



Pengaruh Pemberian pupuk organik cair (POC) dan Suplemen Organik Cair (SOC) dari Limbah Sampah Organik Terhadap Pertumbuhan Kecambah (*Vigna radiata*)

Effect of Liquid Organic Fertilizer (POC) and Liquid Organic Supplement (SOC) from Organic Waste on Sprout Growth (Vigna radiata)

Ahmad Rifki Rizaludin¹, Bitsri Abdillah¹, Dwi Jayanti Ifti Laila¹, Junda Abdillah¹, Tri Puji Rahayu¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jawa Tengah, Indonesia

Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

Email: rifkirizal883@gmail.com, abdillahbisro@gmail.com, dwilaila77@gmail.com, jundaabdillah@gmail.com; tripujirahayu@untidar.ac.id

Korespondensi author: rifkirizal883@gmail.com

ABSTRACT

Article History:

Accepted : 25-06-2025

Online : 25-06-2025

Keyword:

POC;
SOC;
Kecambah;
Sampah Organik



Salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman antara lain dengan perbaikan sistem budidaya misalnya pada penggunaan pupuk atau suplemen bagi tanaman. Salah satu jenis pupuk yang memiliki kandungan yang bagus diantaranya adalah pupuk organik cair dan kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan POC dan SOC dari sampah organik terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan uji lanjutan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) bila diperlukan. Perlakuan kontrol (P0) adalah pengaplikasian air, perlakuan pertama (P1) adalah aplikasi 10 ml POC dari bahan organik per liter air, perlakuan kedua (P2) adalah aplikasi 10 ml POC dari pupuk kandang per liter air, dan perlakuan ketiga (P3) adalah aplikasi 10 ml SOC per liter air. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pada setiap perlakuan POC dan SOC pupuk kandang dan dari limbah sampah organik, namun pada POC limbah organik yang berpengaruh dalam tingkat pertumbuhannya pada penggunaannya harus pada dosis yang tepat karena dapat mempengaruhi proses pertumbuhan.

One form of effort to increase plant growth, among others, is by improving the cultivation system, for example in the use of fertilizers or supplements for plants. One type of fertilizer that has good content is liquid organic fertilizer and compost. This study aims to determine the effect of using POC and SOC from organic waste on the growth of mung bean sprouts. The study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) of 4 treatments and 5 replicates with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when necessary. The control treatment (P0) was the application of water, the first treatment (P1) was the application of 10 ml POC from

organic matter per liter of water, the second treatment (P2) was the application of 10 ml POC from manure per liter of water, and the third treatment (P3) was the application of 10 ml SOC per liter of water. The results showed no significant effect on each treatment of POC and SOC of manure and organic waste, but the POC of organic waste that affects the growth rate in its use must be at the right dose because it can affect the growth process

A. PENDAHULUAN

Komponen Pertumbuhan sebuah tanaman sangat erat hubungannya dengan berbagai faktor penyebabnya, baik faktor internal maupun eksternal. Pertumbuhan tersebut dapat dipicu untuk memaksimalkan produksi yang ada oleh tanaman. Salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman antara lain dengan perbaikan sistem budidaya misalnya pada penggunaan pupuk atau suplemen bagi tanaman. Pupuk akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman karena yang menyediakan nutrisi dan unsur hara bagi tanaman. Salah satu jenis pupuk yang memiliki kandungan yang bagus diantaranya adalah pupuk organik cair dan kompos [1]. Pemberian pupuk organik dapat memberikan produktivitas tanaman. Pupuk organik cair lebih bagus karena lebih efektif diserap oleh akar tanaman [2].

Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa sehingga mampu meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman serta penyerapan oksigen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat; meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang tanaman; meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah [3].

