

Amelia dkk, 2025

PRODUKSI SAWI HIJAU DENGAN PEMBERIAN KOMBINASI TRICHODERMA DAN NPK PADA TANAH ULTISOL

Avivah Amelia¹⁾, Nofrianil^{1)*}, Amri Syahardi¹⁾

¹⁾Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jl. Raya Negara Km 7, Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota
Sumatera Barat 26271

*corresponding author: nofrianilpolitani@politanipk@gmail.com

* Received for review April 23, 2025, Accepted for publication May 30, 2025

Abstract

Development of green cabbage production on suboptimal land, one of which is ultisol soil. Efforts to increase production with inorganic fertilizer, namely NPK, have a negative impact on agricultural land or reduce soil fertility quality through continuous use. Efforts to reduce the use of inorganic fertilizer, one of the technologies is the use of biofertilizer microorganisms. *Trichoderma* sp as a biological fertilizer, its role as a biological control agent against pathogens, has a positive impact on the plant root system, growth and development and plant production. The research aim of the research is to analyze the response of green cabbage plants to the application of NPK fertilizer and *Trichoderma* sp. Field experimental research method with Randomized Block Design. Treatments consist of 100% application of inorganic NPK fertilizer, (P1); *Trichoderma* sp 10ml/liter water + 50% NPK fertilizer, (P2); *Trichoderma* sp 13 ml/liter water + 50% NPK fertilizer, (P3); *Trichoderma* sp 15 ml/liter water + 50% NPK fertilizer. Each treatment is grouped into six groups, resulting in a total of 24 experimental units. The application of 10 ml *Trichoderma* sp + 50% NPK is capable of enhancing plant growth and fresh weight production to a value similar to that obtained with the application of 100% NPK. Increasing the concentration of *Trichoderma* sp applied can enhance the development of the plant's root system. The application of *Trichoderma* sp can reduce the use of inorganic fertilizer by 50%.

Keywords: *Brassica juncea* L, Biofertilizer, Inorganic Fertilizer, *Trichoderma*, Ultisol Soil

Abstrak

Pengembangan produksi sawi hijau dihadapkan pada lahan sub optimal salah satunya yaitu tanah ultisol. Upaya untuk meningkatkan produksi dengan pupuk anorganik yaitu NPK berdampak negatif pada lahan pertanian atau menurunkan kualitas kesuburan lahan dengan pemakaian secara terus menerus. Upaya untuk menurunkan pemakaian pupuk anorganik maka salah satu teknologinya yaitu pemanfaatan mikroba pupuk hayati. *Trichoderma* sp selaku pupuk hayati, perannya sebagai agen pengendali hayati terhadap patogen, memberikan dampak yang positif pada sistem perakaran tanaman, tumbuh kembang sampai produksi tanaman. Tujuan capaian penelitian, untuk menganalisis respon tanaman sawi hijau, dengan aplikasi pupuk NPK dan *Trichoderma* sp. Metode penelitian eksperimen lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan terdiri dari 100% pemberian pupuk anorganik NPK, (P1); *Trichoderma* sp 10ml/liter air + 50% pupuk NPK, (P2); *Trichoderma* sp 13 ml/liter air + 50% pupuk NPK, (P3); *Trichoderma* sp 15 ml/liter air + 50% pupuk NPK. Masing-masing perlakuan dikelompokkan sebanyak enam kelompok sehingga secara keseluruhan terdapat 24 unit percobaan. Aplikasi 10 ml *Trichoderma* sp + 50% NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bobot segar tanaman menyamai nilai yang diperoleh dengan aplikasi 100% NPK tanpa pemberian *Trichoderma*. Peningkatan konsentrasi *Trichoderma* sp yang diaplikasikan mampu meningkatkan perkembangan perakaran tanaman. Aplikasi *Trichoderma* sp mampu mengurangi 50% penggunaan pupuk anorganik.

Kata kunci: *Brassica juncea* L, Pupuk Anorganik, Pupuk Hayati, Tanah Ultisol, *Trichoderma*

Amelia dkk, 2025



Copyright © 2025 The Author(s)
This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. PENDAHULUAN

Tanaman sawi hijau atau *Brassica juncea* L., tumbuh optimal di tanah subur, gembur, mampu menyimpan air dengan baik, dan serta kaya bahan organik. Menurut Fatchullah *et al.*, (2019) sawi hijau, sayuran bermanfaat bagi kesehatan, kaya kandungan berbagai vitamin dan mineral seperti vitamin C, vitamin K, serta kalsium dan zat besi, sangat penting bagi kesehatan tubuh. Oleh karena itu perlu dikembangkan produksi sayuran ini, mendukung keberhasilan budidaya maka pemupukan perlu dilakukan dengan tepat. Menurut Melati & Wijayati, (2023) efisiensi pemupukan dapat dicapai dengan menerapkan prinsip 4T, yaitu: menggunakan jenis pupuk yang tepat, dosis sesuai, metode aplikasi benar, waktu pemberian tepat, dilakukan secara berimbang sesuai kebutuhan tanaman sawi hijau.

Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah, yang pada gilirannya mengurangi produktivitas tanah. Penggunaan yang tidak sesuai dapat merusak tanah dan lingkungan (Rohayu *et al.*, 2024), (Nofrianil & Ibnušina, 2021) dan (Sugiono & Sugiarto, 2021). Menurut Ramadita *et al.*, (2024) menyatakan pengurangan pupuk kimia untuk menekan biaya dan meminimalkan dampak buruknya pada tanah, keberlanjutan jangka panjang pertanian menimbulkan dampak negatif penurunan kesuburan tanah, dimana dalam pupuk anorganik hanya menyediakan nutrisi tertentu tanpa memperkaya tanah dengan bahan organik dan mikroorganisme penting. Sebagai solusi untuk meningkatkan produksi tanaman sawi hijau sekaligus mengurangi penggunaan pupuk kimia yaitu dengan menggunakan mikroba hayati menjadi alternatif yang baik. Menurut Sari *et al.*, (2025) menyatakan bahwa teknologi pupuk ramah lingkungan dengan pupuk hayati mengandung mikroorganisme bermanfaat menyuburkan lahan pertanian, meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mobilisasi unsur hara tersedia dalam tanah melalui aktivitas biologisnya.

Agen hayati seperti *Trichoderma* sp menginduksi perubahan komposisi mikrobiota akar, meningkatkan penyerapan nutrisi, menstabilkan nutrisi tanah, dan mendorong perkembangan akar dengan meningkat terbentuknya rambut akar (Doo *et al.*, 2023). Selain itu, *Trichoderma* sp, memiliki kemampuan melindungi tanaman dari serangan jamur patogen, sehingga memberikan manfaat ganda dalam budidaya sawi hijau. Menurut Rahmawati *et al.*, (2023), *Trichoderma* sp. merupakan pupuk hayati mengandung mikroorganisme jamur antagonis. *Trichoderma* sp. berfungsi sebagai agen pengendali hayati yang efektif terhadap patogen. Selain itu, mikroorganisme ini dapat diterapkan dalam budidaya tanaman pembibitan, hortikultura serta tanaman tahunan.

Peran *Trichoderma* sp terhadap tanaman menurut Rizal & Susanti, (2018), memiliki dampak positif yang signifikan terhadap perkembangan akar, pertumbuhan tanaman serta hasil produksi tanaman. Menurut Sriwati, (2017) *Trichoderma* sp berperan penting dalam pencegahan penyakit, jamur ini juga berpengaruh pada mikroorganisme yang ada di dalam tanah, meningkatkan struktur tanah, daya ikat tanah, dan daya ikat air. Dengan demikian, *Trichoderma* sp dapat meningkatkan

Amelia dkk, 2025

ketersediaan dari unsur hara, serta membantu mengurangi risiko kekeringan. Pemanfaatan pupuk hayati *Trichoderma* sp pada tanah ultisol semakin tepat diterapkan, mengatasi permasalahan tanah yang miskin unsur hara dan rendahnya ketersediaan air di zona perakaran tanaman.

Berdasarkan penelitian Rohayu *et al.*, (2024), bahwa pemberian 200ml/15liter air atau setara dengan 13ml/liter *Trichoderma* cair dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan sawi hijau dapat dilihat dari peningkatan tinggi tanaman dan lebar daunnya. Menurut Fatchullah *et al.*, (2019) pemberian kombinasi pupuk NPK dan *Trichoderma* mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil produksi tanaman sayuran. Selain itu, menurut Hossain *et al.*, (2017) pemberian *Trichoderma* efektif dalam meminimalkan serangan jamur patogen. Hasil percobaan menunjukkan bahwa *Trichoderma* berpotensi sebagai *stimulant* mempercepat pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian diatas, sumber nutrisi utama berasal dari pupuk anorganik seperti pupuk NPK, dosis pemakaiannya perlu dikurangi dan dikombinasikan dengan pupuk hayati *Trichoderma* sp. Tujuan penelitian yaitu menganalisis respon pertumbuhan tanaman sawi hijau dengan pengaplikasian kombinasi pupuk NPK dan *Trichoderma* sp.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu bibit sawi hijau jenis *Brassica juncea* L., starter/*inoculant* *Trichoderma* sp dalam media padat, pupuk anorganik (NPK 16-16-16), pupuk kandang sapi, topsoil, dan air. Sedangkan untuk alat-alat yaitu garu, gembor, ember, cangkul, papan penanda, kored, timbangan digital, gelas ukur, meteran, alat tulis, *sprayer*, polybag, dan kamera *handphone*.

2.2 Metode

2.2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari Bulan Februari hingga Bulan April 2025, dan bertempat di area lahan praktik Kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, ketinggian tempat \pm 500 mdpl dan jenis tanah ultisol.

