

PENGARUH VARIASI MEDIA DAN KONSENTRASI POC BONGGOL PISANG DAN KULIT PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KERAPATAN KRISTAL KALSIMUM OKSALAT BAYAM MERAH (*Altenanthera amoena*)

The Effects of Medium Variation and Concentration of POC Banana Hump and Banana Peel on Growth and Calcium Oxalate Crystal's Density of Red Spinach (*Altenanthera Amoena*)

Oleh: Ratih Rakasiwi, Suhartini, dan Budiwati
Program Studi Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Email: ratihraka22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair limbah bonggol pisang dan kulit pisang terhadap tinggi, jumlah daun, berat basah, berat kering dan kerapatan kristal kalsium oksalat tanaman bayam merah (*Altenanthera amoena* Voss.) 'Mira'. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri atas dua faktor yaitu media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair limbah (bonggol pisang dan kulit pisang). Penelitian ini memiliki 10 kombinasi perlakuan, pada dua media yang masing-masing terdapat lima perlakuan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 30%, 40%, 50% dan gandasil daun 0,3%. Setiap perlakuan memiliki tiga ulangan, sehingga terdapat 30 unit percobaan. Data diuji menggunakan uji ANOVA pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pada masing-masing media. Apabila berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan 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, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat basah dan berat kering, dan kerapatan kristal kalsium oksalat bayam merah (2) media tanam yang paling bagus adalah media tanah kompos.

Kata kunci: pupuk organik cair, media tanam, kristal kalsium oksalat

Abstract

*The aim of this research is to know the effect of planting medium variation and concentration of liquid organic fertilizer of banana hump waste and banana peel to height, leaf number, wet and dry weight, also calcium oxalate cristal's density of red spinach (*Altenanthera amoena* Voss.) 'Mira'. A complete randomized design is used in this reasearch, consisting two factors: planting media and concentration of liquid organic ferlitizer (banana hump and banana peel). This study has 10 treatment combinations, two media and each medium there are five treatments. The concentrations that used in this reseach are 0%, 30%, 40%, 50%, and 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 at 5% level. T-test analysis was used to determine the effect of medium on growth and calcium oxalate cristal's density of red spinach. The results showed that (1) media treatment and concentration had significant effect on the mean height, but not significant on the number of leaves, wet and dry weight, also calcium oxalate cristal's density of red spinach (2) compost soil.*

Keywords: liquid organic fertilizer, planting media, calcium oxalate crystal

PENDAHULUAN

Semua bagian tanaman pisang mulai dari akar sampai daun memiliki banyak manfaat, namun bagian yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah buahnya. Bagian tanaman pisang yang lain, yaitu jantung, batang, kulit buah, dan bonggol jarang dimanfaatkan dan dibuang begitu saja menjadi limbah. Setelah pisang berbuah dan pohon pisang ditebang, maka bonggol pisang biasanya hanya dibiarkan saja di kebun tanpa dimanfaatkan. Limbah bonggol pisang merusak pemandangan dan sayang jika tidak dimanfaatkan. Bonggol pisang memiliki beberapa kandungan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman, mudah untuk ditemui, dan merupakan salah satu hasil limbah organik.

Selain bonggol pisang, bagian lain yang menjadi limbah adalah kulit pisang. Kulit pisang adalah limbah yang mencemari udara karena menimbulkan bau tidak sedap dan mengurangi keindahan lingkungan. Kulit buah pisang tidak hanya mengandung unsur makro dan mikro, tetapi ada senyawa – senyawa organik seperti air, karbohidrat, lemak, protein (Dewati, 2008: 4). Menurut Purwanto (2012), kulit pisang mengandung karbohidrat sehingga ada kandungan mikroba di dalamnya seperti *Azotobacter xylinum*.

