VARIABLE RESEARCH JOURNAL
Volume 03, Number 03, Juli 2026
E-ISSN: 3032-4084
Open Access

PENGARUH APLIKASI TRICHODERMA SP. TERHADAP PEMBIBITAN TANAMAN SELADA (LACTUCA SATIVA L.)

EFFECT OF TRICHODERMA SP. APPLICATION ON LETTUCE (LACTUCA SATIVA L.) SEEDLINGS GROWN

Enita Ayu Triandani[1], Sheli Mustikasari Dewi[2*], R. Arif Malik Ramadhan[3]

[1,2] Program Studi Agroteknologi Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri Kabupaten Bandung 40287 Indonesia
3 Program Studi Agroteknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya Jl. PETA no. 177 Kota Tasikmalaya 46115 Indonesia
[2*]shelimustika@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:
Received April 30, 2026
Revised June 10, 2026
Accepted July 10, 2026
Available online July 15, 2026

Kata Kunci:
Selada, Pembibitan, *Trichoderma* sp., Pupuk hayati

Keywords:
Lettuce, Seedling, Trichoderma sp, Biofertilizer

ABSTRAK

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memerlukan bibit berkualitas untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas bibit adalah aplikasi *Trichoderma* sp. sebagai fungi pemacu pertumbuhan tanaman yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, menghasilkan fitohormon, dan memperbaiki perkembangan sistem perakaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan bibit tanaman selada yang diberi naungan. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Purwakarta. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan, yaitu T0 (kontrol), T1 (40 g/polybag), T2 (60 g/polybag), dan T3 (80 g/polybag), yang diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 7 dan 14 Hari Setelah Tanam (HST), serta panjang akar pada umur 14 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. menunjukkan kecenderungan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kontrol, ditunjukkan oleh tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan T2 sebesar 7,00 cm dibandingkan kontrol 5,00 cm, jumlah daun tertinggi pada perlakuan T1 sebesar 14,75 helai dibandingkan kontrol 11,25 helai, serta panjang akar tertinggi pada perlakuan T3 sebesar 7,25 cm dibandingkan kontrol 4,50 cm.

ABSTRACT

Lettuce (Lactuca sativa L.) is one of the horticultural crops that requires high- quality seedlings to achieve optimal plant gowth. One environmentally friendly approach to improve seedling quality is the application of Trichoderma sp., a plant gowth-promoting fungus capable of increasing nutrient availability, producing phytohormones, and enhancing root development. This study aimed to determine the effect of Trichoderma sp. application on the gowth of lettuce seedlings gown under shade conditions. The research was conducted Munjuljaya Purwakarta District, Purwakarta Regency. The experiment employed a Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of four treatments: T0 (control), T1 (40 g/polybag), T2 (60 g/polybag), and T3 (80 g/polybag), with three replications. The observed parameters included plant height and number of leaves at 7 and 14 Days After Planting (DAP), and root length at 14 DAP. The results showed that the Trichoderma treatments generally exhibited better gowth than the control, as indicated by the highest plant height in T2 (7.00 cm) compared with the control (5.00 cm), the highest number of leaves in T1 (14.75 leaves) compared with the control (11.25 leaves), and the longest root length in T3 (7.25 cm) compared with the control (4.50 cm).

PENDAHULUAN

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki peran penting dalam sektor pertanian karena menjadi salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat. Sektor pertanian masih menjadi sektor yang berkontribusi besar terhadap pembangunan ekonomi nasional, didukung oleh ketersediaan sumber daya alam yang melimpah. Optimalisasi sektor pertanian, khususnya hortikultura berkontribusi nyata terhadap pertumbuhan ekonomi, peningkatan produk domestik bruto (PDB), penyerapan tenaga kerja, serta perbaikan gizi dan kualitas lingkungan.

Kebutuhan masyarakat terhadap selada terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya konsumsi sayuran bagi kesehatan. Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh sehingga tingkat konsumsi sayuran di Indonesia tergolong tinggi. Berdasarkan fluktuasi tersebut produktivitas selada masih dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga diperlukan upaya untuk mendukung pertumbuhan tanaman melalui teknik budidaya yang tepat sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi melalui penerapan teknologi budidaya yang lebih efisien guna memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang sehingga perlu upaya untuk peningkatan produksi selada, salah satunya melalui pemupukan.

Penggunaan pupuk dan pestisida kimia sering kali dilakukan secara intensif untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan menekan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Penggunaan bahan kimia secara berlebihan tidak hanya berdampak pada residu yang tertinggal pada hasil panen, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan kesuburan tanah (Abdullah et al., 2021) sehingga perlu penerapan teknologi budidaya yang lebih ramah lingkungan dan efisien untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sayuran. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan agens hayati sebagai biostimulan seperti *Trichoderma* sp., yang mampu membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kesehatan akar.

