

**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
Terhadap Pemberian POC Limbah Sayur dan Jamur *Trichoderma* sp.**

**Response of Growth and Production of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Plants to The
Provision of Liquid Organic Fertilizer Vegetable and *Trichoderma* sp.**

Muhammad Santosa¹, Muhammad Afrillah^{2*}, Dewi Junita², Amda Resdiar²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar

²Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar

Email Korespondensi: muhammadafriillah@utu.ac.id

ABSTRACT

*Research on the response of growth and yield of mustard greens (*Brassica rapa* L.) to the application of liquid organic fertilizer from vegetable and *Trichoderma* sp. carried out in Padang Village, Manggeng District, Southwest Aceh District starting from October to November 2022. The design used was a factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of 2 treatments and 3 replications. The treatment given was liquid organic fertilizer for vegetable waste = P0 (control/without treatment), P1 (30 ml POC.1-1 water), P2 (40 ml POC.1-1 water), and P3 (50 ml POC.1 -1 water). Treatment of *Trichoderma* sp = T0 (control/without treatment), and T1 (*Trichoderma* sp. 50gr/plot), so that 24 experimental units were obtained. The results of this study had a significant effect on plant height, number of leaves, and leaf length by treating vegetable waste liquid organic fertilizer. While the application of *Trichoderma* sp. has a significant effect on the number of leaves and leaf length. There is an interaction between the two, namely on plant height and leaf length.*

Keywords: liquid organic fertilizer from vegetable waste, trichoderma sp, pakcoy mustard plant

ABSTRAK

Penelitian respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian POC limbah sayur dan jamur *Trichoderma* sp. dilakukan di Desa Padang, Kecamatan Manggeng, Kabupaten Aceh Barat Daya dimulai pada bulan Oktober sampai November 2022. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah POC limbah sayur = P₀ (kontrol/tanpa perlakuan), P₁ (30 ml POC.1⁻¹ air), P₂ (40 ml POC.1⁻¹ air), dan P₃ (50 ml POC.1⁻¹ air). Perlakuan jamur *Trichoderma* sp = T₀ (kontrol/tanpa perlakuan), dan T₁ (*Trichoderma* sp. 50gr/plot), sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Hasil penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun dengan perlakuan POC limbah sayur. Sedangkan pengaplikasian jamur *trichoderma* sp. memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun dan panjang daun. Terdapat interaksi diantara keduanya yaitu terhadap tinggi tanaman dan panjang daun.

Kata kunci: POC limbah sayur, trichoderma sp, sawi pakcoy

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam keluarga Brassicaceae. Sawi

Pakcoy memiliki nilai penting dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi manusia karena kandungan gizinya yang meliputi berbagai vitamin dan mineral.

Kandungan nutrisi ini berperan dalam menjaga kesehatan dan dapat membantu mencegah penyakit.

Produksi sawi juga mengalami peningkatan pada tahun 2019, 2020 dan 2021 yaitu 652.727; 667.473; 727.467 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Produksi sawi pakcoy yang tinggi bisa disebabkan oleh kesuburan tanah yang baik. Oleh karena itu, diperlukan budidaya yang optimal untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produksi sawi pakcoy.

Kesuburan tanah adalah masalah umum dalam budidaya tanaman di Indonesia. Penggunaan lahan secara berkelanjutan dapat mengurangi kesuburan tanah dari segi fisik, kimia, dan biologi. Untuk mengatasi masalah ini, pemupukan yang tepat sangat penting. Penggunaan pupuk organik sangat bermanfaat karena mengandung semua unsur yang diperlukan oleh tanah, dan juga berfungsi sebagai pengikat partikel tanah, meningkatkan agregasi dan struktur tanah. Penggunaan pupuk organik dalam sistem pertanian dapat meningkatkan jumlah bahan organik atau bahan organik karbon (C-organik) serta kandungan total nitrogen (N total) dalam tanah (Zulkarnain *et al.*, 2013).

