

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir) TERHADAP PEMBERIAN BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK DAN PUPUK N

STUDY ON GROWTH AND YIELD OF WATER SPINACH (*Ipomoea reptans* Poir) AGAINST GIVING OF SOME TYPES OF ORGANIC FERTILIZER AND N FERTILIZER

Simon Devlin Simangunsong¹, Elfin Efendi², Safruddin²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Asahan

²Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Asahan

ABSTRAK

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan, faktor pertama adalah pemberian berbagai jenis pupuk organik (P) terdiri dari 4 taraf yaitu P₀ (tanpa perlakuan), P₁ (bokashi kotoran sapi), P₂ (bokash eceng gondok), P₃ (bokasho legum) dan faktor kedua adalah pemberian pupuk urea (U) terdiri dari 3 taraf yaitu U₀ (kontrol), U₁ (10 g/plot) dan U₂ (20 g/plot). Hasil penelitian bahwa Perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan (P₃) menghasilkan tinggi tanaman 22,10 cm, jumlah daun sebesar 25,33 helai, produksi per tanaman 39,29 g dan produksi per plot 3,87 kg. Perlakuan pemberian pupuk urea berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 20 g/plot (U₂) menghasilkan tinggi tanaman 22,42 cm, jumlah daun sebesar 23,42 helai, produksi per tanaman 39,04 g dan produksi per plot 3,85 kg. Interaksi perlakuan berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.

Kata Kunci: pupuk organik, N, kangkung (*Ipomea reptans* Poir)

ABSTRACT

This research was arranged based on Factorial Randomized Block Design with two treatment factors and three replications, the first factor was the giving of various types of organic fertilizer (P) consisting of 4 levels ie P₀ (without treatment), P₁ (bokashi cow dung), P₂ (bokashi legum) and the second factor is the application of urea (U) fertilizer consisting of 3 levels ie U₀ (control), U₁ (10 g / plot) and U₂ (20 g / plot). The results of research that treatment of various types of organic fertilizer significantly affect the growth and yield of water spinach. The best treatment was obtained at treatment (P₃) yielding 22,10 cm height, 25,33 pieces of leaves, yield per crop 39,29 g and yield per plot 3,87 kg. The treatment of urea fertilizer has an effect on the growth and yield of spinach water. The best treatment was obtained at a dose of 20 g / plot (U₂) resulting in plant height of 22.42 cm, number of leaves of 23.42 pieces, production per plant 39.04 g and production per plot of 3.85 kg. Interaction treatment of various types of organic fertilizers and urea fertilizers did not show a significant effect on the growth and yield of water spinach.

Key Words: organic fertilizer, N, water spinach (*Ipomea reptans* Poir)

PENDAHULUAN

Hampir dapat dipastikan masyarakat Indonesia sudah mengenal tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir). Tanaman ini berasal dari daerah tropis, terutama di kawasan Afrika dan

Asia. Kapan tanaman kangkung mulai masuk Indonesia belum ditemukan perincian data atau informasi yang pasti, tetapi penanamannya telah meluas diberbagai daerah diseluruh wilayah nusantara. Pada tahun 2009 terdapat luas panen penanaman kangkung nasional 48.944 ha dengan rata rata hasil 7,38 ton/ha dan produksi mencapai 360,992 ton, tahun 2010 dengan luas panen sebesar 55.164 ha dengan rata rata hasil 6,36 ton/ha dan produksi mencapai 350,879 ton, tahun 2011 luas panen sebesar 55.704 ha dengan rata rata hasil 6,38 ton/ha dan produksi mencapai 355,466 ton, tahun 2012 luas panen sebesar 53.352 ha dengan rata rata hasil 6,0 ton/ha dan produksi mencapai 320.093 ton, tahun 2013 luas panen sebesar 54.124 ha dengan rata rata hasil 5,70 ton/ha dan produksi mencapai 308.477 ton, sedangkan pada tahun 2014 luas panen sebesar 52.541 ha dengan rata rata hasil 6,08 ton/ha dan produksi mencapai 319.607 ton (Statistik produksi hortikultura 2014, 2015).

Rendahnya hasil rata-rata kangkung Indonesia antara lain disebabkan oleh pola pengembangan usaha tani yang masih bersifat sampingan (sambilan). Jenis kangkung air umumnya ditanam dalam skala kecil-kecilan dilahan sawah yang kurang menguntungkan, sungai, kolam-kolam atau rawa yang airnya tenang dan tempat lain yang berair. Adapun jenis kangkung darat yang banyak ditanam di lahan-lahan pekarangan, diatas tumpukan-tumpukan sampah dan sebagian kecil ditanam dengan sungguh-sungguh di lahan kering (Hadiyanto, 2008).