Dari limbah bagian pohon pisang tersebut dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk cair

organik adalah umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Sayuran merupakan makanan yang baik untuk kesehatan, karena mengandung serat dan zat lain yang dibutuhkan oleh tubuh. Banyak sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Contohnya adalah bayam hijau, bayam merah, sawi, kangkung, dan lain sebagainya. Bayam merah memang belum banyak dibudidayakan oleh petani, kebanyakan petani membudidayakan bayam hijau, padahal bayam merah merupakan salah satu sayuran yang mempunyai gizi yang tinggi. Menurut Sahat dan Hidayat (2013: 4) kandungan mineral terpenting yang terkandung dalam bayam sayur adalah kalsium dan zat besi, yang terakhir ini sangat penting untuk mengatasi anemia (kekurangan darah).

Tanaman bayam mudah untuk dibudidayakan karena toleran terhadap kondisi yang tidak menguntungkan. Persyaratan tumbuhnya pun tidak sulit, asalkan tanah subur dan dilakukan penyiraman dengan teratur, maka bayam akan tumbuh dengan baik. Budidaya bayam cabut dan bayam petik relatif mudah, kurang risiko gagal, biaya relatif murah dan kemudahan-kemudahan usaha tani lainnya memungkinkan petani mampu mengatur, baik waktu tanam maupun waktu panen (Sahat dan Hidayat, 2013: 15).

Selain mengandung gizi, sayuran bayam juga mengandung kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat merupakan hasil sintesis endogen asam oksalat dan kalsium. Kristal kalsium oksalat bagi tumbuhan memiliki kegunaan yaitu sebagai pertahanan terhadap herbivora. Asupan oksalat yang berlebih akan membebani ginjal sehingga

dapat menyebabkan penyakit batu ginjal (Widyaningrum, 2015: 4).

Menurut penelitian Novita dan Indriyani (2013) penambahan pupuk P dapat menurunkan kerapatan kristal kalsium oksalat pada umbi porang. Maka tidak menutup kemungkinan bahwa POC bonggol pisang dan kulit pisang juga dapat menurunkan terhadap kerapatan susunan kalsium oksalat tanaman bayam merah

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian yaitu 1 Oktober 2017 -9 Januari 2018. Pembuatan pupuk dan budidaya tanaman bayam merah dilakukan di Sidoluhur Godean, sedangkan pengamatan kristal kalsium oksalat di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

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%. Masingmasing perlakuan memiliki 3 ulangan.

Pembuatan Pupuk Organik air

Limbah bonggol pisang dan kulit pisang ditimbang masing-masing 1 kg. Bahan dipotong kecil-kecil lalu dihaluskan menggunakan blender. Sebelum diblender ditambahkan sedikit air untuk memudahkan penggilingan. Hasil penggilingan

limbah tersebut dimasukkan dalam ember, lalu ditambahkan 75g gula jawa, air cucian beras sebanyak 1 liter (diperoleh dari 0,5 kg beras yang dicuci dengan air sebanyak 1liter), urea 75g, dan air 1 l. Setelah semua bahan masuk dalam ember yang telah dilubangi, dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan kayu kemudian ditutup. Fermentasi dilakukan sampai 4 minggu di tempat yang teduh (Nugroho, 2014: 135-137). Setiap satu minggu dilakukan pengukuran pH dan suhu, serta dilakukan pengadukan dengan kayu. Setelah 4 minggu, POC disaring untuk memisahkan serat yang masih tersisa.

Bibit bayam merah yang digunakan berumur 7 hari dengan kriteria tinggi 5 cm, memiliki 3 daun, tidak terinfeksi hama maupun penyakit. Bayam merah ditanam pada polybag ukuran 20x30. Aplikasi pupuk organik cair setiap sore pukul 16.30 dengan menyemprotkan 30 ml pada seluruh bagian tanaman dan media. Setiap satu minggu dilakukan pengukuran parameter pertumbuhan berupa tinggi dan jumlah daun serta dilakukan pengukuran kondisi mikroklimat berupa suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Pengukuran berat basah dilakukan setelah panen, sedangkan berat kering dilakukan pengovenan terlebih dahulu sampai berat konstan. Penghitungan kristal kalsium oksalat dilakukan dengan membuat preparat segar. Penentuan bagian yang diamati berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan bahwa organ yang banyak dijumpai kristal kalsium oksalat adalah batang muda bayam merah. Pengamatan kristal kalsium oksalat dilakukan selama satu hari.

