

PENGARUH VARIASI MEDIA DAN KONSENTRASI POC DAUN KOL DAN TOMAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KERAPATAN KRISTAL CaOx *Altenanthera amoena*

THE EFFECT OF MEDIA VARIATION AND CONCENTRATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER OF LEAF AND TOMATO WASTE TO GROWTH AND DENSITY OF CaOx CRYSTALS OF Altenanthera amoena

Oleh:

Yani ⁽¹⁾, Suhartini ⁽²⁾ dan Budiwati⁽³⁾

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta

⁽¹⁾Mahasiswa biologi, ^{(2),(3)}Dosen biologi FMIPA UNY

⁽¹⁾Email: yaniad399@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat 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 (daun kol dan buah tomat). 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*. Penelitian ini dilaksanakan pada 01 Oktober 2017-09 Januari 2018 di Sidoluhur Godean untuk pembuatan pupuk organik cair dan penanaman bayam merah dan Laboratorium FMIPA untuk pengamatan kristal kalsium oksalat. Hasil penelitian menunjukkan, (1) perlakuan media dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi, jumlah daun, berat basah dan berat 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, kristal kalsium oksalat.

ABSTRACT

*The aim of this research is to determine the effect of media variation and concentration of liquid organic fertilizer of leaf and tomato leaf waste to high, leaf number, wet weight, dry weight and density of calcium oxalate crystals of red spinach plant (*Altenanthera amoena* Voss.) 'Mira'. This study used a complete randomized design (RAL), consisting of two factors namely planting medium and concentration of liquid organic fertilizer waste (cabbage leaves and tomatoes). This study has 10 treatment combinations. In each of the two media there were five treatment concentrations, 0%, 30%, 40%, 50% and 0.3% leaf gandasil. Each treatment had three replicates so that there were 30 experimental units. Data concentration were tested using with ANOVA test at 5% level. If the effect is real, analysis then followed by Duncan test at 5% level. Data media to effect growth and effect on red crystal spicy calcium oxalate density were tested using *T-test*. This research was conducted on 01 October 2017-09 January 2018 at Sidoluhur Godean and FMIPA Laboratory. The results showed that (1) media and concentration treatment showed significant effect on mean height, leaf number, wet weight and dry weight, but not significant effect on red crystal spicy calcium oxalate density (2) growing media that the best is compost soil.*

Keywords: liquid organic fertilizer , density of CaOx crystals.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang dihadapi masyarakat Indonesia adalah limbah. Limbah merupakan suatu bahan sisa yang dibuang karena sudah tidak digunakan lagi. Pasar merupakan salah satu tempat yang menyumbang permasalahan limbah, terutama limbah organik dari sisa sayur-sayuran dan buah-buahan. Salah satu limbah yang ada di pasar adalah daun kol dan buah tomat. Hal ini sesuai dengan Muwakhid (2005) bahwa limbah sayuran pasar merupakan bahan yang dibuang dari usaha memperbaiki penampilan barang dagangan berbentuk sayur mayur yang akan dipasarkan.

Limbah pasar yang melimpah dapat dijadikan pupuk organik sehingga mengurangi volume limbah pasar. Limbah secara langsung akan membawa dampak buruk bagi manusia yaitu berupa pencemaran udara, mengganggu pemandangan dan sebagai sumber penyakit. Langkah ini sejalan dengan pendapat Sutanto (2002) yang menyatakan bahwa, pembuatan pupuk organik merupakan upaya menekan jumlah limbah, pengumpulan dan biaya pengangkutan.

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik yang difermentasikan secara aerob maupun anaerob. Limbah sayuran pasar yang bersifat mudah membusuk menunjukkan mikroorganisme yang dapat mendekomposisi limbah sayuran, sehingga mikroorganisme dari limbah sayuran pasar tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik.

Limbah pasar yang dapat dijadikan bahan pembuatan pupuk organik cair adalah sayuran dan buah-buahan. Daun kol merupakan salah satu limbah yang banyak ditemukan di pasar tradisional.