Pemanfaatan pupuk organik cair dapat diolah dari limbah sampah organik rumah tangga atau feses limbah peternakan itu sendiri. Kandungan yang dihasilkan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan memiliki kandungan unsur hara N P K yang tinggi sehingga apabila digunakan sebagai pupuk sangat efektif [4]. Bagi penggunaannya dapat disemprotkan ke daun sehingga langsung masuk ke metabolisme tanaman untuk diproses. Pupuk organik cair (POC) berisi kandungan hara yang langsung diserap oleh tanaman. Sedangkan suplemen organik cair (SOC) berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi pada tanah. Meskipun pada dasarnya SOC merupakan suplemen yang diberikan kepada hewan atau ternak, akan tetapi tidak menuntut kemungkinan bahwa kandungan dari SOC dapat memengaruhi pertumbuhan dari tanaman. Hal tersebut melatar belakangi penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari POC dan produk SOC yang telah dibuat terhadap pertumbuhan dari kecambah kacang hijau.

B. MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental melibatkan 4 jenis perlakuan dan 5 kali ulangan yang dilakukan pada sampel dan lingkungan yang seragam.

1. Perlakuan kontrol (P0) adalah pengaplikasian air,
2. perlakuan pertama (P1) adalah aplikasi 10 ml POC dari bahan organik per liter air,
3. perlakuan kedua (P2) adalah aplikasi 10 ml POC dari pupuk kandang per liter air,
4. Perlakuan ketiga (P3) adalah aplikasi 10 ml SOC per liter air.

Alat dan bahan yang digunakan termasuk media tanam kapas, gelas ukur 1 liter, jelly cup berukuran 120 ml, spuit, kacang hijau, POC Pupuk Kandang, POC Sampah Organik, dan SOC.

Prosedur penelitian yaitu kacang hijau direndam semalaman sebagai bagian dari persiapan penanaman. Kapas, yang dijadikan media tanam, ditempatkan dalam jelly cup. Larutan yang terdiri dari 10 ml POC sampah organik dan 1 liter air diaplikasikan pada lima sampel, dengan masing-masing sampel menerima 15 ml larutan. Proses yang sama diterapkan untuk POC pupuk kandang dan SOC. Pada perlakuan kontrol, setiap media tanam diberi 15 ml air tanpa perlakuan tambahan. Penanaman berlangsung selama 9 hari dari tanggal 02 Mei hingga 11 Mei 2024.

Parameter yang diamati yaitu warna POC dan SOC, dan Panjang tanaman. Warna POC dan SOC diamati dengan melihat perbedaan warna. Parameter Panjang tanaman diukur dengan mengukur panjang tanaman dari pangkal akar hingga pangkal daun kacang hijau.

Hasil pengamatan pada warna disajikan secara deskripsi dan parameter Panjang tanaman dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan uji lanjutan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) apa bila terdapat perbedaan nyata pada hasil penelitian ini.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Warna

Warna POC umur 2 minggu disajikan di Gambar 1. Warna POC umur 1 bulan disajikan di Gambar 2 dan warna POC umur 1 bulan disajikan di Gambar 3. Perubahan warna POC umur 2 minggu lebih terang jika dibandingkan dengan POC umur 1 bulan. Perubahan warna ini disebabkan karena adanya fermentasi pada POC sehingga berwarna lebih gelap. penggunaan mikroorganisme EM 4 pada kotoran ayam dengan media Air sungai, Air hujan, Air gambut dan air bor menunjukkan perubahan warna. Dari warna kuning kehijauan berubah menjadi

coklat kehitaman karena dekomposisi mikroorganisme dengan ukuran partikel yang mengecil [5]. Pembuatan POC dari *Azolla microphylla*, ekstrak daun kelor, molases dan bekatul, selama fermentasi juga terjadi perubahan warna menjadi lebih gelap [6]. Selain perubahan warna juga terjadi perubahan pada aroma yaitu menjadi aroma berasam. Pupuk organik cair yang baik dapat dilihat dari warna yang dihasilkan oleh hasil fermentasi [7]. Awal bahan dasar juga dapat mempengaruhi warna bahan dasar kuning kehijauan serta dengan tekstur kasar akan terdekomposisi oleh mikroorganisme yang berasal dari bioaktivator sehingga menjadi larut dan coklat dan sampai berwarna coklat kehitaman / berwarna gelap melalui proses fermentasi [8][9]. Fermentasi pada pupuk organik cair sampai hari ke 10 beraroma tape yang sangat kuat, akan tetapi pada fermentasi hari ke 14 aroma menjadi berkurang. Pupuk organik cair yang berhasil adalah berbau tape. Apabila tidak berbau tape menandakan POC tidak jadi atau berbau busuk [10]. Perubahan warna POC disebabkan karena aktivitas mikroorganisme [9]. Pada POC yang ditambahkan mikroorganisme EM4 sebagai starter terjadi perubahan warna [11].