Trichoderma sp. merupakan merupakan fungi yang ditemukan pada daerah rizosfer dan sisa bahan organik di dalam tanah yang banyak dimanfaatkan karena mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memperbaiki efisiensi penyerapan unsur hara, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik sehingga berpotensi mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Fungi ini telah lama dimanfaatkan dalam bidang pertanian sebagai fungi pemacu pertumbuhan tanaman *(plant gowth-promoting fungi). Trichoderma* sp. mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan sehingga banyak dikembangkan sebagai biofertilizer dan biostimulan dalam sistem pertanian berkelanjutan. Pemanfaatan Trichoderma sp. semakin berkembang karena mampu meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk dan pestisida sintetis (Abdullah et al., 2021). *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, perkembangan akar, efisiensi penyerapan fosfor dan besi, serta meningkatkan hasil berbagai tanaman budidaya melalui produksi hormon pertumbuhan dan pelarutan unsur hara. Hasil penelitian Woo et al., (2023) juga menyatakan *Trichoderma* sp. merupakan fungi multifungsi yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui kolonisasi akar, produksi metabolit pemacu pertumbuhan, peningkatan efisiensi fotosintesis, dan peningkatan toleransi terhadap cekaman biotik maupun abiotik. Optimalisasi pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh yang mendukung aktivitasnya. Pengelolaan lingkungan budidaya menjadi salah satu upaya untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan tanaman maupun perkembangan mikroorganisme menguntungkan di daerah perakaran (Adedayo & Babalola, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada serta menguji beberapa dosis Trichoderma sp. sebagai pupuk hayati pada tanaman selada.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 14 hari, yaitu pada tanggal 23 Juni - 01 Juli 2026 di geenhouse (lahan domestik), Kelurahan Munjuljaya, Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan, yaitu aplikasi *Trichoderma* sp. yang terdiri atas beberapa taraf perlakuan, yaitu: T0: Kontrol (tanpa aplikasi Trichoderma sp.); T1: Aplikası Trichoderma sp. dosıs 40 g, T2: Aplikasi Trichoderma sp. dosis 60 g, T3: Aplikasi Trichoderma sp. dosis 80 g. Pada perlakuan ini terdapat 4 taraf perlakuan yang setiap perlakuannya diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 satuan unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey pada taraf 5% menggunakan software SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman menunjukan bahwa pada berbagai dosis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter komponen pertumbuhan vegetatif tanaman selada seperti tinggi tanaman selada pada umur 7 dan 14 hari setelah tanam (HST). Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap tinggi tanaman selada

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	7 HST	14 HST
T0	3,00 a	5,00 a
T1	4,25 a	4,75 a
T2	3,75 a	7,00 a
T3	4,00 a	6,25 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 1, aplikasi Trichoderma sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman selada pada umur 7 dan 14 HST. Pada umur 7 HST, rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 3,00–4,25 cm. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T1 sebesar 4,25 cm, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan T0 sebesar 3,00 cm.
Pada umur 14 HST, rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 4,75–7,00 cm. Perlakuan T2 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 7,00 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan T1 sebesar 4,75 cm. Perlakuan T0 sebagai kontrol menghasilkan tinggi tanaman sebesar 5,00 cm.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun menunjukan bahwa pada berbagai dosis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter komponen pertumbuhan vegetatif tanaman selada pada jumlah daun selada pada umur 7 dan 14 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2. Pengaruh *Trichoderma* sp. terhadap jumlah daun tanaman selada

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)	
	7 HST	14 HST
T0	9,75 a	11,25 a
T1	12,50 a	14,75 a
T2	9,75 a	14,50 a
T3	12,25 a	11,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 2, aplikasi Trichoderma sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada pada umur 7 dan 14 HST. Pada umur 7 HST, jumlah daun berkisar antara 9,75–12,50 helai. Jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan T1 sebesar 12,50 helai, sedangkan T0 dan T2 memiliki rata-rata jumlah daun yang sama yaitu 9,75 helai.

Pada umur 14 HST, jumlah daun berkisar antara 11,00–14,75 helai. Perlakuan T1 menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 14,75 helai, diikuti T2 sebesar 14,50 helai. Perlakuan T0 menghasilkan 11,25 helai, sedangkan T3 menghasilkan 11,00 helai.