Rata-rata jumlah kristal kalsium oksalat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

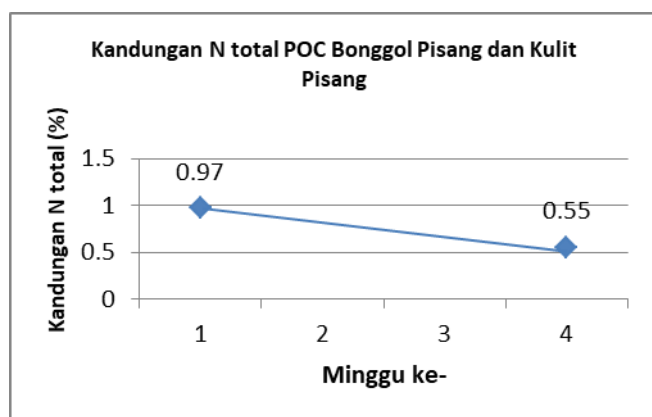
Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah analisis varian (*One Way Anova*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan konsentrasi pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang terhadap pertumbuhan dan kerapatan kristal kalsium oksalat. Apabila hasil uji Anova menunjukkan hasil berpengaruh nyata, maka dapat dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok perlakuan. Kemudian untuk mengetahui perbedaan penggunaan media (tanah dan tanah+kompos) terhadap pertumbuhan tanaman digunakan analisis t test.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Unsur Nitrogen

Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun protein sebagai pembentuk jaringan dalam makhluk hidup, dan di dalam tanah unsur N sangat menentukan pertumbuhan tanaman (Cesaria, 2010: 10).

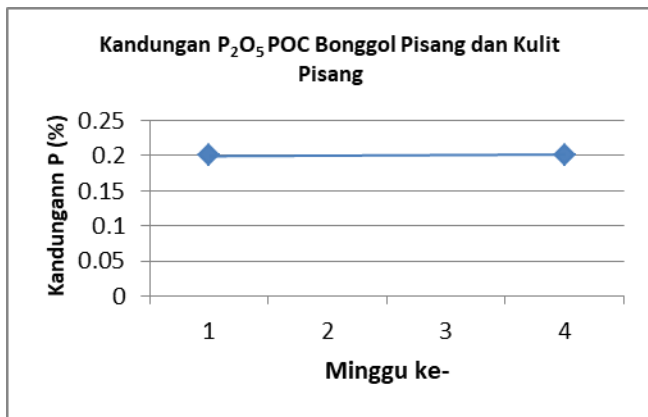


Gambar 1. Grafik waktu fermentasi terhadap kandungan N total POC bonggol pisang dan kulit pisang

Kadar N total yang terkandung dalam pupuk organik cair limbah bonggol pisang dan kulit pisang mengalami penurunan setelah dilakukan fermentasi. N total yang semula 0,97% mengalami penurunan menjadi 0,55% setelah fermentasi selama 4 minggu. Penurunan kadar nitrogen dapat dikaitkan dengan kadar C-organik pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang yang rendah (0,23%) dan tidak memenuhi kadar baku mutu, maka mikroorganisme yang mengikat nitrogen bebas tidak bekerja maksimal, sehingga kadar nitrogen mengalami penurunan selama proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat (Wijaksono, 2016: 91), mikroorganisme akan mengikat nitrogen tergantung pada ketersediaan karbon. Apabila ketersediaan karbon terbatas, tidak cukup energi yang bisa dimanfaatkan mikroorganisme untuk mengikat nitrogen bebas sehingga kompos yang dihasilkan memiliki kualitas rendah. Kandungan N POC bonggol pisang dan kulit pisang tidak memenuhi Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011 untuk kandungan fosfor P yaitu sebesar 3-6 %

Unsur P₂O₅

Menurut Widarti dkk., (2015: 78) unsur fosfor (P) sebagai bahan organik memiliki peranan yang sangat penting dalam kesuburan tanah, proses fotosintesis, dan fisiologi kimiawi tanaman.



