

PENGARUH VARIASI MEDIA DAN KONSENTRASI POC KUBIS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KERAPATAN KRISTAL CaO_x BAYAM MERAH (*Altenanthera Amoena*)

The Effect Of Medium Variation And Concentration Of POC Cabbage On Growth And Density Of CaO_x Crystal Of Red Spinach (*Altenanthera Amoena*)

Oleh: Dynar Cahyaningtyas, Suhartini dan Budiwati
Program Studi Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Email: dynar48@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair limbah kubis terhadap tinggi, jumlah daun, bobot basah, bobot kering, dan kerapatan kristal kalsium oksalat pada tanaman bayam merah (*Altenanthera amoena* Voss.) 'Mira'. Penelitian ini dilaksanakan pada 1 Oktober 2017- 9 Januari 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan variasi media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair (limbah kubis). Penelitian ini memiliki 10 kombinasi perlakuan, pada dua media yang masing-masing terdapat lima perlakuan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 30%, 40%, 50%, gandasil daun 0,3%. Setiap perlakuan memiliki tiga ulangan sehingga terdapat 30 unit perlakuan. Data diuji menggunakan ANOVA pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pada masing-masing media. Apabila berpengaruh nyata, dilanjutkan uji Duncan pada taraf 5%. Uji beda untuk mengetahui pengaruh media terhadap pertumbuhan dan kerapatan kristal kalsium oksalat bayam merah menggunakan analisis *T- test*. Hasil penelitian menunjukkan, (1) perlakuan media dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat bayam merah (2) media tanam yang paling bagus adalah media tanah kompos.

Kata kunci: pupuk organik cair, media tanam, bayam merah

Abstract

*The aim of this research is determine the effect of medium variation and concentration of liquid organic fertilizer of cabbage waste to high, leaf number, wet and dry weight, and calcium oxalate crystal's density of red spinach (*Altenanthera amoena* Voss.) 'Mira'. This research was conducted on October 1st 2017 until January 9th 2018. This research used a complete randomized design, consisting two factors: planting media and concentration of liquid organic fertilizer (cabbage waste). This study has 10 treatment combinations, two media and each medium there are five treatments. The concentration are used in this research are 0%, 30%, 40%, 50%, leaf gandasil 0,3%. Each treatment had three replications. So there were 30 experimental units. Data were tested using ANOVA test at 5% level to determine the effect of variation of concentration on each media. If the effect is real, then the result followed by Duncan test 5% level. T-test analysis was used to determine the effect of medium on growth and calcium oxalate crystal's density of red spinach. The results showed that 1) Media treatment and concentration had significant effect on the mean height, leaf number, wet and dry weight, but not significant on the calcium oxalate crystal's density of red spinach, 2) The best growing medium is compost soil.*

Keywords: liquid organic fertilizer, planting media, red spinach

PENDAHULUAN

Limbah sampah organik di pasar mengakibatkan lingkungan yang kumuh dan bau yang tidak sedap. Sampah yang banyak terdapat di pasar salah satunya adalah limbah sayuran. Limbah sayuran kubis dihasilkan dari pedagang, yang memotong bagian daun kubis terluar yang telah busuk, sehingga menyisakan bagian kubis yang masih segar. Limbah daun sayuran kubis

yang membusuk hanya dibiarkan saja sampai diangkut truk sampah.

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan sayuran yang cukup populer di Indonesia. Kubis mentah masih mengandung bahan-bahan organik berupa protein, karbohidrat, dan lemak. Nilai kandungan gizi kubis mentah memiliki

karbohidrat sebesar 5,8 g, protein 1,28 mg, lemak 0,1g (per 100 g) (Sumber : USDA Nutrient Database).

Melihat kondisi limbah sayuran kubis di pasar saat ini belum dimanfaatkan, dan kandungan bahan organik (protein, karbohidrat dan lemak) belum terdekomposisi, maka dibutuhkan pengolahan limbah sayuran kubis menjadi pupuk organik cair agar bisa dimanfaatkan untuk memupuk tanaman yang akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. (Purwendro dan Nurhidayat, 2011: 20).