Buah tomat merupakan salah satu buah-buahan yang menjadi limbah di pasar. Buah tomat adalah buah yang memiliki kadar air tinggi sehingga mudah membusuk. Limbah daun kol dan buah tomat dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik. Menurut Badan Litbang Pertanian (2013), daun kembang kol merupakan bagian sayuran yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Meski demikian, hasil analisis tepung limbah kembang kol mempunyai kadar protein yang cukup tinggi, yaitu 25,18 g/100 g dan kandungan energi sebesar 3.523 kcal/kg. Limbah daun kol dan buah tomat dipilih karena mudah didapatkan di pasar tradisional. Melalui proses fermentasi daun bunga kol dan buah tomat akan menjadi pupuk organik. Pupuk organik dapat berupa pupuk padat maupun pupuk cair. Limbah daun kol dan buah tomat yang digunakan dalam penelitian diambil dari pasar tradisional Godean. Daun kol di pasar Godean menjadi salah satu limbah yang mudah ditemukan dan tomat merupakan salah satu limbah yang ditemukan dalam jumlah sedikit di pasar Godean.

Pupuk dalam bidang pertanian merupakan bahan yang sangat penting untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan produksi. Pupuk berdasarkan bahannya terbagi menjadi dua yaitu pupuk anorganik dan organik. Penggunaan pupuk organik memiliki kelebihan yaitu dapat dibuat sendiri, tidak menimbulkan akumulasi di tanah, karena bersifat mudah terurai, ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Panji Nugroho (2014: 81-84) yang menyatakan kelebihan pupuk organik antara lain memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki sifat kimia tanah dan memperbaiki sifat biologi tanah.

Sayuran banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena termasuk dalam makanan empat sehat lima sempurna. Sayuran dikategorikan menjadi makanan sehat karena sebagai sumber vitamin, mineral, protein nabati dan serat. Untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan hal tersebut, masyarakat biasanya mengkonsumsi sayuran hampir setiap hari. Kebutuhan sayuran di pasaran terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Petani merupakan pemasok utama sayuran ke pasar. Jenis sayuran yang biasanya ditanam para petani adalah kangkung, sawi, bayam hijau, bayam merah dan lain sebagainya.

Tingginya permintaan pasar terhadap sayuran bayam tidak seimbang dengan peningkatan produksi. Peningkatan produksi dengan memperluas areal pertanaman merupakan hal yang sangat terbatas. Salah satu cara untuk mengatasi keterbatasan lahan adalah bercocok tanam dengan menggunakan polybag. Permintaan bayam yang meningkat dari tahun ke tahun menarik minat petani untuk membudidayakan tanaman bayam. Tetapi, untuk produksi bayam merah masih sangat minim di Indonesia, karena mayoritas masyarakat kita tidak banyak mengenal bayam merah. Ketidakpopuleran bayam merah berakibat pada budidaya maupun pemasarannya juga belum begitu intensif. Padahal peran antosianin yang terdapat pada bayam merah bermanfaat bagi tubuh sebagai antioksidan. Dengan demikian produksi bayam merah di Indonesia masih dapat ditingkatkan. Upaya untuk dapat meningkatkan produktivitas bayam di antaranya dapat dilakukan dengan pemupukan, baik pupuk organik maupun pupuk anorganik (Nirmalayanti, 2017).

Pupuk organik dari daun kol dan buah tomat dapat digunakan untuk pemupukan budidaya sayuran maupun buah-buahan. Salah satunya adalah budidaya bayam merah. Bayam merah merupakan salah satu sayuran yang belum banyak dibudidayakan. Bayam banyak mengandung vitamin A, B, C, Fe dan mineral, serta banyak mengandung kalori, protein, lemak dan karbohidrat. Selain mengandung gizi, sayuran juga mengandung kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat bagi tumbuhan memiliki kegunaan yaitu sebagai pertahanan terhadap herbivora. Meilisa dan Serafinah (2013) menjelaskan 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 tidak menutup kemungkinan pupuk organik cair daun kol dan buah tomat dapat mempengaruhi kerapatan kristal kalsium oksalat pada bayam merah.

