

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI MENGGUNAKAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BONGGOL PISANG DI TANAH ULTISOL

*(The Growth And Production Of Brassica juncea L. Using Liquid Organic Fertilizer
(LOF) Of Banana Tuber In Ultisol Land)*

Nardo Pardede, Akhmad Rizali, Noorkomala Sari*

Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Lambung Mangkurat

Jalan A. Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia. 70714

*Corresponding author, Email: noorkomala.sari@ulm.ac.id

ABSTRACT

The productivity of mustard plants (*Brassica juncea* L.) in South Kalimantan in 2012 was 2.88 t ha⁻¹, in 2013 it was 2.79 t ha⁻¹, and in 2014 it was 2.68 t ha⁻¹ which showed a decrease in mustard production in each year. Soil at South Kalimantan itself is contained the ultisol soil which has insufficient or less fertile nutrient content. These problems need to be addressed by adding organic matter. Banana weevil has local microorganisms and contains microorganisms that decompose organic matter that can improve soil nutrients. The banana hump contains 2.2 C/N, 0.09 ppm Fe, and 800 ppm Mg. These chemical elements are very influential on the vegetative growth of plants, especially the formation of leaves. This research was conducted to determine the best concentration of liquid organic fertilizer (LOF) on banana weeds on growth and yield of mustard plants. This study consists of 20 experimental units which used a one-factor completely randomized design with five treatments and four replications. Parameters observed in this study were plant height, leaf width, number of leaves, and wet weight of mustard plants. Based on the results of statistical research, this study showed that banana weevil LOF had a significant effect every week after planting on plant height, leaf width, number of leaves, and wet weight of plants. In the wet weight, LOF with a concentration of 200 mL + 800 mL water was able to increase the wet weight by 21.70 g compared to without LOF applied.

Keywords: natural fertilizer, plant growth, suboptimal soil, yield improvement

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi POC bonggol pisang serta mengetahui konsentrasi terbaik terhadap hasil dan produksi sawi pada tanah ultisol. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu faktor pupuk organik cair bonggol pisang yang terdiri dari 5 taraf perlakuan, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan meliputi: V0 (kontrol/tanpa POC Bonggol Pisang), V1 (POC Bonggol pisang 80 ml + 920 ml air), V2 (POC Bonggol pisang 120 ml + 880 ml air), V3 (POC Bonggol pisang 160 ml + 840 ml air), V4 (POC Bonggol pisang 200 ml + 800 ml air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC bonggol pisang memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, lebar daun, jumlah daun, dan berat basah pada tanaman sawi. Konsentrasi POC bonggol pisang yang terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi 200 ml + 800 ml air. Pemberian POC bonggol pisang dengan konsentrasi 200 ml + 800 ml air mampu meningkatkan berat basah sawi sebesar 21,7 g.

Kata kunci: peningkatan produksi, pertumbuhan tanaman, pupuk alami, tanah suboptimal

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L.) memiliki nilai komersil dan prospek yang tinggi jika dikembangkan di Indonesia. Sawi hijau tergolong tanaman yang tahan terhadap perubahan cuaca (Margiyanto, 2009 dalam Karnata *et al.* 2018). Namun, produktivitas sawi masih belum memenuhi kebutuhan dan keinginan penduduk dikarenakan hasil sawi masih tergolong rendah. Badan Pusat Statistik (2015) menyebutkan terjadi penurunan produktivitas sawi di Kalimantan Selatan pada tahun 2013 dan 2014 dimana pada tahun 2012 sebesar 2,88 ton ha⁻¹, 2013 sebesar 2,79 ton ha⁻¹ dan pada 2014 sebesar 2,68 ton ha⁻¹. Beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas sawi diantaranya kurangnya ketersediaan air pada area lahan dan minimnya ketersediaan unsur hara dalam tanah. Tanah di Kalimantan Selatan sendiri termasuk ke dalam tanah ultisol yang memiliki kandungan unsur hara yang tidak tercukupi.