Kematangan pada POC dapat dilihat dengan ciri-ciri secara organoleptik yang ada. Pupuk organik cair berbasis pupuk kandang dan SOC belum sepenuhnya matang atau terurai, sehingga POC pupuk kandang dan SOC tidak melepaskan nutrisinya secepat POC berbasis sampah organik. Hal ini dapat mengakibatkan pelepasan nutrisi yang lebih lambat ke kecambah kacang hijau, berpotensi mempengaruhi laju pertumbuhan dan tinggi keseluruhannya. Pupuk organik cair yang matang dapat dikenali dari bentuk fisiknya yang stabil dan bercak putih pada permukaan cairannya. Cairan kompos dan POC matang ditandai berwarna kuning kecoklatan dan berbau khas [12]. Penggunaan pupuk organik cair yang belum matang dapat menyebabkan persaingan penyerapan nutrisi antara tanaman dan mikroorganisme tanah, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman itu sendiri [13].

Pupuk organik cair yang memiliki tingkat kematangan yang ideal akan menghasilkan ciri-ciri sebagai berikut: karakter fisik POC (pupuk organik cair) yang berhasil dibuat dan telah matang adalah memiliki ciri tidak panas, tidak berbau busuk, berwarna coklat kehitaman, tidak mengandung hama dan penyakit, dan tidak berbelatung [14]. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan penggunaan POC yang digunakan belum mencapai tingkat kematangan yang bagus, sehingga kandungan yang dihasilkan belum begitu signifikan, begitupula dengan SOC yang digunakan. Suplemen organik cair atau SOC yang apabila mencapai tingkat kematangan mempunyai nilai pH yang netral, serta tidak adanya bau dari bahan dasar pembuatannya [15]. Pada awal proses fermentasi, pH SOC akan menurun karena adanya aktivitas mikroba dalam merubah bahan

organik menjadi asam-asam organik yang bersifat asam sehingga dapat menurunkan pH, seiring berjalannya waktu pH akan naik kembali karena munculnya mikroorganisme yang akan mengkonversikan asam organik yang telah berbentuk dan pH akan mendekati netral setelah SOC matang. Hal ini sesuai dengan pendapat [16] bahwa karakteristik suplemen organik cair yang sudah matang memiliki pH yang mendekati 6,5–7 (netral). Dengan demikian, tingkat kematangan dari POC maupun SOC yang digunakan akan memengaruhi tingkat pertumbuhan dari sebuah tanaman itu sendiri.



Gambar 1. POC umur 2 minggu



Gambar 2. POC umur 1 bulan



Gambar 3. SOC umur 2 minggu

2. Pertumbuhan Kecambah Kacang hijau

Hasil analisis diperoleh dari efek POC berbasis pupuk kandang, POC berbasis sampah organik, dan Suplemen Organik Cair (SOC) terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau dengan lama penanaman 9 hari disajikan di Tabel 1.

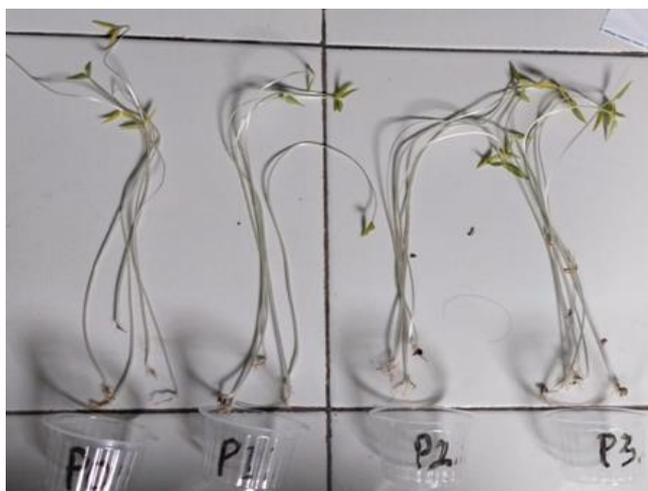
Tabel 1. Pertumbuhan kecambah kacang hijau dengan perlakuan POC dan SOC (Cm)

