

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAUN KELOR DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK LIMBAH KULIT BUAH KAKAO TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM

**Elin Tiara Hayu Styaning Tyas¹⁾, Aminah Asngad²⁾, Mahasiswa¹⁾, Staf Pengajar²⁾, Program Studi Pendidikan Biologi, Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, April, 2016
Email: tiara.t@yahoo.com**

Abstrak: Limbah tanaman kakao dan daun kelor biasanya hanya dibuang dan dapat mengganggu lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Limbah kulit kakao mengandung nitrogen, kalsium dan magnesium yang tinggi. Sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair untuk memicu pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi dan interval penggunaan pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan kulit kakao terbaik untuk pertumbuhan tanaman bayam. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan dua faktor, faktor 1 yaitu pupuk (P1=40%, P2=50%, dan P3=60%), faktor 2 interval penyiraman (I1=3 hari sekali, I2=4 hari sekali, dan I3=5 hari sekali) dengan 9 perlakuan dan 2 kali ulangan. Parameter yang diamati yaitu tinggi batang, jumlah daun, dan berat basah. Pengamatan dilakukan dua minggu sekali selama satu bulan.. Data hasil perlakuan dianalisis dengan ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk pertumbuhan tinggi batang yaitu pada P3I1, sedangkan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan jumlah daun dan berat basah yaitu pada P1I3. Terdapat pengaruh interaksi antara pupuk dengan interval penyiraman terhadap pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun. Akan tetapi, pada pertumbuhan berat basah tidak ada pengaruh interaksi antara dua faktor tersebut.

Kata Kunci: Pertumbuhan tanaman bayam, Pupuk Organik Cair, Tanaman Kakao, Tanaman Kelor

PENDAHULUAN

Pupuk adalah suatu material yang mengandung zat hara dan berfungsi dalam proses pertumbuhan tanaman. Dengan pemberian pupuk yang cukup pada tanaman maka tanaman tersebut akan tumbuh dan berkembang secara optimal dan tercukupi ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan.

Namun perlu diketahui penggunaan pupuk buatan yang berlebihan dapat merusak sifat fisik, kimiawi, dan biologi tanah. Oleh karena itu, perlu adanya penggunaan pupuk alami atau pupuk organik untuk mengembalikan kesuburan tanah. Pupuk organik berasal dari sisa-sisalimbah tanaman salah satunya adalah limbah tanaman kakao. Tanaman kakao merupakan tanaman perkebunan yang umumnya tumbuh di tempat tropis. Bagian tanaman ini yang sering digunakan yaitu pada bijinya diolah sebagai bahan baku pembuatan bubuk coklat.

Di Jawa Timur khususnya kabupaten Pacitan jumlah produksi kakao mencapai 4.192 ton setiap bulannya. (dinas pertanian Pacitan, 2014). Untuk penggunaan yang lebih bermanfaat maka limbah kulit kakao dapat diolah sebagai pupuk atau kompos, karena pada kulit kakao mengandung zat hara yang tinggi. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Didiek Danyufnal (2004) yang menguji tentang kompos kulit kakao menyatakan bahwa kompos kulit buah kakao mempunyai pH 5,4, N total 1,30%, C organik 33,71%, P₂O₅ 0,186%, K₂O 5,5%, CaO 0,23%, dan MgO 0,59%.

Selain limbah kulit kakao yang belum dimanfaatkan secara maksimal ada beberapa limbah tanaman lain yang dapat digunakan secara optimal yaitu tanaman kelor. Manfaat daun kelor ternyata sangat banyak salah satunya dapat digunakan sebagai pupuk cair yang dapat merangsang laju pertumbuhan hormon sitokinin pada tanaman (Krisnadi, 2012).

Menurut Foidle (2001) menyatakan bahwa pengolahan daun kelor sebagai pupuk dapat digunakan dengan cara diekstrak. Ekstrak daun kelor digunakan untuk mempercepat laju pertumbuhan tanaman secara alami daun kelor digunakan sebagai pupuk cair yang diujikan keberbagai tanaman seperti kacang tanah, kedelai, dan jagung. Hasilnya sangat signifikan pada hasil panen tanaman yang diberi pupuk cair daun kelor yaitu sebesar 20-35% lebih besar dari pada hasil panen tanaman tanpa diberi pupuk cair daun kelor.

