

Efektivitas Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart), Solm) untuk Pertumbuhan dan Kecerahan Warna Merah Daun *Aglaonema* ‘Lipstik’

Ervinda Yuliatin^{1)*}, Yanti Puspita Sari¹⁾, Medi Hendra¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengtahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda.

^{*)}Alamat korespondensi: ervindayuliatin02@gmail.com

ABSTRAK

Aglaonema “Lipstik” merupakan tanaman hibrida yang memiliki keunikan dan variasi warna daun yang indah dan memerlukan pupuk. Banyak bahan dapat digunakan sebagai pupuk cair, salah satunya adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Penelitian ini bertujuan untuk karakterisasi pupuk organik cair (POC) dari eceng gondok, menentukan efektivitas pertumbuhan *Aglaonema* pasca pemberian pupuk cair, menentukan konsentrasi pupuk organik cair terbaik bagi *Aglaonema*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat konsentrasi perlakuan POC (0 ppm, 1,5 ppm, 3 ppm dan 4,5 ppm) setiap minggu selama 3 bulan dan diulang enam kali. Pengamatan setiap minggu meliputi pertambahan jumlah daun, pertambahan tinggi tanaman, luas daun dan warna daun. Data dianalisis secara statistik deskriptif, uji ragam dan analisis biplot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC eceng gondok mengandung bahan organik, N, P dan K masing-masing 0,29%, 0,52%, 0,002% dan 0,098%. Penggunaan POC eceng gondok kombinasi 4,5 ppm merupakan konsentrasi optimal dan berpengaruh nyata pada peningkatan kecerahan warna merah daun. Akan tetapi, secara univariat pupuk tidak nyata meningkatkan pertambahan tinggi tanaman, jumlah, luas maupun warna hijau daun. Secara multivariat, tanaman yang diberi POC 4,5 ppm memiliki RCI dan %JD terbaik, POC 3,00 ppm meningkatkan GRI dan %TT tertinggi. Hal ini berbeda dengan tanaman dengan POC 0-1,5 ppm, yang memiliki RCI dan %JD kecil.

Kata kunci: *Aglaonema* “Lipstik”, eceng gondok, pupuk organik cair

Effectivity of Liquid Organic Fertilizer from Water Hyacinth (*Eichornia crassipes* (Mart), Solm) for the Growth and Red Brightness of *Aglaonema* ‘Lipstick’ Leaves

Ervinda Yuliatin^{1)*}, Yanti Puspita Sari¹⁾, Medi Hendra¹⁾

¹⁾Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Mulawarman, Samarinda.

^{*)}Email: ervindayuliatin02@gmail.com

ABSTRACT

Aglaonema "Lipstick" is a hybrid plant that has a unique and beautiful leaf color variations and requires fertilizer. Many resources can be used as raw materials of liquid fertilizers, among them is water hyacinth (*Eichornia crassipes*). The aim of this research was to characterize liquid organic fertilizer (POC) from fermented water hyacinth, to determine *Aglaonema* growth effectivity after liquid fertilizer application, to select the optimal concentration of liquid organic fertilizer for *Aglaonema*. The experiment used a complete randomized design with four concentrations of POC treatment (0 ppm, 1.5 ppm, 3 ppm and 4.5 ppm) every week for 3 months and repeated six times. Weekly observations included increasing leaves number, plant height, leaf area and color. Data were analyzed using descriptive statistics, analysis of variance and biplot analysis. The results showed that water hyacinth POC contained organic material, N, P and K respectively 0.29%, 0.52%, 0.002% and 0.098%. The water hyacinth POC 4.5 ppm was the optimal concentration to produce a significant effect on the brightness of red leaves color. However, based on univariate analysis this fertilizer did not significantly increase plant height, leaf number, leaf area and green leaves color. Furthermore, based on multivariate analysis it was revealed that the plant under POC 4.5 ppm showed the highest RCI and %JD. While POC 3.0 ppm produced the highest GRI and %TT. On the other hand, the plant under POC 0-1.5 ppm had the lowest RCI and %JD.