Sayuran merupakan komoditas pangan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Bayam merah juga dikenal sebagai salah satu sayuran bergizi. Bayam dipromosikan sebagai tanaman pangan sumber protein, terutama bagi negara-negara berkembang (Supriati & Herliana, 2015 : 66). Petani umumnya menggunakan kompos untuk awal pemupukan, diberikan pada saat pengolahan lahan untuk budidaya. Menurut Suwahyono, 2017 : 20, pupuk kompos dapat mengemburkan tanah, memacu pertumbuhan mikroorganisme serta transportasi unsur hara tanah ke dalam akar tanaman.

Pupuk organik cair limbah sayuran kubis dan media tanam dapat digunakan untuk pemupukan budidaya sayuran bayam merah. Bayam merah salah satu sayuran yang belum banyak dibudidayakan. Kandungan zat gizi bayam terpenuhi, akan tetapi sayuran bayam mengandung kristal kalsium oksalat tinggi.

Hasil penelitian Meilisa dan Serafinah (2013) bahwa penambahan pupuk P dapat menurunkan kerapatan kristal kalsium oksalat pada umbi porang (suweg). Berdasarkan penelitian tersebut diketahui pupuk dapat mempengaruhi kerapatan kristal kalsium oksalat, sehingga harapannya pupuk organik cair limbah sayuran kubis dapat mempengaruhi kerapatan kristal kalsium oksalat serta memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada 3 Oktober 2017 – 9 Januari 2018. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran kubis dan budidaya tanaman bayam merah (*Altenanthera amoena* Voss.) ‘Mira’ dilakukan di Sidoluhur, Godean, sedangkan pengamatan kristal kalsium oksalat dilakukan di Laboratorium Mikroskopi, FMIPA, UNY.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat dua variabel bebas yaitu variasi media dan konsentrasi pupuk organik cair. Media yang digunakan ada dua yaitu tanah dan tanah kompos, sedangkan konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 30%, 40%, 50% dan gandasil daun 0,3%. Masing-masing perlakuan memiliki tiga ulangan.

Pembuatan pupuk organik cair

Pembuatan pupuk organik cair limbah sayuran kubis adalah limbah kubis sebanyak 1 kg, limbah sayuran kubis dipotong kecil-kecil untuk mempermudah penghalusan, selanjutnya limbah sayuran kubis di blender dan ditambahkan air secukupnya. Ditambahkan air cucian beras sebanyak 1 L (diambil dari 0,5 kg beras yang dicuci dengan air sebanyak 1 L). Ditambahkan gula jawa sebanyak 75 gr diiris tipis-tipis, dan urea sebanyak 75 gr dan air 1 L. Semua bahan masuk dalam ember yang telah diberikan lubang, dihomogenkan dengan cara diaduk. Fermentasi dilakukan selama 4 minggu (Nugroho, 2014 : 135-137). Setiap satu minggu dilakukan pengukuran pH dan suhu, serta dilakukan pengadukan.

Pemberian Perlakuan

Bibit bayam merah yang digunakan berumur 7 hari dengan kriteria memiliki 3 daun, tidak terinfeksi hama dan penyakit. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 macam yaitu media dengan tanah dan media tanah yang

dicampur dengan kompos 1 : 1. Tanah dimasukkan kedalam polybag berukuran 20 × 20 cm dengan masing-masing berat media 1 kg. Pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis diberikan setiap 3 hari sekali setelah tanaman berumur 7 hari setelah semai sampai tanaman berumur 35 hari. Perlakuan kontrol negatif (0%) dalam penelitian ini adalah tanaman bayam merah yang tidak diberi pupuk organik cair (POC) dari limbah sayuran kubis. Sedangkan perlakuan kontrol positif yaitu tanaman bayam merah diberi pupuk gandasil daun sebesar 0,3%. Pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis dilakukan sore hari, pukul 16.30 WIB. Penyemprotan dilakukan pada semua bagian tumbuhan sampai media tanam.

