

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR ECENG GONDOK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAYAM (*Amaranthus sp.*)

THE EFFECT OF APPLICATION OF WATER HYACINTH ORGANIC LIQUID FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF SPINACH PLANTS (*Amaranthus sp.*)

Janata Karlitus¹✉, Mangardi², Ratri Yulianingsih³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Universitas Kapuas Sintang

✉Corresponding author email: jkarlitus@gmail.com

Abstract. Spinach (*Amaranthus sp.*) is one of the leafy vegetable plants that is quite popular in Indonesia and various other tropical countries. This study aims to determine the effect of water hyacinth liquid organic fertilizer on the growth and yield of spinach plants. This study was conducted in Jerora Village, Sintang District, Sintang Regency, from February - April 2024 using a Randomized Block Design (RAK) field trial method consisting of 5 levels of treatment concentration, namely: P0= Without water hyacinth POC, P1= 200 ml water hyacinth POC/800 ml water, P2= 400 ml water hyacinth POC/600 ml water, P3= 600 ml water hyacinth POC/400 ml water, P4= 800 ml water hyacinth POC/200 ml water. The observation variables in this study were plant height (cm), number of leaves (strands), and fresh plant weight (g). The data obtained were then analyzed for variance (Anova) if there was a significant effect then continued with the BNJ test. The results of the study showed that the administration of water hyacinth POC had a significant effect on all observation variables, namely plant height, number of leaves, and fresh weight of plants. Administration of water hyacinth POC with the highest concentration, namely 800 ml of water hyacinth POC/200 ml of water produced the highest plant height, number of leaves, and fresh weight of spinach plants.

Keywords: Liquid organic fertilizer; Spinach; Water hyacinth.

Abstrak. Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang cukup digemari di Indonesia dan berbagai negara tropis lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Jerora, Kecamatan Sintang, Kabupaten Sintang, mulai dari bulan Februari - April 2024 dengan menggunakan metode percobaan lapangan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf konsentrasi perlakuan, yaitu: P0= Tanpa POC eceng gondok, P1= 200 ml POC eceng gondok/800 ml air, P2= 400 ml POC eceng gondok/600 ml air, P3= 600 ml POC eceng gondok/400 ml air, P4= 800 ml POC eceng gondok/200 ml air. Variabel pengamatan dalam penelitian ini, yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat segar tanaman (g). Data yang diperoleh kemudian dianalisis sidik ragam (Anova) apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC eceng gondok berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman. Pemberian POC eceng gondok dengan konsentrasi paling tinggi, yaitu 800 ml POC eceng gondok/200 ml air menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman bayam paling tinggi.

Kata kunci: Bayam; Eceng gondok; Pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang cukup digemari di Indonesia dan berbagai negara tropis lainnya. Bayam memiliki nilai

ekonomi dan gizi yang tinggi karena kandungannya yang kaya akan vitamin A, C, K, zat besi, magnesium, kalsium, serat, serta sebagai sumber antioksidan dan mencegah penyakit degeneratif seperti kanker dan

penyakit jantung (Hidayanti dan Kartika, 2019). Bayam menjadi salah satu komoditas strategis karena permintaan pasar yang stabil serta siklus tanam yang relatif singkat, dengan waktu panen 20–30 hari setelah tanam (Dewi dkk., 2021).

Namun demikian yang menjadi salah satu kendala dalam budidaya bayam adalah cara meningkatkan produktivitas tanaman dalam kondisi lingkungan yang semakin terdegradasi. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas bayam adalah kualitas tanah dan ketersediaan nutrisi yang cukup selama pertumbuhan. Di sisi lain penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam pertanian telah memicu masalah lingkungan seperti pencemaran tanah dan air, serta penurunan kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Pertanian berkelanjutan merupakan isu global yang cukup penting, terutama dalam menghadapi tantangan produksi pangan dan perlunya menjaga kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, perlu diterapkan metode budidaya yang lebih ramah lingkungan salah satunya ialah dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik adalah bahan alami yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, atau produk sampingan industri pertanian, yang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Bulgari *et al.*, 2015). Menurut Qaswar *et al.* (2020), pupuk organik

mengandung berbagai unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur mikro yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Jenis-jenis pupuk organik meliputi pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, vermikompos, dan pupuk organik cair

Pupuk organik cair (POC) menjadi salah satu alternatif yang semakin banyak digunakan dalam pertanian organik karena mampu menyediakan nutrisi, memperbaiki sifat fisik tanah, serta menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam tanah. Selain itu, pupuk organik cair memiliki manfaat praktis dalam aplikasinya karena dapat lebih mudah diserap oleh tanaman melalui daun maupun akar (Apzani dkk., 2017).