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kangkung dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah pemberian pupuk dengan jenis, dosis dan cara yang tepat. Fungsi utama pupuk adalah menyediakan atau menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut kadang-kadang tersedia dalam jumlah yang sedikit, bahkan tidak tersedia sama sekali didalam tanah. Keadaan ini disebabkan karena kondisi tanah memang tidak mengandung unsur hara, pemakaian tanah yang terus menerus tanpa adanya perawatan, dan pengolahan tanah yang salah (Harjana, 2016).

Pemberian pupuk pada tanaman dapat berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik mampu bereaksi cepat terhadap tanaman dan memiliki kadar unsur hara tinggi, namun apabila digunakan secara terus menerus dapat membuat tanah menjadi padat dan keras. Penggunaan pupuk organik mengandung unsur hara rendah dan mampu menjadi solusi dalam memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah. Sifat pupuk anorganik yang tidak memiliki senyawa organik kompleks seperti yang dimiliki pupuk organik yaitu asam humid. Menurut hasil penelitian Hayati (2010), sistem pertukaran ion dalam kondisi kaya asam organik berlangsung sangat kompleks sehingga keberadaan senyawa tersebut dapat merevitalisasi semua sistem yang ada dalam tanah, baik yang bersifat fisika, kimia maupun biologi tanah.

Penambahan bahan organik sangat membantu dalam memperbaiki tanah yang terdegradasi, karena pemakaian pupuk organik dapat mengikat unsur hara yang mudah hilang serta membantu dalam penyediaan unsur hara tanah sehingga efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi.

Penambahan bahan organik ke tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan efisiensi pemupukan (Hairiah *dkk.*, 2000). Hasil-hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk N anorganik dengan pupuk organik dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Suratmini, 2009; Kusuma, 2010).

Salah satu sumber N yang banyak digunakan adalah Urea dengan kandungan 45% N dan ZA dengan kandungan 20,8 %, sehingga baik untuk proses pertumbuhan tanaman khususnya tanaman yang dipanen daunnya. Selain itu pupuk Urea mempunyai sifat higroskopis mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, sehingga cepat pula diserap oleh akar tanaman.

Dosis Urea yang diaplikasikan pada tanaman akan menentukan pertumbuhan tanaman (Lingga dan Marsono, 2007).

Pemberian nitrogen yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau dan meningkatkan ratio pucuk akar. Oleh karena itu pemberian nitrogen yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Nur dan Thohari, 2005). Pemberian nitrogen pada dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolisme tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat (Lakitan, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Asahan Kelurahan Kisaran Naga, Kecamatan Kisaran Timur, Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara dengan tofografi datar berada pada ketinggian \pm 30 m dpl, Penelitian rencana dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2017.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung (Kangkung Varietas Niagara Uno), pupuk urea, pupuk organik (kotoran sapi, eceng gondok dan bokashi legum), insektisida Decis 2,5 EC (bahan aktif Delta Metrin) dan fungisida Victory 80 WP (bahan aktif Manzokeb).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, meteran, handsprayer, kalkulator, timbangan, planimeter, kawat sebagai pengikat bambu persemaian dan alat-alat lain yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian ini.

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pemberian berbagai jenis pupuk organik dengan masing masing 15 ton/ha (1,5 kg/plot) terdiri atas 4 taraf perlakuan, yaitu P_0 = tanpa perlakuan, P_1 = Bokashi kotoran sapi, P_2 = Bokashi eceng gondok dan P_3 = Bokashi legum. Sedangkan pemberian pupuk N (Urea) terdiri atas 3 taraf perlakuan, yaitu, yaitu : U_0 = 0 kg/ha (0 g/plot), U_1 = 100 kg/ha (10 g/plot) dan U_2 = 200 kg/ha (20 g/plot).