Panjang Akar

Hasil pengamatan terhadap panjang akar menunjukan bahwa pada berbagai dosis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter komponen pertumbuhan vegetatif tanaman selada pada Panjang akar selada pada umur 14 hari setelah tanam (HST). Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3. Pengaruh *Trichoderma* sp. terhadap panjang akar tanaman selada

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
	14 HST
T0	4,50 a
T1	5,00 a
T2	6,00 a
T3	7,25 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 3, aplikasi Trichoderma sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman selada pada umur 14 HST. Meskipun demikian, terdapat kecenderungan peningkatan panjang akar secara numerik seiring dengan meningkatnya perlakuan Trichoderma sp. Perlakuan T3 menghasilkan panjang akar tertinggi yaitu 7,25 cm, sedangkan T0 sebagai kontrol menghasilkan panjang akar terendah yaitu 4,50 cm. Perlakuan T1 dan T2 masing-masing menghasilkan panjang akar sebesar 5,00 cm dan 6,00 cm.

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Seluruh perlakuan yang diberi *Trichoderma* sp. menunjukkan nilai rata-rata tinggi tanaman lebih besar daripada kontrol. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada fase awal pembibitan keberadaan *Trichoderma* sp. mulai memberikan respons positif terhadap pertumbuhan bibit namun manfaatnya belum berkembang secara optimal.

Pengamatan pada umur 14 HST menunjukkan pola yang relatif sama. Perlakuan kontrol (T0) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 5,00 cm. Perlakuan T2 (60 g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 7,00 cm, lebih tinggi dibandingkan kontrol. Perlakuan T3 (80 g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 6,25 cm, yang juga lebih tinggi dibandingkan T0. Perlakuan T1 (40 g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 4,75 cm, sedikit lebih rendah dibandingkan kontrol. Secara keseluruhan, dua perlakuan dengan aplikasi *Trichoderma* sp. yaitu T2 dan T3 menunjukkan kecenderungan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan tanaman tanpa aplikasi *Trichoderma* sp.



Gambar 1. Hasil pengamatan Tinggi tanaman 7 HST

Pada fase pertumbuhan awal hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman selada. Hal tersebut diduga karena tanaman masih berada pada sehingga laju pertambahan tinggi tanaman belum berlangsung secara optimal, Ji *et al*., (2018) menyebutkan pada tahap ini aktivitas pertumbuhan masih didominasi oleh proses pembentukan jaringan vegetatif, sedangkan pemanjangan batang berlangsung secara bertahap. Kondisi ini membuat potensi jamur tersebut dalam membantu penyerapan nutrisi, mensintesis hormon tumbuh, dan memicu perkembangan tanaman belum mampu memberikan dampak yang jelas pada pertambahan tinggi bibit. Bibit selada pada umur 7 – 14 HST juga masih memiliki ukuran tanaman yang relatif kecil sehingga kemampuan tanaman memanfaatkan hasil interaksi dengan mikroorganisme belum berlangsung secara maksimal.

Kondisi lingkungan selama penelitian juga dapat memengaruhi respons tanaman terhadap aplikasi *Trichoderma* sp. penelitian dilaksanakan di dalam *geenhouse* yang mampu melindungi tanaman dari curah hujan dan angin sehingga kondisi lingkungan menjadi lebih terkendali. Pada siang hari suhu di dalam *geenhouse* cenderung meningkat akibat akumulasi panas yang terperangkap di dalam ruang tanam. Elevasi suhu tersebut tidak hanya berpotensi menghambat aktivitas pertumbuhan hifa dan memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selada.

Selada merupakan tanaman yang tumbuh optimal pada suhu sekitar 15 – 25°C sedangkan suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan laju transpirasi, menurunkan efisiensi fotosintesis, serta menghambat pembentukan jaringan vegetatif, Pertumbuhan tinggi tanaman menjadi kurang optimal dan respons terhadap aplikasi *Trichoderma* sp. belum berpengaruh nyata selama fase pembibitan (Abdelkhalek *et al*., 2020).

Perlakuan aplikasi *Trichoderma* sp. menunjukkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan kontrol karena *Trichoderma* sp. tetap memberikan respons positif terhadap pertumbuhan bibit meskipun belum berbeda nyata secara statistik. Perlakuan T1 dan T3 menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kontrol pada umur 7 HST, sedangkan pada umur 14 HST perlakuan T2 dan T3 juga menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Menurut Kim & van Iersel, (2022) tanaman yang lebih tinggi dapat memberikan hasil tanaman yang lebih baik dibanding tanaman yang lebih rendah. Hal itu disebabkan tanaman yang lebih tinggi dapat mempersiapkan organ vegetatifnya yang lebih baik sehingga fotosintat yang dihasilkan akan lebih melimpah.

