

PENINGKATAN PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea*) DI TANAH MARGINAL MELALUI APLIKASI PUPUK HAYATI *Trichoderma* sp.

Sumini^{1*)}, Haris Kriswantoro²⁾, Dinda Khairunisa³⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas

²⁾Fakultas Pertanian Universitas Palembang

³⁾Dinas Pertanian Kota Lubuklinggau

Email : sumini.fpunmura@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pertumbuhan sawi hijau di tanah marginal melalui aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Muara Enim Kecamatan Lubuklinggau Barat I Kota Lubuklinggau pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan 6 level perlakuan yaitu yaitu : T0 : Tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol), T1 : Aplikasi pupuk hayati dosis 60 gram/polybag, T2 : Aplikasi pupuk hayati dosis 100 gram/polybag, P3 : Aplikasi pupuk hayati dosis 140 gram/polybag, T4 : Aplikasi pupuk hayati dosis 180 gram/polybag, T5 : Aplikasi pupuk hayati dosis 220 gram/polybag. Hasil penelitian diketahui bahwa pupuk hayati *trichoderma* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau di tanah marginal. Pemberian pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag mampu menunjukkan hasil terbaik pada tinggi tanaman yaitu 31,03 cm, jumlah daun 16,50 helai, panjang daun 20,27 cm, lebar daun yaitu 13,01 cm dan panjang akar yaitu 35,91 cm. Aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp tidak hanya mampu meningkatkan kesuburan tanah akan tetapi juga mampu melindungi tanaman dari patogen tanah.

Kata Kunci : Mikroorganisme, Patogen, *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

This research aimed to determine the increase in green mustard growth on marginal land through the application of *trichoderma* sp biofertilizer. This research was carried out in Muara Enim Village, West Lubuklinggau I District, Lubuklinggau City from July to September 2024. This research used a non-factorial randomized block design with 6 levels of treatment, namely: T0: No application of biological fertilizer (control), T1: Application of biological fertilizer at a dose of 60 grams/polybag, T2: Application of biological fertilizer at a dose of 100 grams/polybag, P3: Application biofertilizer dose 140 grams/polybag, T4: Application of biofertilizer dose 180 grams/polybag, T5: Application of biofertilizer dose 220 grams/polybag. The research results showed that *trichoderma* sp biological fertilizer has a very real influence on the growth of mustard greens on marginal land. Providing *trichoderma* sp biological fertilizer at a dose of 220 grams/polybag was able to show the best results at plant height, namely 31.03 cm, number of leaves 16.50, leaf length 20.27 cm, leaf width 13.01 cm and root length 35 .91 cm. The application of *trichoderma* sp biological

fertilizer is not only able to increase soil fertility but is also able to protect plants from soil pathogens.

Keywords: Microorganisms, Pathogens, *Trichoderma* sp.

PENDAHULUAN

Sawi hijau (*Brassica juncea*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura dari golongan sayuran daun. Sawi hijau ini yang banyak diminati oleh semua kalangan masyarakat, karena selain rasanya yang enak dan tidak pahit sawi hijau ini juga mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti zat besi, serat, magnesium fosfor dan berbagai macam vitamin, sehingga permintaan masyarakat terhadap sawi hijau menjadi meningkat (Rukmana, 2005). Kandungan gizi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai macam aneka hidangan, maka sawi hijau dapat menjadi salah satu jenis sayuran hijau yang sangat digemari oleh masyarakat sehingga mempunyai potensi dan nilai jual yang tinggi untuk selalu ditingkatkan (Simanulang *et al.*, 2019).