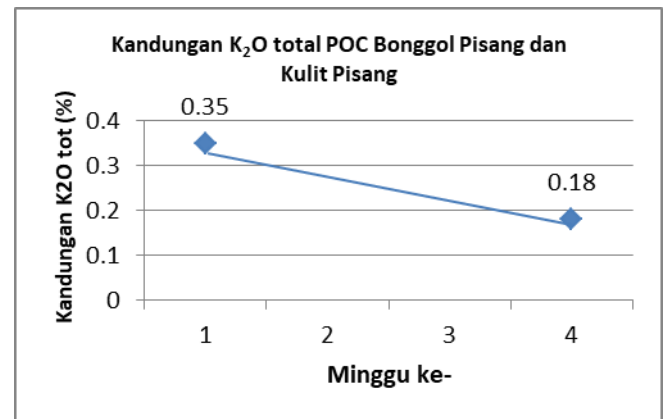
Gambar 2. Grafik waktu fermentasi terhadap kandungan P₂O₅ POC bonggol pisang dan kulit pisang

Kandungan fosfor pada pupuk cair organik bonggol pisang dan kulit pisang tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan selama fermentasi, yaitu sebesar 0,2%. Kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang terlalu rendah (0,55%), maka penyebab tidak meningkatnya kandungan P dipengaruhi kandungan N yang rendah pula, yang menyebabkan multiplikasi mikroorganisme perombak fosfor berjalan lambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayati dkk (2011: 106) bahwa kandungan fosfor juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen, semakin tinggi nitrogen yang terkandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga terjadi kenaikan kandungan fosfor. Kandungan fosfor POC bonggol pisang dan kulit pisang tidak memenuhi Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011 untuk kandungan fosfor P yaitu sebesar 3-6 %.

Unsur K₂O

Beberapa fungsi dari Kalium adalah memperkuat jaringan tanaman, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit, meningkatkan

kualitas, cita rasa buah. Kalium diserap oleh tumbuhan dalam bentuk ion K⁺.



Gambar 3. Grafik waktu fermentasi terhadap kandungan K₂O POC bonggol pisang dan kulit pisang

Kandungan unsur K dalam pupuk cair organik saat sebelum fermentasi yaitu sebesar 0,35%, akan tetapi mengalami penurunan menjadi 0,18% setelah dilakukan fermentasi selama 4 minggu. Kandungan K sesudah fermentasi menurun dapat dikarena aktivitas mikroorganisme dalam mengikat kalium untuk dijadikan bahan organik sederhana yang tidak maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayati dkk., (2011: 105), dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Pengikatan unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme.

Kandungan K (0,18%) tidak memenuhi baku mutu Permentan No.70 Tahun 2011 yaitu sebesar 3-6%.

Keefektivan Media Tanam

Berdasar uji t test dapat disimpulkan bahwa, perbedaan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat basah, dan berat kering tanaman bayam merah.

Akan tetapi perbedaan media berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bayam. Rerata tinggi tanaman bayam yang lebih baik yaitu pada media tanah kompos dengan nilai 20,85 cm. Sedangkan rerata tinggi pada media tanah hanya 19,84 cm. Pada media tanah kompos, kompos menambah suplai nutrisi untuk pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah, sehingga pertambahan tingginya lebih baik.

Tinggi Tanaman

Pertambahan tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang menentukan produktivitas suatu tanaman (Tuapattinanya, 2014: 20).

Tabel 1. Data Tinggi Tanaman Selama 4 Minggu (cm).