Keywords: *Aglaonema* "Lipstick", water hyacinth, liquid organic fertilizer

PENDAHULUAN

Aglaonema sp. merupakan tanaman hias yang memiliki kelebihan keindahan corak warna dan variasi bentuk daun dan berperan penting dalam mengurangi polusi udara [1]. Variasi warna pada tepi daun lebih populer dengan nama “Lipstik” [2]. *Aglaonema* model ini cukup banyak, bahkan penyilangnya sendiri Greg tidak mengenal seluruhnya. Greg hanya menggolongkan jenis lipstik dengan tipe nomor dan beberapa nama. *Aglaonema* jenis ini mempunyai karakter tersendiri yaitu warna yang berbeda di setiap tepi daunnya [3].

Pupuk memegang peranan penting dalam budidaya tanaman karena mampu memenuhi unsur hara tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemanfaatan pupuk organik lebih dominan karena mampu memberikan peningkatan produktivitas tanaman. Pupuk organik dalam bentuk cair lebih unggul karena lebih efektif dengan menyemprotkan larutan melalui daun tanaman [4].

Eceng gondok merupakan gulma air yang tumbuh dengan kecepatan pertumbuhan yaitu dari dua induk dalam 23 hari dapat menghasilkan 30 anakan dan 1200 anakan dalam waktu 4 bulan dengan produksi 470 ton/hektar. Eceng gondok sangat sulit untuk dimusnahkan sehingga dilakukanlah alternatif lain untuk menurunkan produktivitasnya dengan mengolah eceng gondok sebagai bahan pupuk cair [5]. Penelitian di India menunjukkan bahwa jenis tanaman air yang tumbuh mengapung di danau maupun kolam dapat dimanfaatkan untuk pembenahan sawah [6]. Hasil analisa kimia eceng gondok diperoleh bahan organik 78,47%, C-organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016% [7]. Komposisi C, N, P, dan K tersebut sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman sebagai unsur hara sehingga eceng gondok dapat diolah menjadi kompos dan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman cabai [8].

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan 1) Mengolah dan karakterisasi hasil fermentasi eceng gondok menjadi pupuk cair, 2) Menentukan efektivitas pertumbuhan *Aglaonema* “Lipstik” yang diberi pupuk cair eceng gondok, 3) Menentukan konsentrasi pupuk organik cair terbaik *Aglaonema* “Lipstik”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah eceng gondok sebagai pupuk organik.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan konsentrasi (0 ppm, 1,5 ppm, 3 ppm dan 4,5 ppm) dan 6 kali pengulangan. Respon penambahan pertumbuhan tanaman diamati selama 12 minggu.

Pembuatan Pupuk Organik Cair. Eceng gondok (daun dan batang), sabut kelapa dan batang pisang dipotong dadu berukuran 5 mm × 5 mm. Sebanyak 800 g gula pasir dilarutkan dalam 1 liter air bersih dan ditambahkan EM4. Hasil potongan eceng gondok dan batang pisang dilarutkan dalam komposter yang berisi larutan EM4 dan gula. Komposter ditutup dan disimpan selama 21 hari di tempat yang teduh, setiap sore dilakukan pengadukan. Setelah 21 hari, pupuk cair organik disaring dan diaerasikan untuk membuang gas fermentasi. Keberhasilan pupuk cair dengan proses fermentasi, ditandai dengan adanya lapisan putih pada permukaan, bau yang khas dan warna berubah dari hijau menjadi cokelat serta pupuk yang dihasilkan berwarna kuning kecokelatan. Setelah diaerasikan, dimasukkan dalam wadah tertutup dan siap untuk digunakan [9].

Pembuatan Media Tanam. Media tanam *Aglaonema* “Lipstik” yaitu arang sekam, pasir malang dan tanah dengan komposisi 1:1:1. Media ditambahkan fungisida sebanyak 2 g kemudian dicampurkan hingga merata. Lalu, media dituangkan dalam pot hingga $\frac{3}{4}$ tinggi pot sebagai media tanam.