Mengingat potensi limbah kulit kakao dan daun kelor sangat besar, yaitu dapat menggantikan unsur hara tanah yang hilang dikarenakan oleh proses oksidasi biologis dalam tanah, maka dari itu kombinasi pembuatan pupuk organik cair dari daun kelor dan kulit buah kakao saling bersinergis untuk optimalisasi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian di atas maka perlu diadakan penelitian tentang “ Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair Daun Kelor Dengan Penambahan Ekstrak Limbah Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium dan Greenhouse FKIP Biologi dari bulan Desember 2015 sampai Januari 2016. Metode penelitian dengan menggunakan metode eksperimen dan rancangan percobaan menggunakan 2 faktor.

Faktor 1: Pupuk organik cair (P)

P₁ : 40% pupuk cair dan 60% air

P₂ : 50% pupuk cair dan 50% air

P₃ : 60% pupuk cair dan 40% air

Faktor 2 : interval penggunaan pupuk organik cair

I₁ : Penyiraman pupuk organik cair 3 hari sekali

I₂ : Penyiraman pupuk organik cair 4 hari sekali

I₃ : Penyiraman pupuk organik cair 5 hari sekali

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1.1 Tabel.1 Rerata Pertumbuhan Tanaman Bayam Sampai Minggu ke-4

perlakuan	Pertumbuhan tanaman bayam		
	Rerata batang (cm)	tinggi Rerata jumlah daun (helai)	Rerata berat basah (gram)
P1 I1	8,4 ± 0,92	7,5 ± 0,57	3,512 ± 0,26
P2 I1	8 ± 0,85	8 ± 0,57	3,103 ± 0,75
P3 I1	10,35 ± 0,76**	8,5 ± 1,52**	4,170 ± 0,36**
P1 I2	7,95 ± 0,50	7,5 ± 0,57	3,483 ± 0,26
P2 I2	7,75 ± 0,94	7,5 ± 0,57	3,716 ± 0,26
P3 I2	7,75 ± 0,61	7,5 ± 0,57	3,545 ± 0,30
P1 I3	7 ± 0,35*	7 ± 0,57*	2,569 ± 0,25*
P2 I3	7,55 ± 0,95	7,5 ± 1,00	3,069 ± 0,40
P3 I3	7,1 ± 0,40	8 ± 0,57	3,599 ± 0,25

keterangan : ** Pertumbuhan Tanaman dengan rerata tertinggi

*Pertumbuhan tanaman dengan rerata terendah

Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa tinggi batang tanaman bayam yang diberi perlakuan dengan pupuk organik dari kulit kakao dan daun kelor, selama minggu ke-4 masa tanam. Tinggi batang tanaman pada minggu ke-4 menunjukkan variasi pada setiap perlakuannya. Pada perlakuan P3I1 (Pupuk 60% dengan interval penyiraman 3 hari sekali) menunjukkan tinggi batang paling optimal denganrerata tinggi batang tanaman bayam sebanyak 10,35 cm dan terendah pada perlakuan P1I3 dengan rerata pertambahan tinggi batang tanaman bayam7 cm.

Sedangkan jumlah daun tanaman bayam yang diberi perlakuan dengan pupuk organik dari kulit kakao dan daun kelor, setelah minggu ke-4 masa tanam. Rerata jumlah daun tanaman bayam minggu ke-4 menunjukkan variasi pada setiap perlakuannya. Pada minggu ke-4 rerata jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P3I1 (pupuk 60% dengan interval penyiraman 3 hari sekali) sebanyak 8,5 helai, sedangkan terendah pada perlakuan P1I3 dengan jumlah 7 helai daun.