Umumnya, petani lebih memilih menggunakan pupuk kimia daripada memanfaatkan pupuk organik dalam praktik budidaya. Sayangnya, hanya sedikit petani yang mengadopsi penggunaan pupuk organik meskipun pupuk organik adalah sumber nutrisi alami yang aman untuk tanah sebagai media pertumbuhan tanaman dan hasil produksi yang akan dikonsumsi (Athailah, 2020).

Pupuk Organik Cair (POC) adalah larutan pupuk yang terbuat dari bahan alami, yang dapat berasal dari daun-daun yang sudah gugur atau bahkan dari

limbah dan sisa-sisa makanan. Proses pembuatan POC melibatkan fermentasi bahan-bahan alami ini secara anaerob (tanpa oksigen) tanpa paparan sinar matahari. (Prihandarini, 2014). Menurut Sumantri (2013) roses produksi pupuk organik dari sampah dan limbah juga memiliki potensi untuk mengurangi volume sampah di masyarakat. Pengelolaan sampah memerlukan upaya dan sumber daya yang bervariasi, tergantung pada skala permasalahan sampah yang dihadapi

Pengaruh pertumbuhan tanaman sawi pakcoy juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu pengendalian penyakit. Penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian penyakit dapat menimbulkan efek negatif pada tanah, seperti kerusakan struktur tanah, mendorong perkembangan resistensi patogen, serta meninggalkan residu yang dapat mengakumulasi dalam tanah (Nikmah, 2017). Oleh karena itu, penting untuk menerapkan strategi pengendalian penyakit yang ramah lingkungan, seperti menggunakan agens hayati. Salah satu contoh agens hayati yang efektif adalah *Trichoderma* sp. Selain berperan sebagai dekomposer, *Trichoderma* sp. juga memiliki kemampuan untuk melindungi tanaman dari serangan patogen tular tanah dan merangsang pertumbuhan tanaman (Setyowati *et al.*, 2003).

Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dilakukan sebuah studi penelitian yang memeriksa respons pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap aplikasi POC yang berasal dari limbah sayuran dan pemberian jamur *Trichoderma* sp.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian POC limbah sayur dan jamur *Trichoderma*

sp., serta ada tidaknya interaksi diantara keduanya.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Padang, Kecamatan Manggeng, Kabupaten Aceh Barat Daya dimulai dari bulan Oktober sampai November 2022.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih sawi pakcoy, jamur *trichoderma* sp, EM-4, limbah sayur 3 kg, gula merah dan air. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, tali rafia, parang, *sprayer*, gembor, ember, kamera dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah POC limbah sayur = P₀ (kontrol/tanpa perlakuan), P₁ (30 ml POC.1⁻¹ air), P₂ (40 ml POC.1⁻¹ air), dan P₃ (50 ml POC.1⁻¹ air). Perlakuan jamur *Trichoderma* sp = T₀ (kontrol/tanpa perlakuan), dan T₁ (*Trichoderma* sp. 50gr/plot), sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

Tabel 1. Rata-rata nilai tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, berat basah dan panjang akar berdasarkan pengaruh POC limbah sayur 7, 14, 21, 28 HST

Parameter	HST	POC Limbah Sayur				BNT _{0,05}
		P0	P1	P2	P3	
Tinggi Tanaman (cm)	7	8,00	7,90	8,53	8,33	-
	14	15,03ab	14,33a	15,50b	15,20b	0,70
	21	21,43a	21,47a	22,53b	22,47b	0,88
	28	23,30	23,13	23,97	24,10	-
Jumlah Daun (helai)	7	5,13	5,17	5,30	5,23	-
	14	5,47a	5,63ab	5,93b	5,77ab	0,30
	21	6,53a	6,90ab	6,97ab	7,43b	0,44
	28	7,23a	7,83b	7,93b	8,23c	0,29
Panjang Daun (cm)	7	3,07a	4,37b	4,67b	4,73b	1,26
	14	7,10a	8,27b	8,87c	8,97c	0,38
	21	12,90a	13,83ab	14,83bc	15,00c	1,17
	28	13,80	14,87	15,87	16,40	-
Berat Basah (g)		10,60	10,80	11,20	11,87	-
Panjang Akar (cm)		8,60	9,10	8,33	8,87	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT_{0,05}