METODE PENELITIAN

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 3 ulangan.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat adalah dengan menimbang masing-masing 1 kg. Daun kol dan buah tomat

dipotong kecil-kecil lalu dihaluskan menggunakan blender. Limbah yang telah halus dicampur air cucian beras 1 Liter (diambil dari 0,5 kg beras), gula jawa 75 gram, urea 75 gram dan air sebanyak 1 Liter. Semua bahan dimasukkan dalam ember yang telah dilubangi kemudian difermentasi selama 4 minggu di tempat teduh. Setiap satu minggu dilakukan pengukuran pH dan suhu, serta dilakukan pengadukan dengan kayu.

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. Setiap tanaman dibuat satu preparat segar, masing-masing preparat dilakukan perhitungan kristal kalsium oksalat pada 3 bidang pandang. 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:

$$\text{Kerapatan kristal CaOx} = \frac{\Sigma \text{ kristal kalsium oksalat}}{\text{Luas bidang pandang (mm}^2\text{)}}$$

Analisis Data

Analisis varian yang digunakan adalah analisis *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan antar konsentrasi pada masing-masing media. Apabila hasil uji *Anova* menunjukkan hasil berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf nyata 5%. Selanjutnya, uji beda mengetahui media tanam terhadap tinggi, jumlah daun, berat basah, berat kering dan kerapatan kristal kalsium oksalat bayam merah menggunakan uji *T-test*.

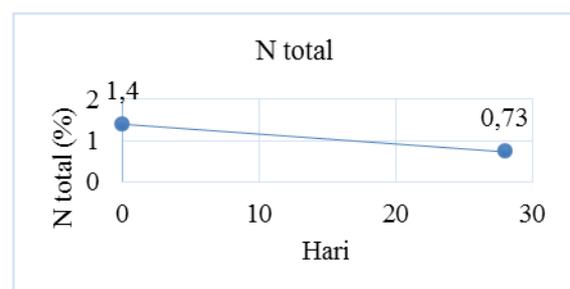
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Pupuk Organik Cair Daun Kol dan Buah Tomat

Berdasarkan hasil analisis kandungan unsur N, P, dan K pupuk organik cair daun kol dan buah tomat belum memenuhi standar menurut Peraturan Menteri Pertanian nomor 70 Tahun 2011, kecuali pada pH sudah memenuhi standar.

Unsur Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan bagian vegetatif tanaman yaitu akar, batang dan daun. Meskipun nitrogen dibutuhkan dalam jumlah banyak tetapi jika terlalu banyak keberadaannya akan menghambat pembungaan. Nitrogen oleh tanaman diambil dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (amonium).

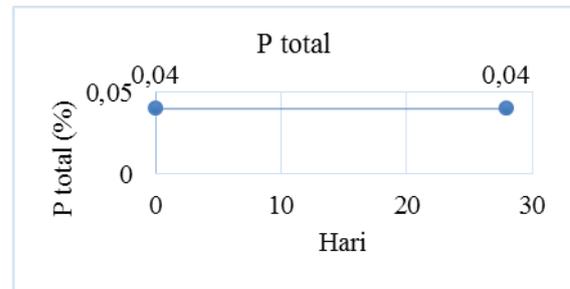


Gambar 1. Hasil Analisis Nitrogen Total Pupuk Organik Cair Daun Kol dan Buah Tomat.

Gambar 1. menunjukkan nitrogen total mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu 0,67 atau hampir separuh dari nilai awal. Nitrogen merupakan unsur yang mobil atau cepat berubah kedalam bentuk lain. Rendahnya nitrogen total dapat dihubungkan dengan bahan organik masih tinggi. Bahan organik yang belum terurai yaitu sebesar 45,7% sehingga nitrogen total masih rendah. Selain dihubungkan dengan rasio bahan organik, rendahnya nitrogen total dapat dikaitkan dengan senyawa amonia yang terbentuk karena proses dekomposisi. Amonia merupakan senyawa yang memiliki aroma menyengat, melalui proses fermentasi aerob amonia menguap ke udara. Sesuai pendapat Ndegwa dan Thomson (2000) bahwa kelebihan nitrogen yang tidak dipakai mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia atau terdenitrifikasi. Nilai nitrogen total pupuk organik cair daun kol-buah tomat adalah 0,87% belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian no 70 tahun 2011 yaitu sebesar 3-6%.