Kemudian berat basah tanaman bayam yang diberi perlakuan dengan pupuk organik dari kulit kakao dan daun kelor, selama 4 minggu masa tanam. Pengamatan berat basah diperoleh dari sebelum pengamatan sampai minggu ke-4. Berat basah tanaman bayam menunjukkan variasi pada setiap perlakuannya.

Pada minggu ke-4 berat basah tanaman bayam terbanyak terdapat pada perlakuan P3I1 (Pupuk 60% dengan interval penyiraman 3 hari sekali) dengan rerata sebanyak 4,170 gram, sedangkan rerata terendah pada perlakuan P1I3 yaitu 2,569gram.

a. Uji Hipotesis

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam (Anava Dua Jalur) untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari masing-masing perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut jika perlakuan menunjukkan adanya pengaruh. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan, adapun hasilnya sebagai berikut

Tabel 2. Hasil Anava Dua Jalur Tinggi Batang Minggu ke-4

Sumber variasi	Db	JK	KT	F hit	F tabel	Sig	Keputusan
A=Pupuk	2	1,790	0,895	1,649	3,555	0,220	H ₀ diterima
B = Interval	2	5,432	2,716	5,005*	3,555	0,019	H ₀ ditolak
AB = Interaksi	4	1,346	0,336	0,620	2,928	0,679	H ₀ diterima
Galat	18	9,767	0,543				
Total	26	189,0					

Keterangan : * berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

Dari tabel di atas menunjukkan nilai sig pada interval waktu penyiraman adalah 0,019 yang kemudian di bandingkan dengan taraf signifikansi 0,05 maka nilai sig 0,019<0,05.

Hal ini dapat dilihat dalam $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% yaitu $5,005 > 3,555$ artinya signifikan yaitu ada pengaruh interval waktu penyiraman terhadap tinggi tanaman bayam.

Tabel 3 Hasil Uji Anava Dua Jalur Jumlah Daun Pada Minggu ke-4

Sumber variasi	Db	JK	KT	F hit	F tabel	Sig	keputusan
A=Pupuk	2	12,076	6,037	9,588	3,555	0,001	H ₀ ditolak
B= interval	2	12,519	6,259	9,941*	3,555	0,001	H ₀ ditolak
AB = interaksi	4	14,593	3,648	5,794	2,928	0,004	H ₀ ditolak
Galat	18	11,333	0,630				
Total	26	104,000					

Keterangan = * berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig, pada konsentrasi, interval waktu penyiraman dan interaksi ke dua faktor memiliki nilai signifikansi yang rendah dan kemudian dibandingkan dengan taraf signifikansi 0,05 maka nilai sig kurang dari 0,05. Hal ini juga dapat dilihat pada $F_{hitung} > F_{tabel}$ taraf signifikansi 5% artinya signifikan yaitu ada pengaruh pemberian pupuk, interval waktu penyiraman dan interaksi ke dua faktor terhadap jumlah daun tanaman bayam.

Tabel 4. Hasil Uji Anava Dua Jalur Berat Basah Pada Minggu Ke-4

Sumber variasi	Db	JK	KT	F hit	F tabel	Sig	keputusan
A=Pupuk	2	3,281	1,640	11,386*	3,555	0,001	H ₀ ditolak
B= interval	2	0,039	0,019	0,134	3,555	0,876	H ₀ diterima
AB = interaksi	4	1,353	0,338	2,347	2,928	0,093	H ₀ diterima
Galat	18	2,593	0,144				
Total	26	516,000					

Keterangan = *berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

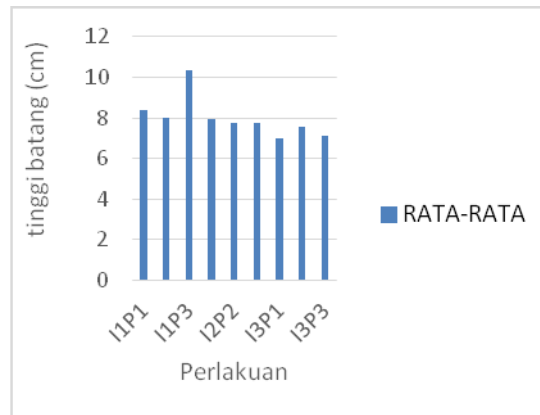
Dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig, pada konsentrasi adalah 0,001 yang kemudian dibandingkan dengan taraf signifikansi 0,05 maka nilai sig $0,001 > 0,05$.