Salah satu bahan yang berpotensi dijadikan pupuk organik cair adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), tanaman ini sering dianggap sebagai gulma perairan yang invasif, namun memiliki kandungan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang jarang dimanfaatkan (Rosawanti, 2019). Pemanfaatan eceng gondok sebagai pupuk organik cair dapat memberikan solusi dua arah, karena selain mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem perairan juga meningkatkan produktivitas pertanian, termasuk pada tanaman bayam (Sari dkk., 2017).

Penelitian tentang pemanfaatan pupuk organik cair dari eceng gondok pada tanaman

bayam menjadi relevan dalam upaya mencari solusi pertanian yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan bahan-bahan organik lokal, diharapkan produktivitas tanaman bayam dapat ditingkatkan tanpa merusak lingkungan. Selain itu, pendekatan ini dapat membantu mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia yang harganya cenderung fluktuatif dan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan (Rahmah dkk., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam.

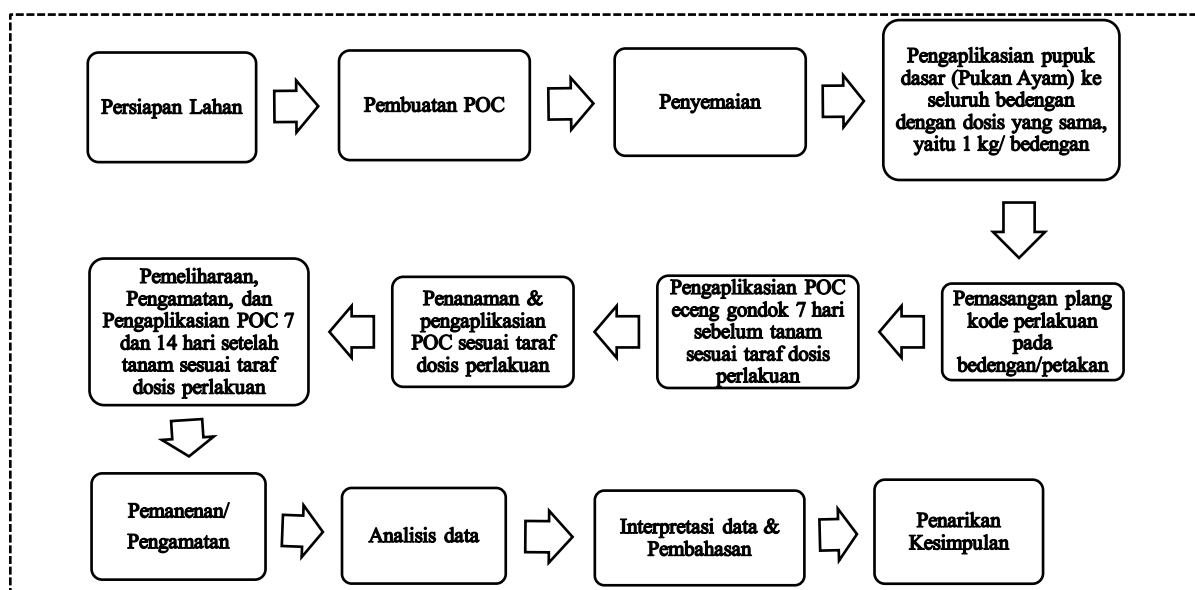
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Jerora, Kecamatan Sintang, Kabupaten Sintang, mulai dari bulan Februari - April

2024 dengan menggunakan metode percobaan lapangan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf konsentrasi perlakuan, dan 5 ulangan yaitu: P0 = Tanpa POC eceng gondok, P1= 200 ml POC eceng gondok/800 ml air, P2 = 400 ml POC eceng gondok/600 ml air, P3 = 600 ml POC eceng gondok/400 ml air, P4 = 800 ml POC eceng gondok/200 ml air

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, meteran, timbangan digital, kamera, kalkulator, alat tulis, gembor, kayu reng, tali rafia, dan ember. Bahan yang digunakan, yaitu benih bayam varietas Giti Hijau, eceng gondok, gula merah, air, EM4, dan pupuk kandang kotoran ayam.

Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Cara pembuatan POC eceng gondok sebagai berikut: pengumpulan eceng gondok sebanyak 10 kg, kemudian dicacah seluruh organ tumbuhan, yaitu batang, daun, dan akarnya menggunakan parang sampai halus, kemudian dimasukan kedalam wadah. Gula merah 500 gram dilarutkan dalam 20 liter air bersih setelah itu dicampur EM4 160 ml. Eceng gondok yang telah dihaluskan dimasukan dan dicampur dengan larutan gula merah dan EM4 dalam jerigen lalu ditutup dengan rapat dan disimpan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari untuk mempercepat proses fermentasi. Penutup wadah dibuka setiap 5 hari sekali dan diaduk dengan tujuan agar suhu dalam wadah fermentasi tetap terjaga dan melepaskan gas yang mengendap di dalam wadah fermentasi tersebut. Proses ini dilakukan secara berulang selama 14 hari, setelah itu pupuk organik cair eceng gondok sudah siap diaplikasikan.

Pengaplikasian POC eceng gondok sebelum dan pada saat tanam disiram ke lubang tanam, pada saat 7 dan 14 HST disiram di sekitar area perakaran atau pangkal batang tanaman bayam. Volume yang diberikan atau diaplikasikan sesuai dengan taraf dosis perlakuan.

Variabel pengamatan dalam penelitian ini, yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat segar tanaman (g). Data yang diperoleh kemudian dianalisis

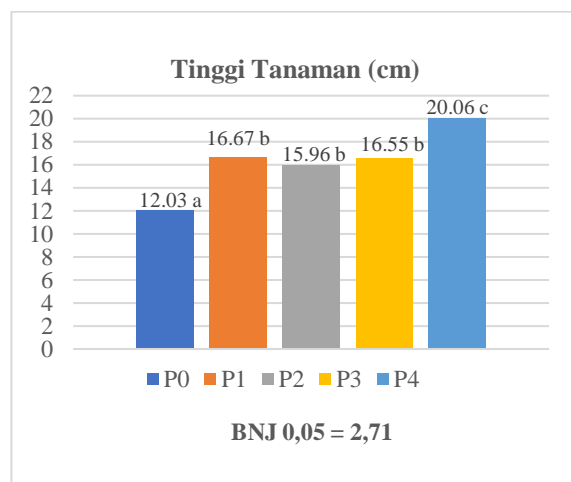
sidik ragam (Anova) apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa tanaman yang diberi POC eceng gondok dengan berbagai taraf konsentrasi lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi POC eceng gondok, hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Yuliatin dkk. (2018) bahwa tanaman aglonema yang diberi POC eceng gondok lebih tinggi dibandingkan dengan dengan yang tidak diberi POC. Demikian juga halnya dengan hasil penelitian Izzati dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa pemberian POC eceng gondok mampu meningkatkan tinggi tanaman buncis.

Data tinggi tanaman bayam pada berbagai taraf konsentrasi POC eceng gondok disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tinggi tanaman bayam pada berbagai taraf konsentrasi POC eceng gondok.

(Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%)

Tingginya tanaman yang diberi POC eceng gondok juga cukup masuk akal karena diduga unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman menjadi lebih tersedia dari bahan organik yang telah terdekomposisi, terutama unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman, yaitu N dan K. Unsur Nitrogen berperan dalam fotosintesis, memengaruhi lebar dan panjang daun, serta menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman sehingga mampu meningkatkan tinggi tanaman (Prमितasari dkk., 2016). Unsur kalium berperan dalam proses dan translokasi hasil fotosintesis, sintesis protein, ketahanan terhadap cekaman lingkungan baik biotik maupun abiotik, serta perbaikan kondisi fisik dan komposisi kimia tanaman (Subandi, 2013).