Parameter tanaman yang diamati dalam penelitian adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), produksi tanaman sampel (g) dan produksi per plot (kg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman (cm)

Dari hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 7 hari setelah tanam, berpengaruh sangat nyata umur 14 hari setelah tanam, dan berpengaruh nyata umur 21 hari setelah tanam. Pemberian pupuk urea tidak berpengaruh nyata pada umur 7 hari setelah tanam dan berpengaruh nyata umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada semua umur amatan.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap tinggi tanaman kangkung umur 21 hari setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

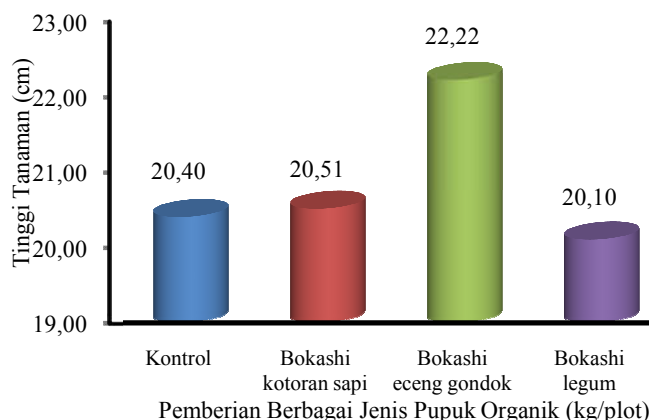
Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung Umur 21 HST.

P x U	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
P ₀	18,13	20,23	22,83	20,40 b
P ₁	21,33	20,03	20,18	20,51 b
P ₂	22,17	21,83	22,67	22,22 a
P ₃	19,80	22,50	24,00	22,10 a
Rataan	20,36 c	21,15 b	22,42 a	KK = 7,86 %

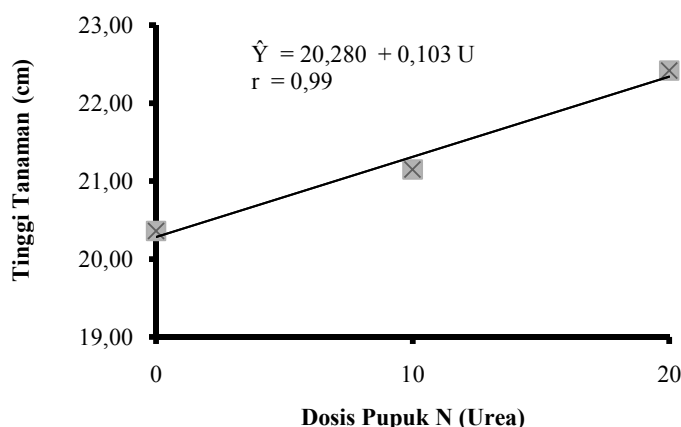
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan Uji BNJ.

Dari Tabel 1 dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik diantaranya bokashi eceng gondok (P₂) memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 22,22 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan bokashi legum (P₃) 22,10 cm, bokashi kotoran sapi (P₁) 20,51 cm dan tanpa perlakuan bokashi (P₀) 20,40 cm, sedangkan perlakuan P₁ dan P₀ menunjukkan tidak berbeda nyata. Perlakuan pemberian pupuk urea dengan perlakuan 20 g/plot (U₂) memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 22,42 cm berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/plot (U₁) 21,15 cm, dan perlakuan 0 g/plot (U₀) 20,36 cm, sedangkan perlakuan U₁ dan U₀ saling berbeda nyata. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak pengaruh nyata.

Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap tinggi tanaman kangkung umur 21 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Histogram Gambar 1. Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap tinggi tanaman kangkung umur 21 hari setelah tanam, dapat dilihat pada kurva respon Gambar 2.



Gambar 1. Histogram Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung Umur 21 Hari Setelah Tanam.



Gambar 2. Kurva Respon Pemberian Pupuk Urea Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung Umur 21 HST

Jumlah daun (helai)

Dari hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 14 hari setelah tanam dan berpengaruh sangat nyata umur 21 hari setelah tanam. Pemberian pupuk urea tidak berpengaruh nyata pada umur 14 hari setelah tanam dan berpengaruh nyata umur 21 hari setelah tanam. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada semua umur amatan.

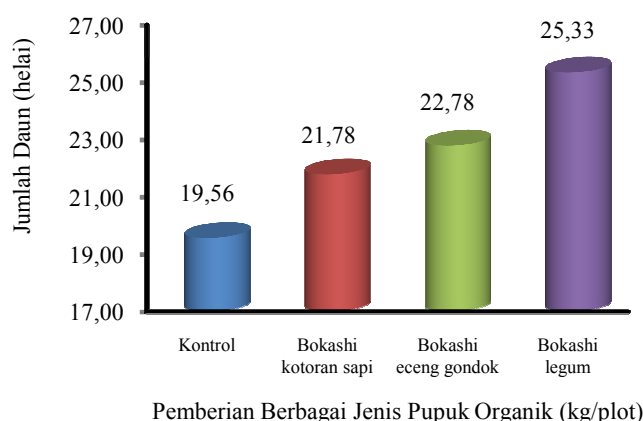
Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung Umur 21 HST.