Penanaman, Perawatan *Aglaonema* ‘Lipstik’ dan Pengaplikasian Pupuk. Anakan *Aglaonema* dipilih berdasarkan umur yang sama. Setiap anakan *Aglaonema* dicuci menggunakan air bersih. Kemudian, akar tanaman direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida agar terhindar dari serangan penyakit busuk akar. Selanjutnya, *Aglaonema* ditanam dalam pot yang telah berisi media. Pot diletakkan di tempat dengan keteduhan 60% untuk menjaga iklim mikro. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari (pagi atau sore hari). Pemupukan dilakukan seminggu sekali dengan cara menyemprotkan pupuk ke bagian daun secara langsung hingga merata.

Pengamatan Pertumbuhan *Aglaonema* ‘Lipstik’. Pengukuran pertumbuhan dilakukan setiap seminggu sekali selama 12 minggu. Parameter yang diamati meliputi penambahan tinggi tanaman, penambahan jumlah daun, penambahan luas maksimum daun, penambahan

warna merah dan hijau pada daun. Pertambahan pertumbuhan tersebut ditentukan dengan menghitung selisih pertumbuhan yang diukur pada minggu ke-t dengan pertumbuhan awal percobaan. Luas daun diukur secara manual dengan menggunakan kertas grafik.

Skoring Peningkatan Intesitas Kecerahan Warna Daun. Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan sebelum menentukan skor warna daun. Pada minggu ke-0 (sebelum aplikasi pupuk cair organik eceng gondok kombinasi) tanaman diamati dan difoto penampang keseluruhan permukaan daun. Lalu, pada minggu ke-12 *Aglaonema* “Lipstik” difoto kembali. Kemudian diamati penambahan warna daun. Jika pengamatan hijau daun, daun sebelum bertambah cerah menjadi hijau muda maka pada daun tersebut termasuk dalam kategori warna ‘menurun’. Sebaliknya, jika warna daun tampak lebih gelap dari sebelumnya berarti daun tersebut mengalami penambahan warna sehingga termasuk dalam kategori ‘meningkat’. Begitu pula pada warna merah di tepi daun. Apabila warna merah pada tepi daun semakin banyak maka termasuk dalam kategori ‘meningkat’. Angka skor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skoring intensitas perubahan warna pada *Aglaonema* “Lipstik”

Skor	Kategori
1	Berkurang
2	Tidak jauh berbeda
3	Meningkat
4	Sangat meningkat

Analisis Data. Analisis data meliputi uji normalitas distribusi data, jika uji tidak normal maka dilakukan uji nonparametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Uji lanjutan dilakukan jika terdapat perbedaan pada taraf signifikansi 5%. Analisis statistik multivariat biplot digunakan untuk menentukan konsentrasi POC optimal untuk pertumbuhan dengan menggunakan software PAST 3.19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Hara POC Eceng Gondok.

Pupuk cair yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pupuk cair organik eceng gondok kombinasi dengan sabut kelapa dan batang pisang. Hal bertujuan untuk meningkatkan kandungan N, P, K dan C organik yang diperlukan tanaman. Dari hasil uji laboratorium

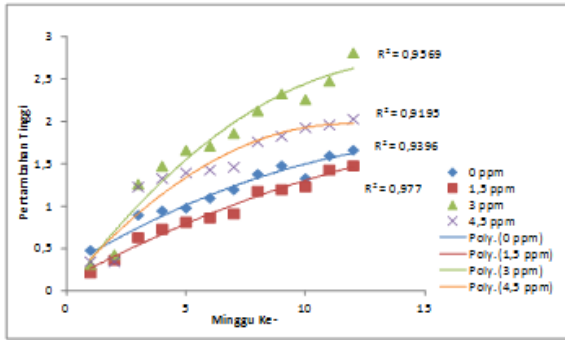
unsur hara pupuk organik cair eceng gondok pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji unsur hara organik cair eceng gondok