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tanaman yang diberi POC eceng gondok dengan dosis paling tinggi, yaitu 800 ml/200 ml air menghasilkan tanaman yang paling tinggi juga. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Wardhani dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa pemberian POC eceng gondok mampu meningkatkan tinggi tanaman dan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi juga tanaman yang dihasilkan. Lebih lanjut hasil penelitian Izzaty dkk. (2019) pada tanaman buncis juga menunjukkan pola

yang sama, di mana peningkatan dosis POC menyebabkan peningkatan tinggi tanaman.

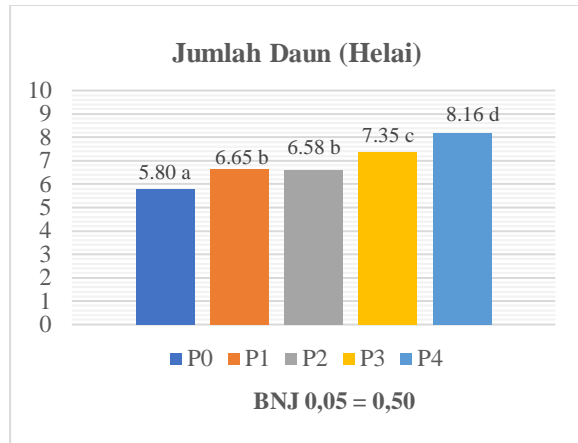
Selain menyebabkan unsur hara menjadi tersedia pemberian POC eceng gondok dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 800 ml/200 ml air juga diduga sudah mendekati rasio atau jumlah yang tepat bagi kebutuhan tanaman bayam sehingga mampu menyebabkan peningkatan tinggi tanaman secara nyata. Kusuma dkk. (2016) menyatakan bahwa pemberian dosis POC eceng gondok yang tepat mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman karena menyebabkan peningkatan penyerapan nutrisi serta efektivitas penggunaan air dan energi tanaman. Lebih lanjut Rosawanti (2019) menjelaskan bahwa penambahan bahan organik secara fisik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, secara kimia bahan organik meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KTK) sehingga kemampuan mengikat kation tinggi, dan secara biologi, bahan organik memperbaiki kehidupan biologi tanah.

Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu indikator utama dari pertumbuhan vegetatif tanaman, data pada Gambar 3 menunjukkan bahwa tanaman yang diberi POC eceng gondok dengan berbagai taraf konsentrasi menghasilkan jumlah daun yang lebih

banyak dibandingkan tanaman yang tidak diberi POC eceng gondok.

Data jumlah daun tanaman bayam pada berbagai konsentrasi POC eceng gondok disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah daun pada berbagai taraf konsentrasi POC eceng gondok.

(Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %)

Data jumlah daun pada Gambar 3 mengindikasikan bahwa pemberian POC eceng gondok dapat meningkatkan jumlah daun tanaman bayam secara nyata, dan sejalan dengan hasil penelitian Istiqomah dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa pemberian POC eceng gondok mampu meningkatkan jumlah daun tanaman kangkung darat. Meningkatnya jumlah daun akibat pemberian POC eceng gondok diduga karena komposisi unsur hara nitrogen yang terkandung pada POC eceng gondok mencukupi untuk proses pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, termasuk pembentukan daun. Menurut Yuwono dkk. (2019), pupuk organik cair mengandung

unsur makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan fotosintesis dan metabolisme, sehingga jumlah daun meningkat secara signifikan.

Tanaman bayam yang tidak diberi pupuk organik cair eceng gondok menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya pasokan nutrisi pada media tanam yang hanya bergantung pada kandungan alami tanah. Tanah yang tidak diberi pupuk tambahan sering kali kekurangan unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan daun. Pupuk organik cair eceng gondok mengisi kekurangan ini, sehingga tanaman dapat berproduksi lebih optimal.

Dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa dosis POC eceng gondok yang lebih tinggi menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan teori bahwa peningkatan dosis pupuk, selama tidak melebihi ambang batas toksisitas, akan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk. (2021), dosis pupuk yang optimal memungkinkan tanaman menyerap nutrisi lebih efisien, sehingga meningkatkan laju fotosintesis dan pembentukan organ-organ vegetatif seperti daun.

POC eceng gondok memiliki kemampuan untuk memberikan nutrisi

secara lebih efisien karena bentuk cairnya yang lebih mudah diserap oleh akar tanaman. Menurut Rosawanti (2019), POC eceng gondok mengandung Nitrogen 1.04 mg/l, Fosfor 5.36 mg/l dan Kalium 37.56 mg/l. Lebih lanjut Firdaus dkk. (2020) menyebutkan bahwa pupuk cair mampu meningkatkan penyerapan nutrisi dibandingkan dengan pupuk padat, karena pupuk cair langsung tersedia di zona akar tanaman dan lebih cepat diserap. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik cair seperti eceng gondok lebih efektif dalam merangsang pertumbuhan daun pada tanaman bayam.

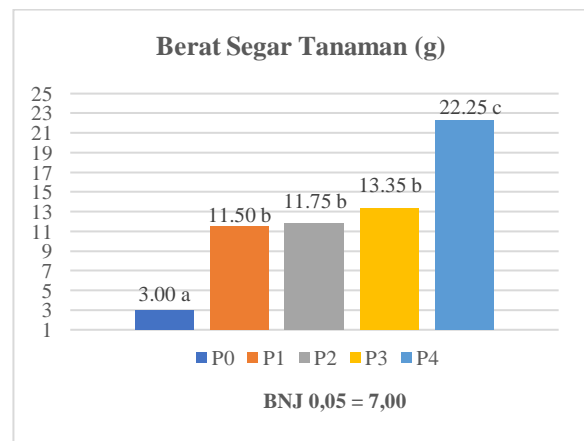
Bayam yang diberi pupuk organik cair eceng gondok dengan dosis tertinggi menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang paling baik, terlihat dari jumlah daun yang paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk tersebut tidak hanya memberikan nutrisi yang cukup, tetapi juga mengandung zat pengatur tumbuh alami yang mempercepat pembelahan sel dan pembesaran jaringan tanaman, seperti yang dijelaskan oleh Wahyudi dkk. (2018).

Berat Segar Tanaman

Hasil penelitian ini pada Gambar 4 menunjukkan bahwa tanaman bayam yang menerima POC memiliki berat segar yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol. Sejalan dengan hasil penelitian Suprpto

dkk. (2019), yang melaporkan bahwa berat segar bayam yang diberikan pupuk organik cair eceng gondok meningkat sebesar 30% dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan pupuk organik. Peningkatan berat segar ini dapat dikaitkan dengan ketersediaan nitrogen yang lebih tinggi, yang diperlukan untuk pertumbuhan sel vegetatif yang optimal. Selain itu, diduga keberadaan senyawa mikro yang ada dalam eceng gondok, seperti fitohormon yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tunas dan daun, sehingga mampu meningkatkan berat segar tanaman bayam secara signifikan.

Data Berat Segar Tanaman bayam pada berbagai taraf konsentrasi POC eceng gondok disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Berat segar tanaman pada berbagai taraf konsentrasi POC eceng gondok.

(Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %)

Secara umum, pupuk organik cair bekerja dengan lebih lambat namun efektif dalam menyediakan nutrisi jangka panjang bagi tanaman. Nutrisi yang diberikan pupuk

organik cair tidak hanya membantu dalam pembentukan klorofil yang penting untuk fotosintesis, tetapi juga memperbaiki kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan akar dan penyerapan air. Hal ini relevan dengan studi terbaru Dewi dkk. (2021), yang menyatakan bahwa tanaman yang menerima pupuk organik cair memiliki kemampuan penyerapan nutrisi yang lebih optimal sehingga menghasilkan berat segar yang lebih tinggi.

Berat segar yang lebih tinggi pada tanaman yang diberi pupuk organik cair dapat dijelaskan melalui mekanisme peningkatan fotosintesis, di mana nutrisi dari pupuk membantu tanaman untuk memproduksi lebih banyak karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan biomassa. Menurut Harahap dkk. (2020), pupuk organik cair memberikan dampak yang signifikan dalam memperbaiki kualitas tanah, sehingga mendukung pertumbuhan akar yang lebih dalam dan lebih luas, yang pada gilirannya meningkatkan penyerapan nutrisi dan air oleh tanaman.