Pengamatan

Setiap satu minggu dilakukan pengukuran parameter pertumbuhan berupa tinggi, jumlah daun dan juga dilakukan pengukuran kondisi iklim meliputi, temperatur, kelembapan udara, intensitas cahaya. Pengukuran bobot basah dilakukan setelah panen dan bobot kering dilakukan pengovenan sampai berat konstan. Perhitungan kristal kalsium oksalat dilakukan dengan membuat preparat segar setiap tanaman bayam merah pada bagian batang muda. Setiap tanaman dibuat satu preparat segar, masing-masing preparat dilakukan perhitungan kristal kalsium oksalat pada 3 bidang pandang. Pengamatan kristal kalsium oksalat dilakukan selama satu hari. Rata-rata jumlah kristal kalsium oksalat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan kristal Ca - Ox} = \frac{\sum \text{kristal kalsium oksalat}}{\text{Luas bidang pandang (mm}^2\text{)}}$$

Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis *One Way Anova* untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pupuk organik cair limbah sayuran kubis terhadap pertumbuhan dan kerapatan kristal kalsium oksalat. Apabila signifikan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok perlakuan, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan penggunaan media tanah

dan tanah kompos terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan analisis *t test*.

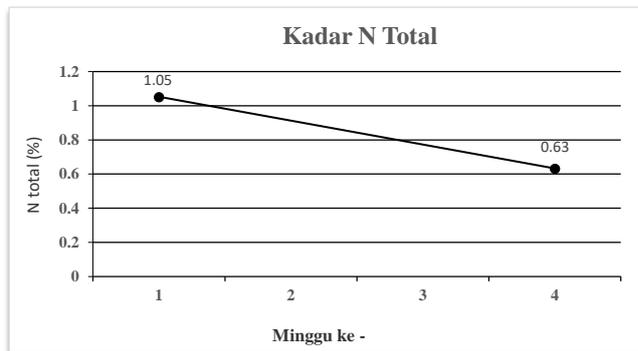
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kualitas Pupuk Organik Cair Limbah Kubis

Berdasarkan hasil analisis kandungan unsur N, P, K pupuk organik cair limbah sayuran kubis belum memenuhi standar menurut Menteri Pertanian No. 70 tahun 2011, kecuali parameter pH sudah memenuhi standar.

Kandungan unsur Nitrogen

Limbah sayuran kubis memiliki kandungan nitrogen yang tinggi, karena berasal dari daun-daunan yang sifatnya banyak menyerap unsur N. Bahan dasar yang memiliki sumber nitrogen tinggi diharapkan dapat memberikan asupan nitrogen bagi pertumbuhan mikroorganisme. Kadar hara N total sebelum fermentasi sebesar 1,05%.



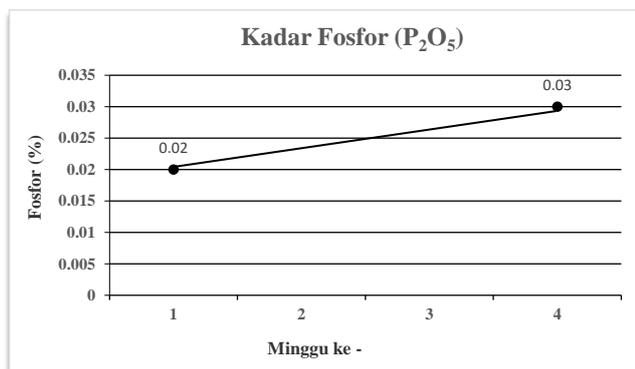
Gambar 1. Hasil Analisis N Total Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Kubis

Kadar N total pupuk organik cair menurun setelah fermentasi. Kadar unsur hara nitrogen rendah menyebabkan aktivitas mikroorganisme saat menguraikan bahan organik menjadi terhambat. Mikroorganisme ketika melakukan dekomposisi bahan organik memerlukan nitrogen yang banyak sebagai pembentukan sel tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Srihartini (2008), kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk memelihara dan pembentukan sel tubuh. Semakin banyak kandungan nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk

perkembangannya. Kadar Nitrogen total 0,63% setelah fermentasi belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70 tahun 2011 yaitu 3-6%.

Kandungan Unsur Fosfor (P_2O_5)

Analisis kadar Fosfor (P_2O_5) yang terkandung dalam pupuk organik cair menunjukkan peningkatan dari hari ke 0 sampai akhir fermentasi (4 minggu).