Unsur Fosfor

Fosfat merupakan unsur yang banyak dibutuhkan oleh tanaman. Fosfat memiliki fungsi mempercepat pertumbuhan akar semai, mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman muda, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji serta meningkatkan produksi biji-bijian (Sutedjo, 1995: 25-26).

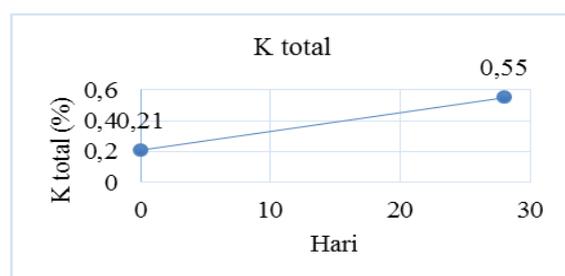


Gambar 2. Hasil Analisis P_2O_5 Pupuk Organik Cair Daun Kol dan Buah Tomat.

Gambar 2. menunjukkan bahwa kandungan fosfor dari awal fermentasi sampai akhir fermentasi tidak terjadi perubahan yaitu stabil pada 0,04%. Bahan organik belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga unsur P masih rendah. Menurut Hidayati et al. (2008), semakin besar nitrogen yang dikandung maka mikroorganisme yang merombak fosfor juga akan meningkat. Rendahnya nitrogen pada hasil penelitian sejalan dengan rendahnya kandungan fosfat. Nilai fosfor total 0,04% belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian no 70 tahun 2011 yaitu sebesar 3% - 6%.

Unsur Kalium

Kalium merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman untuk memstimulasi pembentukan bunga, daun dan buah. Kalium diserap oleh tumbuhan dalam bentuk ion K^+ . Menurut Hanafiah (2007: 295-305) kalium merupakan unsur hara kedua yang paling banyak diserap tanaman setelah nitrogen.

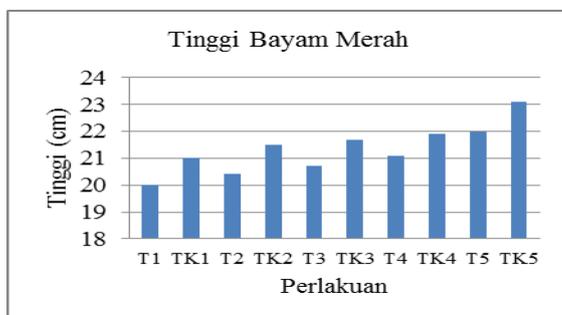


Gambar 3. Hasil Analisis K_2O Pupuk Organik Cair Daun Kol dan Buah Tomat

Gambar 3. menunjukkan kenaikan kadar kalium sebanyak 0,34%. Kenaikan kadar kalium sejalan dengan perombakan bahan organik daun kol dan buah tomat. Kadar kalium pupuk organik cair daun kol dan buah tomat adalah 0,55% belum memenuhi standar pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian no 70 tahun 2011 yaitu sebesar 3% - 6%.

Pertumbuhan Tinggi Bayam Merah

Pertumbuhan merupakan pertambahan volume karena sel-sel tumbuhan semakin banyak sehingga terjadi pertambahan tinggi tanaman. Menurut Pratiwi (2007: 02) pertumbuhan tanaman adalah proses pertambahan volume yang bersifat irreversible karena adanya pembelahan mitosis atau pembesaran sel, dapat pula disebabkan keduanya. Pertumbuhan dapat diukur dan dinyatakan secara kuantitatif.