2.2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat empat perlakuan yang diterapkan, yang dibagi ke dalam enam kelompok. Adapun perlakuan-perlakuan tersebut adalah: Tanpa *Trichoderma* sp + 100% pemberian pupuk anorganik NPK atau setara dengan 2,25 gram, (P1); *Trichoderma* sp 10ml/liter air/tanaman + 50% pupuk NPK /setara dengan 1,125 gram, (P2); *Trichoderma* sp 13 ml/liter air/tanaman + 50% pupuk NPK /setara dengan 1,125 gram, (P3); *Trichoderma* sp 15 ml/liter air/ tanaman + 50% pupuk NPK /setara dengan 1,125 gram. Setiap perlakuan terdiri dari enam kelompok maka terdapat 24 petak tanam percobaan. Pada setiap petakan ditanam sebanyak 20 tanaman sehingga diperoleh 480 tanaman sawi hijau. Setiap kelompok menggunakan sampel sebanyak 10 tanaman sehingga jumlah sampel seluruhnya 240 sampel. Penelitian RAK dikondisikan homogen dalam kelompok berupa

Amelia dkk, 2025

kondisi lahan, bahan yang digunakan seperti pupuk dasar yang diberikan, umur bibit yang dipakai, penyiraman yang dilakukan, sehingga bisa dikondisikan homogennya.

2.2.3. Prosedur Penelitian

Persiapan lahan percobaan, lahan dicangkul dan digemburkan terlebih dahulu kemudian dibuat bedengan (petakan tanam percobaan) berukuran 1,2 x 1,2 m. Lahan selanjutnya ditaburi pupuk kandang sapi dengan dosis 35 kg/bedengan.

Perbanyakan *Trichoderma* sp dilakukan di Labor Proteksi Tanaman Kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Bahan yang digunakan dedak 2 Kg, sekam padi 1 Kg, sumber inokulum *Trichoderma* sp, plastik ukuran 1 Kg, dan aquades steril. Media perbanyakan digunakan merupakan media alternatif memiliki biaya yang rendah yaitu dedak dan sekam padi. Langkah-langkah perbanyakan *Trichoderma* sp yaitu sebagai berikut:

1. Sekam padi direndam selama 24 jam, kemudian ditiriskan sekam. Perbandingan dari media dedak dan sekam padi adalah 2:1.
2. Setelah itu pencampuran media dedak dengan sekam, diaduk secara merata dengan diberi air sampai media tersebut menyatu dengan ciri dapat digenggam.
3. Media yang sudah tercampur dimasukkan kedalam kantong plastik, diisi 1/3 bagian plastik.
4. Kemudian tusuk secara merata plastik yang sudah tertutup agar terdapat sirkulasi udara.
5. Media yang sudah dibungkus dalam plastik lanjutkan ke proses sterilisasi media, tempatkan ke dalam ketel/dandang dan dikukus selama satu jam atau 60 menit. Perhitungan waktu dimulai setelah dandang telah mendidih.
6. Media yang sudah selesai sterilisasi dilakukan pendinginan lalu diberi inokulum *Trichoderma* sp yang telah dicampurkan dengan aquades sebanyak 5 ml dengan cara disuntikkan pada media. Setelah itu media disimpan dalam suhu ruang.
7. Setelah 14 hari keberhasilan ditandai dengan muncul pada media hifa *Trichoderma* sp berwarna hijau, dan sudah bisa diaplikasikan pada tanaman.
8. Pemberian *Trichoderma* sp dilakukan aplikasi sebanyak tiga kali yaitu 1 MST (Minggu Setelah Tanam), diikuti dengan 2 MST dan 3 MST.
9. Pemberian *Trichoderma* sp dilakukan dengan cara dikocorkan. Pemberian perlakuan dilakukan dengan melarutkan atau mencampurkan *Trichoderma* sp dengan air sesuai perlakuan yaitu 10 ml/l, 13 ml/l, dan 15 ml/l. Volume aplikasi tiap larutan *Trichoderma* sp tiap konsentrasi perlakuan, disiramkan pada tanaman dengan volume 50 ml/ tanaman.



Gambar 1. *Trichoderma* sp hasil perbanyakan (A) dan *Trichoderma* sp siap aplikasi (B)

Amelia dkk, 2025

Pengamatan tanaman sawi dilakukan pada saat umur 1, 2, 3 MST, sementara pengamatan hasil dilaksanakan di umur 4 MST atau setelah dilakukan panen. Data respon pertumbuhan dan produksi tanaman diantaranya yaitu jumlah daun, panjang daun, diameter batang, bobot segar tanaman, bobot akar tanaman, bobot tajuk tanaman, dan rasio tajuk akar. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA yang dipakai yaitu uji One-Way ANOVA menggunakan program SPSS. Jika berpengaruh, dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rekapitulasi Uji ANOVA

Berdasarkan Tabel 1, hasil dari uji ANOVA terdapat parameter pengamatan mengenai pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau pada umur 4 MST dapat dilihat bahwa parameter mendapatkan nilai $>0,05$ maka, H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang daun, bobot tajuk, dan rasio tajuk akar. Hal ini memperlihatkan pemberian *Trichoderma* sp + 50% NPK mampu menyamai pertumbuhan hasil yang diperoleh tanaman yang diberi 100% NPK terhadap pertumbuhan panjang daun, diameter batang, bobot segar tanaman, bobot tajuk, dan rasio tajuk akar. Sedangkan pada parameter jumlah daun, diameter batang, bobot segar tanaman, dan panjang akar mendapatkan nilai $<0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK berpengaruh secara signifikan terhadap parameter jumlah daun, diameter batang, bobot segar tanaman, dan panjang akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara *Trichoderma* sp dan pupuk NPK efektif, memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga tampak pada respon pertumbuhan tanaman.