P x U	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
P ₀	17,33	21,67	19,67	19,56 c
P ₁	21,00	21,00	23,33	21,78 b
P ₂	22,00	23,33	23,00	22,78 b
P ₃	23,67	24,67	27,67	25,33 a
Rataan	21,00 c	22,67 b	23,42 a	KK = 10,27 %

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan Uji BNT.

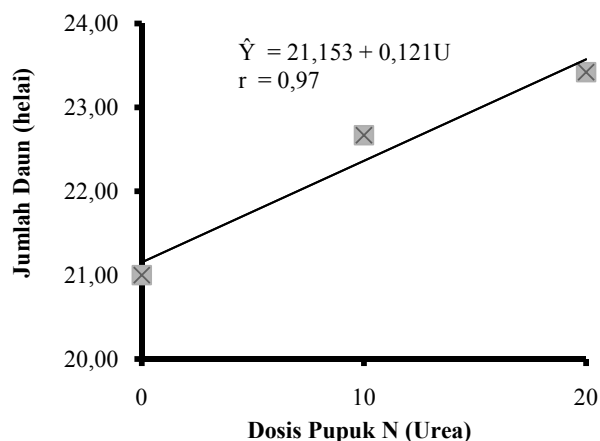
Dari Tabel 2 dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik diantaranya bokashi legum (P₃) memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 25,23 helai, berbeda nyata dengan perlakuan bokashi eceng gondok (P₂) 22,78 helai, bokashi kotoran sapi (P₁) 21,78 helai dan tanpa perlakuan bokashi (P₀) 19,56 helai, sedangkan perlakuan P₁ dan P₀ menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan pemberian pupuk urea dengan perlakuan 20 g/plot (U₂) memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 23,42 helai berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/plot (U₁) 22,67 helai dan perlakuan 0 g/plot (U₀) 21,00 helai, sedangkan perlakuan U₁ dan U₀ menunjukkan saling berbeda nyata. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak pengaruh nyata.

Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman kangkung umur 21 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Histogram Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Histogram Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung Umur 21 Hari Setelah Tanam.

Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap jumlah daun tanaman kangkung umur 21 hari setelah tanam, dapat dilihat pada kurva respon Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Kurva Respon Pemberian Pupuk Urea Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung Umur 21 Hari Setelah Tanam.

Analisis regresi pengaruh pemberian pupuk urea terhadap jumlah daun tanaman kangkung diperoleh kurva regresi linier positif dengan persamaan $\hat{Y} = 21,153 + 0,121 U$ dengan $r = 0,97$ seperti dapat dilihat pada Gambar 4 di atas.

Produksi per tanaman (g)

Dari hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik menunjukkan berpengaruh nyata. Pemberian pupuk urea menunjukkan berpengaruh nyata pada parameter amatan. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada parameter amatan.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap produksi per tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

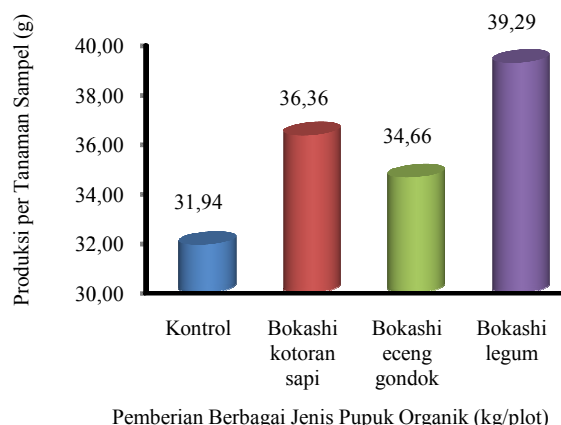
Tabel 3. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Produksi per Tanaman Kangkung.

P x U	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
P ₀	27,17	29,67	39,00	31,94 d
P ₁	40,00	33,40	35,67	36,36 b
P ₂	28,97	38,50	36,50	34,66 c
P ₃	36,00	36,87	45,00	39,29 a
Rataan	33,03 b	34,61 b	39,04 a	KK = 14,49 %

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan Uji BNT.

