatakan Sayuran kubis dapat membantu pencernaan dan menetralkan zat-zat asam dalam tubuh.

Menurut data BPS (2015), produksi kubis nasional dalam periode 2013-2014 terjadi penurunan produksi sebesar 3,02%. Produksi kubis di Jawa Timur juga terjadi penurunan produksi yang cukup signifikan yaitu sebesar 16,61 % pada periode 2012-2013 dan meningkat sebesar 1,93 % pada periode 2014 dengan rata-rata produktivitas 20,88 ton hektar⁻¹.

Salah satu upaya peningkatkan produksi dalam budidaya tanaman kubis adalah dengan memberikan nutrisi bagi tanaman dalam bentuk pupuk anorganik, salah satunya pupuk urea yang mengandung 46% nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara utama, karena berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu dalam pembentukan akar, batang dan daun (Muchovej dan Newman, 2004). Kebutuhan tanaman akan nitrogen lebih tinggi

dibandingkan dengan unsur hara lainnya, selain itu nitrogen merupakan faktor pembatas bagi produktivitas tanaman. Kekurangan nitrogen akan menyebabkan tumbuhan tidak tumbuh secara optimal, sedangkan kelebihan nitrogen selain menghambat pertumbuhan tanaman juga akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Duan, *et al.*, 2007).

Pemakaian pupuk anorganik secara terus menerus pada lahan pertanian dapat menyebabkan menurunnya kualitas dan kesuburan tanah karena berpengaruh terhadap kondisi biologi tanah. Usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah atau produktivitas lahan secara berkelanjutan antara lain dengan pemberian bahan organik. Pemberian bahan organik merupakan suatu tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman karena dapat meningkatkan efisiensi pupuk (Adiningsih dan Rochayati, 1988). Bahan organik juga berfungsi sebagai amelioran yang dapat memperbaiki jumlah dan aktivitas mikroba dan sumber hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kualitas tanah (Setyorini, 2005).

Untuk mengurangi penggunaan pupuk urea dalam jumlah besar perlu dilakukan efisiensi dengan memanfaatkan bahan organik salah satunya dengan penambahan pupuk organik berbentuk granul yang dijual secara komersil. Pupuk granul komersil merupakan salah satu pupuk organik yang mengandung bahan organik sekitar 15 % dengan C/N ratio 15-25, sehingga bermanfaat untuk memperbaiki struktur dan tata udara tanah (Petrokimia, 2014).

Aplikasi kombinasi antara pupuk organik dan anorganik pada umumnya dapat meminimalisir kekurangan dan dapat meningkatkan keunggulan masing-masing pupuk tersebut. Pemupukan dengan cara

kombinasi ini akan memberikan keuntungan, antara lain: (1) menambah kandungan hara tersedia, (2) menyediakan semua unsur hara dalam jumlah yang seimbang, (3) mencegah kehilangan hara, (4) membantu dalam mempertahankan kandungan bahan organik tanah, (5) residu bahan organik akan berpengaruh baik pada pertanaman berikutnya, (6) lebih ekonomis dan (7) membantu dalam mempertahankan keseimbangan ekologi tanah (Sutanto, 2002). Tanaman kubis tergolong sayuran daun yang memerlukan banyak unsur nitrogen untuk menghasilkan kualitas dan kuantitas produksi yang tinggi.