Tabel 1 Rekapitulasi uji ANOVA terhadap parameter pengamatan respon tanaman sawi hijau.

No	Parameter Pengamatan	Signifikan Taraf Perlakuan	
		Nilai	Hasil
1.	Jumlah Daun	0,000	*
2.	Panjang Daun	0,243	TN
3.	Diameter Batang	0,001	*
4.	Panjang Akar	0,000	*
5.	Bobot Tajuk Tanaman	0,000	*
6.	Bobot Akar	0,428	TN
7.	Bobot Segar Total Tanaman	0,119	TN
8.	Rasio Tajuk Akar	0,836	TN

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata

TN = Tidak Berpengaruh Nyata

Penggunaan pupuk organik dalam media tanam adalah langkah awal dalam mengimplementasikan pertanian yang berkelanjutan. Salah satu pupuk hayati yang tergolong dalam pupuk organik adalah *Trichoderma* sp yang dapat membantu mengurangi frekuensi penggunaan pupuk kimia, karena dapat memenuhi kebutuhan unsur hara, untuk tumbuh tanaman. Menurut Damendra *et al.*, (2023), pemberian pupuk organik mampu memperbaiki kualitas tanah menaikkan pH

Amelia dkk, 2025

media tanam dan signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan perakaran tanaman. Menurut Sari *et al.*, (2025) bahwa pupuk hayati yang diaplikasikan mampu mendorong pertumbuhan tanaman, melalui aktivitas biologis dari mikroorganisme, sejalan itu terjadi mobilisasi dari unsur hara tersedia dalam tanah yang dibutuhkan tanaman.

3.2 Pengamatan Pertumbuhan Jumlah Daun

Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan pengaruh berbagai perlakuan pemupukan terhadap jumlah daun yang terbentuk pada tabel 2, menunjukkan bahwa jumlah daun rata-rata pada perlakuan 100% NPK dan tanpa *Trichoderma* sp adalah 15 helaian, sementara pada perlakuan 10 ml *Trichoderma* sp + 50% NPK rata-rata jumlah daun adalah 16 helaian. Bahwasannya pemberian *Trichoderma* sp ditanah ultisol berpengaruh secara signifikan pada terbentuknya jumlah daun tanaman, akan tetapi penambahan konsentrasi menurunkan jumlah daun yang terbentuk. Pemberian *Trichoderma* optimum pada 10 ml *Trichoderma* sp yang dikombinasikan dengan 50% NPK. Peran dari *Trichoderma* sebagai pupuk hayati lebih dominan untuk perkembangan akar dibandingkan tajuk. Sesuai dengan pernyataan Doo *et al.*, (2023) bahwa *Trichoderma* sp menstimulasi perkembangan akar dalam penyerapan hara. Pernyataan Afitin & Darmanti, (2012), bahwa serapan unsur hara dengan bantuan *Trichoderma* sebagai stimulator capai batas optimum, dimana unsur hara yang diserap oleh tanaman diambil sesuai dengan kebutuhannya sampai batas tertentu, jika kondisi berlebih tidak dapat diabsorpsi tanaman. Oleh karena itu, pemberian pupuk dan *Trichoderma* sp perlu disesuaikan agar tidak berlebihan dan tetap efektif bagi pertumbuhan tanamannya, pemberian dosis tepat sangat dianjurkan dalam usaha budidaya tanaman, khususnya di tanah *marginal* seperti tanah ultisol, secara alami memiliki kesuburan yang rendah.

Tabel 2 Rerata jumlah daun tanaman sawi hijau

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	
	Rerata	Notasi
Tanpa <i>Trichoderma</i> + 100% NPK	15	b,c
10 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	16	c
13 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	14	a,b
15 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	13	a
F hitung	F (3,15) = 12,664	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji DMRT, tingkat signifikansi 5% perlakuan tanpa penggunaan *Trichoderma* sp (100% NPK) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan 10 ml *Trichoderma* sp + 50% NPK, hasil ini menunjukkan bahwa pupuk hayati *Trichoderma* sp mampu optimal menyuplai kebutuhan unsur hara tanaman sehingga tampak pada respon pertumbuhan jumlah daun yang sama nilainya dengan tanaman yang diberi 100% NPK. Sejalan dengan hasil penelitian Nofriani, (2019), bahwa pemberian kompos mengandung mikroorganisme dapat mengatasi permasalahan faktor pembatas pertumbuhan tanaman di lahan dan sepenuhnya menggantikan, fungsi pupuk buatan pabrik hingga 100%. Hal ini terlihat dari fakta bahwa