Unsur Hara	Persentase (%)
C organik	0,29
N	0,52
P ₂ O ₅	0,002
K ₂ O	0,098

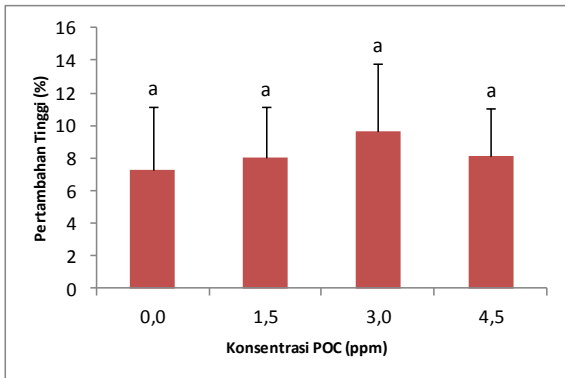
Dibandingkan dengan unsur hara N, P, K eceng gondok, unsur hara N, P, K pupuk cair eceng gondok kombinasi meningkat masing-masing berurutan sebanyak 0,24 %, 0,0007 % dan 0,082 %. Dalam penelitian sebelumnya diketahui bahwa kandungan N, P, dan K dari eceng gondok adalah N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016% [10].

Pertambahan Tinggi Tanaman pasca Aplikasi POC. Pada Gambar 1 diketahui bahwa pertambahan pertumbuhan tinggi akibat POC dapat diamati setelah minggu ke-3 perlakuan. Variasi tertinggi diamati pada akhir pengamatan minggu ke-12. Pertambahan tinggi terbaik selama 12 minggu perlakuan diamati pada konsentrasi 3 ppm. Faktor pertambahan tinggi ini diduga akibat kandungan unsur hara N, P dan K pada POC eceng gondok kombinasi. Setiap pertumbuhan vegetatif seperti pada pertumbuhan batang membutuhkan jumlah nitrogen yang relatif besar. Kekurangan nitrogen akan mengakibatkan hambatan pertumbuhan tanaman hingga kerdil tergantung intensitas kekurangan. Peran utama K sebagai aktivator berbagai enzim [11] dan juga berpengaruh dalam absorpsi unsur hara, transpirasi dan translokasi fotosintat [12]. Tanpa unsur K tanaman tidak mampu mencapai pertumbuhan dan hasil maksimal [13]. Selain itu, fosfor (P) berperan dalam metabolisme, penyusunan senyawa-senyawa seperti enzim, protein, ATP, ADP dan komponen struktural pembentuk RNA dan DNA serta bagian dari asam nukleat, koenzim NAD dan NADP dalam proses fotosintesis [14]. Kekurangan unsur P menyebabkan perakaran tidak berkembang dengan baik, pertumbuhan tanaman terhambat dan daun tua cepat rontok [15]. Selanjutnya pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa peningkatan POC hingga konsentrasi 3,0 ppm memberikan dampak positif pada persentase



Gambar 1. Variasi Pertambahan Tinggi Tanaman *Aglaonema* “Lipstik” pada Beberapa Konsentrasi POC selama 12 minggu

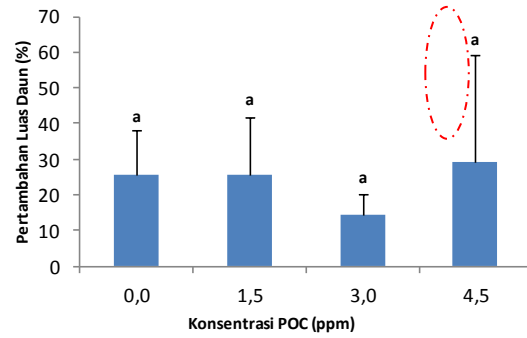
Pertambahan tinggi, walaupun perbedaan tersebut tidak nyata dibandingkan kontrol. Konsentrasi POC optimum yang dapat diberikan adalah 3,0 ppm.



Gambar 2. Pertambahan Tinggi *Aglaonema* “Lipstik” pada Beberapa Konsentrasi POC.

Keterangan: Batang disertai standar deviasi dan diikuti oleh huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Kruskal-Wallis.