Salah satu upaya dalam melakukan peningkatan produksi sawi diantaranya dengan perluasan lahan penanaman. Lahan marginal dalam hal ini tanah ultisol menjadi lahan yang potensial dalam perluasan lahan untuk penanaman sayuran karena lahan

tersebut cukup luas dan belum banyak dimanfaatkan. Namun dalam penggunaan tanah ultisol terkendala dalam tingkat kesuburan lahan. Hal ini dikarenakan tanah ultisol tinggi akan kandungan Al dan rendah akan bahan organik. Dalam bidang pertanian tingkat kesuburan tanah dapat menjadi menurun akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan secara terus menerus. Penggunaan pupuk kimia selama ini selalu mendominasi dalam kegiatan budidaya tanaman. Penggunaan pupuk kimia dapat menyebabkan perkembangan mikroba tanah menjadi terhambat sehingga mengakibatkan struktur tanah menjadi rusak (Erlinawati *et al.*, (2022)).

Penggunaan bahan-bahan kimia yang tinggi selain dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan yang diakibatkan residu yang lambat terurai juga dapat menyebabkan biaya produksi yang dikeluarkan menjadi tinggi. Sumini, (2024) menyatakan bahwa penggunaan bahan-bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan dan dampak negatif pada lingkungan. Dengan

demikian dalam menerapkan pertanian organik memerlukan suatu alternatif dalam menambah unsur hara dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pupuk hayati yang mampu meminimalisir dampak negatif dari penggunaan bahan-bahan kimia. Pertanian organik diharapkan dapat menjaga keseimbangan ekosistem yaitu antara organisme dengan lingkungan (Munthe *et al.*, 2018). Penggunaan pupuk hayati yang dapat menjadi alternatif adalah dengan menggunakan *trichoderma* sp (Mahendra *et al.*, 2022).

trichoderma sp merupakan salah satu mikroorganisme saprofit tanah yang mempunyai peran secara alami dalam mengendalikan pathogen tular tanah (Ummah dan Suryaminarsih, 2023). Selain itu menurut Sudewi dan Jaya, (2022) bahwa *trichoderma* sp juga dapat berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil tanaman karena bersifat sebagai biofertilizer. *trichoderma* sp yang ada di dalam tanah juga dapat digunakan sebagai bioremediasi limbah anorganik dan logam berat. *Trichoderma* sp juga merupakan salah satu enzim dalam bahan bakar hayati dan berperan sebagai

biofungisida yang dapat diaplikasikan sebagai agen pengendali hayati pada tanaman (Rohayu *et al.*, 2024). Penggunaan *trichoderma* sp dapat dihomogenkan dengan pupuk kompos dan sering disebut dengan istilah pupuk hayati trichokompos.

Pupuk hayati trichokompos ini mengandung unsur hara makro yang lengkap seperti unsur N, P, K, Magnesium, Zat Besi, dan Natrium. Menurut (Pelealu dan Baideng, 2018) bahwa pupuk hayati trichokompos juga selain mampu mengendalikan *pathogen* tular tanah sehingga terhindar dari penyakit juga dapat dijadikan sebagai sumber unsur hara dan mampu menunjang pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman. Berbagai manfaat yang terdapat pada pupuk hayati trichokompos adalah dapat memperbaiki struktur tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Selain itu juga mampu menekan perkembangan penyakit tular tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang ada di dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur dan mempunyai airase yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman

sawi hijau, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia sebagai pupuk dan pestisida dalam bidang pertanian pada lahan-lahan marginal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Kelurahan Muara Enim Kecamatan Lubuklinggau Barat I Kota Lubuklinggau dari bulan Juli sampai bulan September 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non Faktorial dengan perlakuan pemberian dosis pupuk hayati *trichoderma* sp yang terdiri dari 6 level perlakuan yaitu : T0 : Tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol), T1 : Aplikasi pupuk hayati dosis 60 gram/polybag, T2 : Aplikasi pupuk hayati dosis 100 gram/polybag, P3 : Aplikasi pupuk hayati dosis 140 gram/polybag, T4 : Aplikasi pupuk hayati dosis 180 gram/polybag, T5 : Aplikasi pupuk hayati dosis 220 gram/polybag. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan dan diambil 3 sampel dalam setiap perlakuan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau, pupuk hayati *trichoderma* sp, polybag, dan tanah ultisol. Sedangkan

alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, selang air, ember, gembor, waring, ayakan, meteran, paranet dan alat tulis. Lahan penelitian yang digunakan seluar 6 m x 5 m. Lahan tersebut dibagi 4 kelompok dimana jarak antar kelompok 100 meter, jarak antar perlakuan 50 cm dan jarak antar polybag 30 cm. persiapan media tanam dilakukan dengan cara membersihkan tanah dari gulma dan selanjutnya dimasukan dalam polybag dengan berat 5 kg. Benih sawi disemai pada bak persemaian yang telah disediakan.

Aplikasi pupuk hayati *trichoderma* dilakukan dengan cara mencampurkan pupuk hayati dengan media tanam dengan dosis sesuai masing-masing perlakuan, selanjutnya media dibiarkan selama 7 hari. Benih sawi ditanam setelah berumur 14 hari setelah semai dengan ditandai bibit telah berdaun 4 dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lembar daun dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis keragaman diketahui bahwa perlakuan pupuk hayati *Trichoderma* sp menunjukkan pengaruh

yang sangat nyata pada semua peubah yang diamati dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau di tanah marginal. Hal ini dikarenakan pupuk hayati yang diaplikasikan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Danapriatna (2023) mengemukakan bahwa kemampuan pupuk hayati dalam memperbaiki struktur tanah karena pupuk tersebut mampu membantu dalam membentuk agregat tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Hadijah dan Idrus (2023) bahwa pemberian *trichoderma* sp mampu meningkatkan kesuburan pada lahan pertanian. Menurut Wahyuni dan Parmila (2019) mikroorganisme yang terkandung didalam pupuk hayati juga mampu bersimbiosis dengan akar tanaman, karena *Trichoderma* sp akan membantu akar dalam menyerap nutrisi dan mineral di dalam tanah. Selain itu juga *trichoderma* sp mampu menghambat pertumbuhan patogen tular tanah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Isnaini *et al.*, 2022).

Aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp pada tanaman sawi hijau di lahan marginal memberikan dampak positif dan sangat signifikan

pertumbuhannya. Hal ini diketahui bahwa tanaman yang diberikan pupuk hayati *trichoderma* sp umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat, yaitu daun sawi hijau akan lebih lebar dan lebih panjang, serta sistem perakaran akan menjadi lebih kuat dan lebih panjang. Semua ini disebabkan kemampuan dari *trichoderma* sp dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama unsur fosfor. Karena diketahui bahwa unsur fosfor sering menjadi pembatas pertumbuhan tanaman pada lahan marginal (Cahyono, 2022). Sehingga pertumbuhan tanaman sawi hijau yang diaplikasikan pupuk hayati *trichoderma* sp akan berbeda pertumbuhannya bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diaplikasikan dengan pupuk hayati. Perbedaan pertumbuhan tanaman sawi hijau tersebut disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan pertumbuhan sawi hijau pada setiap perlakuan

Dari gambar 1 terlihat dengan jelas perbedaan pertumbuhan tanaman sawi di tanah marginal dari setiap perlakuannya. Hal ini dikarenakan pupuk hayati *trichoderma* sp mampu memberikan berbagai manfaat yaitu dengan dapat meningkatkan ketersediaan hara, dapat merangsang hormone tumbuh, mampu menekan perkembangan pathogen dan mampu memperbaiki kualitas tanah baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *trichoderma* sp berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau di tanah marginal. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa pertumbuhan tinggi tanaman paling baik pada pemberian dosis pupuk hayati pada dosis 220 gram/polybag yaitu 31,03 cm, sedangkan pertumbuhan terendah pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol) yaitu 15,01 cm. Hasil uji BNJ dan data tabulasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji BNJ dan Data Tabulasi terhadap Peubah Tinggi Tanaman (cm).