Ulangan	Air P0	POC O P1	SOC P2	POC PK P3
U1	27,5	27,5	31,3	25,3
U2	33,8	30,5	29,9	29,6
U3	30,4	31,0	30,1	28,8
U4	29,2	32,4	27,2	28,2
U5	23,6	31,5	26,4	23,4
Rataan	28,9±3,754 ^a	30.58±1,859 ^a	28,98±2,080 ^a	27,06±2,611 ^a

Keterangan : a menunjukkan bahwa tidak berpengaruh atau tidak berbeda nyata

Tinggi perkecambahan kacang hijau dengan lama penanaman 9 hari menghasilkan pertumbuhan kacang hijau berkisar antara 27,06-30.58±1,859 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek POC berbasis pupuk kandang, POC

berbasis sampah organik, dan Suplemen Organik Cair (SOC) terhadap pertumbuhan kecambah kacang hijau menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dengan perlakuan POC berbasis pupuk kandang, POC berbasis sampah organik, dan SOC melalui uji statistik dan disajikan pada Tabel 1. Namun, tinggi tanaman rata-rata pada perlakuan POC berbasis sampah organik adalah yang tertinggi, dibandingkan perlakuan lain, yang berarti perlakuan tersebut memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi batang kacang hijau. Kecepatan pertumbuhan perkecambahan karena pemberian POC yang mengandung unsur hara P dan N hasil dari fermentasi oleh mikroorganisme [17]. Penggunaan POC sampai konsentrasi 3 ppm memberikan kecepatan pertumbuhan walaupun tidak berbeda nyata [18]. Pertumbuhan ini disebabkan adanya unsur makro tanaman yaitu N, P, dan K. Nitrogen berpengaruh pada pertumbuhan dan perluasan daun [19][20].



Gambar 4. Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ketiga perlakuan tidak berdampak signifikan pada pertumbuhan kecambah kacang hijau dibandingkan dengan kelompok kontrol, perlakuan POC berbasis sampah organik mungkin memiliki sedikit efek positif pada tinggi tanaman. Pupuk organik cair berbasis sampah organik mungkin menyediakan sumber nutrisi yang lebih mudah tersedia dibandingkan dengan POC berbasis pupuk kandang dan SOC. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan penyerapan nutrisi oleh kecambah kacang hijau, sehingga meningkatkan tinggi tanaman. Pupuk organik cair berbasis sampah organik juga mungkin mengandung hormon pertumbuhan tanaman atau senyawa mirip hormon yang merangsang pemanjangan dan pembelahan sel, sehingga menghasilkan tanaman yang lebih tinggi.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kacang hijau dipengaruhi oleh faktor internal tanaman yaitu fitohormon dan