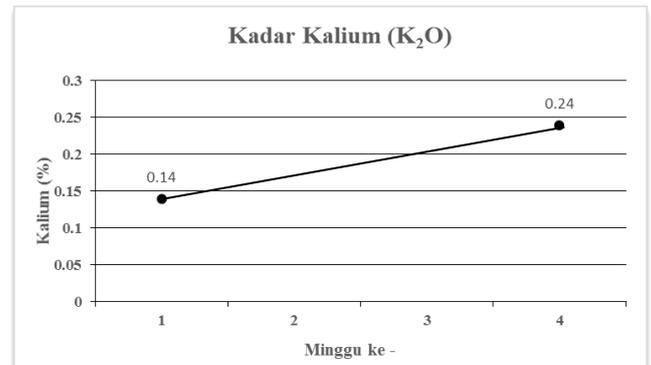


Gambar 2. Hasil Analisis Fosfor Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Kubis

Kadar fosfor menunjukkan kenaikan sebanyak 0,01%. Kenaikan tersebut disebabkan adanya mikroorganisme mendekomposisi bahan organik secara terus menerus sehingga menghasilkan senyawa fosfor (P) organik, menjadikan kadar unsur hara P meningkat. Kandungan fosfor terus meningkat artinya masih terjadi proses dekomposisi senyawa P organik oleh mikroorganisme dalam pembentukan Fosfor. Mikroorganisme sangat memiliki peran penting dalam pembentukan Fosfor, semakin lama proses fermentasi maka akan semakin tinggi kandungan Fosfor yang dihasilkan dari pupuk organik cair. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Widarti, dkk (2015 : 78), kadar Fosfor total hasil kompos kubis dan kulit pisang, dari hari ke 0 sampai ke 21 berturut-turut menunjukkan kenaikan disebabkan mikroorganisme memiliki peran penting dalam pembentukan Fosfor. Kadar fosfor belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70 tahun 2011 yaitu 3-6%.

Kandungan Unsur Kalium (K_2O)

Analisis kadar Kalium (K_2O) yang terkandung dalam pupuk organik cair menunjukkan dari hari ke 0 sampai akhir fermentasi (4 minggu). Kadar hara K mengalami kenaikan selama proses fermentasi.



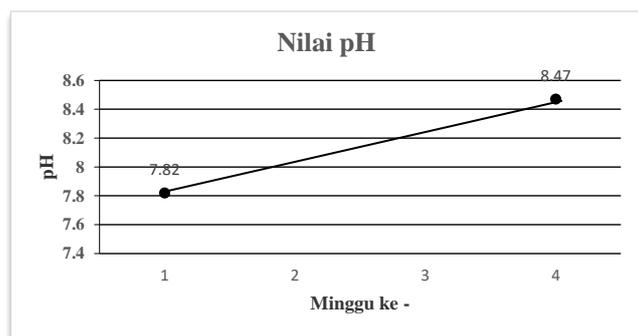
Gambar 3. Hasil Analisis Kalium Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Kubis

Unsur K dalam pupuk organik cair mengalami kenaikan sebanyak 0,10% selama proses fermentasi. Kenaikan kadar kalium meningkat menunjukkan bahan organik dari limbah sayuran kubis terurai oleh mikroorganisme. Bahan organik kompleks dirombak mikroorganisme menjadi sederhana, sehingga meningkatkan unsur Kalium. Hal ini sesuai dengan penelitian Widarti, dkk (2015 : 78), pengikat unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam tumpukan bahan kompos kubis dan kulit pisang. Akan tetapi dengan adanya aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme maka organik kompleks tersebut dapat di ubah menjadi organik sederhana yang akhirnya menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman. Kadar kalium belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70 tahun 2011 yaitu 3-6%.

Nilai pH Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Kubis

Nilai pH merupakan parameter pertumbuhan mikroorganisme. Kondisi pH selama proses sebelum fermentasi menunjukkan nilai pH 7,82. Perubahan pH selama proses fermentasi secara terus menerus mengalami

kenaikkan, keadaan ini menunjukkan aktivitas mikroorganisme yang sedang mendekomposisi limbah.