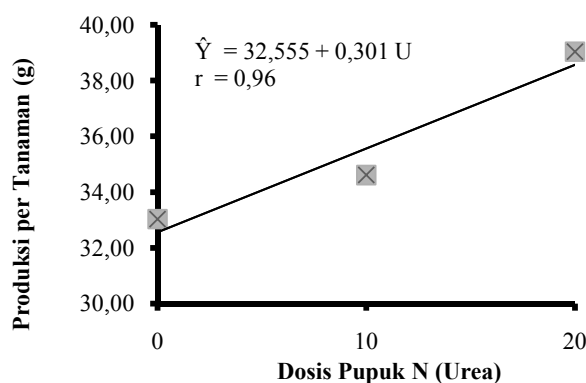
Dari Tabel 3 dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik diantaranya bokashi legum (P₃) memiliki produksi per tanaman terberat yaitu 39,29 g, berbeda nyata dengan perlakuan bokashi eceng gondok (P₂) 34,66 g, bokashi kotoran sapi (P₁) 36,36 g dan tanpa perlakuan bokashi (P₀) 31,94 g, sedangkan perlakuan P₁ dan P₀ menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan pemberian pupuk urea dengan perlakuan 20 g/plot (U₂) memiliki produksi per tanaman terbanyak yaitu 39,04 g, berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/plot (U₁) 34,61 g dan perlakuan 0 g/plot (U₀) 33,03 g, sedangkan perlakuan U₁ dan U₀ menunjukkan tidak saling berbeda nyata. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak berpengaruh nyata.

Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap produksi per tanaman kangkung, dapat dilihat pada Histogram Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Histogram Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Produksi per Tanaman Kangkung.

Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap produksi per tanaman kangkung, dapat dilihat pada kurva respon Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Kurva Respon Pemberian Pupuk Urea Terhadap Produksi per Tanaman Kangkung

Produksi per plot (kg)

Dari hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik menunjukkan berpengaruh nyata. Pemberian pupuk urea menunjukkan berpengaruh nyata pada parameter amatan. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada parameter amatan.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap produksi per plot dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

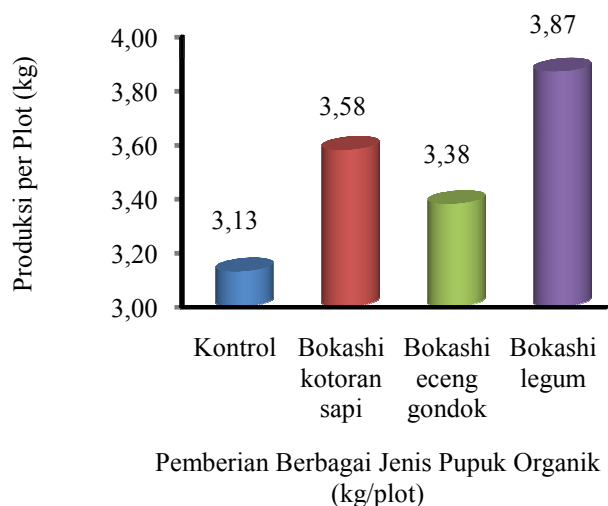
Tabel 4. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Produksi per Plot Tanaman Kangkung.

P x U	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
P ₀	2,72	2,90	3,78	3,13 c
P ₁	3,92	3,32	3,52	3,58 b
P ₂	2,77	3,77	3,60	3,38 b
P ₃	3,53	3,57	4,52	3,87 a
Rataan	3,23c	3,39 b	3,85 a	KK = 15,19 %

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan Uji BNT.

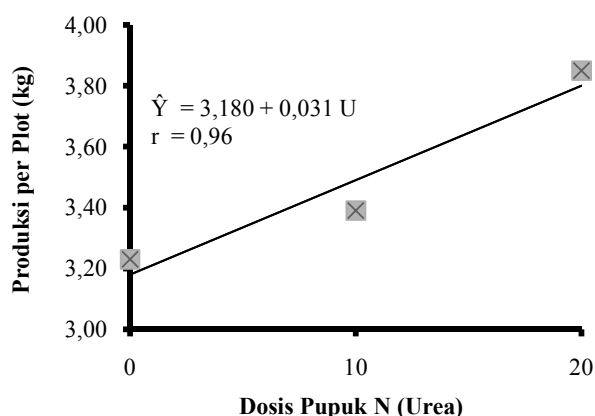
Dari Tabel 4 dilihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik diantaranya bokashi legum (P_3) memiliki produksi per plot terberat yaitu 3,87 kg, berbeda nyata dengan perlakuan bokashi eceng gondok (P_2) 3,38 kg, bokashi kotoran sapi (P_1) 3,58 kg dan tanpa perlakuan bokashi (P_0) 3,13 kg, sedangkan perlakuan P_1 dan P_0 menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan pemberian pupuk urea dengan perlakuan 20 g/plot (U_2) memiliki produksi per plot terbanyak yaitu 3,85 kg, berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/plot (U_1) 3,39 kg dan perlakuan 0 g/plot (U_0) 3,23 kg, sedangkan perlakuan U_1 dan U_0 menunjukkan berbeda nyata. Interaksi pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea menunjukkan tidak pengaruh nyata.

Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap produksi per plot tanaman kangkung, dapat dilihat pada Histogram Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Histogram Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Produksi per Plot Tanaman Kangkung.

Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap produksi per plot tanaman kangkung, dapat dilihat pada kurva respon Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Kurva Respon Pemberian Pupuk Urea Terhadap Produksi per Plot Tanaman Kangkung

Dari analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa pemberian berbagai pupuk organik yang menunjukkan pengaruh terbaik adalah bokashi legum menunjukkan pengaruh terbaik terhadap seluruh parameter amatan bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu bokashi kotoran sapi, dan eceng gondok.

Pembahasan

Adanya pengaruh berbeda nyata terhadap pemberian berbagai pupuk organik terutama pada perlakuan bokashi legum pada parameter amatan yang diamati diduga karena bokashi legum yang berasal dari kacang-kacangan memiliki kandungan N yang cukup tinggi, sehingga bokashi legum dapat memperbaiki struktur tanah, menambah kandungan hara, bahan organik tanah, meningkatkan kapasitas menahan air dan meningkatkan kapasitas tukar kation yang menyebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih baik yang akhirnya dapat membantu tanaman dalam pertumbuhannya.

Perlakuan jenis bokashi menunjukkan pengaruh nyata pada parameter amatan. Seperti diketahui atas dasar teori bahwa bahan organik dapat berperan memperbaiki daya mengikat air tanah, merangsang granulasi agregat tanah, menurunkan plastisitas, kohesi dan sifat buruk tanah lainnya (Lumbanraja, 2007), hal ini lah yang tidak dimiliki oleh tanaman kontrol sehingga terjadi perbedaan yang nyata pada produksi per tanaman dan produksi per plot. Selain itu dalam pupuk bokashi yang diberikan juga terkandung mikroorganisme EM4 yang memiliki peran yang sangat penting dalam menyuplai unsur hara. Kinjo (1990) bahwa pemberian EM4 pada bahan organik akan meningkatkan bakteri pengikat nitrogen didalam tanah sehingga akan berakibat pada peningkatan produksi tanaman secara nyata dan meningkatkan aktivitas fotosintesis.

Berdasarkan Gambar 1, 3, 5 dan 7 pemberian bokashi legume dengan taraf 1,5 kg/plot memiliki tinggi tanaman dan produksi per plot paling baik dibanding kontrol. Legum merupakan jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai pupuk hijau karena mengandung bakteri yang dapat mengikat nitrogen dari udara bebas (Lingga dan Marsono, 2013). Tentunya pengolahan tanaman legume menjadi bokashi dapat membentuk humus yang kaya bahan organik dan hara nitrogen yang cukup tinggi. Sedangkan kotoran sapi adalah pupuk yang kaya akan unsur hara N, P dan K serta hara mikro karena berasal dari berbagai jenis tanaman yang dimakan oleh ternak sapi. Hasil feses ternak tersebut juga mengandung berbagai mineral hasil sisa-sisa pembentukan jaringan tubuhnya. Sehingga bokashi kotoran sapi cepat terurai untuk menyediakan unsur hara yang lengkap dan cepat diserap oleh akar tanaman. Hal ini sesuai dengan Suttedjo (2010), bahwa pupuk kandang dapat dianggap sebagai pupuk yang lengkap, karena selain menghasilkan hara yang tersedia juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Selain berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan produksi per plot, pemberian jenis bokashi juga berpengaruh pada luas daun tanaman. Tanaman yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) memiliki luas daun yang lebih pendek dari pada tanaman yang diberi perlakuan.

Adanya pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, produksi per tanaman dan produksi per plot yang diamati diduga dosis pupuk yang disediakan dapat digunakan tanaman dengan baik, sehingga unsur hara tersebut dapat diserap tanaman dengan demikian proses metabolisme tanaman akan jadi semakin baik, sehingga akan memacu pertumbuhan tanaman.