Perlakuan	Rata-Rata
T0 = Kontrol	15,01 aA
T1 = 60 gram/polybag	19,29 bB
T2 = 100 gram/polybag	20,16 bB
T3 = 140 gram/polybag	23,33 cC
T4 = 180 gram/polybag	25,22 cD
T5 = 220 gram/polybag	31,03 dD
KK = 4,08 %	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Dari tabel 1 terlihat bahwa aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya dan mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau di tanah marginal lebih baik, diduga karena mampu memproduksi berbagai senyawa metabolit sekunder yang lebih banyak, sehingga mampu menstimulan pertumbuhan tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau menjadi lebih baik. Menurut Hadijah dan Idrus (2023) bahwa *trichoderma* sp juga mampu meningkatkan serapan nutrisi terutama nitrogen sehingga mampu mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan termasuk pertumbuhan tinggi tanaman.

2. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *Trichoderma* sp berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan jumlah daun sawi hijau di tanah marginal. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa penambahan jumlah daun paling banyak pada pemberian dosis pupuk hayati pada dosis 220 gram/polybag yaitu 16,50 helai, sedangkan jumlah daun paling sedikit pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol) yaitu 5,50 helai. Hasil uji BNJ dan data tabulasi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ dan Data Tabulasi terhadap Peubah Jumlah Daun (helai)

Perlakuan	Rata-Rata
T0 = Kontrol	5,50 aA
T1 = 60 gram/polybag	6,75 abAB
T2 = 100 gram/polybag	8,25 bAB
T3 = 140 gram/polybag	12,25cC
T4 = 180 gram/polybag	12,50 cC
T5 = 220 gram/polybag	16,50 dD

KK = 10,97 %

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Dari tabel 2 terlihat bahwa aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya

dan mampu meningkatkan pertambahan jumlah daun sawi hijau di tanah marginal lebih banyak, diduga karena pupuk hayati *trichoderma* sp mampu menstimulasi produksi hormone pertumbuhan seperti hormon auxin dan sitokinin. Hal ini dikarenakan *trichoderma* sp dapat merangsang hormon pertumbuhan pada tanaman, dimana hormone auxin mampu berperan dalam melakukan pembelahan dan perpanjangan sel, sedangkan hormone sitokinin mampu membantu dalam pembentukan organ baru seperti pertumbuhan daun baru (Santosa *et al.*, 2023).

3. Panjang Daun (cm)

Hasil pengamatan dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *Trichoderma* sp berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang daun sawi hijau di tanah marginal. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa pertumbuhan panjang daun paling panjang pada pemberian dosis pupuk hayati pada dosis 220 gram/polybag yaitu 20,27 cm, sedangkan panjang daun terendah pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol) yaitu 9,56 cm. Hasil uji BNJ dan data tabulasi disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNJ dan Data Tabulasi terhadap Peubah Panjang Daun (cm)

Perlakuan	Rata-Rata
T0 = Kontrol	9,56 aA
T1 = 60 gram/polybag	11,49 bAB
T2 = 100 gram/polybag	13,01 bBC
T3 = 140 gram/polybag	15,38 cCD
T4 = 180 gram/polybag	16,79 cD
T5 = 220 gram/polybag	20,27dE
KK = 6,09 %	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Dari tabel 3 terlihat bahwa aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya dan mampu meningkatkan pertambahan panjang daun sawi hijau di tanah marginal lebih panjang, diduga karena pupuk hayati *trichoderma* sp mampu dalam meningkatkan peran akar dalam menyerap nutrisi di dalam tanah. Menurut Amiroh *et al.*, (2020) bahwa *trichoderma* sp dapat membantu dalam proses penyerapan unsur hara esensial lebih baik termasuk unsur mikronutrien seperti besi dan mangan, sehingga daun tanaman sawi menjadi lebih baik pertumbuhannya dan lebih panjang dari perlakuan lainnya. Karena diketahui

bahwa unsur besi dan mangan merupakan unsur yang berperan dalam proses perpanjangan sel.