Amelia dkk, 2025

dari variabel pertumbuhan dan produksi menunjukkan nilai lebih tinggi ketika diberikan pupuk organik mengandung mikroorganisme lokal dari rumpun bambu dibandingkan dengan kontrol yang diberi pupuk buatan dosis 100%. Sejalan dengan pernyataan Prasetyo *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman akan mencapai hasil yang optimal jika unsur hara yang di butuhkan tersedia secara memadai, dengan kondisi lingkungan tanam yang optimal untuk tumbuh kembang tanaman.

3.3 Pengamatan Pertumbuhan Panjang Daun

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa hasil parameter panjang daun tidak memberikan hasil yang signifikan, dimana pada tabel 3 menunjukkan hasil signifikansinya $0,243 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Berdasarkan data penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dari konsentrasi pupuk hayati *Trichoderma* sp dan pupuk NPK yang diuji tidak berpengaruh terhadap panjang daun yang terbentuk, artinya perbedaan kombinasi pemupukan yang diberikan memberikan respon yang sama dalam pertumbuhan tanaman. Pengurangan dosis pupuk NPK sebanyak 50% pada kombinasi perlakuan *Trichoderma* sp dan pupuk NPK mampu menyamai pertumbuhan panjang daun pada tanaman yang diberikan 100% NPK dan tanpa *Trichoderma* sp. Aplikasi pupuk hayati ini mampu menyediakan unsur hara yang cukup tersedia di dalam tanah, yang kemudian diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman.

Tabel 3 Rerata panjang daun tanaman sawi hijau

Perlakuan	Panjang Daun (cm)	
	Rerata	Notasi
Tanpa <i>Trichoderma</i> + 100% NPK	25	a
10 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	26	a
13 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	25	a
15 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	26	a
F hitung	F (3,15) = 1,550	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

3.4 Pengamatan Pertumbuhan Diameter Batang

Pengamatan parameter diameter batang tanaman umur 4 MST pemberian perlakuan *Trichoderma* sp menunjukkan hasil signifikansinya $0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada pertumbuhan diameter batang. Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata pada diameter batang mengalami peningkatan dengan semakin tinggi konsentrasi *Trichoderma* sp yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Novianti *et al.*, (2022) pemberian berbagai konsentrasi *Trichoderma* sp terbukti menaikkan pertumbuhan tinggi, diameter pokok batang dan jumlah helai daun pada tanaman tomat.

Tabel 4 Rerata diameter batang tanaman sawi hijau.

Amelia dkk, 2025

Perlakuan	Diameter Batang (mm)	
	Rerata	Notasi
Tanpa Trichoderma + 100% NPK	15	a
10 ml Trichoderma + 50% NPK	17	b
13 ml Trichoderma + 50% NPK	17	b
15 ml Trichoderma + 50% NPK	18	c
F hitung	F (3,15) = 31,951	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

Terbentuknya diameter batang dengan pemberian *Trichoderma* sp mampu menyamai pertumbuhan tanaman dengan pemberian 100% pupuk NPK, dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen yang cukup dari pupuk yang diberikan dan dimanfaatkan oleh *Trichoderma* sp yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman, tersedianya unsur nitrogen memicu pertumbuhan batang. Menurut Syifa *et al.*, (2020), pertumbuhan diameter yang signifikan menunjukkan bahwa kemampuan tanaman dalam menghantarkan zat nutrisi untuk melakukan fotosintesis berlangsung lebih cepat. Hal ini terjadi karena adanya jaringan pengangkut lebih banyak, berfungsi mentransfer zat yang diperlukan dalam proses fotosintesis. Selain itu, penyerapan unsur nitrogen oleh akar tanaman juga berkontribusi pada peningkatan jumlah daun, yang merupakan organ utama tempat proses fotosintesis berlangsung. Seiring dengan itu, perkembangan tajuk tanaman termasuk jumlah dan luas daun juga meningkat, sehingga menyebabkan diameter tanaman bertambah besar. Dengan demikian, hubungan antara keberadaan *Trichoderma* sp dan peningkatan penyerapan unsur hara terutama nitrogen menunjukkan potensi sinergis yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya dalam pembentukan diameter batang sebagai indikator vitalitas tanaman.