Selanjutnya Hakim, dkk (2006) menjelaskan bahwa pupuk yang mengandung berbagai unsur hara baik makro maupun mikro, bila diberikan pada tanaman dalam jumlah yang optimal akan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk urea memberikan respon sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati pada vegetatif awal maupun pertumbuhan generatif. Hal ini sesuai dengan fungsi N yang merupakan penyusun penting senyawa asam amino, amida, nukleotida dan nukleoprotein. N penting untuk pembelahan dan pengembangan sel sehingga kekurangan unsur N akan berakibat pengurangan berat kering dan menyebabkan tanaman kerdil. Nitrogen juga penting sebagai penyusun klorofil sehingga kekurangan unsur N berakibat daun berwarna kuning.

Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Kadar N rata-rata dalam jaringan tanaman sekitar 2-4 % dari berat kering. Dalam tanah, kadar nitrogen sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan tanah. Pada lahan kering, tanaman umumnya menyerap ion nitrat relatif besar dibandingkan dengan ion amonium (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Menurut Agustina (2004) bila suatu tanaman kekurangan unsur N akan mengakibatkan daun tanaman berwarna hijau pucat, ukuran daun kecil. Bila kekurangan P tanaman akan menjadi kerdil dan cepat gugur bahkan terkadang daun berwarna merah tua, serta bila tanaman kekurangan unsur K akan mengakibatkan terjadinya nekrosis pada daun tua dibagian pinggir.

Peningkatan dosis pupuk urea dapat meningkatkan N-total dalam tanah. Peningkatan kadar N-total dalam tanah dimungkinkan melalui dua cara, yaitu secara langsung dimana semakin tinggi dosis pupuk urea yang diberikan sebagai sumber N maka jumlah hara N yang diberikan ke dalam tanah juga semakin tinggi, sehingga kadar N-total dalam tanah meningkat. Secara tidak langsung, peningkatan dosis urea akan menyebabkan peningkatan aktivitas dari mikroorganisme dalam merombak pupuk organik yang diberikan, sehingga dengan demikian semakin banyak N organik yang termineralisasi dari pupuk organik yang diberikan.

Pemberian pupuk urea dalam tanah mempengaruhi sifat kimia dan hayati (biologi) tanah. Fungsi kimia dan hayati yang penting diantaranya adalah selaku penukar ion dan penyangga kimia, sebagai gudang hara N, P, dan S, pelarut fosfat dengan jalan kompleksasi ion Fe dan Al dalam tanah dan sebagai sumber energi mikroorganisme tanah (Notohadiprawiro, 2001).

Peningkatan dosis urea sebagai sumber N dapat meningkatkan hasil tanaman. Hal ini disebabkan karena fungsi N secara langsung berperan dalam pembentukan protein dan memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau (Asmar, 2008).

Unsur hara mikro yang terdapat dalam pupuk urea sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dijelaskan oleh Novizan (2005) bahwa unsur hara mikro juga merupakan bagian dari unsur hara esensial yang harus ada dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, khususnya pada reaksi-reaksi kimia dalam proses fisiologi tanaman, yaitu sebagai aktivator enzim pada proses fotosintesis, respirasi, pembelahan sel, serta pembentukan hormon-hormon tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian Mulyati, *dkk* (2007), menyatakan bahwa pemberian pupuk urea dan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan serapan N pada tanaman jagung. Pupuk Urea memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam, bobot berangkasan kering tanaman, serapan N dan Nilai serapan N dan efisiensinya diperoleh pada kombinasi perlakuan pemberian urea 250 kg ha^{-1} dan pupuk kandang 10 ton ha^{-1} .

Kemungkinan lain yang menyebabkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter yang diamati diduga interaksi kedua perlakuan kurang saling mendukung satu sama lainnya, sehingga efeknya akar tanaman tidak respon dan ini sesuai dengan pendapat Nurhayati, *dkk* (2006), yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan.