Perlakuan	Minggu ke-			
	1	2	3	4
Tanah 0%	9,58	14	18	19
Tanah Kompos 0%	10	14,67	18	20
Tanah 30%	10,7	14,4	18	19,4
Tanah Kompos 30%	10,3	14,73	18	20,5
Tanah 40%	10,33	14,7	18,2	19,7
Tanah Kompos 40%	10,3	14,77	18,53	20,7
Tanah 50%	10,5	15	18,43	20,1
Tanah Kompos 50%	10,57	15,7	18,73	20,93
Tanah Gandasil 0,3%	10,83	16	18,8	21
Tanah Kompos Gandasil 0,3%	11	16,4	19,5	21,1

Tabel 1 menunjukkan grafik tertinggi yaitu perlakuan media tanah kombinasi kompos dengan pupuk gansasil daun. Media tanah kombinasi kompos 1:1 memiliki rata-rata lebih tinggi daripada media tanah. Hal ini disebabkan kompos memberikan tambahan bahan organik dan unsur hara bagi tanaman. Pupuk gansasil daun adalah

pupuk anorganik yang siap diserap oleh tanaman. Pada media tanah kompos dengan perlakuan POC bonggol pisang dan kulit pisang yang paling bagus adalah konsentrasi 50%. Penambahan pupuk organik bonggol pisang dan kulit pisang menambah unsur hara yang sudah tersedia.

Berdasarkan analisis ANOVA satu arah perlakuan konsentrasi pupuk berpengaruh nyata ($p= 0,00$) terhadap tinggi tanaman bayam merah ($p \leq 0,05$). Dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (Lampiran 2) untuk tanah dan tanah kompos, dengan hasil terdapat perbedaan antara perlakuan 0%, 30%, 40%, 50%, dan gansasil daun. Kemudian berdasarkan uji t test, media tanah-kompos lebih baik ($p= 0,001$) daripada media tanah terhadap tinggi tanaman ($p \geq 0,05$).

Jumlah Daun

Pengukuran parameter pertambahan jumlah daun dilakukan setiap satu minggu sekali dengan melihat adanya pertumbuhan daun baru selama 4 minggu. Pertambahan penghitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung akumulasi daun setiap minggu.

Tabel 2. Data Jumlah Daun Tanaman Selama 4 Minggu (cm).

Perlakuan	Minggu ke-			
	1	2	3	4
Tanah 0%	4	5	8	8
Tanah Kompos 0%	4	5,67	8	8
Tanah 30%	4	5,67	8	8
Tanah Kompos 30%	4	5,67	8	8
Tanah 40%	4	6	8	8
Tanah Kompos 40%	4,67	6	8,33	8,66
Tanah 50%	4,33	6,67	8,33	9,33
Tanah Kompos 50%	4,67	6,33	10	10,33

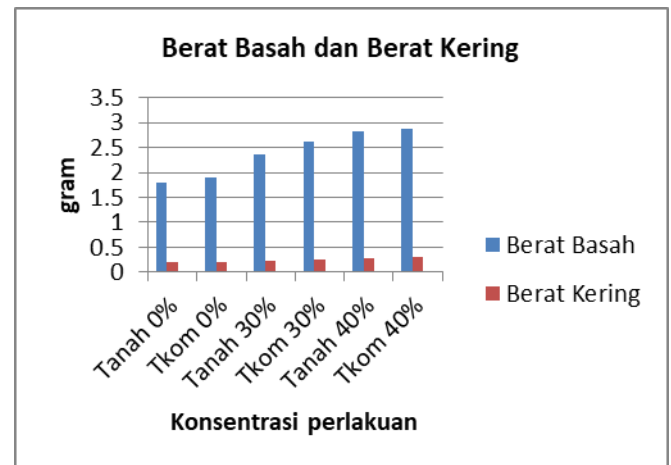
Tanah Gandasil 0,3%	4,75	6,87	8,67	11
Tanah Kompos Gandasil 0,3%	5	7	11,3	12

Tabel 2 menunjukkan bayam merah paling banyak pada perlakuan pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang pada konsentrasi 50% dengan media tanah kompos, tetapi jika dibandingkan dengan kontrol positif pupuk anorganik gandasil daun 0,3% masih lebih baik pupuk gandasil. Pupuk gandasil daun lebih unggul karena kandungan unsur hara sudah siap diserap oleh tanaman dan telah sesuai standar, sedangkan pupuk organik cair limbah bonggol pisang dan kulit pisang belum memenuhi standar. Namun meskipun begitu unsur N, P, K yang terdapat pada pupuk dapat menambah suplai unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Terutama unsur N, sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hidayat (2013: 4) bahwa penyerapan hara nitrogen (N) akan dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman.