3.5 Pengamatan Pertumbuhan Panjang Akar

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa parameter pengamatan panjang akar tanaman pada umur 4 MST memperoleh nilai signifikan $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dimana pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap panjang akar yang terbentuk. Tampilan data pada tabel 5, hasil rata-rata panjang akar menunjukkan bahwa panjang akar tanaman mengalami peningkatan dari 23 cm pada perlakuan tanpa *Trichoderma* sp (100% NPK) menjadi 23,98 pada perlakuan 15 ml+50 % NPK. Hasil ini menjelaskan bahwa *Trichoderma* sp menjalankan fungsinya sebagai mikroba yang bersimbiosis dengan tanaman membantu penyerapan nutrisi dan menstimulasi pertumbuhan tanaman dengan pemanjangan akar. Sejalan dengan pernyataan Doo *et al.*, (2023) bahwa *Trichoderma* sp mampu menstimulasi perakaran tanaman berfungsi pada penyerapan hara. Menurut Contreras-Cornejo *et al.*, (2016) bahwa *Trichoderma* sp mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan tidak menguntungkan, agresivitasnya kuat terhadap jamur patogen tanaman, kemampuan memodifikasi rizosfer sehingga efisien dalam pemanfaatan unsur hara.

Tabel 5 Rerata panjang akar tanaman sawi hijau.

Amelia dkk, 2025

Perlakuan	Panjang Akar Tanaman (cm)	
	Rerata	Notasi
Tanpa <i>Trichoderma</i> + 100% NPK	17	a
10 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	16	a
13 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	23	b
15 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	23,98	b
F hitung	F (3,15) = 18,830	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata.

Hasil uji DMRT 5% rata-rata akar terpanjang terdapat pada perlakuan 15 ml+ 50% NPK yaitu dengan nilai 23,98 cm. Pemberian *Trichoderma* sp mampu bersimbiosis dengan perpanjangan akar tanaman untuk pengambilan air pada tanah ultisol, air diserap tanaman sejalan dengan unsur hara yang terlarut dalam bentuk ion. Lahan ultisol salah satu lahan sub optimal memiliki kendala dengan rendahnya ketersediaan air yang ditahan pada lapisan tanah. Menurut Nofrianil, (2019) bahwa lahan sub optimal dengan ketersediaan air rendah pada lapisan tanah, perlu diperbaiki fisik tanah agar mampu menahan air pada kondisi lingkungan kekurangan air dengan pemberian pupuk organik mengandung mikroorganisme. Menurut Oktabriana, (2017), tanaman tumbuh dengan baik dan mencapai produksi tinggi jika unsur hara dibutuhkannya tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang di dalam tanah. Unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), merupakan tiga unsur tersebut kurang atau tidak tersedia, hal ini berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman.

3.6 Pengamatan Produksi Bobot Tajuk tanaman

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa parameter pengamatan bobot tajuk tanaman pada umur 4 MST memperoleh nilai signifikan $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dimana pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman sawi hijau. Dapat dilihat pada tabel 6, hasil rata-rata bobot tajuk tanaman tertinggi terdapat pada pemberian perlakuan 15 ml+ 50% NPK yaitu dengan nilai 68,25 g berbeda nyata dengan pemberian perlakuan tanpa *Trichoderma* sp (100% NPK) dengan nilai 57,68 g. Pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan NPK 50% lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian NPK 100% untuk bobot basah tanaman sawi hijau.

Tabel 6 Rerata bobot tajuk tanaman sawi hijau.

Perlakuan	Bobot Tajuk (g)	
	Rerata	Notasi
Tanpa <i>Trichoderma</i> + 100% NPK	57,68	a
10 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	57,90	a
13 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	61,83	b
15 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	68,25	c
F hitung	F (3,15) = 13,942	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

Amelia dkk, 2025

Bobot tajuk tanaman sangat dipengaruhi oleh jumlah dan luas daun yang pada gilirannya dipengaruhi oleh kandungan fotosintat serta kadar air dalam jaringan tanaman. Ketika kebutuhan air dalam tanaman. Ketika kebutuhan air dalam tanaman terpenuhi, proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik, menghasilkan fotosintat yang melimpah penting dalam pembentukan jaringan serta organ-organ seperti batang dan daun pada tanaman sawi hijau, dan ini berdampak langsung pada bobot tanaman. Sebaliknya, jika kadar air tidak mencukupi, produksi fotosintat akan menurun mengakibatkan penurunan kecepatan proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang lebih sedikit Ramadita *et al.*, (2024). Penggunaan agen hayati *Trichoderma* sp dalam budidaya tanaman sawi hijau dapat meningkatkan produktivitas tanah tanpa merusak kualitasnya. Menurut Novianti *et al.*, (2022) *Trichoderma* memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dan mampu meningkatkan kualitas tanah.

3.7 Pengamatan Produksi Bobot Akar

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa parameter pengamatan bobot akar tanaman pada umur 4 MST memperoleh nilai signifikan $0,428 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dimana pemberian kombinasi *trichoderma* sp dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman sawi hijau. Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 4 MST, perlakuan kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK sudah mampu memberikan hasil yang setara dengan penggunaan pupuk anorganik 100%, artinya penggunaan *Trichoderma* sp mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik tanpa mengurangi produktivitas tanaman. Peran mikroba ini sejalan dengan penjelasan Chacón *et al.*, (2007) bahwa *Trichoderma* mampu mengkolonisasi perakaran tanaman sehingga merangsang pertumbuhan tanaman.