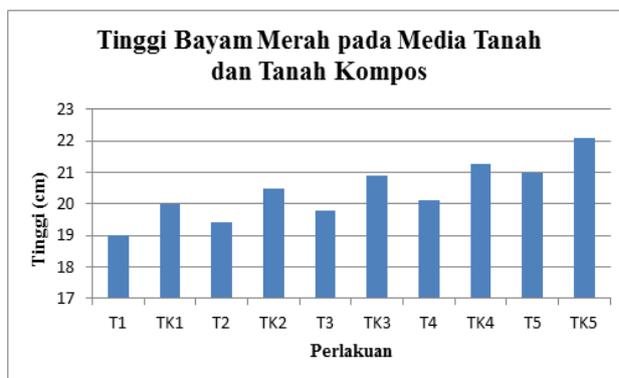


Gambar 4. Nilai pH Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Kubis

Nilai pH diakhir fermentasi meningkat. Nilai pH dari awal sampai akhir fermentasi menunjukkan kenaikan yang signifikan. Nilai pH pupuk tergolong bersifat basa, kondisi basa berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme mendekomposisikan limbah menjadi ammonia. Hal ini sesuai dengan pendapat Supadma (2008), nilai pH pada pengomposan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Kenaikan pH disebabkan terjadinya penguraian protein menjadi ammonia (NH_3). Nilai pH pupuk organik cair sebesar 8,47 sudah sesuai menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70 tahun 2011 yaitu 4-9.

Pertumbuhan Tinggi Bayam Merah

Parameter pertumbuhan dapat diukur berdasarkan pertambahan panjang, lebar atau luas dapat juga volume, massa dan bobot (Dahlia, 2001 : 108). Pertambahan tinggi tanaman menjadi indikator keberhasilan pupuk organik cair dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hasil pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali, kemudian didapatkan hasil rata-rata tertinggi hingga terendah tinggi tanaman bayam merah.



Gambar 5. Tinggi Bayam Merah pada Media Tanah dan Tanah Kompos Umur 35 Hari

Keterangan :

T1 = Tanah, POC 0%	TK1 = Tanah kompos, POC 0%
T2 = Tanah, POC 30%	TK2 = Tanah kompos, POC 30%
T3 = Tanah, POC 40%	TK3 = Tanah kompos, POC 40%
T4 = Tanah, POC 50%	TK4 = Tanah kompos, POC 50%
T5 = Tanah, Gandasil 0,3%	TK5 = Tanah kompos, Gandasil 0,3%

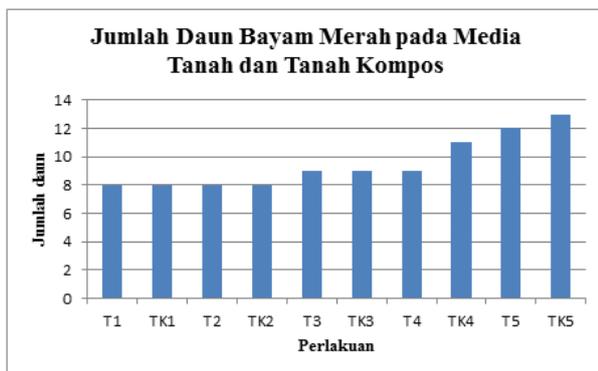
Hasil rata-rata pertumbuhan bayam merah setiap pengamatan selama empat minggu diperoleh nilai tertinggi rata-rata dengan perlakuan pupuk gandasil 0,3% pada media tanah kompos. Pupuk tersebut termasuk pupuk anorganik yang sudah memenuhi Standart Nasional Pupuk, memiliki kandungan unsur hara yang mudah tersedia bagi tanaman. Pemupukan dengan penambahan pupuk organik cair limbah sayuran kubis bertujuan untuk pemenuhan unsur hara makro bagi tumbuhan. Penambahan kompos pada media untuk memperbaiki sifat-sifat tanah, menjadikan tanah menjadi subur. Hasil rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan konsentrasi pupuk organik cair limbah sayuran kubis pada konsentrasi 50%, media tanah kompos. Pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis dapat menambah unsur hara makro (N, P, K) yang diperlukan bagi pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata ($p=0,00$) terhadap pertumbuhan tinggi bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,005$. Selanjutnya dengan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil terdapat perbedaan antara perlakuan konsentrasi 0%, 30%, 40%, 50% dan gandasil 0,3%. Hasil analisis statistika *t test* perbedaan media tanam berpengaruh nyata ($p = 0,00$) terhadap tinggi tanaman bayam merah ($p \leq 0,05$). Media tanam tanah dan kompos (1:1)

merupakan media yang bagus untuk pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah.

Pertambahan Jumlah Daun Bayam Merah

Penambahan jumlah daun merupakan indikator pertumbuhan tanaman berjalan dengan baik. Jumlah daun bertambah dipengaruhi dari tersedianya unsur hara nitrogen dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman bayam merah seperti daun, batang, dan akar.