Media tanam yang digunakan terdiri dari bedengan berukuran 1 meter x 1 meter per plot, dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Setiap plot menampung 25 tanaman, dan dari keseluruhan tanaman tersebut, 5 tanaman diambil sebagai sampel. Dengan demikian, secara total terdapat 600 tanaman yang ditanam dan 120 tanaman yang dijadikan sampel. Pengamatan dilakukan pada 7, 14, 21 dan 28 HST. Parameter yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, berat basah dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh POC Limbah Sayur

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC limbah sayur berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun 21 dan 28 HST, panjang daun 14, 21, dan 28 HST. Berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 14 dan 21 HST, jumlah daun 14 HST, panjang daun 7 HST. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan lainnya.

Berdasarkan Tabel 1. Menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada umur 21 HST pada perlakuan (P₂) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P₂ merupakan konsentrasi POC limbah sayur dengan volume yang cukup bagi tanaman, sehingga unsur hara N yang terkandung juga terserap dengan optimal. Kehadiran unsur N ini memiliki dampak positif pada proses pertumbuhan tanaman sawi karena mendukung pembelahan sel dan perpanjangan sel. Menurut Masrizal dan Afrillah (2022) jika unsur hara N tercukupi maka akan dapat memicu pertumbuhan tanaman. Kemudian Erawan *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa Hara nitrogen memiliki peran vital dalam pertumbuhan tanaman, terutama dalam hal pengembangan vegetatifnya, perpanjangan sel, dan pembelahan sel. Unsur hara nitrogen termasuk dalam kategori unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman. Oleh karena itu, unsur hara nitrogen secara signifikan terdistribusi dalam jaringan-jaringan penting, seperti titik pertumbuhan, karena merupakan komponen penyusun utama yang mendukung proses-proses tersebut.

Rata-rata jumlah daun terbanyak dijumpai pada umur 28 HST pada perlakuan (P₃) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1.). Hal ini diduga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N yang terdapat pada POC limbah sayur. Peningkatan dalam pembentukan dan pertumbuhan daun tanaman sawi disebabkan oleh kemampuan tanaman sawi untuk menyerap unsur hara nitrogen (N). Jumlah daun Sejalan dengan penelitian Rahmah *et al.*, (2014) menyatakan

bahwa adanya nitrogen dalam POC mempercepat proses pembentukan organ daun, yang pada gilirannya memungkinkan proses fotosintesis berjalan lebih cepat dan menghasilkan daun dengan jumlah yang lebih banyak

Tabel 1. Menunjukkan bahwa panjang daun pada umur 21 HST akibat pengaruh POC limbah sayur terpanjang dijumpai pada perlakuan (P₃) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Ini disebabkan oleh peran unsur nitrogen yang ada dalam POC limbah sayuran dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama daun, meningkatkan kandungan protein tanaman, dan meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lainnya seperti fosfor (P) dan kalium (K). Hal ini sesuai dengan dengan pernyataan Wijaya (2010) bahwa adanya nitrogen (N) yang mencukupi, akan menjadikan helai daun lebih luas dan kadar klorofil lebih tinggi, sehingga mendukung dalam pertumbuhan vegetatif. Yusrianti (2012) juga menambahkan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan, maka dapat dimanfaatkan untuk fisiologi tanaman tersebut seperti jumlah daun dan panjang daun.

Hasil penelitian Tabel 1. Menunjukkan bahwa berat basah terberat dijumpai pada perlakuan (P₃) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kemampuan pupuk organik cair yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, kemampuan pupuk organik cair untuk memberikan unsur hara makro dan mikro yang memadai, terutama unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), juga mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara ini, terutama N, P, dan K, sangat penting karena berperan sebagai unsur esensial dan sebagai komponen penyusun protein dan klorofil, yang

memiliki peran vital dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pandangan Musnamar dan Suriawiria (2002), yang menyatakan bahwa pupuk organik memiliki potensi untuk meningkatkan kesuburan tanah karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman, serta memiliki kemampuan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman..