Tabel 7 Rerata bobot akar tanaman sawi hijau.

Perlakuan	Bobot Akar Tanaman (g)	
	Rerata	Notasi
Tanpa <i>Trichoderma</i> + 100% NPK	11,91	a
10 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	12,15	a
13 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	12,28	a
15 ml <i>Trichoderma</i> + 50% NPK	13,15	a
F hitung	F (3,15) = 0,980	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

3.8 Pengamatan Produksi Bobot Segar Tanaman

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa parameter pengamatan bobot segar tanaman yang merupakan bobot total organ yang dibentuk tanaman pada umur 4 MST memperoleh nilai signifikan $0,119 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dimana pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman sawi hijau.

Tabel 8 Rerata bobot segar tanaman sawi hijau.

Bobot segar Tanaman (g)

Amelia dkk, 2025

Perlakuan	Rerata	Notasi
Tanpa Trichoderma + 100% NPK	123	a
10 ml Trichoderma + 50% NPK	134	a
13 ml Trichoderma + 50% NPK	143	a
15 ml Trichoderma + 50% NPK	145,3	a
F hitung	F (3,15) = 2,295	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

Berdasarkan data pada tabel 8, menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan tanaman sejalan dengan biomasa yang terbentuk, hasil akhirnya berupa performa produksi atau bobot total tanaman. Kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK mengambil peran dari fungsinya masing-masing. Nutrisi yang diberikan 50% dosis NPK mampu dioptimalkan, dan *Trichoderma* sp mampu bersimbiosis dengan tanaman dalam optimalkan perkembangan akar menyerap unsur hara, serta mampu mengatasi permasalahan pada lahan ultisol. Hasil ini sesuai pernyataan Chacón *et al.*, (2007), bahwa *Trichoderma* mampu berinteraksi baik dengan perakaran tanaman dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman. Menurut Nofriani, (2019) bahwa pupuk yang mengandung mikroba mampu atasi permasalahan lahan ketersediaan air dan nutrisi yang rendah, diperoleh produksi lebih tinggi dibandingkan 100% pupuk anorganik. Menurut Nofriani & Ibnu sina, (2021) bahwa aplikasi pupuk organik yang terkandung mikroba membantu dekomposisi bahan organik sehingga unsur hara tersedia di perakaran tanaman.

3.9 Pengamatan Produksi Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada parameter rasio tajuk akar tanaman pada umur 4 MSPT memperoleh nilai yang tidak signifikan p value $0,836 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, maka pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap produksi rasio tajuk akar pada tanaman sawi hijau.

Tabel 9 Rerata rasio tajuk akar tanaman sawi hijau.

Perlakuan	Rasio Tajuk Akar	
	Rerata	Notasi
Tanpa Trichoderma + 100% NPK	10,48	a
10 ml Trichoderma + 50% NPK	12,18	a
13 ml Trichoderma + 50% NPK	12,36	a
15 ml Trichoderma + 50% NPK	12,91	a
F hitung	F (3,15) = 0,284	

Keterangan: Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

Tajuk akar berperan dalam menunjang sistem perakaran dan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Namun, dalam penelitian ini, variasi perlakuan yang digunakan tampaknya tidak memberikan efek yang cukup besar terhadap pertumbuhan tajuk akar. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi *Trichoderma* sp dan NPK tidak berpengaruh secara nyata terhadap tajuk akar tanaman. Meskipun ada sedikit variasi

Amelia dkk, 2025

dalam rasio tajuk akar di antara perlakuan, perbedaan tersebut tidak cukup signifikan secara statistik untuk dianggap sebagai efek langsung dari perlakuan pemupukan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp yang dikombinasi sama baiknya dengan pemberian 100% pupuk NPK. Jadi pemberian *Trichoderma* sp dapat menggantikan 50% dari penggunaan pupuk NPK.