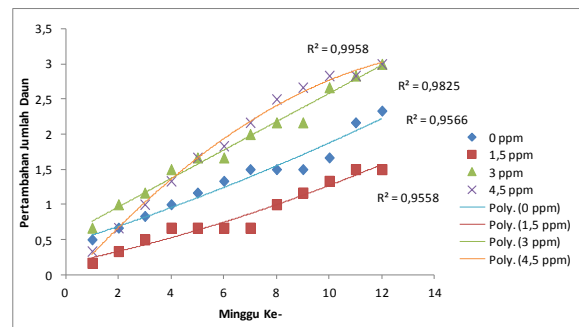
Pertambahan Luas Daun *Aglaonema* ‘Lipstik’. Secara umum, persentase pertambahan luas daun pada konsentrasi 0 ppm, 1,5 ppm dan 4,5 ppm memiliki nilai yang hampir sama (Gambar 3). Walaupun POC konsentrasi 3,0 ppm telah meningkatkan pertambahan tinggi terbaik namun konsentrasi tersebut memberikan pertambahan luas daun paling kecil. Nitrogen memberikan pengaruh yang nyata pada perluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun [14]. Pemberian POC eceng gondok kombinasi pada empat konsentrasi ini belum memberikan pengaruh optimal terhadap pertambahan luas daun. Diduga pada konsentrasi yang lebih tinggi, POC akan mampu memberikan respon pertumbuhan yang baik pada luas daun.



Gambar 3. Pertambahan Luas Daun *Aglaonema* “Lipstik” pada Beberapa Konsentrasi POC.

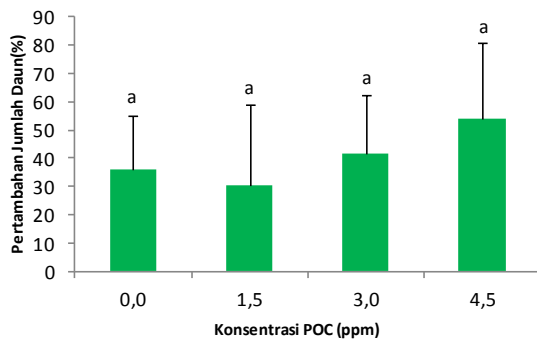
Keterangan: Batang disertai standar deviasi dan diikuti oleh huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Kruskal-Wallis.

Pertambahan Jumlah Daun *Aglaonema* ‘Lipstik’. Persentase pertambahan jumlah daun tertinggi meningkatkan pada konsentrasi 3,0-4,5 ppm dibandingkan pada konsentrasi lainnya sejak minggu ke-4 (Gambar 4). Walaupun perbedaan tersebut tidak nyata (Gambar 5). Dalam pertumbuhan jumlah daun, unsur N memiliki berperan penting. Unsur hara N pada POC eceng gondok kombinasi diduga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah daun. Semakin cukup unsur hara yang diserap, maka proses fotosintesis akan semakin aktif dan mampu mempercepat pertambahan jumlah daun [10].



Gambar 4. Variasi pertambahan jumlah daun *Aglaonema* “Lipstik” selama 12 minggu perlakuan POC

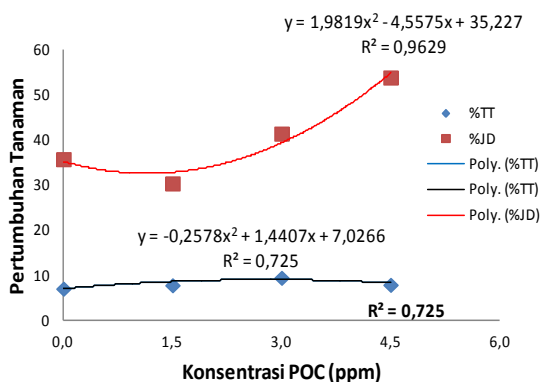
Model Regresi Pertambahan Jumlah Daun dan Tinggi Tanaman Pasca Penambahan Beberapa Variasi POC. Gambar 6 menunjukkan koefisien determinasi pada jumlah daun dan tinggi tanaman. Variasi pertambahan jumlah daun sebesar 96,2% digambarkan dalam model regresi polinomial. Berdasarkan pada model tersebut jumlah daun tertinggi pada konsentrasi 4,5 ppm.