4. Lebar Daun (cm)

Hasil pengamatan dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *trichoderma* sp berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan lebar daun sawi hijau di tanah marginal. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa pertumbuhan lebar daun terlebar pada pemberian dosis pupuk hayati pada dosis 220 gram/polybag yaitu 13,01cm, sedangkan lebar daun terkecil pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk hayati (kontrol) yaitu 5,79 cm. Hasil uji BNJ dan data tabulasi disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji BNJ dan Data Tabulasi terhadap Peubah Lebar Daun (cm)

Perlakuan	Rata-Rata
T0 = Kontrol	5,79 aA
T1 = 60 gram/polybag	6,68 abAB
T2 = 100 gram/polybag	7,94 bB
T3 = 140 gram/polybag	10,64 cC
T4 = 180 gram/polybag	12,30 dCD
T5 = 220 gram/polybag	13,01 dD
KK = 6,48 %	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Dari tabel 4 terlihat bahwa aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya dan mampu meningkatkan pertambahan lebar daun sawi hijau di tanah marginal lebih lebar, diduga karena pupuk hayati *trichoderma* sp memiliki beberapa mekanisme yang dapat mendukung pertumbuhan dan pertambahan jumlah sel-sel daun secara lateral dalam penyerapan unsur hara seperti unsur nitrogen dan fosfor. Sehingga dengan adanya kandungan hara yang cukup mampu menstimulan hormon pertumbuhan dan akibatnya dapat meningkatkan jumlah dan ukuran sel yang akan menyebabkan pertumbuhan daun menjadi lebih lebar.

5. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *trichoderma* sp berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan lebar daun sawi hijau di tanah marginal. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa pertumbuhan panjang akar paling panjang pada pemberian dosis pupuk hayati pada dosis 220 gram/polybag yaitu 32,05cm, sedangkan panjang akar paling pendek pada perlakuan tanpa

aplikasi pupuk hayati (kontrol) yaitu 10,99cm. Hasil uji BNJ dan data tabulasi disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji BNJ dan Data Tabulasi terhadap Peubah Panjang Akar (cm)

Perlakuan	Rata-Rata
T0 = Kontrol	10,99 aA
T1 = 60 gram/polybag	17,63 bB
T2 = 100 gram/polybag	19,32 cC
T3 = 140 gram/polybag	24,87 dD
T4 = 180 gram/polybag	32,05 eE
T5 = 220 gram/polybag	35,91 fF
KK = 2,19 %	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Dari tabel 5 terlihat bahwa aplikasi pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya dan mampu meningkatkan pertambahan panjang akar sawi hijau di tanah marginal menjadi lebih panjang dari perlakuan lainnya, diduga karena pupuk hayati *trichoderma* sp mampu melakukan perlindungan pada akar dengan membentuk lapisan pelindung, sehingga akar akan terhindar dari serangan pathogen tanah. *trichoderma* sp juga mampu memproduksi senyawa antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan pathogen, sehingga akar menjadi lebih sehat (Sulaiha *et al.*,