Gambar 4. Tinggi Tanaman Bayam Merah Dengan Berbagai Perlakuan

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 TK5=Tanah Kompos,Gandasil

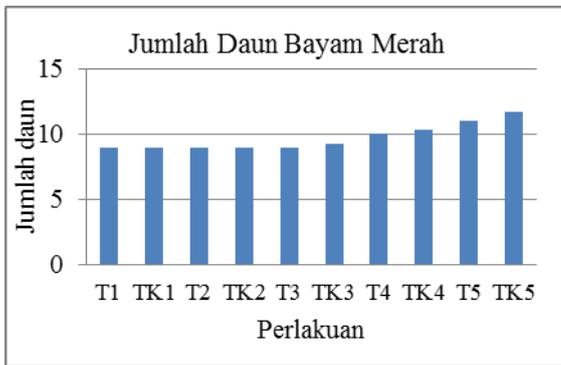
Gambar 4. menunjukkan urutan tertinggi yaitu perlakuan media tanah yang dicampur kompos dengan pupuk gandasil daun. Media tanah yang dicampur kompos 1:1 memiliki rata-rata lebih tinggi daripada media tanah. Hal ini disebabkan kompos memberikan manfaat yaitu menambah

bahan organik dan unsur hara bagi tanaman. Pada media tanah kompos tinggi bayam merah yang paling tinggi adalah perlakuan dengan pemupukan gandasil daun. Pupuk gandasil daun adalah pupuk yang bertujuan untuk memupuk tanaman bagian daun, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Perlakuan dengan pupuk gandasil daun lebih baik karena mudah diserap oleh tanaman. Pada media tanah kompos dengan perlakuan pupuk organik cair daun kol dan buah tomat yang paling bagus adalah konsentrasi 50%. Penambahan pupuk organik cair daun kol dan buah tomat menambah unsur hara yang sudah tersedia.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi dan *T-test* untuk perbedaan media berpengaruh nyata ($p=0,00$ dan $p=0,00$) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,05$. Dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan* dengan hasil terdapat perbedaan antara perlakuan 0%, 30%, 40%, 50%, dan gandasil daun 0,3%.

Pertambahan Daun Bayam Merah

Pertambahan jumlah daun merupakan salah satu bentuk pertumbuhan yang dapat dilakukan dengan cara menghitung. Jumlah daun mengindikasikan pertumbuhan tanaman, semakin banyak jumlah daun yang dibentuk maka pertumbuhan tanaman tersebut semakin baik. Pertumbuhan tanaman yang baik juga dipengaruhi oleh media tumbuh, konsentrasi pupuk dan cara memupuk tanaman tersebut.



Gambar 5. Jumlah Daun Bayam Merah Umur 35 Hari

Gambar 5. menunjukkan jumlah daun bayam merah paling banyak pada perlakuan pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat pada konsentrasi 50% dengan media tanah kompos, namun jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu perlakuan pupuk kimia gandasil daun 0,3% masih lebih baik dengan pupuk gandasil. Pupuk gandasil daun lebih unggul karena kandungan unsur hara sudah sesuai standar, sedangkan pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat belum memenuhi standar.

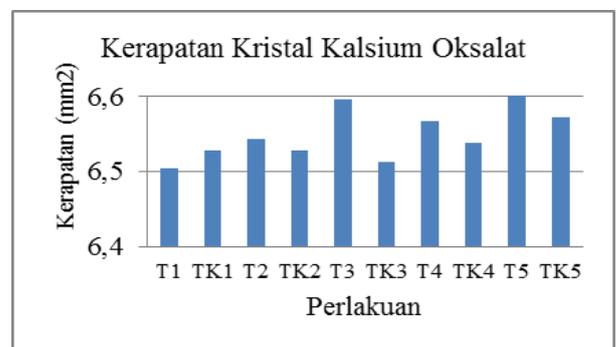
Kandungan unsur N, P, K pupuk organik cair daun kol dan buah tomat belum memenuhi standar. Namun meskipun begitu unsur N, P, K yang terdapat pada pupuk dapat menambah unsur hara yang diserap tanaman untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat diketahui dari perlakuan media tanah tanpa pupuk organik cair hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan media tanah diberi pupuk organik cair. Terutama unsur N, sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan Rukmana (1994) bahwa unsur N diperlukan dalam pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang, dan daun.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi dan *T-test* untuk perbedaan media berpengaruh nyata ($p=0,00$ dan