Hadianto (2020) juga menambahkan bahwa pada fase pembibitan awal tanaman selada pertumbuhan vegetatif masih terfokus pada perluasan area daun untuk mengoptimalkan fotosintesis sehingga komponen batang sejatinya belum mengalami pertambahan panjang aktif. Hal itu menyebabkan aplikasi biofertilizer seperti *Trichoderma sp.* pada fase ini belum memperlihatkan perbedaan tinggi tanaman yang signifikan.

Hasil penelitian Kurniastuti *et al*., (2021) menjelaskan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai merah hingga dosis 25 g/tanaman (T3) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman di awal fase pertumbuhan (14 HST). Perlakuan *Trichoderma* sp. menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang cenderung lebih tinggi yaitu berkisar antara 11,2 cm hingga 12,5 cm (T1, T2, dan T3) dibandingkan dengan perlakuan kontrol (T0) yang hanya sebesar 10,8 cm.

Hal ini sejalan dengan pendapat Alzyoud *et al*., (2025) yang menyatakan *Trichoderma* sp. merupakan fungi rizosfer yang harus terlebih dahulu mengkolonisasi permukaan akar sebelum mampu meningkatkan penyerapan hara, merangsang pertumbuhan akar, dan mengaktifkan berbagai respons fisiologis tanaman. Manfaat *Trichoderma* umumnya tidak terjadi secara langsung setelah aplikasi, tetapi berkembang seiring berlangsungnya proses kolonisasi akar.

Afni Adam *et al*., (2023) dalam hasil penelitiannya melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. sebanyak 25 g per tanaman setiap aplikasi (total 50 g per tanaman) pada tanaman jagung (*Zea mays*

L.) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman hingga umur 7 HST. Meskipun perlakuan isolat introduksi yang diaplikasikan 7 hari setelah tanam (T2W2) menghasilkan tinggi tanaman 178,00 cm, lebih tinggi dibandingkan kontrol 151,75 cm, perbedaan tersebut tidak signifikan. Kondisi ini diduga karena kolonisasi *Trichoderma* pada daerah perakaran belum berlangsung optimal sehingga belum mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada fase pembibitan belum memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman selada di bawah naungan. Meskipun sebagian besar perlakuan yang memperoleh aplikasi *Trichoderma* sp. memperlihatkan nilai rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat *Trichoderma* sp. pada fase pembibitan cenderung masih bersifat awal dan memerlukan waktu kolonisasi yang lebih lama agar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman dapat muncul secara lebih nyata.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% (Tabel 4.2), aplikasi *Trichoderma* sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada pada umur 7 HST dan 14 HST. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp. pada fase pembibitan belum mampu meningkatkan jumlah daun secara signifikan dibandingkan perlakuan kontrol (T0).

Pada umur 7 HST perlakuan kontrol (T0) menghasilkan 9,75 helai. Pemberian *Trichoderma* sp. dosis 40 g/polybag (T1) menghasilkan jumlah daun sebesar 12,50 helai, lebih tinggi dibandingkan kontrol. Perlakuan 60 g/polybag (T2) menghasilkan jumlah daun sebesar 9,75 helai, sama dengan kontrol, sedangkan perlakuan 80 g/polybag (T3) menghasilkan jumlah daun sebesar 12,25 helai yang juga lebih tinggi dibandingkan T0. Perlakuan T1 dan T3 memperlihatkan kecenderungan memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan kontrol. Pada fase awal pembibitan aplikasi *Trichoderma* sp. mulai memberikan respons positif terhadap pembentukan daun.

Pengamatan pada umur 14 HST menunjukkan pola yang relatif sama. Perlakuan kontrol (T0) menghasilkan jumlah daun sebesar 11,25 helai. Perlakuan T1 (40 g/polybag) menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 14,75 helai, lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Perlakuan T2 (60 g/polybag) menghasilkan jumlah daun sebesar 14,50 helai, yang juga lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Perlakuan T3 (80 g/polybag) menghasilkan jumlah daun sebesar 11,00 helai, sedikit lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Perlakuan dengan aplikasi *Trichoderma* sp., yaitu T1 (40 g/polybag) dan T2 (60 g/polybag), menunjukkan kecenderungan menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan tanaman tanpa aplikasi *Trichoderma* sp.