2020). Selain itu menurut *trichoderma* sp juga mampu merangsang perpanjangan akar primer dan pertumbuhan akar lateral sehingga dapat menembus lapisan tanah lebih dalam, karena akar yang sehat dan kuat dapat meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap air dan mineral di dalam tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pupuk hayati *trichoderma* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau di tanah marginal. Pemberian pupuk hayati *trichoderma* sp dengan dosis 220 gram/polybag mampu menunjukkan hasil terbaik pada tinggi tanaman yaitu 31,03 cm, jumlah daun 16,50 helai, panjang daun 20,27 cm, lebar daun yaitu 13,01 cm dan panjang akar yaitu 35,91 cm. Penelitian ini menyarankan untuk dapat menggunakan pupuk hayati *trichoderma* sp dalam melakukan budidaya tanaman sawi di tanah marginal dengan dosis 220 gram/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, A., Aminuddin, M. I., & Ardiansah, R. 2020. Respon pemberian macam dosis dan interval waktu aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1), 6-14.
- Cahyono, O. 2022. *Perbaikan Metode Pemupukan Fosfor pada Tanaman Kedelai di Tanah Alfisol*. Penerbit CV. SARNU UNTUNG.
- Danapriatna, N. 2023. Pupuk hayati dan limbah jerami untuk pertanian berkelanjutan tanaman padi. *Jendela Hasanah*. Bandung.
- Erlinawati, N. A., Perceka, A. L., Ramdani, H. T., Mutmainna, G. N., & Rusyani, H. 2022. Peningkatan Pengetahuan Petani Tentang Dampak Penggunaan Pupuk Kimia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat DEDIKASI*, 3(01), 23-27
- Hadija, H., & Idrus, M. I. 2023. Applications of Vesicular Arbuscular Mycorrhizes (Vam) and *Trichoderma* Sp: Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan *Trichoderma* Sp Dengan Umur Pindah Tanam Benih Jagung Ungu (*Zea mays* var *Ceratina* Kulesh). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(3), 429-441.
- Isnaini, J. L., Thamrin, S., Husnah, A., & Ramadhani, N. E. 2022. Aplikasi jamur *trichoderma* pada pembuatan *trichokompos* dan pemanfaatannya. *Jurnal Aplikasi*

- Teknologi Rekayasa dan Inovasi*, 1(1), 58-63.
- Mahendra, M. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. 2022. Eksplorasi Jamur Tanah Yang Berpotensi Sebagai Bioremediator Fungisida Berbahan Aktif Propineb Pada Tanaman Jeruk (*Citrus reticulata* L.). *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 10(4), 174-186. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.4.3>
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. 2018. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 138. <https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.1632>
- Pelealu, J. J., & Baideng, E. L. (2018). Sosialisasi Penggunaan Trichokompos Di Desa Poopo Tengah Dan Poopo Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 5(2), 96-102.
- Rukmana, R. (2005). Bertanam Sawi dan Petsai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rohayu, A. C., Elviantari, A., Fauzi, S., & Dwilaksono, F. 2024. Pengaruh pemberian trichoderma cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) di Balai Perlindungan Tanaman Pertanian Nusa Tenggara Barat. *Tanah Samawa: Journal of Sustainable Agriculture*, 1(1), 55-66.
- Santosa, M., Afrillah, M., Junita, D., & Resdiar, A. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Pemberian POC Limbah Sayur dan Jamur *Trichoderma* sp. *Jurnal Agrotek Lestari*, 9(2), 162-171.
- Sudewi, S., & Jaya, K. 2022. Pengelolaan Tanaman Padi Sawah Ramah Lingkungan Dengan Pemanfaatan *Trichoderma* Sp Sebagai Biofertilizer Dan Biopestisida Di Desa Bomba Kabupaten Sigi. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(4), 843-851.
- Sumini, 2024. Mengenal Pestisida dan Penggunaannya. *Insight Mediatama. Jawa Timur*.
- Sulaiha, S., Mustikaningtyas, D., Widiatningrum, T., & Dewi, P. 2022. Senyawa Bioaktif *Trichoderma Erinaceum* dan *Trichoderma Koningiopsis* serta Potensinya Sebagai Antibakteri. *Life Science*, 11(2), 120-131.
- Simanullang, A. Y., Kartini, N. L., & Kesumadewi, A. A. I. 2019. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agrotrop*, 9(2), 166-177.D
- Ummah, R., & Suryaminarsih, P. 2023. Studi literasi potensi *Trichoderma* spp. sebagai jamur entomopatogen. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 5(1), 11-16.
- Wahyuni, P. S., & Parmila, P. 2019. Peran bioteknologi dalam pembuatan pupuk hayati. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(1), 46-57.