Berdasarkan uraian di atas diperlukan penelitian efisiensi penggunaan pupuk urea dalam budidaya kubis dataran rendah sehingga diharapkan dapat memperbaiki kualitas dan kesuburan tanah serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Desa Kedawung Wetan Kec. Grati Kabupaten Pasuruan pada ketinggian ± 4 m dpl dengan suhu rata-rata 22°C - 31°C serta curah hujan sebesar 143 mm/bulan pada bulan Juni-September 2016.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: alat pengolah tanah, alat ukur panjang, jangka sorong, timbangan digital, alat pengering tanaman (oven) dan alat semprot pestisida. Bahan-bahan yang digunakan yaitu : benih kubis varietas K-K Cross, pupuk granul (petrogranik), Urea, SP 36, KCl dan insektisida Prevathon 50 SC serta fungisida.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan perlakuan efisiensi pupuk urea yang terdiri dari 4 level dan kombinasi dengan pupuk granul yang diulang enam kali.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan dan hasil. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering total tanaman dan luas daun. Pengamatan hasil meliputi bobot segar krop tanaman⁻¹, diameter krop dan bobot segar krop kubis hektar⁻¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik pada Tabel 1. memberikan pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut disebabkan dengan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% kebutuhan tanaman kubis akan tercukupi. Keefektifan penyerapan kubis terhadap pemupukan nitrogen didukung oleh pemberian pupuk organik yang menyebabkan tanah memiliki KTK lebih tinggi sehingga mampu mengikat NH_4^+ dan NO_3 agar tidak lepas akibat pencucian maupun penguapan. Soepardi (1983) menyatakan bahwa serapan unsur hara oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh kadar dan ketersediaan hara dalam tanah. Leiwakabessy (1988) juga menjelaskan bahwa pelepasan nitrogen dari pupuk urea yang diberikan ke dalam tanah dapat mencapai 10%-15%. Faktor lain yang berpengaruh terhadap serapan nitrogen oleh tanaman adalah pH tanah. Menurut Smillie dan Gershuny (1999), pH tanah mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah. Unsur hara dalam tanah banyak tersedia pada pH 6,2 – 6,8. pH tanah berdasarkan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini senilai 6,87 yang dapat menjadi indikator bahwa tanah mampu menyediakan hara bagi tanaman sehingga efisiensi pemupukan dapat dilakukan.

Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 100% (kontrol) sesuai rekomendasi tanpa penambahan bahan organik memberikan pengaruh lebih kecil terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa kubis yang diberikan pupuk nitrogen lebih banyak belum tentu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik karena sering terjadi pencucian akibat pengairan hujan maupun volatilisasi nitrogen karena sifat pupuk urea yang mudah menguap. Gonggo, Hasanudin dan Indriyani (2006) menjelaskan bahwa, pemberian pupuk urea yang lebih tinggi dari kebutuhan optimum dengan mengabaikan hara tersedia dalam tanah menyebabkan penurunan efisiensi serapan nitrogen karena tidak termanfaatkan secara optimal oleh tanaman.

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Bobot Kering Total dan Luas Daun Umur 42 HST

Efisiensi Nitrogen	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Kering Total Tanaman (g)	Luas Daun (cm ²)
Kontrol	9,24 a	12,84 a	19,61 a	2353,02 a
Nitrogen 25%	11,07 c	14,50 c	34,32 b	3979,14 b
Nitrogen 50%	10,44 bc	13,89 bc	27,50 ab	3102,44 ab
Nitrogen 75%	9,78 ab	13,25 ab	27,39 ab	2927,79 ab
BNT 5%	0,86	0,94	9,99	1066,91

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Jumlah Daun

Respon efisiensi pemupukan nitrogen menunjukkan perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% maupun 50% dengan penambahan bahan organik mampu menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Hal tersebut menunjukkan dengan adanya penambahan bahan organik maka ketersediaan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun lebih tercukupi. Penyerapan nitrogen oleh kubis lebih banyak pada perlakuan efisiensi nitrogen karena mampu diikat oleh bahan organik yang ditambahkan sehingga dapat meningkatkan kadar protein tanaman. Nitrogen penting sebagai penyusun enzim yang sangat besar perannya dalam proses metabolisme tanaman, karena enzim tersusun dari protein. Sebagai pelengkap perannya dalam sintesa protein, nitrogen merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari molekul klorofil dan dengan pemberian nitrogen dalam jumlah cukup akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman yang optimal dan warna hijau daun yang segar (Sunu dan Wartoyo, 2006). Sebaliknya Marschner (1995), menjelaskan bahwa nitrogen yang tidak dapat diserap oleh akar akibat pencucian di dalam tanah sehingga keberadaannya dalam tanaman terlalu rendah akan menurunkan aktifitas sitokinin. Turunnya aktifitas sitokinin tersebut menyebabkan terganggunya metabolisme protein dalam daun, karena sitokinin akan bertindak sebagai regulator dalam pembentukan senyawa protein pada tanaman. Meningkatnya serapan nitrogen menyebabkan kadar klorofil tanaman menjadi lebih tinggi sehingga laju fotosintesis meningkat. Laju fotosintesis meningkat menyebabkan sintesis

karbohidrat juga meningkat. Irwan *et al.*, (2005) menjelaskan bahwa pembentukan karbohidrat yang disebabkan oleh laju fotosintesis akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan daun.