Hal ini juga dapat dilihat pada F hitung konsentrasi > F tabel taraf signifikansi 5% yaitu $11,386 > 3,555$ artinya signifikan yaitu ada pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan berat basah tanaman bayam.

PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Dari hasil penelitian tentang pengaruh interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman bayam diperoleh bahwa rerata pertumbuhan tinggi batang menunjukkan pertumbuhan yang nyata pada tabel 4.1. Pertumbuhan tinggi batang juga dapat dilihat pada gambar 4.1 seperti di bawah ini.



Berdasarkan gambar di atas menyebutkan bahwa ada perbedaan tinggi batang tanaman bayam. Tinggi batang tanaman yang tertinggi pada perlakuan I1P3 dengan rerata tinggi batang sebanyak 10,35 cm. Sedangkan tinggi batang yang terendah diketahui dari perlakuan I3P1 dengan rerata tinggi batang sebanyak 7 cm.

Pada minggu ke-2 setelah masa tanam pertumbuhan tinggi batang terlihat jelas, karena tanaman yang telah diberi perlakuan dapat beradaptasi dengan cepat selain itu pada perlakuan P3I1 dengan perbedaan 60% pupuk lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman karena kandungan nitrogen (N), phosphor (P) dan kalium (K) lebih banyak.

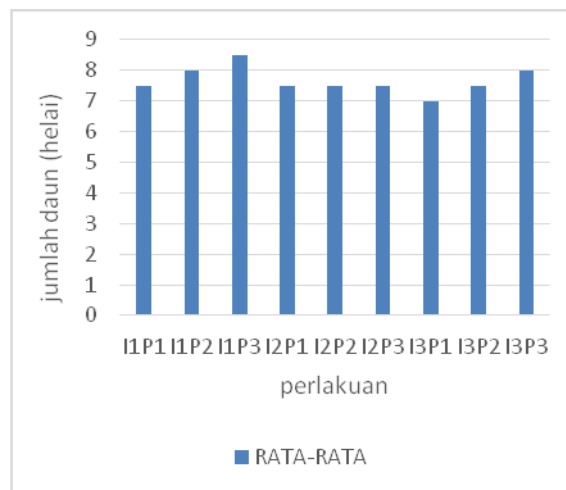
Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan tanaman karena kadar nitrogen yang cukup dapat menyediakan unsur hara dalam tanah dan mampu memperbaiki sifat fisik sehingga tanah dapat dengan mudah ditembus oleh perakaran tanaman. Sesuai dengan pendapat Lakitan (1996) tanaman menyatakan bahwa kadar senyawa nitrogen yang memadai akan berpengaruh terhadap kontribusi hara yang berasal dari pupuk tersebut, karena N merupakan penyusun klorofil sehingga nilai klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula. N adalah bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang dapat dimanfaatkan untuk metabolisme tanaman dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan organ-organ tanaman seperti batang, akar dan daun. Dari hasil pengamatan pada minggu ke-4 pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk dan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman bayam juga terlihat jelas. Peningkatan pertumbuhan pada minggu ke-4 terjadi karena kebutuhan nutrisi yang diperlukan tanaman juga semakin banyak. Ditinjau dari beberapa perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan yang paling optimal atau berpengaruh nyata adalah pada perlakuan P3I1 (Pupuk 60% dengan interval penyiraman 3 hari

sekali) sedangkan pengaruh yang tidak nyata pada perlakuan P1I2 (Pupuk 40% dengan interval penyiraman 4 hari sekali).