Tanah ultisol adalah jenis tanah yang memiliki bagian terluas dari lahan kering yang berada di Indonesia, dengan luas sebesar 45.794.000 ha atau sebesar 25% dari jumlah daratan yang dimiliki Indonesia (Subagyo *et al.*, 2000). Tanah ultisol umumnya sangat peka akan erosi dan mempunyai pori aerasi dan indeks stabilitas yang rendah, hal ini mengakibatkan tanah cepat menjadi padat sehingga perkembangan akar pada tanaman menjadi berkurang karena daya tembus akar kedalam tanah menjadi terhambat. Permasalahan tanah ultisol tersebut membuat sebagian besar masyarakat mengalihfungsikan lahan ultisol menjadi taman rekreasi, pembangunan pabrik, perumahan penduduk dan gedung-gedung yang mengakibatkan peluang lahan pertanian di Indonesia semakin sempit. Permasalahan

tersebut salah satunya dapat ditangani dengan penambahan bahan organik dalam memperbaiki unsur hara pada tanah ultisol (Subowo *et al.*, 1990).

Penggunaan pupuk organik dalam memperbaiki unsur hara tanah sering dilakukan dalam membangun sistem pertanian yang berkelanjutan. Pupuk organik cair dapat menggunakan bahan tanaman yang mudah ditemui di lingkungan masyarakat yaitu bonggol pisang. Bonggol pisang kaya akan mikroorganisme lokal (MOL) yang terletak pada bonggol bagian luar dan bagian dalam (Suhastyo, 2011). MOL bonggol pisang diantaranya *Aeromonas* sp., *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus* sp., dan mikroba selulolitik lainnya. Mikroba tersebut berperan dalam penguraian bahan organik sehingga memperbaiki unsur hara tanah. Mikrobia dari bonggol pisang kepek bekerja pada masa pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Kandungan asam fenolat yang tinggi pada bonggol pisang dapat membantu ikatan ion-ion Al, Ca, serta Fe sehingga bisa memenuhi kebutuhan unsur hara P di dalam tanah yang berperan pada proses penyusunan dan pembentukan buah pada tanaman. Suhastyo (2011) menyatakan bahwa dalam bonggol pisang terdapat kandungan: C/N 2,2; Fe 0,09 ppm; dan Mg 800 ppm. Unsur ini berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada pembentukan daun. Subhan & Nurtika (2004) melaporkan bahwa kandungan Mg sangat penting dalam pembentukan klorofil daun dan mendukung peristiwa fotosintesis. Campbell (2008) menyatakan unsur N adalah unsur yang terpenting pada proses pembentukan protein dan hormon untuk pertambahan jumlah daun. Penelitian Fahmi *et al.*, (2020) mengemukakan bahwa terdapat

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman dan produksi sawi pada sistem wick dimana nutrisi yang paling baik merupakan kombinasi POC bonggol pisang 40ml/L air yang dicampur dengan nutrisi ABmix 8,5 mL/L air pada 35 HST. Pada penelitian ini, diaplikasikan POC yang terbuat dari bonggol pisang pada sawi menggunakan tanah ultisol bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi yang ditanam di tanah ultisol dalam hal perbaikan unsur hara tanah ultisol khususnya di Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Penelitian dimulai pada Februari - April 2022. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih sawi, bonggol pisang, tanah ultisol, EM4, gula merah, air, air cucian beras, air kelapa, dan kapur. Sedangkan beberapa alat disiapkan selang aerator, neraca analitik, dan ayakan pasir.

Metode penelitian pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu POC bonggol pisang dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdiri atas 20 satuan percobaan. Tingkat perlakuan terdiri atas V0 (kontrol/tanpa POC Bonggol Pisang), V1 (POC Bonggol pisang 80 mL + 920 mL air), V2 (POC Bonggol pisang 120 mL + 880 mL air), V3 (POC Bonggol pisang 160 mL + 840 mL air), V4 (POC Bonggol pisang 200 mL + 800 mL air).