Rata-rata panjang akar tertinggi dijumpai pada perlakuan (P₁) meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga terjadi karena POC yang diberikan mampu memberikan atau mencukupi kebutuhan unsur hara yang diserap oleh akar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Okta (2020) yang Konsentrasi

POC yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dapat diserap oleh akar tanaman dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Kemudian Perwitasari *et al.*, (2012) bahwa aplikasi pupuk organik cair berdampak pada perkembangan akar, yang pada gilirannya memungkinkan penyerapan nutrisi secara maksimal.

Pengaruh Jamur *Trichoderma sp*

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jamur *trichoderma sp* berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun 28 HST. Berpengaruh nyata terhadap panjang daun 28 HST. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata nilai tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, berat basah dan panjang akar berdasarkan pengaruh jamur *Trichoderma sp* 7, 14, 21, 28 HST

Parameter	HST	Jamur <i>Trichoderma sp</i>		BNT _{0,05}
		T0	T1	
Tinggi Tanaman (cm)	7	8,13	8,25	-
	14	15,05	14,98	-
	21	21,73	22,22	-
	28	23,40	23,85	-
Jumlah Daun (helai)	7	5,18	5,23	-
	14	5,67	5,73	-
	21	6,87	7,05	-
	28	7,65a	7,97b	0,21
Panjang Daun (cm)	7	4,18	4,23	-
	14	8,18	8,42	-
	21	13,97	14,32	-
	28	14,82a	15,65b	0,76
Berat Basah (g)		11,03	11,20	-
Panjang Akar (cm)		8,72	8,73	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT_{0,05}

Berdasarkan Tabel 2. Menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada umur 28 HST pada perlakuan (T1) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan dan karakteristik

genetik tanaman. Tanaman cenderung menyerap unsur hara sesuai dengan kebutuhan pertumbuhannya. Jadi, jika ketersediaan unsur hara lebih tinggi daripada yang diperlukan oleh tanaman, unsur hara tersebut cenderung tetap ada dalam medium tanam. Jumin (2005)

Disamping faktor lingkungan, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor internal dalam tanaman itu sendiri. Meskipun unsur hara masih tersedia dalam tanah, pemberian dosis *Trichoderma* sp. belum menunjukkan dampak yang signifikan pada pertumbuhan tinggi tanaman sawi.

Rata-rata jumlah daun terbanyak dijumpai pada umur 28 HST pada perlakuan (T₁) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2.). Hal tersebut diduga disebabkan oleh kemampuan *Trichoderma* sp. dalam mendekomposisi bahan organik menjadi senyawa sederhana yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, sehingga senyawa-senyawa yang esensial bagi tanaman menjadi tersedia. Hal ini sesuai dengan temuan Charisma et al., (2012) yang menyebutkan bahwa *Trichoderma* sp. termasuk dalam jenis jamur yang dapat menguraikan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), belerang (S), dan juga unsur hara yang membentuk senyawa dengan aluminium (Al), besi (Fe), dan mangan (Mn), sehingga unsur hara ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman terutama dalam pertumbuhan daun tanaman.

Tabel 2. Menunjukkan bahwa panjang daun pada umur 28 HST akibat pengaruh Jamur *Trichoderma* sp terpanjang dijumpai pada perlakuan (T₁) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penyebabnya adalah *Trichoderma* sp. adalah jenis pupuk hayati yang memiliki kemampuan untuk mendekomposisi bahan organik dalam tanah, yang mengakibatkan peningkatan mineralisasi proses-proses tersebut. Hal ini dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Saputra et al., (2016) *trichoderma* sp. berperan secara efisien dalam

menguraikan bahan organik. Dalam proses pertumbuhan tanaman, terdapat aktivitas hormon tumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berpengaruh pada pembelahan sel. *Trichoderma* sp. bertindak sebagai katalisator dan pengurai yang mampu mengubah amonia (NH₃) menjadi amonium (NH₄⁺). Amonium yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. merangsang produksi hormon auksin dan giberelin yang diperlukan untuk pertumbuhan daun tanaman.