Aplikasi *Trichoderma* sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada karena fase pertumbuhan tanaman yang masih berada pada tahap pembibitan. Efektivitas *Trichoderma* sp. dalam merangsang pertumbuhan organ vegetatif, menghasilkan fitohormon dan meningkatkan penyerapan hara belum terlihat pada jumlah daun selada. Hal ini disebabkan oleh sistem perakaran bibit yang belum matang, sehingga kolonisasi fungi di area tersebut diperkirakan masih berproses (Ferreira *et al*., 2024). Ukuran bibit selada yang masih kecil, kebutuhan nutrisinya juga belum signifikan. Kondisi inilah yang membuat sinergi antara tanaman dan *Trichoderma* sp. belum memberikan hasil yang maksimal pada fase bertahap pembentukan daunnya.

Faktor lingkungan selama penelitian juga diduga memengaruhi respons pertumbuhan tanaman terhadap aplikasi *Trichoderma* sp. Meskipun penelitian dilaksanakan di dalam *geenhouse* untuk memperoleh kondisi lingkungan yang lebih terkendali, suhu udara di dalam *geenhouse* cenderung meningkat pada siang hari. Kondisi tersebut menyebabkan suhu lingkungan menjadi lebih tinggi dibandingkan kisaran suhu optimum pertumbuhan tanaman selada yang merupakan tanaman musim sejuk (*cool-season crop*). Suhu yang tinggi dapat meningkatkan laju transpirasi dan respirasi tanaman sehingga sebagian besar hasil fotosintesis digunakan untuk mempertahankan proses metabolisme dan adaptasi terhadap cekaman panas, bukan untuk pembentukan organ vegetatif (Aloryi *et al*., 2026). Respons pertumbuhan termasuk penambahan jumlah daun menjadi kurang optimal meskipun tanaman memperoleh aplikasi *Trichoderma* sp.

Tanaman selada dengan aplikasi *Trichoderma* sp. menunjukkan kecenderungan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Pada umur 7 HST, perlakuan T1 (40 g/polybag) dan T3 (80 g/polybag) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol (T0), sedangkan pada umur 14 HST perlakuan T1 (40 g/polybag) dan T2 (60 g/polybag) juga menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (T0).

Penelitian Syamsiah *et al*., (2023) menyebutkan aplikasi *Trichoderma* sp. tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman tomat. Menurutnya perkembangan *Trichoderma* sp.

dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, dan kondisi lingkungan yang kurang mendukung menyebabkan kolonisasi *Trichoderma* sp. belum optimal sehingga peningkatan jumlah.

Hal ini sejalan dengan pendapat Taiz, *et al* (2018) bahwa pada fase awal setelah pindah tanam, tanaman mengalami proses adaptasi terhadap lingkungan baru. Energi hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk mempertahankan metabolisme dibandingkan membentuk daun baru. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pengaruh *Trichoderma* terhadap jumlah daun belum tampak secara nyata meskipun fungi telah diaplikasikan.

Pembentukan daun baru bergantung pada aktivitas pembelahan dan diferensiasi sel di titik tumbuh pucuk yang dikendalikan oleh keseimbangan berbagai fitohormon (Adriana Imansyah & Andrian, 2023).

Hasil penelitian Ramadhan, (2025) melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada dosis 25, 50, 75, dan 100 g L^{-1} pada tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Meskipun perlakuan 75 g L^{-1} menghasilkan rerata 6,4 helai daun, nilai tersebut tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol (0 g L^{-1}) maupun perlakuan lainnya.

Penelitian Almayuindra *et al*., (2025) pada tanaman bawang merah menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun hingga umur 6 HST. Perlakuan *Trichoderma* menghasilkan rata-rata 16,67 helai daun, sedangkan kontrol 17,78 helai daun, berdasarkan uji BNJ perbedaan tersebut dinyatakan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* belum mampu meningkatkan pembentukan daun secara signifikan pada fase vegetatif yang diamati.

Tidak signifikannya jumlah daun pada penelitian ini menunjukan bahwa respons yang diberikan *Trichoderma* sp. belum cukup kuat untuk menghasilkan perubahan yang terukur selama periode pengamatan.

Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. belum memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar bibit selada. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan fase pembibitan dimana sistem perakaran masih berada pada tahap pembentukan dan perkembangan awal. Pada umur 14 HST respons pertumbuhan akar akibat aplikasi *Trichoderma sp.* merupakan proses yang berlangsung secara bertahap.

Menurut Zhan *et al*., (2026) *Trichoderma* sp. memacu perkembangan sistem perakaran melalui perubahan pemanjangan sel akar serta peningkatan aktivitas metabolisme tanaman. Mekanisme tersebut memerlukan waktu sebelum menghasilkan perubahan morfologi akar yang dapat diukur. Oleh karena itu pada umur 14 HST respons pertumbuhan akar yang diberikan *Trichoderma* sp. diduga belum menunjukan perbedaan yang nyata secara statistik karena proses perkembangan di area perakaran masih berlangsung secara bertahap.