Gambar 5. Pertambahan jumlah daun *Aglaonema* “Lipstik” pada beberapa konsentrasi POC.

Keterangan: Batang disertai standar deviasi dan diikuti oleh huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Kruskal-Wallis.

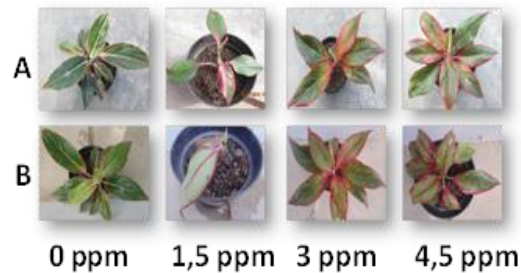
Sementara itu, koefisien determinasi pada pertambahan tinggi tanaman terwakili hanya 72,5%. Pertambahan tinggi maksimum terjadi pada konsentrasi 3 ppm. Koefisien determinasi termasuk dalam kategori tinggi jika koefisien determinasi mendekati angka satu. Dengan demikian, maka POC yang diberikan berdampak besar pada pertambahan jumlah daun dibandingkan pertambahan tinggi tanaman.



Gambar 6. Persamaan regresi pertambahan jumlah daun (JD) dan tinggi tanaman (TT)

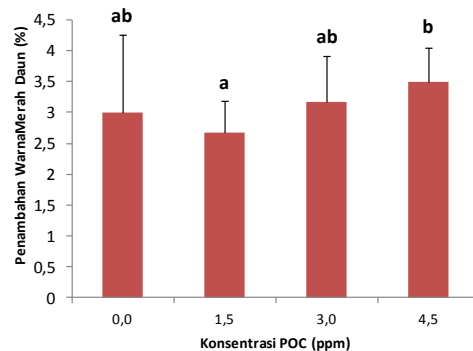
Peningkatan Intensitas Kecerahan Warna Daun *Aglaonema* “Lipstik”. Setiap helai daun *Aglaonema* “Lipstik” didominasi warna hijau di bagian dalam sedangkan pada bagian tepi berwarna merah. Lebar warna merah pada tepi daun bervariasi sekitar 5-10 mm. Dalam pengamatan 12 minggu, POC konsentrasi 1,5 ppm, 3 ppm dan 4,5 ppm meningkatkan

perubahan warna daun menjadi lebih cerah dan intensitas warna merah semakin meningkat (Gambar 7). Penambahan warna daun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain air, suhu, sinar matahari dan pupuk [16]. Dalam hal ini, suhu dan sinar matahari pada semua perlakuan dianggap sama, karena semuanya ditumbuhkan di dalam *greenhouse*.



Gambar 7. *Aglaonema* “Lipstik” (A) sebelum dan (B) setelah dipupuk dengan POC selama 12 minggu

Sementara itu, POC memberikan dampak pada peningkatan warna daun (Gambar 7). Persentase perubahan tertinggi terdapat pada warna merah daun dan konsentrasi 4,5 ppm memberikan respon nyata lebih tinggi dibandingkan pada POC konsentrasi 1,5 ppm (Gambar 8). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi POC 4,5 ppm mampu meningkatkan pigmen warna merah (antosianin). Pigmen ini terdapat pada bagian

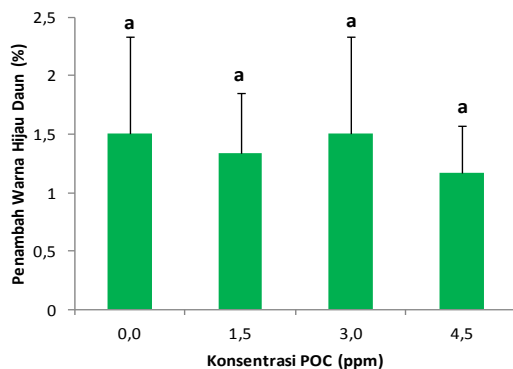


Gambar 8. Persentase pertambahan warna merah pada daun.