Pembuatan POC menurut Siboro *et al.* (2013) dibuat dengan menyiapkan 5 kg bonggol pisang yang telah dicacah halus lalu dimasukkan ke dalam ember yang berisi 500 mL air kelapa. Pada ember terpisah dicampur

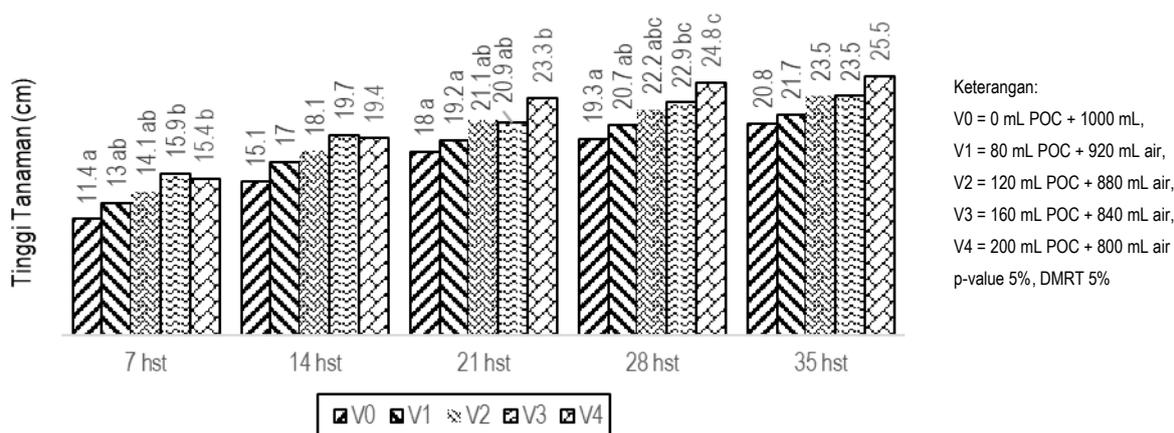
120 mL EM4, 5 L air cucian beras, dan 130 g gula merah selama 30 menit. Bahan campuran tersebut kemudian ditambahkan dengan campuran air kelapa dan bonggol pisang yang telah disiapkan kemudian kedua bahan campuran diaduk hingga merata. Pada ember dipasang aerator berupa selang sebagai saluran pembuangan gas hasil fermentasi mikroba perombak. Proses fermentasi ditunggu hingga 21 hari hingga warna POC menjadi kuning kecoklatan dan tidak berbau busuk (bau tapai) ciri-ciri tersebut merupakan tanda bahwa proses fermentasi berhasil dan POC yang akan digunakan disaring terlebih dahulu untuk membuang sisa padatan bahan organik.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), lebar daun (cm), jumlah daun (helai), dan berat basah (g). Data yang diperoleh diuji kehomogenannya menggunakan uji ragam Bartlett. Data yang homogen maka akan dilanjutkan menggunakan analisis ragam (Anova) dan uji DMRT dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHAAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan POC bonggol pisang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi sawi pada 14 dan 35 Hari Setelah Tanam (HST) namun berpengaruh nyata pada 7, 21, dan 28 HST (Gambar 1). Pada 7 HST perlakuan V4 dan V3 berbeda nyata dengan perlakuan V0, tapi tak berbeda nyata dari perlakuan V2 dan V1. Pada 21 HST perlakuan V4 berbeda nyata dengan perlakuan V0 dan V1, namun tidak berbeda nyata pada V2 dan V3. Pada 28 HST, V4 berbeda nyata dengan perlakuan V0 dan V1, tetapi tidak berbeda nyata dengan V2 dan V3.

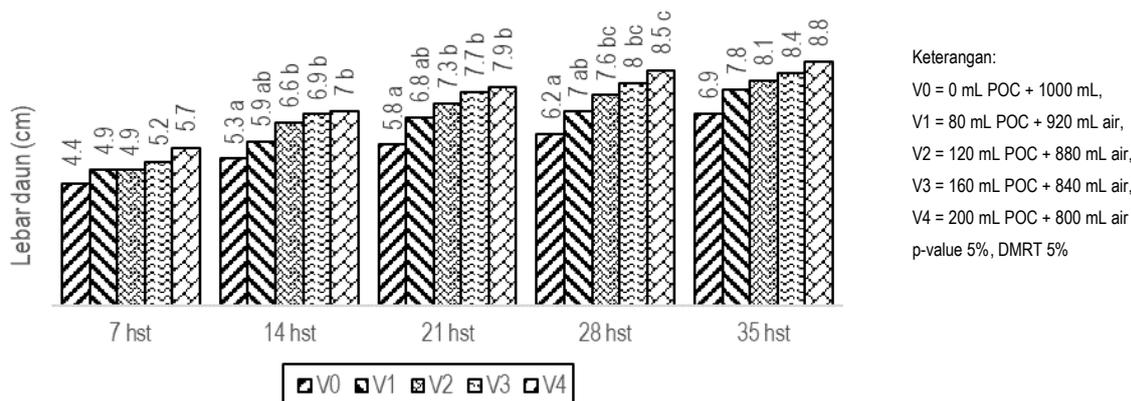
DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991