genetik serta faktor eksternal, yang berupa air, suhu, kelembaban, cahaya, tanah, dan pemenuhan zat hara [21]. Hara makro yang dibutuhkan tanaman ini diantaranya C, O, N, P, S, K, Ca dan Mg. Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik diketahui pula bahwa pemberian POC dari limbah sampah organik memiliki pengaruh nyata pada tingkat ketinggian tanaman dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan dengan pemberian 10 ml POC dari bahan organik per liter airnya. Hasil tersebut relevan dengan peranan hormon dalam pertumbuhan tanaman. Sebagaimana diketahui bahwa POC dari limbah sampah organik mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium serta c-organik yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Zat pengatur pertumbuhan dalam limbah organik adalah giberelin. Giberelin dapat memicu pembelahan dan elongasi sel, sehingga dapat memperpendek waktu imbibisi dan menyebabkan waktu perkecambahan menjadi lebih cepat guna menunjang pertumbuhan tanaman [22]. Faktor lain yang berperan penting yaitu unsur nitrogen yang didapatkan karena akan berpengaruh pada pertumbuhan daun, cabang, serta reparasi sel sel yang rusak atau tidak berfungsi [23]. Dampak yang ditimbulkan dari kekurangan N sendiri yaitu pertumbuhan mengalami perlambatan dan perkerdilan pada tanaman. Data memperlihatkan bahwa hasil pemberian tiga kontrol tersebut menunjukkan tanaman yang bernutrisi unsur hara organik yang baik akan mengalahi pertumbuhan yang baik pula, berbeda dengan tanaman yang kurang akan unsur hara, maka pertumbuhannya akan terganggu. Penggunaan POC bahan organik harus memperhatikan dosis dan takaran yang baik pula, karena akan berdampak pada hasil pertumbuhan tanaman [24]. Dapat dilihat pemberian pupuk organik cair dengan bahan sampah lebih sedikit bagus dibandingkan dengan kontrol lainnya. Hal lain yang menjadi kemungkinan salah satu penyebab tidak adanya perbedaan nyata pada hasil penelitian ini adalah kurang matangnya fermentasi dari POC maupun SOC yang digunakan. Semakin lama fermentasi serta bagus kualitas dari POC dan SOC yang digunakan semakin baik kematangan dan hasil yang didapatkan. Hal tersebut sesuai pernyataan dari [25] yang menyatakan bahwa periode lamanya fermentasi pada POC akan memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, serta jumlah daun pada suatu tanaman.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kesimpulan tidak adanya pengaruh nyata pada setiap perlakuan POC dan SOC pupuk kandang dan dari limbah sampah organik, namun pada POC limbah organik paling berpengaruh dalam tingkat pertumbuhannya dibanding yang lainnya karena POC limbah organik dapat memudahkan perakaran dalam menembus media tanam.

Salah satu penyebab tidak adanya perbedaan nyata adalah kurang matangnya fermentasi dari POC maupun SOC yang digunakan. Semakin lama fermentasi dari POC dan SOC yang digunakan maka semakin baik pula tingkat kematangan dan hasil yang didapatkan, namun pada penggunaannya harus pada dosis yang tepat karena dapat mempengaruhi pertumbuhan.

Saran penelitian ayitu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh POC dan SOC limbah organik terhadap laju pertumbuhan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] B. Budirman dan A. A. Hamka “Analisis kandungan hara kompos johan cassia siamea dengan penambahan aktivator promi” Bioma : Jurnal Biologi Makassar, 4(1): 68-76. 2019.
- [2] Anonim, “Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian” <http://wsp-agro.com>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2014. 2013..
- [3] N.F. Rizqiani, E. Ambarwati, N.W. Yuwono, “Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris L.*)” Ilmu Pertanian (Agricultural Science), 14(2). 163-178. 2006.
- [4] M.M. Sutedjo, “Pupuk dan Cara Pemupukan” Rineka Cipta. Jakarta. 2008.
- [5] M.E. Kusuma, & K. Kastalani, “Efektifitas berbagai sumber air sebagai pelarut terhadap kualitas pupuk organik cair (POC) dari limbah RPH” Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science), 9(2), 88-93. 2020.
- [6] A. Hidayati, R. Rosmilawati, A. Usman, I.P. Tanaya, & D. Septiadi “Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Pengembangan Inovasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Pemanfaatan Limbah Pertanian Di Desa Lendang Arekecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah. Prosiding PEPADU, 2, 34-38. 2020.
- [7] R. Palupi, & A. Asngad, “Pemanfaatan *Azolla microphylla* dan Daun Kelor sebagai Bahan Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Bioaktivator Rebung Bambu Betung” In Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) (pp. 176-182). 2022, November.
- [8] M.W. Sari, & S. Alfianita, “Pemanfaatan batang pohon pisang sebagai pupuk organik cair dengan aktivator EM4 dan lama fermentasi”. Jurnal TEDC, 12(2), 133-138. 2019.
- [9] T. Heryan, R. Baharta, R. Purwasih, & M.G. Ramadhan, “Pengaruh pemberian pupuk organik cair air cucian beras dan air kelapa pada budidaya bayam sistem Wick” JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo), 7(2), 57-63. 2022.