Gambar 6. Jumlah Daun Bayam Merah Umur 35 Hari

Hasil rata-rata pertumbuhan bayam merah setiap pengamatan selama empat minggu diperoleh nilai tertinggi rata-rata dengan perlakuan pupuk gandasil 0,3% pada media tanah kompos. Pupuk gandasil merupakan pupuk untuk merangsang pertumbuhan daun pada tanaman. Komposisi kandungan unsur hara dalam pupuk anorganik tersebut meningkatkan hasil penambahan jumlah daun.

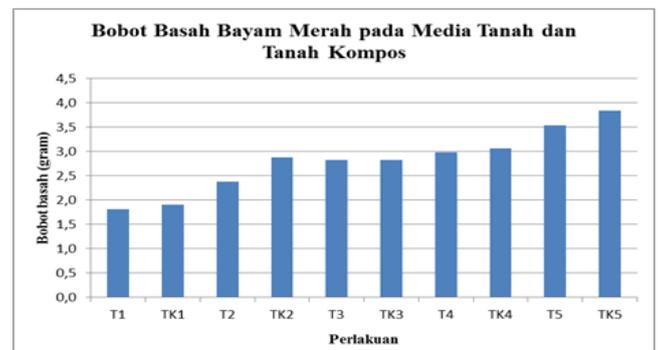
Hasil selama pengamatan diperoleh rata-rata tertinggi pada perlakuan pupuk organik cair konsentrasi 50%, media tanah kompos. Penyeimbang kebutuhan nitrogen dipengaruhi oleh kompos, media tanah kompos lebih baik untuk penambahan jumlah daun dari pada media tanah. Pertambahan jumlah daun salah satunya dipengaruhi dari kelimpahan unsur hara nitrogen, sehingga dapat meningkatkan pembentukan organ daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (2008 : 23-24), bahwa fungsi nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun (daun tanaman menjadi lebih hijau)

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata

($p=0,00$) terhadap jumlah daun bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,005$. Selanjutnya dengan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil terdapat perbedaan antara perlakuan konsentrasi 50% dan gandasil 0,3%, sedangkan konsentrasi 0%, 30% dan 40% tidak menunjukkan perbedaan jumlah daun tanaman bayam merah. Hasil analisis statistika *t test* perbedaan media tanam tidak berpengaruh nyata ($p = 0,326$) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah ($p \leq 0,05$).

Bobot Basah Bayam Merah

Bobot basah tanaman merupakan bobot tanaman pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air. Penimbangan bobot basah dilakukan setelah 35 hari masa tanam bayam merah. Parameter bobot basah bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan biomassa, unsur hara yang digunakan tanaman bayam merah.



Gambar 7. Bobot Basah Bayam Merah Setelah Panen

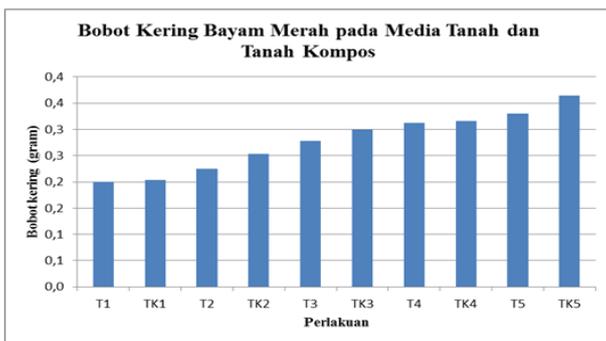
Berdasarkan rata-rata bobot basah tertinggi tanaman bayam pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis pada konsentrasi 50%, media tanah kompos. Namun hasilnya masih lebih tinggi pada pemberian pupuk gandasil daun. Pupuk gandasil memberikan kebutuhan unsur hara tanaman, sementara pupuk organik cair limbah sayuran kubis belum mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman, maka biomassa tanaman dengan perlakuan pupuk gandasil menghasilkan bobot basah tinggi. Menurut Salisbury dan Ross (1995:2), pertumbuhan berarti penambahan ukuran, penambahan bukan

hanya dalam volume, tapi juga dalam bobot jumlah sel, banyaknya protoplasma, dan tingkat kerumitan. Pengukuran volume misalnya dengan pemindahan air dengan menimbang massa segar dan massa kering tanaman.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata ($p=0,00$) terhadap pertumbuhan bobot basah bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p\leq 0,005$. Selanjutnya dengan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil terdapat perbedaan antara perlakuan konsentrasi konsentrasi 0%, 30%, 40% 50% dan gandasil 0,3%, terhadap jumlah daun bayam merah. Hasil analisis statistika *t test* perbedaan media tanam tidak berpengaruh nyata ($p = 0,407$) terhadap bobot basah tanaman bayam merah ($p\leq 0,05$).