Luas Daun

Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik mampu menghasilkan luas daun yang lebih besar. Peningkatan luas daun pada perlakuan efisiensi nitrogen 25% berbanding lurus dengan peningkatan jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun yang terbentuk maka daun semakin luas untuk menangkap sinar matahari dalam membantu proses fotosintesis. Menurut Turmudi (1999) efisiensi pemupukan juga sangat ditentukan oleh pola atau jumlah daun yang terbentuk dan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan hara dan air dari dalam tanah.

Bobot Kering Total Tanaman

Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan bahan organik mampu menunjukkan peningkatan bobot kering total tanaman yang lebih besar. Hal tersebut disebabkan penyerapan nitrogen yang optimal dengan adanya bahan organik pada perlakuan efisiensi nitrogen 25% akan menghasilkan luas daun yang maksimal, semakin besar luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari juga lebih besar karena cahaya merupakan sumber energi yang digunakan untuk melakukan pembentukan fotosintat. Sejalan dengan penelitian Irwan *et al.*, (2006), bahwa pemberian pupuk urea

dan pupuk organik dapat meningkatkan kadar dan serapan nitrogen dalam tanah untuk mencukupi kebutuhan vegetatif tanaman, sehingga akan meningkatkan biomassa tanaman. Kubat *et al.*, (2003) menyatakan bahwa kombinasi pemupukan antara pupuk organik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan serapan nitrogen oleh tanaman yang dibudidayakan pada berbagai jenis lahan dan varietas. Diperkuat kembali oleh penelitian Siregar dan Marzuki (2011) untuk meningkatkan efisiensi agronomis maka perlu dilakukan perbaikan dalam pengelolaan tanaman serta penggunaan dosis pupuk yang tepat sehingga mampu meningkatkan komponen-komponen pertumbuhan dan produksi tanaman.

Diameter Krop

Pada Tabel 2. perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap diameter krop. Hal tersebut disebabkan dengan penambahan pupuk organik dan

efisiensi pemupukan nitrogen 25% tanaman akan mampu menyerap hara secara optimal, karena sifat fisika, kimia serta biologi tanah yang lebih baik. Diameter krop kubis yang lebih tinggi seiring dengan perkembangan jumlah dan luas daun serta bobot kering total tanaman yang dihasilkan. Semakin besar jumlah dan luas daun maka bobot kering total tanaman meningkat diikuti peningkatan diameter krop tanaman.

Meningkatnya diameter kubis pada perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara nitrogen dalam tanah untuk membentuk perkembangan tanaman. Soepardi (1983) menyatakan bahwa hara nitrogen mampu merangsang pertumbuhan tanaman di atas tanah dan salah satunya adalah meningkatnya diameter tanaman. Ditambahkan pula oleh Wijaya (2008) bahwa suplai hara nitrogen mempengaruhi pertumbuhan tanaman, penampilan, warna serta produksi tanaman.

Tabel 2. Diameter Krop, Bobot Segar Krop Tanaman⁻¹ dan Bobot Segar Krop Hektar⁻¹

Efisiensi Nitrogen	Diameter Krop (cm)	Bobot Segar Krop.Tanaman ⁻¹ (g)	Bobot Segar Krop.Hektar ⁻¹ (ton)
Kontrol	12,19 a	637,11 a	37,95 a
Nitrogen 25%	14,33 b	803,89 c	42,46 b
Nitrogen 50%	13,61 b	766,67 bc	39,61 ab
Nitrogen 75%	13,16 ab	649,72 ab	39,24 a
BNT 5%	1,30	121,33	2,69

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Bobot Segar Krop Tanaman⁻¹

Bobot segar krop tanaman⁻¹ merupakan bagian tanaman yang dikonsumsi dan salah satu parameter produksi tanaman. Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% maupun efisiensi nitrogen sebesar 50% dengan penambahan pupuk organik mampu menghasilkan bobot segar krop tanaman⁻¹ yang lebih besar. Bobot segar tanaman⁻¹ berbanding lurus dengan diameter krop dan bobot kering total tanaman. Semakin besar diameter krop dan bobot kering tanaman maka potensi produksi semakin besar. Peningkatan bobot segar krop tanaman didukung oleh pertumbuhan tanaman yang optimal yang

disebabkan terpenuhinya kebutuhan hara oleh tanaman. Efisiensi pemupukan nitrogen sampai 50% dari dosis rekomendasi mampu memberikan pertumbuhan yang lebih baik dari pada pemupukan urea yang lebih banyak (kontrol) tanpa penambahan bahan organik. Menurut Winarso (2005) bahwa apabila hara terpenuhi melalui pemupukan hingga mencapai kebutuhan optimal bagi pertumbuhan tanaman maka akan meningkatkan produksi tanaman.