Data yang tercantum dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa berat basah tertinggi tercapai pada perlakuan T₁, dan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya. Kemungkinan, hasil ini disebabkan oleh peran *Trichoderma* sp. dalam mendekomposisi bahan organik dalam tanah, yang pada akhirnya menghasilkan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Menurut Marianah (2013) Peran utama *Trichoderma* sp. adalah dalam menguraikan bahan organik, termasuk nitrogen yang ada dalam senyawa kompleks. Dengan cara ini, nitrogen tersebut dapat tersedia untuk digunakan oleh tanaman, yang pada gilirannya merangsang pertumbuhan tanaman. Peningkatan ketersediaan unsur nitrogen inilah yang secara signifikan memengaruhi perkembangan organ-organ vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman dan jumlah daun, yang merupakan faktor-faktor penentu berat basah tanaman (Siregar et al., 2018).

Rata-rata panjang akar tertinggi dijumpai pada perlakuan (T₁) meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal Ini diduga karena kandungan nitrogen dan fosfor yang terdapat pada jamur *trichoderma* sp. dapat mempengaruhi perakaran tanaman. Menurut Takatsuka & Umeda (2014) bahwa Nitrogen memiliki peran penting dalam

merangsang produksi sitokinin serta memengaruhi perkembangan akar, terutama pada zona transisi dan zona diferensiasi akar. Dalam tanah yang subur, densitas akar cenderung lebih tinggi (Gunawan *et al.*, 2019).

Interaksi POC Limbah Sayur dan Jamur *Trichoderma sp.*

Tabel 3. Rata-rata nilai tinggi tanaman dan jumlah daun berdasarkan pengaruh POC limbah sayur dan jamur *trichoderma sp*

Parameter	HST	Jamur <i>Trichoderma</i> <i>sp</i>	POC Limbah Sayur				BNT _{0,05}
			P0	P1	P2	P3	
Tinggi Tanaman (cm)	14	T0	14,67aA	15,00aB	15,40aA	15,13aA	0,98
		T1	15,40bA	13,67aA	15,60bA	15,27bA	
	21	T0	20,33aA	22,33bB	22,40bA	21,87bA	1,25
		T1	22,53bB	20,60aA	22,67bA	23,07bA	
Panjang Daun (cm)	14	T0	7,00aA	7,73bA	9,00cA	9,00cA	0,53

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada perlakuan taraf 5%. Vertikal (huruf besar), horizontal (huruf kecil).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi POC limbah sayur dan jamur *trichoderma sp.* memberikan dampak yang sangat signifikan pada tinggi tanaman dan panjang daun. Hal ini diduga karena pemberian POC limbah sayur dan jamur *trichoderma sp.* yang cukup pada tanaman akan mempercepat laju pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang daun. Sejalan dengan pendapat Lehar (2012) bahwa cendawan yang bersifat antagonis, khususnya *trichoderma sp.* yang diberikan dengan pupuk organik, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman. Dhani *et al.*, (2013) Pembentukan daun oleh tanaman sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor dalam lingkungan dan ketersediaan yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur-unsur ini memiliki peran penting dalam pembentukan sel-sel baru dan juga merupakan komponen

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa secara interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 21 HST dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 14 HST. Panjang daun berpengaruh sangat nyata pada umur 14 HST.

utama dalam pembentukan senyawa organik dalam tanaman, termasuk asam amino, asam nukleat, klorofil, serta molekul energi seperti ADP dan ATP. Selain komposisi unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair, metode aplikasinya juga berperan penting dalam efisiensi penyerapan hara oleh tanaman. Pupuk yang diberikan melalui tanah tidak semuanya dapat diserap oleh tanaman karena sebagian mungkin terikat oleh tanah, sedangkan aplikasi melalui daun tanaman memungkinkan penyerapan unsur hara yang lebih cepat dan efisien melalui stomata pada permukaan daun, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih optimal. Ini sejalan dengan teori Hardjowigeno (2003), yang mengungkapkan bahwa penyerapan unsur hara melalui stomata (mulut daun) bisa berlangsung dengan cepat, memungkinkan perbaikan tanaman yang terlihat secara cepat. Selain itu, teori ini

menekankan bahwa pupuk yang diterapkan ke dalam tanah tidak seluruhnya dapat diserap oleh akar tanaman karena sebagian mungkin terikat dalam tanah. Hasil ini juga konsisten dengan temuan Pardosi et al. (2014) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dari limbah sayuran dalam beberapa dosis dapat meningkatkan panjang daun tanaman sawi.