Hal ini dikarenakan pemberian dosis pupuk yang lebih sedikit dibanding prosentase air menyebabkan berkurangnya unsur hara yang berakibat pada pertumbuhan tinggi batang tanaman. Selain itu waktu penyiraman yang tidak sesuai juga dapat menghambat proses fisiologi pada tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Mahmud (2006) yang menyatakan bahwa keadaan media yang terlalu basah atau terlalu kering dapat menghambat pertumbuhan tanaman, karena mulai terjadi gangguan fisiologi contohnya transportasi air dan hara.

2. Jumlah Daun

Selain tinggi batang, untuk mengetahui pertumbuhan tanaman juga dapat dilihat dari variabel jumlah daunnya yang merupakan komponen pertumbuhan. Dari hasil penelitian tentang pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk dan interval waktu penyiraman memperoleh bahwa sampai minggu ke-4, pertumbuhan jumlah daun menunjukkan pertumbuhan yang nyata seperti pada gambar 4.2 seperti di bawah ini.



Berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa ada perbedaan jumlah daun tanaman bayam. Jumlah daun tanaman bayam yang terbanyak pada perlakuan I1P3 dengan rerata pertambahan jumlah daun sebanyak 8,5 helai. Sedangkan pertambahan jumlah daun yang sedikit diketahui dari perlakuan I3P1 dengan rerata jumlah daun sebanyak 7 helai.

Bertambahnya jumlah daun pada minggu-4 dapat meningkatkan laju fotosintesis, dengan begitu dapat dikatakan bahwa jumlah daun yang sedikit dapat mengganggu proses fotosintesis karena disebabkan sedikitnya klorofil yang terdapat pada tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Kuswandi,2010 yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya jumlah klorofil dan jumlah daun yang terbentuk maka proses fotosintesis berjalan dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan akan lebih tinggi sehingga pertumbuhan pun semakin baik.

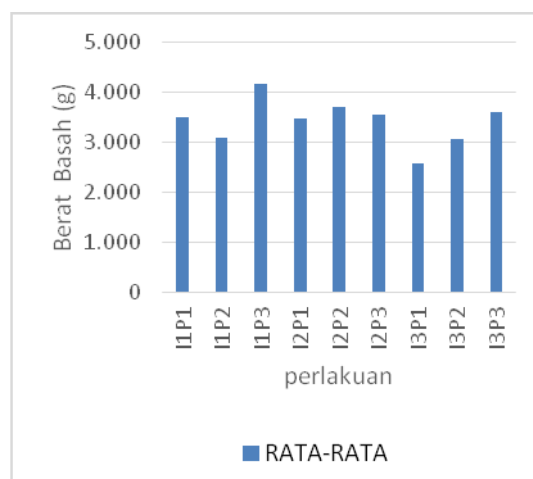
Pertumbuhan jumlah daun yang optimal terdapat pada perlakuan P3I1. Pada dosis pemberian pupuk dengan konsentrasi 60% lebih berpengaruh terhadap jumlah daun dikarenakan adanya kandungan NPK yang cukup pada pupuk organik tersebut. Selain senyawa N yang dapat memicu pertumbuhan tanaman, terdapat senyawa P yang tidak kalah penting perannya untuk pertumbuhan tanaman khususnya jumlah

daun. Hal ini sesuai dengan penelitian Liferdi tahun 2009 yang membuktikan bahwa pemberian unsur P yang mencapai 50 ppm meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Peningkatan jumlah daun berhubungan erat dengan peranan unsur P dalam pembentukan sel baru pada jaringan yang sedang tumbuh. Sedangkan untuk interval waktu dalam pertumbuhan jumlah daun yang optimal adalah penyiraman 3 hari sekali. Hal ini dikarenakan oleh jarak waktu penyiraman jika terlalu lama dapat mengakibatkan tanah menjadi kering sehingga tanaman kekurangan nutrisi dan jika terlalu basah juga dapat mengganggu proses fisiologi pada tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Hardjadi (1998), menyatakan bahwa penyiraman yang terlalu lama dapat mengurangi kelembaban tanah sehingga menyebabkan kadar air yang ada di akar dan batang juga berkurang. Hal ini juga sependapat dengan penelitian Asrul (2011) bahwa, pertumbuhan tanaman sangat dibatasi oleh ketersediaan air dan juga pemenuhan kebutuhan air untuk digunakan dalam pertumbuhan harus dalam keadaan optimum, artinya harus terjadi kesinambungan penggunaan dan pengeluaran air yang selanjutnya merangsang pertumbuhan metabolisme yang digunakan untuk pertumbuhan bagian tanaman seperti tinggi batang dan lebar daun.