Keterangan: Batang disertai standar deviasi dan diikuti oleh huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Tukey. epidermis dan mesofil daun, yang terdiri dari antosianidin, aglikon, dan glukosida. Antosianidin yang berasal dari inti aglikagon dari antosianin memberikan warna merah pada daun [17]. Warna ini akan berubah mengikuti derajat keasaman (pH) lingkungan. Semakin asam lingkungan, akan memunculkan warna merah, sebaliknya semakin basa akan memunculkan

warna biru pada daun. Diduga peningkatan intensitas warna merah juga disebabkan POC yang bersifat asam. Selain itu, hasil fotosintesis berupa glukosa dapat ditransformasi di jaringan lain dan ditimbun. Penimbunan gula ini menjadi pemicu pembentukan warna merah pada daun [18].

Gambar 9 menunjukkan bahwa POC konsentrasi 1,5-4,5 ppm tidak berpengaruh nyata pada hijau daun. Secara umum, warna hijau daun mengalami penurunan intensitas yang ditandai dengan warna sebelum dipupuk 'hijau gelap', sedangkan pada minggu ke-12 menjadi 'hijau pudar'. Pemupukan melalui daun dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan daun akan unsur hara dibandingkan pemupukan melalui akar. Penetrasi ion dari pupuk cair ke daun dapat melalui lapisan kutikula, dinding sel dan membran sel (Franke, 1967 dalam [17]) dan stomata yang sedang terbuka (Burkhardt, 2001 dalam [17]). Pembukaan stomata dipengaruhi oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup. Tekanan ini dipengaruhi oleh jumlah air yang menguap akibat pengaruh sinar matahari dan angin.

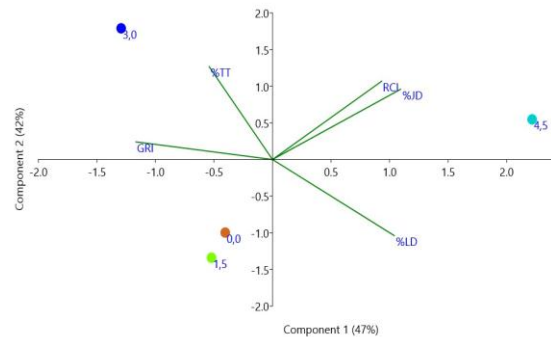


Gambar 9. Persentase pertambahan warna hijau pada daun pada beberapa konsentrasi POC.

Keterangan: Batang disertai standar deviasi dan diikuti oleh huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Tukey.

Bila daun disemprot pupuk cair, maka tanaman dapat menyerap air dan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan. Warna hijau pudat pada daun dapat terjadi akibat peningkatan kandungan pigmen kuning yaitu xantofil (Demmig-Adams dan Adams, 1996 dalam [19]) atau kandungan N pada daun rendah [5]. Defisiensi N menghasilkan tampilan klorosis sehingga akan menyebabkan warna daun menjadi hijau muda [11]. Jika daun mendapatkan asupan nutrisi yang cukup, maka klorofil akan

menjadi pigmen warna hijau pada daun [14]. Profil pertumbuhan pasca perlakuan empat variasi konsentrasi POC digambarkan oleh persentase tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan indeks warna daun (Gambar 10).



Gambar 10. Biplot Profil Pertambahan Pertumbuhan pada %TT, %JD, %LD, GRI dan RCI Akibat POC.

Keterangan: Tinggi Tanaman (TT), Jumlah Daun (JD), Luas Daun (LD), Warna Hijau Daun (GRI), dan Warna Merah Daun (RCI).