KESIMPULAN

Penggunaan POC limbah sayuran secara signifikan memengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun. Sementara itu, aplikasi jamur *Trichoderma* sp. secara signifikan memengaruhi jumlah daun dan panjang daun. Hasil menunjukkan bahwa ada interaksi antara POC limbah sayuran dan jamur *Trichoderma* sp., yang memengaruhi tinggi tanaman dan panjang daun

DAFTAR PUSTAKA

- Athaillah T., Bagio, Yusrizal, dan Handayani, S. 2020. Pembuatan POC Limbah Sayur untuk Produksi Padi di Desa Lapang Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*. 1(4):214-219.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tanaman Sayuran. <https://www.bps.go.id/indicator/5/5/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses 01 Januari 2023.
- Charisma A.M., Rahayu Y.S., dan Isnawati. 2012. Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Media Tanam Tanah Kapur. *Lenterabio*. 1(3):111-116.
- Dhani H., Wardati, dan Rosmimi. 2013. Pengaruh Pupuk Vermikompos Pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi* 18(2).
- Erawan D.Y., Ode W., dan Bahrnun. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos*. 3(1):19-25.
- Gunawan H., Puspitawati M.D., & I.H. Sumiasih. 2019. Pemanfaatan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Bioindustri*. 2(1):413-425.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Jumin H.B. 2005. *Dasar-Dasar Agronomi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lehar L. 2012. Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* sp.) Terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 12(2):115-124
- Marianah, L. 2013. Analisa Pemberian *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Kedelai. *Karya Tulis Ilmiah*. Balai Pelatihan Pertanian Jambi.

- Masrizal T., dan Afrillah M. 2022. Uji Efektivitas Pupuk Kompos Program CSR PT. MIFA Bersaudara Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Jurnal Agrotek Lestari. 8(1):46-52.
- Musnamar dan Suriawiria. 2002. *Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nikmah B.M. 2017. Uji Efektivitas Berbagai Media Selektif untuk Seleksi *Trichoderma* sp. dari Tanah pada Berbagai Lahan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Okta D.B., Mardhiansyah M., & Oktorini Y. 2020. Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Semai Jelutung Rawa (*Dyera Lowii* Hook. f) Pada Medium Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa*. 7:1-6.
- Pardosi A.H., Irianto dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi Terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*. Palembang.
- Perwitasari B., Tripatmasari M., dan C. Wasonowati. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor*. 5(1):14-25.
- Prihandarini R. 2014. *Manajemen Sampah, Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik*. Jakarta: Penerbit PerPod.
- Rahmah A, Izzati M, dan Parman, S. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22(1):65-71.
- Saputra A.W., Notarianto dan Marsinah. 2016. Pengaruh Dosis *Trichoderma* sp Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*. 8(1):568-577.
- Setyowati N., Bustamam dan M. Derita. 2003. Penurunan Penyakit Busuk Akar dan Pertumbuhan Gulma pada Tanaman Selada yang di Pupuk Mikroba. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 5(2):48-57.
- Siregar R.S., Zulia C., dan Safruddin. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis *Trichoderma* sp. dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Bernas Agricultural Research Journal*. 14(2):21-34.
- Sumantri A. 2013. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sutrisno A. 2013. Pengaruh *Trichoderma* sp. dan Inokulasi Fungi Mikoriza Vesikula Arbuskula Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Sidoarjo.

- Takatsuka H., & Umeda M. 2014. Hormonal Control of Cell Division and Elongation Along Differentiation Trajectories in Roots. *Journal of Experimental Botany*. 65(10):2633–2643.
- Wijaya K. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yusrianti. 2012. Pengaruh Pupuk Kandang dan Kadar Air Tanah Terhadap Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi*. Universitas Riau.
- Zulkarnain M., Prasetya B., dan Soemarno. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-bio Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Pada Entisol di Kebun Ngrakah-Pawon Kediri. *Indonesian Green Technology Journal*. 2(1):45–52.