Gambar 1. Rata-rata tinggi sawi yang diaplikasikan POC bonggol pisang

POC bonggol pisang tidak berpengaruh terhadap lebar daun sawi pada 7 dan 35 HST, tapi memiliki pengaruh nyata pada umur 14, 21, dan 28 HST (Gambar 2). Menurut DMRT α 5%, pada 14 HST perlakuan V4, V3, dan V2 berbeda nyata dengan perlakuan V0, namun tidak berbeda

dengan V1. Pada 21 HST perlakuan V4, V3, dan V2 berbeda nyata dengan V0, tetapi tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan V1. Pada 28 hari setelah tanam perlakuan V4 memiliki perbedaan nyata dengan perlakuan V0 dan V1, tetapi berbeda dengan perlakuan V2 dan V3

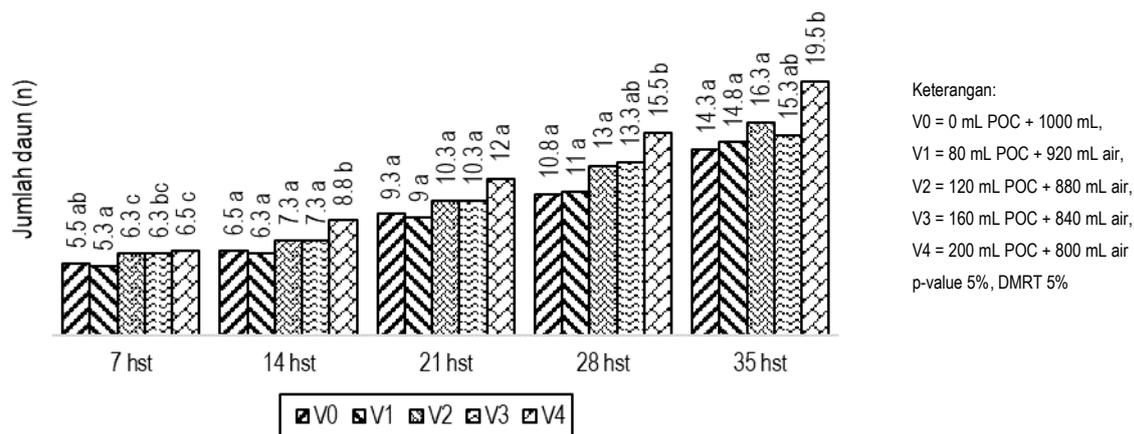


Gambar 2. Rata-rata lebar daun sawi yang diaplikasikan POC bonggol pisang

Hasil analisis menunjukkan bahwa POC bonggol pisang memberikan pengaruh di setiap perlakuan. Berpengaruh pada pengamatan di 7, 14, 28 dan 35 HST (Gambar 3). Pada pengamatan 7 HST, perlakuan V4 dan V2 memiliki perbedaan yang nyata dibandingkan perlakuan V0 dan V1, namun tidak berbeda dengan perlakuan V3. Pada 14 HST, V4 berbeda nyata dengan

semua perlakuan yaitu V3, V2, V1, dan V0. Begitu pula di 21 HST, perlakuan V4 memiliki perbedaan nyata dengan semua perlakuan lainnya. Namun pada 28 HST, perlakuan V4 berbeda dengan perlakuan V2, V1, dan V0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan V3. Dan pola ini masih sama pada umur 35 HST.