POC konsentrasi 4,5 ppm memberikan respon pertumbuhan RCI dan %JD terbaik. Sedangkan POC konsentrasi 3 ppm memberikan respon terbaik pada GRI dan %TT meskipun pertumbuhan yang diperoleh tidak nyata. Sementara itu, tanaman kontrol dan yang diberi POC 1,5 ppm memiliki RCI dan %JD kecil. Pada tanaman dengan pertumbuhan %LD yang besar akan memiliki TT dan GRI yang kecil. Diduga %LD akan bertambah jika konsentrasi POC yang digunakan lebih besar dari 4,5 ppm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa POC eceng gondok kombinasi mengandung bahan organik, N, P, dan K masing-masing 0,29%, 0,52%, 0,002% dan 0,098%. Penggunaan POC 4,5 ppm berpengaruh nyata pada kecerahan warna merah daun. Akan tetapi, pupuk tidak nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah, luas dan warna hijau daun. Secara multivariat, diketahui tanaman yang diberi POC 4,5 ppm memiliki RCI dan %JD terbaik, POC 3,00 ppm meningkatkan GRI dan %TT tertinggi. Sebaliknya tanaman yang diberi POC 0-1,5 ppm memiliki RCI dan %JD yang kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur yang telah memberi Beasiswa Kaltim Cemerlang, juga kepada Bapak Djoko Mintargo, MP., Dra. Hj. Ratna Kusuma, M.Si., Ibu Dr. Nova Hariani dan Bapak Budiman, M.Si yang telah membimbing analisis statistik univariat, Ibu Dr. Endang Arisoelaningsih yang membimbing analisis multivariat dan interpretasinya, Bapak Dian Siswanto, PhD. yang memberikan masukan untuk karya ilmiah ini dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purwanto, A.W. 2010. *Aglaonema* sp. *Pesona Kecantikan Sang Ratu Daun*. Kanisius. Yogyakarta.
- [2] Purwanto, A.W. 2010. *Aglaonema* sp. *Pesona Kecantikan Sang Ratu Daun*. Kanisius. Yogyakarta.
- [3] Anonim. 2006. *Pesona Aglaonema* sp. *Indonesia*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- [4] Anonim. 2013. *Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian*. <http://wsp-agro.com>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2014
- [5] Kristanto, B.A., E.D Purbajanti dan S. Anwar. 2003. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai Bahan Pupuk Cair. *Laporan Akhir*. Pusat Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang.
- [6] Sutanto, R. 2015. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- [7] Rozaq, A dan G. Novianto. 2010. Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok sebagai Pupuk Cair. **Skripsi**. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Surabaya.
- [8] Sumardi, A. K. 2009. Pembuatan Kompos Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms.) dengan Penambahan Bioaktivator yang Berbeda dan Uji Kualitas Kompos pada Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). **Skripsi Program Studi Biologi Sekolah Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [9] Sundari, E., E. Sari dan R. Rinaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. *Prosiding STNK TOPI*. ISSN. 1907-0500.
- [10] Yuliatin, E. 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganism) terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias *Aglaonema 'Lipstik'* dan *'Ruby'**. **Skripsi Program Studi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- [11] Haris, A dan V. Krestiani. Studi Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Varietas Super Bee. *Jurnal Sains*.1979-6870
- [12] Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S.G Nugroho, M. Rusdi, S. M. A. Diha, G.B Hong dan H.H Bailey. 1986. *Dasardasar Ilmu Tanah*. UNILA. Lampung.
- [13] Lingga, P dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [14] Gardner, F.P., R.B Pearce dan R.L. Mitcel. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- [15] Leiwakabessy, F.M dan Sutandi. 1998. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. *Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- [16] Winata, RCA. 2011. *Tinjauan Pustaka Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)*. **Skripsi**. Universitas Islam Negeri Malang Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- [17] Fageria, N.K., M.P.B. Filho, A. Moreira and C.M. Guimaraes. 2009. Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*. 32:1044-1064
- [18] Susanto, A. 2008. *Kadar Klorofil pada Berbagai Tanaman yang Berbeda Umur*. **Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya
- [19] Ustin, S.L., A.A Gitelson, S. Jacquiemoud, M. Schaepman, G. P. Asner, J. A. Gamon, P. Zarco-Tejada. 2009. Retrieval of Foliar Information about Plant Pigment Systems from High Resolution Spectroscopy. *Journal Remote Sensing of Environment* 113: S67-S77.