Perkembangan panjang akar selama penelitian diduga dipengaruhi oleh kondisi mikroklimat di dalam *geenhouse*. Jika suhu berada di luar kisaran optimum, kemampuan *Trichoderma* dalam mendukung pertumbuhan akar menjadi kurang efektif sehingga peningkatan panjang akar belum tampak secara nyata pada fase pembibitan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Liu *et al*., (2020) bahwa suhu yang meningkat pada siang hari dapat menyebabkan media tanam lebih cepat kehilangan air sehingga ketersediaan air bagi tanaman menjadi berkurang. Peningkatan suhu tersebut berpotensi mempercepat kehilangan air dari media tanam melalui proses evaporasi sehingga kelembapan media menurun. Kondisi tersebut dapat membatasi pemanjangan akar karena tanaman cenderung mengalokasikan energi untuk mempertahankan status air dan mengurangi laju pertumbuhan ketika mengalami cekaman suhu. Suhu yang relatif tinggi juga diduga memengaruhi aktivitas biologis *Trichoderma* sp. karena pertumbuhan dan aktivitas metaboliknya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan.

Tanaman selada yang diberi aplikasi *Trichoderma* sp. menunjukkan kecenderungan panjang akar yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Perlakuan T1 (40 g/polybag) menghasilkan panjang akar 5,00 cm, meningkat sekitar 11,1% dibandingkan perlakuan kontrol (T0) yaitu 4,50 cm. Perlakuan T2 (60 g/polybag) menghasilkan panjang akar 6,00 cm atau meningkat sekitar 33,3%, sedangkan perlakuan T3 (80 g/polybag) mencapai 7,25 cm, meningkat sekitar 61,1% dibandingkan kontrol. *Trichoderma* sp. mulai memberikan respons positif terhadap perkembangan sistem perakaran, Panjang akar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (c) Hasil pengamatan panjang akar teringgi pada perlakuan T2 (60 g); (d) Hasil pengamatan panjang akar teringgi pada perlakuan T3 (80 g).

Pan *et al*., (2018) menjelaskan bahwa respons pertumbuhan akar terhadap *Trichoderma* dipengaruhi oleh intensitas interaksi antara fungi dan tanaman. Aktivitas *Trichoderma* dalam merangsang pemanjangan akar bergantung pada keberhasilan komunikasi molekuler di daerah rizosfer sehingga respons setiap tanaman dapat berbeda. Aplikasi *Trichoderma* tidak selalu menghasilkan peningkatan panjang akar yang nyata.

Penelitian Follador *et al*., (2026)menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Menurutnya perkembangan akar pada fase awal lebih dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan kondisi media tanam. Kolonisasi *Trichoderma* sp. membutuhkan waktu sehingga manfaatnya terhadap pemanjangan akar belum terlihat selama masa pengamatan.

Sejalan dengan pernyataan Hayashi *et al*., (2024) bahwa pada fase awal pertumbuhan selada sistem perakaran masih dalam tahap pembentukan sehingga perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu daerah perakaran *(root zone temperature).* Akar yang masih muda memiliki kemampuan penyerapan air dan unsur hara yang belum maksimal. Jika kondisi suhu tidak optimal, pertumbuhan akar berlangsung lebih lambat sehingga respons terhadap perlakuan belum optimal.

Chen *et al*., (2025) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. merupakan fungi rizosfer yang harus terlebih dahulu mengkolonisasi permukaan akar sebelum mampu meningkatkan penyerapan unsur hara, merangsang pertumbuhan akar serta mengaktifkan berbagai respons fisiologis tanaman. Menurutnya manfaat *Trichoderma* sp. umumnya tidak terjadi secara langsung setelah aplikasi tetapi berkembang seiring berlangsungnya proses kolonisasi akar.

Penelitian Marchetti *et al*., (2026) juga menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma longibrachiatum* pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) isolat T44 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar. Perlakuan isolat T44 menghasilkan panjang akar 6,40 ± 1,19 cm, sedangkan tanaman kontrol memiliki panjang akar 6,00 ± 0,93 cm, kedua perlakuan tidak berbeda nyata, sehingga aplikasi isolat tersebut belum mampu meningkatkan pemanjangan akar secara signifikan.