Bobot Kering Bayam Merah

Bobot kering tanaman merupakan bobot bersih tanaman setelah semua air pada tanaman hilang. Pengukuran bobot kering tanaman dilakukan setelah panen, tanaman bayam merah dikeringkan pada suhu oven 80°C. Hasil akhir pengukuran bobot kering ditentukan sampai nilai konstan.



Gambar 8. Bobot Kering Bayam Merah

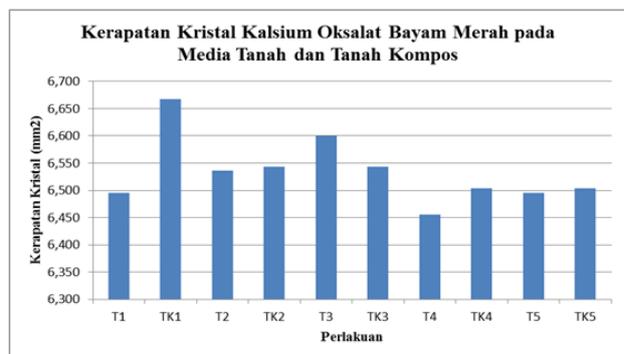
Gambar 8 menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering tertinggi tanaman bayam merah pada perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis pada konsentrasi 50%, media tanah kompos. Namun hasilnya jika dibandingkan, masih baik perlakuan media tanah kompos dengan pemberian pupuk gandasil daun. Pemberian pupuk gandasil merupakan kontrol positif yang diberikan terhadap tanaman bayam

merah. Kebutuhan unsur hara tanaman tercukupi dan memaksimalkan pertumbuhan tanaman, sehingga produktivitas meningkat. Menurut Evita (2007), bobot kering tanaman merupakan hasil dari fotosintesis selama tanaman tersebut hidup. Menurunnya laju fotosintesis akan menurunkan hasil fotosintesis, maka produksi bahan kering yang akan dihasilkan menurun. Fotosintesis menurun menyebabkan bobot kering tanaman rendah.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata ($p=0,00$) terhadap pertumbuhan bobot kering bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p\leq 0,005$. Selanjutnya dengan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil terdapat perbedaan antara perlakuan konsentrasi konsentrasi 0%, 30%, 40% 50% dan gandasil 0,3%, terhadap jumlah daun bayam merah. Hasil analisis statistika *t test* perbedaan media tanam tidak berpengaruh nyata ($p = 0,407$) terhadap bobot kering tanaman bayam merah ($p\leq 0,05$).

Kerapatan Kristal Kalsium Oksalat

Kristal kalsium oksalat merupakan zat padat berbentuk kristal yang terdapat dalam tumbuhan bayam merah. Kombinasi antara faktor genetik dan lingkungan mempengaruhi jumlah, bentuk dan ukuran kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat dibentuk oleh tumbuhan memiliki fungsi bagi tumbuhan tersebut. Salah satu fungsi kristal kalsium oksalat adalah sebagai perlindungan terhadap herbivora.



Gambar 9. Kerapatan Kristal Kalsium Oksalat Bayam Merah

Bentuk morfologi dari kristal kalsium oksalat bayam merah pada pengamatan organ batang yaitu berbentuk kristal piramid. Kerapatan kristal kalsium oksalat setiap perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pemberiaan pupuk organik cair limbah sayuran kubis belum dapat menurunkan kerapatan kristal kalsium oksalat. Hal ini sesuai dengan penelitian Meilisa dan Serafinah (2013) bahwa penggunaan pupuk majemuk tidak berpengaruh terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat, namun penggunaan pupuk P secara tunggal dapat berpengaruh terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat pada umbi porang.