Sedangkan perlakuan pemupukan nitrogen sebesar 100% tanpa pupuk organik memberikan bobot segar krop tanaman⁻¹ yang lebih kecil dan tidak berbeda dengan

efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 75% dengan pupuk organik. Hal tersebut disebabkan nitrogen di dalam tanah semakin tinggi dari dosis kebutuhan tanaman sehingga akan mempengaruhi sifat kimia tanah seperti kemasaman dan pemadatan tanah serta akan terjadi beberapa proses yang menyebabkan ketidakterediaan nitrogen dari dalam tanah yaitu proses pencucian dan penguapan. Menurut Wijaya (2008) bahwa suplai hara nitrogen secara berlebihan akan menurunkan efisiensi penyerapan nitrogen oleh tanaman akibat pencucian dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan penguapan hara ke udara dalam bentuk N_2 , NO_3 dan amoniak (NH_3).

Bobot Segar Krop Hektar⁻¹

Produksi tanaman budidaya merupakan representasi dari perkembangan tanaman pada fase vegetatif. Parameter pertumbuhan yang lebih baik seperti semakin besar luas daun dan bobot kering total tanaman maka akan menghasilkan krop kubis yang lebih besar sehingga produksi lebih optimal. Peningkatan hasil pada tanaman kubis didukung oleh tersedianya hara nitrogen dari efisiensi pemupukan urea serta penambahan pupuk organik. Pupuk organik berperan penting dalam ketersediaan hara di dalam tanah. Menurut Barbarick (2006) bahwa pupuk organik mengandung unsur hara dalam jumlah yang tidak besar namun penambahan bahan organik kedalam tanah dapat berpengaruh positif terhadap efisiensi nitrogen pada tanaman sehingga serapan nitrogen akan lebih efektif. Kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif akan tercukupi dan hasil tanaman akan meningkat. Pemberian pupuk organik juga akan dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah sehingga tanah lebih gembur, perakaran lebih baik serta proses metabolisme berjalan optimal yang akan berpengaruh terhadap hasil tanaman.

Perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik mampu memberikan hasil krop hektar⁻¹ lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata dengan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 50%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemupukan harus