KESIMPULAN

1. Aplikasi *Trichoderma* sp. pada berbagai dosis (40 g/polybag, 60 g/polybag, dan 80 g/polybag) pada pembibitan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang diberi naungan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, maupun panjang akar pada umur 7 HST dan 14 HST.
2. Aplikasi *Trichoderma* sp. menunjukkan kecenderungan meningkatkan pertumbuhan bibit selada dibandingkan kontrol (T0). Perlakuan T2 (60 g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi sebesar 7,00 cm, perlakuan T1 (40 g/polybag) menghasilkan jumlah daun paling tinggi yaitu 14,75 helai sedangkan perlakuan T3 (80 g/polybag) menghasilkan panjang akar paling tinggi yaitu 7,25 cm, nilai tertnggi tersebut tidak menunjukan perbedaan yang nyata secara statistik berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperpanjang waktu pengamatan hingga fase generatif sampai dengan panen agar pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada dapat diamati secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abdelkhalek, A., Behiry, S. I., & Al-Askar, A. A. (2020). Bacillus Velezensis Pea1 Inhibits Fusarium Oxysporum Growth And Induces Systemic Resistance To Cucumber Mosaic Virus. Agronomy, 10(9). Https://Doi.Org/10.3390/Agronomy10091312

Abdullah, N. S., Doni, F., Mispan, M. S., Saiman, M. Z., Yusuf, Y. M., Oke, M. A., & Mohd Suhaimi, N. S. (2021). Harnessing Trichoderma In Agriculture For Productivity And Sustainability.

Adedayo, A. A., & Babalola, O. O. (2023). Fungi That Promote Plant Growth In The Rhizosphere Boost Crop Growth. In Journal Of Fungi (Vol. 9, Number 2). Mdpi. Https://Doi.Org/10.3390/Jof9020239

Adriana Imansyah, A., & Andrian, C. (2023). Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Dan Trichoderma Spp Terhadap Tanaman Pertumbuhan Selada Romaine (Lactuca Sativa Var. Longifolia). 13(2).

Afni Adam, N., Iswati, R., Pratama Solihin, A., Pulogu, S. I., Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo, D., Ing Habibie, J. B., & Bone Bolango, K. (2023). Efektivitas Waktu Aplikasi Isolat Trichoderma Sp. Yang Berbeda Untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Pelepah (Rhizoctonia Solani) Pada Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Varietas Lamuru (Vol. 12, Number 2).

Almayuindra, A., Kartini Parawansa, A., & Saida, S. (2025). Effectiveness Of Trichoderma sp. And Compost On The Intensity Of Fusarium Sp. Disease Attack And Growth Of Shallots (Allium Cepa). Agrogenesis Journal Of Sustainable Agriculture And Innovation, 1(1), 9–19. Https://Doi.Org/10.33096/Agrogenesis.V1i1.669

Aloryi, K. D., Mather, H., Sandoya, G. V., & Begcy, K. (2026). Impact Of High Temperatures, Considerations And Possible Solutions For Sustainable Lettuce Production. In Agronomy (Vol. 16, Number 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). Https://Doi.Org/10.3390/Agronomy16030327

Alzyoud, L., Othman, Y. A., Alananbeh, K. M., Ayad, J., & Al-Amir, F. M. (2025). Influence Of Trichoderma Harzianum On Growth, Yield And Quality Of Lettuce (Lactuca Sativa) Grown Under A Hydroponic System. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 53(2). Https://Doi.Org/10.15835/Nbha53214516

Chen, Y., Fu, Y., Xia, Y., Miao, Y., Shao, J., Xuan, W., Liu, Y., Xun, W., Yan, Q., Shen, Q., & Zhang, R. (2024). Trichoderma-Secreted Anthranilic Acid Promotes Lateral Root Development Via Auxin Signaling And Rbohf-Induced Endodermal Cell Wall Remodeling. Cell Reports, 43(4). Https://Doi.Org/10.1016/J.Celrep.2024.114030

Ferreira, N. C. De F., Ramos, M. L. G., & Gatto, A. (2024). Use Of Trichoderma In The Production Of Forest Seedlings. In Microorganisms (Vol. 12, Number 2). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). Https://Doi.Org/10.3390/Microorganisms12020237

Follador, A., Torrente, M., Morandi, S., Tirelli, P., Gualandris, M., Passera, A., Asehraou, A., Brasca, M., Oberti, R., & Casati, P. (2026). Efficacy Of New Biocontrol Agents Against Rhizoctonia Solani In Lettuce Evaluated Through An Automated Imaging System And Their Effect On Bacterial Soil Communities. Biocontrol. Https://Doi.Org/10.1007/S10526-026-10396-8

Hadianto, W. , Y. Y. , R. A. , & M. A. (2020). (2020). Pengaruh Media Tanam Dan Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.). Jurnal Agrotek Lestari, 6(2), 90-95.