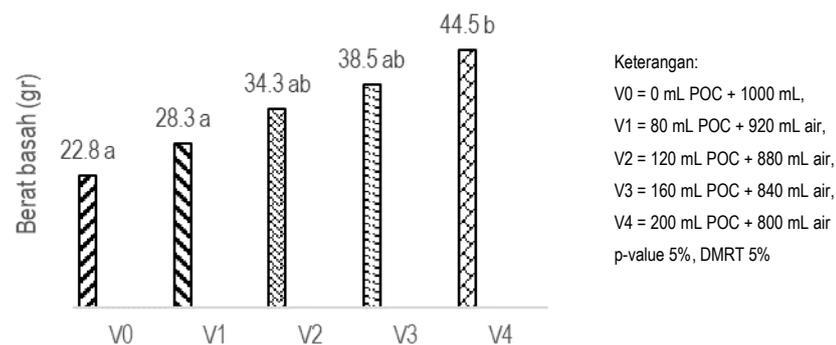
DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun sawi yang diaplikasikan POC bonggol pisang

POC bonggol pisang pada perlakuan V4 yaitu POC dengan konsentrasi 200 mL + 800 mL air menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman dibandingkan perlakuan V0 dengan konsentrasi 80 mL POC bonggol pisang + 920 mL air dan V1 dengan konsentrasi 120 mL

POC bonggol pisang + 880 mL air. Pemberian POC dengan konsentrasi 200 mL + 800 mL air mampu meningkatkan berat basah tanaman sawi sebesar 21,7 g dibandingkan tanpa pemberian POC dan secara nilai memenuhi hasil produksi secara nyata (Gambar 4).



Gambar 4. Rata-rata berat basah sawi yang diaplikasikan POC bonggol pisang

Pemberian POC bonggol pisang pada tanaman sawi menunjukkan adanya pengaruh nyata pada umur 7, 14, dan 28 HST. Hadjowigeno (2010) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti: udara, suhu, sinar matahari, dan, unsur-unsur hara yang terdapat di dalam tanah diantaranya N, P, dan K. Bonggol pisang kepok mengandung C/N

rasio 2,2, Fe 0,09 ppm, dan Mg 800 ppm yang sangat berperan terhadap pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Bonggol pisang juga mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti giberelin dan sitokinin. Giberelin sebagai salah satu hormon yang terkandung dalam bonggol pisang mampu merangsang pertumbuhan panjang dan ruas pada tanaman, sehingga tanaman akan menjadi lebih tinggi.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

Maspary, 2012 dalam Wea, 2018 menyebutkan POC mengandung mikrobia yang berguna bagi tanaman yaitu *Aeromonas*, *Aspergillus*, *Bacillus*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, mikrobia selulolitik serta mikroba pelarut fosfat. Mikrobia pengurai bahan organik yang berada di bagian dalam ataupun luar bonggol pisang ini berperan sebagai dekomposer bahan organik yang dikomposkan (Suhastyo, 2011). Setianingsih (2009) dalam Wea (2018) juga menyatakan bahwa selain membantu ketersediaan hara, mikrobia pada bonggol pisang mampu mengikat ion-ion yang bermanfaat di dalam tanah seperti Al, Fe, dan Ca yang sangat berperan pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman dan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Parman (2008) menyebutkan bahwa pemberian POC yang memiliki kandungan unsur N, P, K, Ca, dan Mg dapat memicu sintesis dan pembelahan sel yang dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi batang. Berikut hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah ULM (Tabel 1).

Tabel 1. Status Kimia POC Bonggol Pisang

Senyawa terlarut	Jumlah (%)
N-total	0,03
C-organik	0,62
P ₂ O ₅	0,02
K ₂ O	0,02

Suhastyo (2011) menyebutkan kandungan hara yang dimiliki oleh bonggol pisang kepok bekerja pada pertumbuhan tinggi batang, yaitu mengandung Ca 700 ppm, dan K₂O 574 ppm, P₂O₅ 439 ppm. Hasil pengamatan pemberian POC bonggol pisang pada tanaman sawi menunjukkan bahwa pemberian POC bonggol pisang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada

tanaman terutama pada perlakuan V4 dengan konsentrasi 200 mL + 800 mL air mampu meningkatkan tinggi tanaman dan memberikan hasil tertinggi pada umur 21, 28, dan 35 hst dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, tetapi tidak memberikan hasil tertinggi pada umur 7 dan 14 hst pada konsentrasi 200 mL POC bonggol pisang + 800 mL air. Konsentrasi pupuk yang semakin tinggi maka cenderung akan meningkatkan laju pertumbuhan pada tinggi batang dikarenakan kandungan nutrisi yang lebih optimal. Gurning (2013). Menurut Hartatik *et al.*, (2015), POC bekerja dengan melepaskan unsur hara secara bertahap (*slow release*) sehingga tidak cepat tersedia bagi tanaman seperti pada pupuk anorganik sehingga akan mempengaruhi proses fisiologi tanaman yaitu pemanjangan dan pembelahan sel terhadap tinggi tanaman.