Dosis pemberian pupuk organik cair juga memiliki pengaruh besar terhadap berat segar tanaman. Berdasarkan berbagai penelitian, semakin tinggi dosis pupuk organik cair yang diberikan, semakin besar berat segar tanaman bayam yang dihasilkan. Pupuk organik cair eceng gondok dengan dosis yang lebih tinggi menyediakan lebih

banyak nutrisi yang dibutuhkan tanaman, terutama nitrogen dan fosfor, yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan daun dan pembentukan biomassa tanaman. Penelitian oleh Setyawan dan Suryanto (2018) menemukan bahwa aplikasi dosis tinggi pupuk organik cair meningkatkan berat segar hingga 45% dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah.

Efek dari dosis yang lebih tinggi ini juga dapat dilihat pada peningkatan kandungan klorofil pada daun tanaman, yang memungkinkan proses fotosintesis berjalan lebih optimal. Menurut Yulia dan Amalia. (2022), peningkatan dosis pupuk cair organik eceng gondok menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat dan produksi daun yang lebih banyak, sehingga berat segar yang dihasilkan lebih besar. Namun, penting untuk dicatat bahwa ada batasan optimal pada dosis pupuk organik cair, di mana dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidakstabilan pada mikroorganisme tanah.

Tanaman bayam yang menerima dosis tertinggi pupuk organik cair eceng gondok terbukti memiliki berat segar yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari dkk. (2017), yang menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk organik cair eceng gondok menyebabkan peningkatan berat segar bayam hingga 50%. Efek ini disebabkan oleh meningkatnya ketersediaan

unsur makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk pertumbuhan optimal. Unsur-unsur ini berperan dalam pembentukan jaringan baru, terutama daun dan batang yang menyumbang besar terhadap berat segar.

Dosis tertinggi dari pupuk organik cair juga meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman, seperti respirasi dan sintesis protein, yang mendukung pertumbuhan biomassa secara keseluruhan. Seperti yang dikemukakan oleh Rahayu dan Utami, (2020), dosis pupuk cair organik yang optimal dapat memperbaiki keseimbangan air dalam tanaman, yang berperan penting dalam meningkatkan berat segar. Namun, penggunaan dosis tertinggi ini harus diawasi dengan cermat untuk menghindari over-fertilization yang bisa merusak sistem akar.

Secara keseluruhan, penggunaan pupuk organik cair eceng gondok memberikan manfaat signifikan bagi pertumbuhan dan hasil tanaman bayam, terutama dalam meningkatkan berat segar tanaman. Pupuk ini tidak hanya menyediakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan tanaman, tetapi juga memperbaiki struktur tanah dan keseimbangan mikroorganisme yang mendukung pertumbuhan jangka panjang. Dengan pemilihan dosis yang tepat, penggunaan pupuk organik cair ini dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk

meningkatkan produktivitas tanaman, terutama dalam sistem pertanian organik.

Selain itu, penggunaan pupuk organik cair dari eceng gondok juga mendukung pengurangan limbah eceng gondok, yang merupakan masalah lingkungan di banyak daerah perairan. Pengelolaan limbah menjadi pupuk organik cair tidak hanya mengurangi pencemaran air, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah yang dapat digunakan dalam pertanian.

KESIMPULAN

Pemberian POC eceng gondok berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman. Pemberian POC eceng gondok dengan konsentrasi paling tinggi, yaitu 800 ml POC eceng gondok/200 ml air menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman bayam paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apzani, W., Wardhana, H.A.W., Baharuddin, & Arifin, Z. (2017). Efektivitas pupuk organik cair eceng gondok (*Eichornia crassipes*) fermentasi trichoderma spp. terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3(3); 1-9.
- Bulgari, R., Cocetta, G., Trivellini, A., Vernieri, P., & Ferrante, A. (2015). Biostimulants and crop responses: a review. *Biological Agriculture & Horticulture*, 31(1),1-17.