- [10] H. Hastuti, & H. Husnaeni, "Pemberdayaan Kelompok Petani Dan Peternak Di Kelurahan Tandebura Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka" *Jurnal Dinamika Pengabdian (JDP)*, 4(2), 91-103. 2019.
- [11] F. Situmorang, "Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*glycine max (l.) Merril*) Terhadap pPemberian Pupuk Organik Cair (poc) Tanaman Apu-Apu (*pistia stratiotes l.*) dan Berbagai Pembenh Tanah pada Media Tanah Ultisol" (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area). 2021.
- [12] D. Smith, "Peningkatan keterlibatan masyarakat melalui inisiatif pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah bonggol pisang" *Journal of Sustainable Community Development*, 1(1):6-10. 2023.
- [13] W.S. Witasari, K Sa'diyah., dan M. Hidayatulloh, "Pengaruh jenis komposter dan waktu pengomposan terhadap pembuatan pupuk kompos dari activated sludge limbah industri bioetanol" *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 5(1): 31-40. 2021.
- [14] D.A. Darmawan, A. Ansori, & S. Khoiri, "Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Daun Kelor" *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 9(1), 64-69. 2023.
- [15] I. Saputri, "Analisis NPK pupuk organik cair dari berbagai jenis air cucian beras dengan metode fermentasi yang berbeda" *Jurnal Agrotech*, 11(1), 36-42. 2021.
- [16] P. Nugroho, "Penduan Membuat Pupuk Kompos Cair". Yogyakarta. Pustaka Baru. 2013.
- [17] D. Octavia, & B.F. Wahidah, "Modifikasi pupuk organik cair dari air cucian beras sebagai biofertilizer tanah pratanam pada kacang hijau (*Vigna radiata L.*)" In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 304-310). 2020, September.
- [18] E. Yuliatin, Y.P. Sari, & M. Hendra, "Efektivitas Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes (Mart), Solm*) untuk Pertumbuhan dan Kecerahan Warna Merah Daun *Aglaonema* "Lipstik"™". *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 6(1), 28-34. 2018.
- [19] F.P. Gardner, R.B Pearce dan R.L. Mitcel, "Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia" Jakarta. 2008.
- [20] R. D. Jayati, & I. Susanti, "Perbedaan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pagoda menggunakan pupuk organik cair dari eceng gondok dan limbah sayur" *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 1(2), 73-77. 2019.
- [21] R. Azhari, N. Soverda, & Y. Alia, "Pengaruh pupuk kompos ampas tebu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau" *Jurnal Agroecotania*:

- Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian, 1(2): 49–57. 2018.
- [22] B.H. Amarnath, A.K. Chaurasia, A. Kumar, N. Chaurasia, V. Vivekanad, & A.K. Singh, “Effect of priming with botanicals and animal waste on germination and seedling vigour in sorghum (*Sorghum bicolor* L.) seeds” Pelagia Research Library: Advances in Applied Science Research, 6(10): 73–77. 2015.
- [23] B. Prasetyo, S. Kurniawan, M. Febrianingsih “Pengaruh dosis dan Frekuensi Pupuk Cair terhadap Serapan N dan Pertumbuhan Sawi (*Brasica juncea* L.) Pada Entisol” Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. 2019.
- [24] D.A. Suriadikarta, “Pupuk Organik dan Pupuk Hayati” Bandung: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2006.
- [25] A. Asriyani, R. Ridwan, I. Irma, & R. Rostia, “Identifikasi Kandungan dan Pengaruh Lama Fermentasi POC terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi dengan Sistem Hidroponik: Identification of Content and Effect of POC Fermentation Time on Growth of Mustard Plants Using a Hydroponic System” Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan, 9(2), 147-160. 2022.