Dalam hal lain mungkin faktor luar dari tanaman itu sendiri kurang mendukung aktivitas dari kedua perlakuan, sebab kombinasi dari kedua perlakuan tertentu tidak selamanya akan memberikan pengaruh yang baik pada tanaman. Ada kalanya kombinasi tersebut akan mendorong pertumbuhan, menghambat pertumbuhan atau sama sekali tidak memberikan respon terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN

1. Perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan (P_3) menghasilkan tinggi tanaman 22,10 cm, jumlah daun sebesar 25,33 helai, produksi per tanaman 39,29 g dan produksi per plot 3,87 kg
2. Perlakuan pemberian pupuk urea berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 20 g/plot (U_2) menghasilkan tinggi tanaman 22,42 cm, jumlah daun sebesar 23,42 helai, produksi per tanaman 39,04 g dan produksi per plot 3,85 kg.
3. Interaksi perlakuan berbagai jenis pupuk organik dan pupuk urea tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi anaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Agung, A.Oka. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans poir*). *Jurnal Sains MIPA*. Vol: 13. No: 1. Hal: 26
- Anggara, R. 2009. Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir.*) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit BALB/C. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Asmar, 2008. Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota dan Urea, TSP, KCl Pada Regosol Terhadap Serapan Hara N, P, K Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L). Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Damanik, M., Hasibuan, B., Sarifuddin., Hanum, Hamidah dan Fauzi. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Djuariah, D. 2007. Evaluasi Plasma Nutfah Kangkung Di Dataran Medium Rancaekek. *Jurnal Hortikultura* 7(3):756-762.
- Efendi, Elfin. Mawarni, Rita. Junaidi. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.). Bernas
- Hakim, N. M, Y. Nyakpa, AM. Lubis., S. G. Nugroho., M. R. Saul., M. A. Diha., G. B. Hong., dan H. H. Bailey. 2006. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Lampung. 396 hal.
- Haryoto. 2009. Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT RRajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Hadiyanto, I. 2008. Bertanam Kangkung . PT Musi Perkasa Utama. Jakarta.
- Hairiah, K., H., Widiyanto., S.R. Utami., D. Suprayogo ., Sunaryo., S.M. Sitompul., B. Lusiana., R. Mulia ., M.Van Noordwijk dan G. Cadisch. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. ICRAF. Bogor.
- Hayati, Erita. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Kandungan Logam Berat Dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Selada. *Jurnal Floratek*. Vol: 5. Hal: 113 – 123.
- Irfan dan Hendro, S. 2009. Bertanam Sayur-Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kinjo, S. 1990. Studies on EM or organik Matter by Lactis AcidFermentation M.S. Thesis. Departement of Agricultrre, University of The Ryukyus Okinawa Japan.
- Kusuma, M.E. 2010. Pengaruh dosis nitrogen dari tiga jenis pupuk hijau terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. *Media sains*, Volume 2 Nomor 2, Oktober 2010.
- Lakitan, B. 2008. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Cet. V. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lumbanraja, P. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Jenis Mulsa Terhadap Kapasitas Pegang Air Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* l) var.

- Willis Pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Tinggi (JURIDIKTU)*. Vol.5, no.2.
- Maria, G.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir) Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah* 7(1) : 18-22.
- Ma'ruf, Amar. Zulia, Cik. Safruddin. 2017. Rice Estate Development as State Owned Enterprises (SOEs) to Self Supporting for Food. *European Academic Research*
- Mulyani Happy, 2014. Buku Ajar Kajian Teori dan Aplikasi Optimasi Perancangan Model Pengomposan. Trans Info Media. Jakarta
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Notohadiprawiro, T. 2001. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud. Jakarta. Hal 34.
- Pupuk Sriwijaya Palembang. 2013. Brosur Pupuk Urea. 9-januari-2013. Palembang Indonesia.
- Redaksi Agromedia. 2007. Petunjuk Pemupukan. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Rozaq, A. dan Novianto, G. 2010. Pemanfaatan Tanaman Enceng Gondok Sebagai Pupuk Cair. Skripsi. Jatim: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Jawa Timur.
- Rosmarkum, A dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Cetakan Ke-5. Yogyakarta: PT. Kanisius
- Salam, A. 2006. Bertanam Kangkung dengan Media Arang Sekam. PT Sinergi Pustaka Indonesi. Bandung.
- Setyamidjaja, D. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit CV. Simplex. Jakarta.
- Sinaga, Apresus. Ma'ruf, Amar. 2016. Tanggapan Hasil Pertumbuhan Tanaman Jagung Akibat Pemberian Pupuk Urea, SP-36 dan KCL. Bernas
- Sismawati. 2013. Pupuk Bokashi dan Faktor faktor yang penting berpengaruh terhadap proses pengomposan bokashi. Balai Besar Pelatihan Pertanian
- Statistik Produksi Hortikultura 2015., 2015. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Sutanto. R. 2002. Pertanian Organik. Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo. M. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Zulia, Cik. Safruddin. Zulfahmi, Anggi. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Bio-7 dan Pupuk NPK Alam Tani Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*. L.). Bernas