Lebar daun tanaman sawi dengan pemberian perlakuan POC bonggol pisang menunjukkan adanya pengaruh nyata di usia 14, 21, dan sangat nyata pada umur 28 HST. Menurut Nazaruddin & Rosmawati (2010), unsur hara N dengan kadar yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan organ tanaman seperti luas daun. Menurut Suhastyo (2011), Bagian dalam bonggol pisang mengandung C/N rasio 2,2, Fe 0,09 ppm, dan Mg 800 ppm yang memiliki peran penting terhadap pertumbuhan vegetatif pada tanaman terkhusus pada pembentukan daun. Berdasarkan uji DMRT perlakuan V4 dengan konsentrasi POC bonggol pisang 200 mL + 800 mL air memberikan pengaruh terhadap lebar daun sawi yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini dapat dilihat dari gambar 2 bahwa pemberian POC bonggol pisang dengan konsentarsi 200 mL + 800 mL air selalu menunjukkan hasil yang lebih tinggi

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

terhadap lebar daun pada umur 7, 14, 21, 28, dan 35 HST. Hal ini dikarenakan POC V4 memiliki kandungan nitrogen tertinggi sehingga pada sawi dengan perlakuan V4 menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi yang paling baik khususnya pada pertambahan lebar daun. Sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Rizqiani *et al.* (2017) bahwa pemberian POC mampu meningkatkan luas daun, jumlah daun, indeks luas daun, cabang, panjang akar, volume akar, jumlah polong pertanaman dan bobot segar polong pada tanaman buncis.

Jumlah daun tanaman sawi diperoleh dari kandungan unsur N yang terkandung dalam POC yang berperan mempercepat laju pertumbuhan tunas dan daun. Juga dapat disebabkan dari posisi tanaman yang disinari oleh cahaya matahari sehingga memperlancar proses fotosintesis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suhastyo (2011) menyebutkan bahwa pada bagian dalam bonggol pisang mengandung C/N rasio sebesar 2,2, Fe 0,09 ppm, dan Mg 800 ppm yang berpengaruh untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada pembentukan daun. Pemberian POC bonggol pisang pada tanaman sawi sangat berpengaruh terhadap jumlah daun di semua konsentrasi perlakuan. Berpengaruh nyata pada umur 7 hst, 21 hst, dan 35 hst serta memberikan pengaruh yang sangat nyata di umur 14 dan 28 hst. Berdasarkan uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan V4 dengan konsentrasi POC bonggol pisang 200 mL + 800 mL air selalu menunjukkan nilai lebar daun yang lebih tinggi pada 7, 14, 21, 28, dan 35 HST dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini berhubungan dengan

kandungan POC bonggol pisang yaitu unsur Mg, N, dan Fe. Penelitian dari Subhan & Nurtika (2004) menyebutkan bahwa Mg memiliki peran yang sangat penting terhadap penyusunan klorofil daun sehingga merubah daun menjadi lebih hijau. Sedangkan unsur N adalah unsur yang paling penting dalam proses pembentukan protein dan hormon dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah daun. Lebih lanjut Campbell (2008) menyatakan, pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh N, Fe, dan Mg, jika unsur tersebut tersedia optimum maka dapat mempengaruhi pembelahan sel daun, dan proses pembentukan klorofil, namun apabila kurang maka tanaman akan mengalami klorosis.