3. berat basah

Pertambahan berat basah pada tanaman bayam pada minggu ke-4 dapat terlihat pada gambar 4.3 di bawah ini.



Berdasarkan gambar 4.5 terlihat bahwa ada perbedaan berat basah tanaman bayam. Berat basah tanaman bayam yang terbanyak pada perlakuan I1P3 dengan rerata sebanyak 4,170 gram. Sedangkan berat basah yang terendah diketahui dari perlakuan I3P1 dengan rerata sebanyak 2,569 gram setelah 4 minggu perlakuan.

Berat basah tanaman bayam dipengaruhi oleh jumlah daun tanaman bayam, semakin banyak jumlah daun pada tanaman maka akan semakin banyak berat basah tanaman. Tingginya angka pada pengukuran berat basah menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap kualitas tanaman yang dihasilkan.

Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa signifikansi pada perbedaan konsentrasi adalah 0,001 nilai ini berada dibawah taraf signifikansi 0,05 ($0,001 < 0,05$) yang berarti signifikan yaitu ada pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu dapat dilihat pada diagram pertambahan berat basah yang berpengaruh sangat nyata adalah perlakuan P3I1 hasil ini sepadan dengan dua parameter yang lain. Peningkatan bobot basah yang tertinggi pada perlakuan P3I1 disebabkan karena bahan organik di dalam

pupuk organik yang digunakan sudah optimal sehingga ketersediaan unsur haranya cukup baik untuk dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Selain itu dengan banyaknya dosis pupuk yang diberikan semakin menambah kadar NPK pada tanaman.

Selain ada kandungan nutrisi yang cukup, hasil analisis kimia pupuk organik kulit kakao kombinasi daun kelor menghasilkan nitrogen sebanyak 0,25%, fosfor 480,30 ppm, dan kalium 414,38 ppm. Hasil ini didukung dengan penelitian Santi, 2005 yang dilakukan di laboratorium dan Penelitian UPP SDA Hayati Unpad menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada kakao mencapai 3,57 %, fosfor 1,25 % dan kalium 0,77%. Hasil analisis tersebut dapat memicu pertumbuhan tanaman secara optimal dikarenakan cukupnya nutrisi dan bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman.

Unsur-unsur tersebut merupakan unsur mutlak yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Rosmarkam dan Yuwono (2003) yang menyatakan bahwa nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif, fosfat sebagai sumber energi dan merupakan bagian dari sel, sedangkan kalium berfungsi sebagai katalisator dalam tanaman dan juga berperan untuk translokasi karbohidrat dari daun menuju organ vegetatif dan generatif yang lain.

Terjadinya interaksi antara pupuk organik cair dengan interval waktu yang berbeda menyebabkan pertambahan berat basah yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan substansi pada media tanam yang penting dalam menyediakan unsur hara makro dan mikro. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setyorini (2005) yang menyatakan bahwa bahan organik penting dalam menyediakan hara makro dan mikro Cu, Ca, Mg, dan Si meningkatkan kapasitas tukar kation tanah serta dapat bereaksi dengan logam untuk membentuk senyawa kompleks, sehingga ion logam yang meracuni tanaman ataupun menghambat penyediaan hara seperti Al dan Fe dapat dikurangi.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Simpulan

1. Pemberian pupuk organik cair dengan interval waktu penyiraman yang berbeda, memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi batang dan jumlah daun namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman bayam.
2. Perlakuan I3K1 yaitu konsentrasi 60% pupuk dibanding 40% air dengan penyiraman 3 hari sekali memberikan hasil tertinggi pada parameter jumlah daun yang diamati yaitu dilihat dari hasil analisis statistik dengan nilai mean mencapai 4,333 helai daun.

Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian ini dihasilkan sebuah LKS tentang pengolahan limbah yang bertujuan sebagai media pembelajaran.

Saran

- a. Usahakan dalam penggunaan pupuk organik cair kulit kakao dan daun kelor yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada tanaman.
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kombinasi terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam pada media dan musim yang berbeda.
- c. Sebaiknya dalam pembuatan pupuk organik daun kelor tidak difermentasikan dengan bahan yang lain cukup diambil serbuknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrul, L., Kahar Mustari, Lita Permatasari. 2011. Respon Bibit Tanaman Kakao Asal Somatic Embryogenesis Terhadap Interval Pemberian Air dan Penggunaan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agromika*.
- Badan Pusat Statistik, 2012. *Luas Areal Perkebunan Rakyat Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2011 (ha) dan Produksi Komoditi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman di Jawa Tengah Tahun 2007 - 2011*. Badan Pusat Statistik.
- (Deptan) Departemen Pertanian, 2009. *Pusat Data dan Informasi: Komoditi Kakao* Departemen pertanian, 2006. *Produksi, Luas Areal dan Produktivitas sayuran di Indonesia* <http://www.deptan.go.id>. Diakses tgl 23 Agustus 2011.
- Didiek H.G dan Yufnal Away. 2004. *Orgadek Aktivator Pengomposan*. Hasil Penelitian Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor
- Dolcas Biotech LLC. 2008. <http://info@dolcas-biotech.com>
- Foidle, N., Makkar H.P.S and Becker K. 2001. *The Potential Of (Moringa oleifera Lamk) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakchoy (Brassica rapa L) yang Ditanam Secara Hidroponik dan Sumbangannya Terhadap Pembelajaran Biologi Di SMA*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi Unsri.
- Fuglie, L. 2001. *The Miracle Tree (The Multiple Attribute of Moringa)* CWS: Dakar Sinegal.
- Gilbert RA, Morris DR, Rambelt CR, McCrey JM, Perdomo RE, Eiland B, Powel G, Montes G. 2008. Sugarcane response to mill mud, fertilizer, and soybean nutrient source on sandy soil. *Agron. J.* 100 : 845 - 854
- Harjadi, S.S. 2006. *Dasar-dasar Agronomi*. Jakarta: Gramedia.
- Harsini dan Susilowati, 2010. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosol V. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 2(2): 80-89
- International Rice Research Institute [IRRI]. 1999. *Standard Evaluation System of Rice*. Philippines: International Rice Research Institute
- Krisnadi, D. 2012. *Ekstrak Daun Kelor Tingkatkan Hasil Panen*. Tersedia : <http://kelorina.com/daun-kelor-tingkatkan-hasil-panen/>. Diakses tgl. 24 Oktober 2015.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Tumbuhan Dan Perkembangan Tanaman. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Liferdi L., R. Poerwanto., A.D. Susila, K. Idris, dan I.W. Mangku. 2009. Korelasi kadar hara fosfor daun dengan produksi tanaman manggis. *J. Hort.* 18(3): 283-292
- Lingga dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mahmud, Z. 2006. Anda bertanya kami menjawab Infotek jarak pagar (*Jatropha curcas L*). Bogor : puslitbang perkebunan 1 (3) : 12.
- Rosniawaty, Santi. 2005. Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao Dan Kascing Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Kultivar Upper Amazone Hybrid (Uah). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNPAD.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Yogyakarta: UGM Press.
- Utami S, Haneda NF. 2013. Pemanfaatan Etnobotani dari Hutan Tropis Bengkulu sebagai Pestisida Nabati (*Utilization of Ethnobotany from Bengkulu Tropical Forest as Biopesticide*). *JMHT* 16 (3): 143-147.
- Vinay Kumar. 2012. *Moringa oleifera: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses*. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.2023/pdf>)