4. KESIMPULAN

Penggunaan kombinasi *Trichoderma* sp dengan 50% pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, bobot segar tanaman, dan panjang akar tanaman sedangkan pada parameter panjang daun, diameter batang, bobot tajuk, bobot akar, dan rasio tajuk akar tidak berpengaruh nyata. Aplikasi 10 ml *Trichoderma* sp+ 50% NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bobot segar tanaman menyamai nilai yang diperoleh dengan aplikasi 100% NPK. Peningkatan konsentrasi *Trichoderma* sp yang diaplikasikan mampu meningkatkan perkembangan perakaran tanaman. Aplikasi *Trichoderma* sp mampu mengurangi 50% penggunaan pupuk anorganik, menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp tidak hanya berperan sebagai agen hayati, tetapi juga membantu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk yang diberikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afitin, R.-, & Darmanti, S.-. (2012). Pengaruh Dosis Kompos dengan Stimulator *Trichoderma* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*zea mays* L.) Varietas Pioner -11 pada Lahan Kering. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 69. <https://doi.org/10.14710/bioma.11.2.69-75>
- Chacón, M. R., Rodríguez-Galán, O., Benítez, T., Sousa, S., Rey, M., Llobell, A., & Delgado-Jarana, J. (2007). Microscopic and transcriptome analyses of early colonization of tomato roots by *Trichoderma harzianum*. *International Microbiology*, 10(1), 19.
- Contreras-Cornejo, H. A., Macías-Rodríguez, L., Del-Val, E. K., & Larsen, J. (2016). Ecological functions of *Trichoderma* spp. and their secondary metabolites in the rhizosphere: interactions with plants. *FEMS Microbiology Ecology*, 92(4), fiw036.
- Damendra, G., Nofriani, & Darnetti. (2023). Analisis Komposisi Media Tanam Organik dan Kelayakan Usaha Pembibitan Papaya. *Ekonomipedia: Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 1(2), 97–107. <https://doi.org/10.55043/ekonomipedia>
- Doo, S. R. P., Meitiniarti, V. I., Kasmiyati, S., Betty, E., & Kristiani, E. (2023). *Trichoderma* spp., Si Jamur Multi Fungsi *Trichoderma*. *Tropical Microbiome Journal*, 1(1), 73–89.
- Fatchullah, D., Masnenah, E., & Rahman, R. A. (2019). Optimalisasi Penggunaan Pupuk Majemuk Sintesis NPK 15-15-15 dengan Pupuk Hayati *Trichoderma* sp. untuk Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Biodjati*, 2(3), 173–182.
- Hossain, M. M., Sultana, F., & Islam, S. (2017). Plant Growth-Promoting Fungi (PGPF): Phytostimulation and Induced Systemic Resistance. In D. P. Singh, H. B. Singh, & R. Prabha (Eds.), *Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives: Volume 2: Microbial Interactions and Agro-Ecological Impacts* (pp. 135–191). Springer Singapore.

Amelia dkk, 2025

https://doi.org/10.1007/978-981-10-6593-4_6

- Melati, N. K., & Wijayati, P. D. (2023). SOSIALISASI PEMUPUKAN BERIMBANG di DESA SUKOMULYO. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 356–360.
- Nofrianil, & Ibnuusina, F. (2021). Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Ternak Ayam Metode Brewing pada Budidaya Kacang Tanah. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(1), 34–41. <https://doi.org/10.37637/ab.v0i0.620>
- Nofrianil, N. (2019). Respon Kedelai Varietas Anjasmoro Terhadap Aplikasi Kompos Berbahan MOL Rumpun Bambu pada Lahan Sub-Optimal. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(1), 29–40. <https://doi.org/10.32530/jaast.v3i1.78>
- Novianti, D., Salni, S., Emilia, I., & Mutiara, D. (2022). Pemanfaatan Air Cucian Beras dengan Campuran Jamur Trichoderma sp untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 80. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v19i1.8101>
- Oktabriana, G. (2017). Upaya Dalam Meningkatkan Pertrumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair. *AgriFo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.29103/ag.v2i1.504>
- Prasetyo, A., Walida, H., Sitanggang, K. D., & Septyani, I. A. P. (2023). Respon Pemberian Tanah Inkubasi Kompos Limbah Sayur dan Buah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2886–2891.
- Rahmawati, R., Mukarlina, M., Zakiah, Z., Khotimah, S., Linda, R., Turnip, M., Nugraheni, D. K., Meilani, L. D., Indriani, A., & Prawiga, B. D. (2023). Edukasi Penggunaan Metabolit Sekunder Mikroba sebagai Biopestisida untuk Ketahanan Tanaman Bagi Ibu-Ibu Petani di Desa Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(4), 1583–1590. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i4.3259>
- Ramadita, Ibnuusina, F., & Nofrianil. (2024). Efek Pemberian Jakaba terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Organosol. *Agrikultura*, 35(2), 250–258. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i2>
- Rizal, S., & Susanti, T. D. (2018). Peranan Jamur Trichoderma sp yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i1.1759>
- 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. *Jurnal Tanah Samawa: Journal of Sustainable Agriculture*, 1(1), 55–66.
- Sari, S. P., Ilahude, Z., Sudewi, S., Arsyad, S., Yamin, M., Dama, H., Purboningtyas, T. P., Solihin, A. P., Hartono, R., Ramadhani, F., Pulogu, S. I., Husain, I., Apriliani, S., Jihad, M., Siregar, M. P. A.,

Amelia dkk, 2025

Lumbantoruan, S. M., NNPS, R. I. N., Nofrianil, & S, S. A. (2025). *Pengelolaan Agroekosistem untuk Pertanian Organik*. Yayasan Kita Menulis.

Sriwati, R. (2017). *Trichoderma: Si Agen Antagonis*. Syiah Kuala University Press.

Sugiono, D., & Sugiarto. (2021). Pengaruh Pupuk NPK Majemuk dan Pupuk Hayati (Biofertilizer) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis Varietas Sweetboy. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45 UNS*, 5(1), 65–73.

Syifa, T., Isnaeni, S., & Rosmala, A. (2020). Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicae narinosa L*). *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), 21–33. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v2i1.452>