Berdasarkan analisis ANOVA satu arah perlakuan konsentrasi pupuk berpengaruh nyata ($p=0,00$) terhadap jumlah daun bayam merah ($p\leq 0,05$). Dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (Lampiran 2) untuk tanah dan tanah kompos dengan hasil tidak terdapat perbedaan antara perlakuan 0%, 30%, 40%, tetapi terdapat perbedaan pada 50%, dan gandasil daun. Kemudian berdasarkan uji t test, perbedaan penggunaan media tanam (tanah dan tanah+kompos) tidak berpengaruh nyata ($p=0,340$) terhadap jumlah daun tanaman bayam merah ($p\leq 0,05$).

Berat Basah dan Berat Kering

Berat basah merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang mengindikasikan penambahan biomasa tanaman. Menurut Kusumawati (2015: 59) bobot kering tanaman adalah indikator pertumbuhan tanaman karena bobot kering tanaman merupakan hasil akumulasi asimilat tanaman yang diperoleh dari total pertumbuhan dan perkembangan tanaman selama hidupnya.



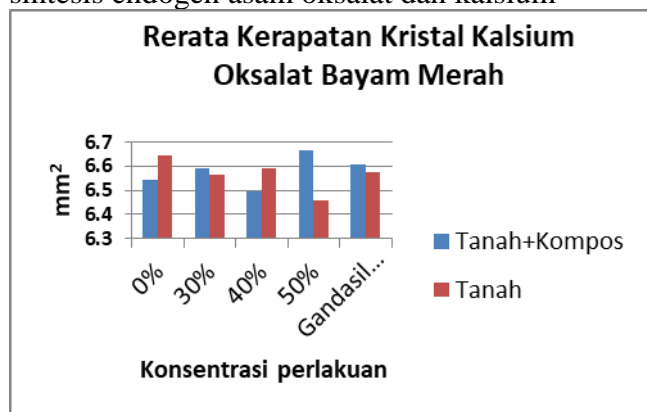
Gambar 4. Berat basah dan berat kering

Hasil rerata berat basah sama dengan hasil rerata berat kering, dimana seluruh bayam pada konsentrasi POC tertinggi (50%) memiliki berat yang tinggi sesudah gandasil daun. Walaupun unsur hara N,P,dan K pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang masih rendah, tetapi mampu menambah suplai unsur hara untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis One Way Anova berpengaruh nyata ($p=0,00$) terhadap berat basah dan berat kering tanaman ($p\leq 0,05$). Sedangkan uji t test untuk mengetahui perbedaan penggunaan media (tanah dan tanah+kompos) menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($p=0,067$ dan $0,389$) terhadap berat basah dan berat kering tanaman ($p\geq 0,05$).

Kerapatan Kristal KalsiumOksalat

Kristal kalsium oksalat merupakan hasil sintesis endogen asam oksalat dan kalsium



Gambar 5. Grafik rerata kerapatan kristal kalsium oksalat

Gambar 5 menunjukkan kerapatan kristal kalsium oksalat antarperlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Novita dan Indriyani (2013) bahwa penggunaan pupuk majemuk tidak berpengaruh terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat, namun penggunaan pupuk P tunggal dapat menurunkan kristal kalsium oksalat. Menurut Adebooye & Oloyede (2007) jika tanaman tumbuh di tanah terbatas unsur P, maka tanaman akan membentuk suatu mekanisme untuk mengakses P tanah. Mekanisme tersebut adalah dengan memproduksi asam oksalat. Jadi dapat dikaitkan apabila unsur P sedikit maka asam oksalat lebih banyak diproduksi. Pada POC bonggol pisang dan kulit pisang unsur P tergolong rendah, maka dimungkinkan tanaman bayam membentuk mekanisme pembentukan asam oksalat untuk mengakses unsur P.