Pupuk organik cair limbah sayuran kubis merupakan pupuk majemuk, mengandung gabungan unsur nitrogen (N), fosfor (P), maupun kalium (K). Kandungan unsur N, P dan K mempengaruhi metabolisme tanaman khususnya pembentukan kristal. Hal ini sesuai dengan pendapat Adeboye dan Oloyede (2007), jika tanaman tumbuh di tanah kekurangan unsur P maka tanaman akan membentuk suatu mekanisme. Mekanisme tersebut adalah membentuk asam oksalat. Asam oksalat adalah salah satu bahan kristal kalsium oksalat, sehingga dengan penambahan unsur P maka tanaman akan mengurangi produksi asam oksalat sehingga kerapatan kristal kalsium oksalat lebih sedikit jika dibandingkan tanaman yang tumbuh pada media rendah unsur P. Pemberian pupuk organik cair limbah sayuran kubis memiliki unsur P rendah (0,03%), maka produksi kristal kalsium oksalat meningkat.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi tidak berpengaruh nyata ($p=0,793$) terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,005$. Hasil analisis statistika *t test* perbedaan media tanam tidak berpengaruh nyata ($p = 0,387$) terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat tanaman bayam merah ($p \leq 0,05$).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, kualitas

pupuk organik cair limbah sayuran kubis yang mencangkup N, P dan K belum memenuhi standar pupuk organik cair, kecuali parameter pH sudah memenuhi standar pupuk organik cair. Perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi yaitu pada media tanah kompos, tetapi tidak berpengaruh nyata untuk jumlah daun, bobot basah dan bobot kering tanaman bayam merah. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair limbah sayuran kubis berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam merah, pupuk organik cair limbah sayuran kubis konsentrasi 50% merupakan konsentrasi optimal. Media tanam dan pupuk organik cair limbah sayuran kubis tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat tanaman bayam merah.

Saran

Pengolahan limbah sayuran kubis dengan fermentasi aerob bisa diperpanjang waktu pengomposannya. Meskipun belum memenuhi Standar Pupuk Cair Nasional, namun POC limbah sayuran kubis dapat digunakan untuk memupuk sayuran sejenis bayam merah. Penelitian selanjutnya dapat mencoba melihat kerapatan kristal kalsium oksalat pada organ daun tanaman bayam merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebooye, O. C. and F. M. Oloyede. 2007. *Effect of phosphorus on the fruit yield and food value of two landraces of Trichosanthes cucumerina L.- Cucurbitaceae*. Food Chem. 100:1259-1264.
- Dahlia, Hj. 2001. *Kimia dan Fisiologi Tumbuhan*. Malang: FMIPA UM.
- Evita, 2007. Pengaruh beberapa dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Jurnal Agronomi*, 13 (2), 5-8.
- Meilisa Novita, dan Serafinah Indriyani. (2013). Kerapatan dan Bentuk Kristal Kalsium Oksalat Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) pada Fase Pertengahan Pertumbuhan Hasil Penanaman dengan Perlakuan Pupuk P dan K. *Jurnal Biotropika*, 1(2), 66-70.
- National Nutrient Database for Standard Reference Cabbage (USDA Nutrient

- Database).<http://ndb.nal.usda.gov>(diakses pada tanggal 13 Desember 2017).
- Nugroho, P. (2014). *Panduan Membuat Kompos Organik Cair*. Yogyakarta : Pustaka baru.
- Purwendro, S. dan Nurhidayat. (2011). *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pemupukan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Salisbury, F.B & Roos, C.W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan*. (Alih bahasa: Diah R Lukman & Sumaryono). Bandung: Penerbit ITB.
- Sriharti., Salim, T. (2008). Pemanfaatan Limbah Pisang Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Menggunakan Kompos Rotary Drum. *Prosiding Seminar Nasional Bidang Teknik Kimia dan Tekstil* , Yogyakarta.
- Supadma, A.A., Arthagama, Dewa, M. (2008). Uji Formulasi Kualitas Pupuk Kompos Yang Bersumber Dari Sampah Organik Dengan Penambahan Limbah Ternak Ayam, Sapi, Babi Dan Tanaman Pahitan. *Jurnal Bumi Lestari*, 8 (2), 113 – 121.
- Supriati, Y. & Herliana, E. (2015). *15 Sayuran Organik dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutedjo, M.M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.