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan POC bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap berat basah sawi. Pada 7, 14, 21, 28, dan 35 HST, perlakuan V4 dengan konsentrasi POC bonggol pisang 200 mL + 800 mL air memiliki nilai rata-rata berat basah tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi kepekatan bahan POC mempengaruhi nilai hasil tanaman. Produksi atau hasil sawi berhubungan dengan tingkat fotosintesis yang dipengaruhi oleh penyerapan hara dan ZPT yang dikandung oleh POC. Unsur N, P, K, serta Mg yang terkandung pada POC bonggol pisang meningkatkan nilai pertumbuhan tanaman yang dilihat pada data sebelumnya yaitu pada tinggi tanaman, lebar daun, dan jumlah daun sehingga dapat meningkatkan wilayah peristiwa fotosintesis tanaman dan berakibat pada hasil fotosintesis (fotosintat) yang lebih besar dengan nilai berat basah sawi yang lebih tinggi.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991



Gambar 5. Perbandingan sawi di tiap perlakuan POC bonggol pisang pada 35 HST

Pemberian pupuk organik cair bonggol pisang pada konsentrasi 200 mL + 800 mL air mampu meningkatkan berat basah sebesar 21,7 g dibandingkan tanpa pemberian POC (kontrol), dan secara statistik nilai menunjukkan produksi secara nyata. Lingga dan Marsono (2007), berpendapat bahwa peran utama unsur N yaitu merangsang pertumbuhan pada tanaman secara keseluruhan terutama pertumbuhan batang, cabang, dan daun. Sehingga semakin tinggi tanaman, semakin lebar daun, dan bertambahnya jumlah pada daun juga akan mempengaruhi berat basah pada tanaman.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa POC bonggol pisang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan sawi yang meliputi tinggi tanaman, lebar daun, dan jumlah daun. Berpengaruh secara signifikan pada: tinggi sawi umur 7, 21, dan 28 HST; lebar daun pada umur 14, 21, dan 28 HST; serta jumlah daun pada umur 7, 14, 21, 28, dan 35 HST. Konsentrasi POC bonggol pisang yang menunjukkan hasil tertinggi pada parameter pertumbuhan tanaman terdapat pada perlakuan konsentrasi 200 mL + 800 mL. Begitu pula pada parameter hasil tanaman,

pemberian POC bonggol pisang dengan konsentrasi 200 mL + 800 air secara statistik mampu meningkatkan berat basah secara sebesar 21,7 g dibandingkan tanpa pemberian POC bonggol pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, (2015). *Statistik Indonesia*. Statistical Yearbook of Indonesia 2015. Katalog BPS: 1101001.
- Campbell, N.A. (2008). *Biologi Jilid 1 Edisi 8*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Fahmi, Z., Suryani, S., & Sholihah, S. M. (2020). Pengaruh penggunaan pupuk cair organik (POC) bonggol pisang terhadap produksi tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) sistem Wick. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(2), 140-147.
- Gurning, R, F. (2009). *Perubahan dan Produksi Tanaman Selada (Lacuca sativa L.) Pada Berbagai Tingkat Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Mikro CuSO₄.5H₂O*. Skripsi. Jurusan Pertanian Agronomi Universitas Sumatera Utara.
- Hardjowigeno, S. (1993). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2991

- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L.R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107-120.
- Karnata, I Nengah., I Wayan Sukasana., & I Gede Made Rusdianta. (2018). Komposisi media tanam bokasi dan dosis pupuk urea meningkatkan pertumbuhan dan hasil Caisin (*Brassica Sinensis L.*). Bali. *Majalah Ilmiah Untah* 15(2).
- Lingga, P. & Marsono. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nazaruddin & Rosmawati. (2010). *Pengaruh Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao*. Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Parman, Sarjana. (2007). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tubersum L.*) *Buletin anatomi dan Fisiologi*, XV(2)
- Rizqiani, N.F., Ambarwati, E., & Yuwono, N.W. (2007). Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil Buncis. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 7(1), 43-45.
- Subagyo, H., N. Suharta, & A. B. Siswanto. (2000). *Tanah-tanah Pertanian di Indonesia*. hlm. 21-26 dalam Buku Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Agroklimat. Bogor.
- Subhan & N. Nurtika. (2004). Penggunaan pupuk NP Cair dan NPK 15-15-15 untuk meningkatkan hasil dan kualitas buah Tomat. *Jurnal Hortikultura* 14(4),253-257.
- Subowo, J. Subagja, & M. Sudjadi. (1990). Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*, 9, 26-31.
- Suhastyo, A. A. (2011). *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal dan Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intensification)*. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wea, M. K. (2018). *Pengaruh Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang Kepok (Musa acuminata L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Okra Merah (Abelmoschus caillei)*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.