$p=0,00$) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p\leq 0,05$. Dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan* dengan hasil tidak terdapat perbedaan antara perlakuan 0%, 30%, dan 40%. Namun pada perlakuan 50% dan gandasil daun terdapat perbedaan.

Kerapatan Kristal Kalsium Oksalat

Kristal kalsium oksalat termasuk dalam benda ergastik sel. Menurut Loveless (1991: 35), benda ergastik dianggap sebagai bahan makanan cadangan maupun hasil limbah sesuai dengan kegunaan bahan tersebut bagi tumbuhan. Bergantung pada sifat fisikokimiawinya, bahan ergastik dijumpai baik dalam larutan, sebagai butiran atau kristal. Kristal kalsium oksalat dibentuk oleh tumbuhan berfungsi untuk perlindungan terhadap herbivora.



Gambar 6. Kerapatan Kristal CaOx (mm²)

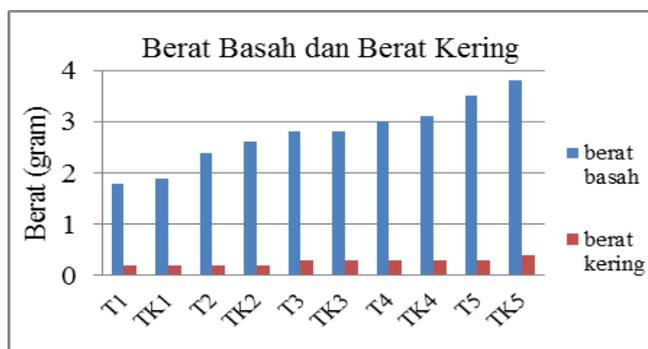
Gambar 6. menunjukkan kerapatan kristal kalsium oksalat antarperlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Meilisa dan Serafinah (2013) bahwa penggunaan pupuk majemuk tidak berpengaruh terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat, namun penggunaan pupuk P tunggal dapat menurunkan kristal kalsium oksalat. Menurut Adebooye & Oloyede (2007) bahwa jika tanaman tumbuh di tanah terbatas unsur P, akan membentuk mekanisme untuk mengakses P tanah. Mekanisme

tersebut adalah memproduksi asam oksalat. Jadi dapat dikaitkan jika unsur P melimpah maka pembentukan oksalat sedikit sehingga kristal kalsium oksalat yang dibentuk juga sedikit.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi dan *T-test* untuk perbedaan media tidak berpengaruh nyata ($p = 0,987$ dan $0,632$) terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat tanaman bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \geq 0,05$.

Berat Basah dan Berat Kering

Berat basah merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang mengindikasikan pertambahan biomasa tanaman. Pertambahan biomasa tanaman tentunya berkaitan dengan unsur hara tersedia yang digunakan untuk pertumbuhan. Berat basah tanaman masih mengandung air, karena air merupakan komponen paling banyak pada tumbuhan. Menurut Loveless (1995: 333-334) bahwa sebagian berat basah tumbuhan disebabkan oleh kandungan air. Kandungan air dapat dihitung dengan cara memanaskan material tumbuhan segar yang telah ditimbang dalam oven sampai beratnya stabil.