- Dewi, R., Santoso, E., & Rahmawati, F. (2021). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). *Jurnal Pertanian Organik*, 5(3), 87-93. doi:10.1080/01448765.2014.964649.
- Firdaus, A., Nugraha, A., & Sari, I. (2020). Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(2), 45-52.
- Harahap, A., Simarmata, T., & Suherman, M. (2020). Peningkatan Produktivitas Tanah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Agroekoteknologi Tropika*, 12(2), 45-51.
- Hidayanti, L. dan Kartika, T. (2019). Pengaruh nutrisi ab mix terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(2): 166 – 175.
- Istiqomah, Q.B., Munandar, K., dan Priantari, I. (2020). Pengaruh pupuk organik cair eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap tanaman kangkung darat (*Ipomea Reptans* P). *Prodi Pendidikan Biologi, FKIP-UM Jember*.
- Izzaty, D.I., Kusuma, A.H., & Saptiningsih, E. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4(1), 14-17.
- Izzaty, D.I., Sugiyarto, & Wike Oktasari, W. (2022). Pengaruh dosis pupuk organik cair (poc) eceng gondok dan macam media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 7(1), 19 – 27.
- Kusuma, A. H., Izzaty, M., & Saptiningsih, E. (2016). Pengaruh Pemberian POC Eceng Gondok terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura. *Jurnal DIMAS*, 16(1), 27-48.
- Pramitasari, E. H., Wardiyati, T., dan Nawawi, M. (2016). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-56.
- Qaswar, M., Jing, H., Ahmed, W., Li, D.C., Liu, S.J., Lu, Z., Cai, A.D., Liu, L.S., Xu, Y.M., Gao, J.S., Zhang, H.M., (2020). Yield sustainability, soil organic carbon sequestration and nutrients balance under long-term combined application of manure and inorganic fertilizers in acidic paddy soil. *Soil Tillage Res.* 198, 1–6.
- Rahayu, I., & Utami, P. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sayur. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(4), 99-105.
- Rahmah, I.N., Sulistyono, A., & Makhzhiah. (2021). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.) terhadap pemberian paklobutrazol dan pupuk organik cair eceng gondok. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 6(2):154-162.
- Rahmawati, L., Pranowo, T., & Setiawan, D. (2021). Efek dosis pupuk organik cair pada pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(3), 89-96.
- Rosawanti, P. (2019). Kandungan unsur hara pada pupuk organik tumbuhan air lokal. *Jurnal Daun*, 6(2), 140 - 148
- Sari, A., Subroto, M., & Nugroho, T. (2017). Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Pupuk Cair Organik untuk Tanaman Sayur. *Agricultural Journal*, 6(2), 45-52.

- Setyawan, A., & Suryanto, D. (2018). Efek Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 9(1), 23-30.
- Subandi. 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. *J. Pengembangan Inovasi Pertanian*. 6(1): 1-10.
- Suprpto, A., Widiastuti, S., & Rahayu, I. (2019). Peningkatan Produksi Bayam dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Agro Science*, 4(3), 76-84.
- Wahyudi, T., Hartono, S., & Pratiwi, D. (2018). Zat pengatur tumbuh alami pada pupuk organik cair. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 9(2), 54-60.
- Wardhani, M.K., Rachmadiarti, F., dan Fitrihidajati, H. (2018). Pengaruh pemberian pupuk organik berbahan eceng gondok terfermentasi dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah varietas gada MK F1. *Jurnal LenteraBio*, 7(2), 148–152.
- Yulia, D., & Amalia, P. (2022). Studi Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Bayam. *Jurnal Agroekologi*, 13(1), 55-62.
- Yuliatin, E., Sari, Y. P., & Hendra, M. (2018). Efektivitas pupuk organik cair dari eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart), Solm) untuk pertumbuhan dan kecerahan warna merah daun aglaonema “Lipstik”. *Jurnal Biotropika*, 6(1), 28-34.
- Yuwono, B., Ningsih, E., & Prasetyo, R. (2019). Manfaat pupuk organik cair dalam pertumbuhan tanaman bayam. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 15(3), 31-40.