memperhatikan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah. Pemberian pupuk nitrogen yang berlebih dengan tidak memperhatikan kondisi hara tanah akan mengurangi hasil panen dan meningkatkan tingkat kehilangan nitrogen serta tingkat efisiensi penggunaan pupuk nitrogen akan menjadi berkurang (Xiang, *et al.*, 2008). Pada umumnya kemampuan tanah menyediakan unsur hara dapat mencerminkan tingkat kesuburan tanah dan berkorelasi positif dengan hasil tanaman yang diusahakan, namun tingkat kesuburan tanah berkorelasi negatif dengan kebutuhan pupuk yaitu semakin tinggi tingkat kesuburan tanah, maka semakin rendah penggunaan pupuk anorganik yang digunakan (Suyanto dan Arifin, 2002). Jika jumlah unsur hara tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman setelah melalui analisis tanah maka perlu ditambahkan nutrisi dalam bentuk pupuk anorganik secara efisien dan pupuk organik agar hara tetap tersedia selama pertumbuhannya serta dapat mempertahankan kualitas biologi tanah. Sutapradja dan Sumarni (1996) menjelaskan bahwa unsur nitrogen sangat penting keberadaannya dalam pembentukan protein, merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada semua parameter pengamatan. Hasil kubis pada perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 25% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar 42,46 ton ha⁻¹, perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 50% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil sebesar 39,61 ton ha⁻¹, perlakuan efisiensi pemupukan nitrogen sebesar 75% dengan penambahan pupuk organik memberikan hasil sebesar 39,24 ton ha⁻¹ dan perlakuan pemupukan nitrogen sebesar 100% tanpa pupuk organik memberikan hasil lebih rendah yaitu sebesar 37,95 ton.ha⁻¹.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan melakukan penelitian efisiensi pupuk anorganik dengan beberapa kombinasi pupuk kandang untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. dan Rochayati. 1988. Peranan Bahan Organik dalam Meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Produktivitas Tanah. Lokakarya Nasional: Efisiensi Pupuk. Puslitan: Bogor. 161-180.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. UI-Press, Jakarta. 485 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Jawa Timur dalam Angka 2015. Badan Pusat Statistik (BPS). Jawa Timur.
- Barbarick, K.A. 2006. Organic Materials As Nitrogen Fertilizers. Colorado State University. Colorado.
- Direktorat Tanaman Sayuran, Tanaman Hias dan Aneka Tanaman. 2002. Profil komoditas Kubis. Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura. Jakarta. 30 hal.
- Duan, Y.H., Y.L. Zhang, L.Y. Ye, XR Fan, GH Xu, QR Shen. 2007. Responses of Rice Cultivars with Different Nitrogen Use Efficiency to Partial Nitrate Nutrition. *Ann Bot* 99: 1153–1160.
- Gonggo M., Hasanudin, B. dan Y. Indriyani. 2006. Peran Pupuk N dan P terhadap Serapan N, Efisiensi N dan Hasil Tanaman Jahe Di Bawah Tegakan Tanaman Karet. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 8 (1).
- Irwan, A.W., A. Wahyudin dan Farida. 2005. Pengaruh Dosis Kascing dan Bioaktivator terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) yang Dibudidayakan Secara Organik. *J. Kultivasi* 4(2):136–140.
- Kubat, J., J. Klir and D. Pova. 2003. The Dry Matter Yields, Nitrogen Uptake and The Efficacy of Nitrogen Fertilisation In Long-term Field Experiments In Prague. *Plant Soil Environment Journal*. 49(8): 337 – 345.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Kesuburan Tanah. Departemen Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2ndEd. Academic Press. San Diego.
- Muchovej, R. M and P. R. Newman. 2004. Nitrogen Fertilization of Sugarcane on A Sandy Soil: I. Yield and Leaf Nutrient Composition. *J. Amer. Soc. Sugar Cane Technol.* 24: 210-224.
- Petrokimia. 2014. Petroganik. Gresik. diakses di <http://www.petrokimia-gresik.com/Pupuk/Petroganik.Petronik>
- Pracaya. 2007. Kol alias Kubis. PT. Penebar Swadaya: Jakarta. 96 hal.
- Setyorini, D. 2005. Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian, <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Diakses 29 Agustus 2016.
- Siregar, A. dan I. Marzuki. 2011. The Efficiency of Urea Fertilization on N uptake and Yield of Lowland Rice (*Oryza sativa* L.). *J. Budidaya Pertanian* 7: 107-112.
- Smillie, J. and G. Gershuny. 1999. The Soul of The Soil: A soil-building guides for master gardeners and farmers. Revised 5th edition. Chelsea Green Publishing, White River Junction. Vermont (USA).
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. IPB Pers. Bogor. 591 hal.
- Sunarjono, 2004. Bertanam 30 Jenis Sayur. PT Penebar Swadaya, Jakarta. 58 hlm
- Sunu, P., dan Wartoyo. 2006. Dasar Hortikultura. UNS Press. Surakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. 50 hal.
- Sutapradja, H. dan Sumarni.N.K. 1996. Pengaruh Dosis Pengapuran dan Kombinasi Pupuk N dan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jawa Barat. *J. Hortikultura* 6 (3): 263-268.
- Suyamto dan Z. Arifin. 2002. Bio-teknologi Pupuk Organik. Universitas Muhamadiyah Sidoarjo. Sidoarjo.

- Turmudi, E. 1999. Efektivitas Pemupukan Nitrogen dan Inokulasi *Bradyrhizobium japonicora* pada Sistem Pertanaman Tumpang Sari Kedelai dan Jagung. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Wijaya, K.A. 2008. Nutrisi Tanaman. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. 121 hal.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.
- Xiang, Y., Jiyun, J., Ping,H.E., Ming-zao, L. 2008. Recent Advances on The Technologies to Increase Fertilizer Use Efficiency. *Agricultural Sciences in China* 7(4): pp.469-479.