Hayashi, S., Levine, C. P., Yu, W., Usui, M., Yukawa, A., Ohmori, Y., Kusano, M., Kobayashi, M., Nishizawa, T., Kurimoto, I., Kawabata, S., & Yamori, W. (2024). Raising Root Zone Temperature Improves Plant Productivity And Metabolites In Hydroponic Lettuce Production. Frontiers In Plant Science, 15. Https://Doi.Org/10.3389/Fpls.2024.1352331

Ji, H. M., Zhao, M., Gao, Y., Cao, X. X., Mao, H. Y., Zhou, Y., Fan, W. Y., Borkovich, K. A., Ouyang, S. Q., & Liu, P. (2018). Frg3, A Target Of Slmir482e-3p, Provides Resistance Against The Fungal Pathogen Fusarium Oxysporum In Tomato. Frontiers In Plant Science, 9. Https://Doi.Org/10.3389/Fpls.2018.00026

Kim, C., & Van Iersel, M. W. (2022). Morphological And Physiological Screening To Predict Lettuce Biomass Production In Controlled Environment Agriculture. Remote Sensing, 14(2). Https://Doi.Org/10.3390/Rs14020316

Kurniastuti, T., Puspitorini, P., Febrin, R., Progam,), Agroteknologi, S., & Pertanian, F. (2021). Respon Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.) Terhadap Aplikasi Trichoderma Sp. Pada Beberapa Media Tanam Response Of Hot Chili Plant (Capsicum Frutescens L.) To The Application Of Trichoderma Sp. On Some Planting Media. In Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Vol. 15, Number 2).

Liu, H., Wang, J., Sun, H., Han, X., Peng, Y., Liu, J., Liu, K., Ding, Y., Wang, C., & Du, B. (2020). Transcriptome Profiles Reveal The Growth-Promoting Mechanisms Of Paenibacillus Polymyxa Yc0136 On Tobacco (Nicotiana Tabacum L.). Frontiers In Microbiology, 11. Https://Doi.Org/10.3389/Fmicb.2020.584174

Marchetti, C. R., Weirich, C. E., Macedo, A. L., Do Nascimento, L. F., Silva, P. V. R., Ulhoa, J. C., Lopes, F. Á. C., Da Silva, D. B., Marques, M. R., & Dos Santos, E. D. A. (2026). Native Trichoderma Strains From Brazilian Biomes Exhibit Dual Activity: Biocontrol Of Sclerotinia Sclerotiorum And Growth Promotion In Common Bean. Fungal Biology, 130(2), 101733. Https://Doi.Org/10.1016/J.Funbio.2026.101733

Pan, J., Li, Z., Wang, Q., Garrell, A. K., Liu, M., Guan, Y., Zhou, W., & Liu, W. (2018). Comparative Proteomic Investigation Of Drought Responses In Foxtail Millet. Bmc Plant Biology, 18(1). Https://Doi.Org/10.1186/S12870-018-1533-9

Ramadhan, A. (2025). Growth Response Of Oil Palm (Elaeis Guineensis Jacq) To The Application Of Trichoderma Fungus And Npk Fertilizer In The Main Nursery. Agrobun: Jurnal Ilmu Pertanian, 2(1), 1–10. Https://Doi.Org/10.36490/Agrobun.V2i1.1582

Syamsiah, M., Ilham Rifa, K., Email, R., & Studi Agroteknologi, P. (2023). Pemanfaatan Bonggol Pisang Dalam Bentuk Aplikasi Pupuk Organik Cair Dan Trichoderma Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill.) Utilization Of Banana Humps In The Form Of Application Liquid Organic Fertilizer With Trichoderma On Tomato Plant Growth (Lycopersicum Esculentum Mill.). 13(2).

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2018). Plant Physiology And Development (7th Ed.). Sinauer Associates/Oxford University Press.

Woo, S. L., Hermosa, R., Lorito, M., & Monte, E. (2023). Trichoderma: A Multipurpose, Plant-Beneficial Microorganism For Eco-Sustainable Agriculture. Nature Reviews Microbiology, 21(5), 312–326. Https://Doi.Org/10.1038/S41579-022-00819-5

Zhan, X., Hao, C., Liu, J., Wang, Q., Yang, M., Li, R., Chen, L., & Cui, D. (2026). A Trichoderma Hamatum Biostimulant Modulates Physiology And Gene Expression To Enhance Lettuce Salt Tolerance. Current Issues In Molecular Biology, 48(2). Https://Doi.Org/10.3390/Cimb48020188