Gambar 7. Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Bayam Merah

Gambar 7. menunjukkan berat basah tertinggi pada perlakuan pupuk organik cair daun kol dan buah tomat pada konsentrasi 50% dengan media tanam tanah kompos. Namun jika

dibandingkan dengan kontrol positif perlakuan gandasil dengan media tanah kompos masih bagus perlakuan gandasil daun. Berat basah terendah adalah perlakuan tanpa pupuk dengan media tanah. Media tanam mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman bayam. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan unsur hara pada media tanam. Pada media tanah yang dicampur kompos 1:1 tentu terdapat tambahan unsur hara yang berasal dari pupuk kompos sehingga pertumbuhan lebih baik. Gambar 7 menunjukkan rata-rata berat kering sebesar 10% dari berat basah. Sesuai dengan pernyataan Sutanto (2005: 58-59) bahwa kandungan air adalah 20-90% dari berat basah tanaman. Bahan mineral (abu) meliputi K, Ca, Mg, Na, P dan S serta unsur mikro kurang lebih 1-10% dari berat basah.

Hasil analisis statistika *One Way Anova* untuk perbedaan konsentrasi dan *T-test* untuk perbedaan media berpengaruh nyata ($p=0,00$ dan $p=0,00$) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam merah yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,05$. Dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan* dengan hasil terdapat perbedaan antara perlakuan 0%, 30%, 40%, 50%, dan gandasil.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat belum memenuhi standar mutu pupuk organik cair, kecuali pada pH memenuhi standar menurut Peraturan Menteri Pertanian nomor 70 Tahun 2011.

2. Perlakuan media berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam merah, media tanam yang paling bagus adalah media tanah dicampur kompos.
3. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bayam merah, konsentrasi yang paling bagus adalah pupuk organik cair 50%.
4. Media tanam dan pupuk organik cair limbah daun kol dan buah tomat tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan kristal kalsium oksalat pada bayam merah.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan bahan dasar yang kandungan gizinya lebih tinggi lagi sehingga kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan juga bagus.
2. Penelitian selanjutnya dapat membuat pupuk organik cair daun kol dan buah tomat dengan metode berbeda, misal menggunakan metode fermentasi anaerob.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan aktivator EM4 untuk mempercepat proses fermentasi pupuk organik cair.
4. Penelitian ini hanya mengukur kerapatan kristal kalsium oksalat selanjutnya dapat mengukur besar kristal kalsium oksalat pada bayam merah untuk mengetahui pengaruh pupuk terhadap ukuran kristal.

DAFTAR PUSTAKA

Badan litbang pertanian. (2013). Edisi 4 - 10 September 2013 No.3522 Tahun XLIV.

Fitter, A. H. dan R. K. M. Hay. (1991). *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.

Hanafiah, K. A. (2007). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Grafindo Persada.

Hidayati. (2008). *Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensori Nasi Instan*. Jurnal Teknologi dan Hasil Pertanian Vol 2. Unila.

Loveless, A.R. (1991). *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik I*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Muwakhid, B. (2005). *Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Isolat Sampah Organik Pasar*. Malang: Disertasi Doktor. Program Pasca sarjana Universitas Brawijaya.

Ndegwa, P.M., S.A.Thompson. (2001). *Integrating Composting and Vermicomposting in the Treatment and Bioconversion of Biosolids*. Bioresource Technology. 75: 7-12.

Nirmalayanti, A. Komang. Subadiyasa, I. N. Netera. Arthagama, I.D. Made. (2017). *Peningkatan Produksi dan Mutu Tanaman Bayam Merah (Amaranthus amoena Voss.) Melalui Beberapa Jenis Pupuk Pada Tanah Inceptisol, Desa Pegok, Denpasar*. E-Jurnal Argoekoteknologi Tropika Vol.6, No.1

Novita, M. D. A. Dan Indriyanti, S. (2013). *Kerapatan dan Bentuk Kristal CaOx Umbi Porang (Amorphophallus muelleri) pada Fase Pertengahan Pertumbuhan Hasil Penanaman dengan Perlakuan Pupuk P dan K*. Jurnal Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya, Malang.

Nugroho, P. (2014). *Panduan Membuat Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011

Pratiwi. (2007). *Protein Vitamin dan Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM Press.

Rukmana, R. (1994). *Bertanam Petasi dan Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.

Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik, Permasalahannya dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Sutanto, R. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Sutedjo, M. M. (1995). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : PT Rineka Cipta.