Hasil analisis One Way Anova untuk perbedaan konsentrasi dan T-test untuk perbedaan media tidak berpengaruh nyata ($p = 0,815$ dan $0,389$) terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat

tanaman bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \geq 0,05$.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Hasil uji laboratorium di Departemen Tanah Fakultas Pertanian UGM menunjukkan bahwa kualitas pupuk organik cair dari limbah bonggol pisang dan kulit pisang belum memenuhi Permentan No.70 2011, kecuali pada pH POC.
2. Perlakuan media tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam merah, kecuali pada tinggi tanaman. Tinggi tanaman pada media tanah kombinasi kompos menunjukkan pertumbuhan bayam yang lebih baik.
3. Konsentrasi pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam merah. Konsentrasi POC yang paling bagus adalah pupuk organik cair 50%.
4. Media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair bonggol pisang dan kulit pisang tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan susunan kristal kalsium oksalat pada tumbuhan bayam merah.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan pupuk organik cair dari limbah bonggol pisang dan kulit pisang terhadap pertumbuhan dan kerapatan kristal kalsium oksalat tanaman bayam merah (*Altenanthera amoenna* Voss) 'Mira' terhadap tanaman uji yang berbeda.

2. Penelitian selanjutnya dapat ditambah waktu fermentasinya, agar bahan organik dapat terdekomposisi seluruhnya.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan EM4 untuk mempercepat dekomposisi bahan organik.
4. Penelitian selanjutnya dapat melihat juga bentuk dari kristal kalsium oksalat yang diamati.
5. Penelitian selanjutnya dapat melihat kerapatan kristal kalsium oksalat pada bagian tanaman yang lain terutama pada daun.

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.
- Purwanto, A. (2012). *Produksi Nata Menggunakan Beberapa Jenis Kulit Pisang*. Jurnal Widya Warta. No 02, Vol -, hal 210-222.
- Widarti B.N., Wardhini, W.K., dan Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses* 5(2): 75-80
- Widyaningrum, E. (2015). Analisis Bentuk dan Distribusi Kristal Kalsium Oksalat pada Sayuran Suku Brassica di Pasar Tanjung Kabupaten Jember dan Pemanfaatan sebagai Buku Nonteks. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Kusumawati, Sri Muhartini, S., Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Limbah Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Media Pasir Pantai. *Vegetalika*. Vol. 4 No. 2: 48-62
- Novita dan Serafinah Indriyani, S. (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*. No. 2: 66-70
- Nugroho, P. (2014). *Panduan Membuat Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Dewati, R. (2008). *Limbah Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol*. Surabaya: UPN Press
- Wijaksono, R.A., Subiantoro, R., Utoyo, B. (2016). Pengaruh Lama Fermentasi pada Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Agro Industri*. Vol 4 (2). Hal: 88-89
- Cesaria R.Y., Wirosuedarno R., dan Suharto, B. (2010). Pengaruh penggunaan starter terhadap kualitas fermentasi limbah cair tapioka sebagai alternatif pupuk cair. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol 12(2). Hal: 8-14.
- Sahat, S dan Hidayat, I.M. (1996). *Bayam: Sayuran Penyangga Petani Indonesia*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Hidayat, T. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L) pada Inceptiol dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi Universitas Riau*. Vol 7 (2): 1-9.
- Tuapattinaya, P.M. J., Tutupoly, F. (2014). Pemberian Pupuk Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Progam Studi Pendidikan Biologi Alumni Progam Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biopendix*, 1 (1)
- Hidayati, Y.A., Benito, A. Kurnani, Marlina, E.T., dan Harlia, E. (2011). Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses

Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol 11, No 2: 104-107