

Aplikasi *Trichoderma harzianum* Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

[Application of *Trichoderma harzianum* on the Early Growth Red Chili Pepper (*Capsicum annum* L.)]

Nuriyah Zaenab^{1)*}, Baiq Azizah Haryantini²⁾, Mirfatul Hasanah³⁾

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas 45 Mataram

nuriyahzaenab644@gmail.com (corresponding)

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. tetapi, tanaman cabai pada fase awal pertumbuhan sangat rentan terhadap tekanan lingkungan dan patogen tular tanah. salah satu upaya lingkungan buat meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah penerapan *Trichoderma harzianum* menjadi agen pengendali hayati dan pemacu pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan buat mengetahui pengaruh aplikasi *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan awal tanaman cabai merah. Penelitian dilakukan pada rumah kaca Fakultas pertanian Universitas 45 Mataram, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan serta empat ulangan. Perlakuan yang di berikan terdiri dari dosis *Trichoderma harzianum* yang berbeda setiap perlakuan yaitu: t0(0g/polibag), t1(5g/polybag), t2(10g/polybag), t3(15g/polybag), t4(20g/polybag). Parameter yang pada amati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot biomasa segar, bobot akar, serta berat tajuk. Data analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) yang di lanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) di tingkat 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *trichoderma harzianum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat biomasa segar, dan berat tajuk, akan tetapi perlakuan 10g/polibag secara signifikan menaikkan berat akar dengan rata-rata berat 21,25g per tanaman. Berdasarkan hasil tersebut, penerapan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 10g/polybag dianggap menjadi perlakuan paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan akar tanaman cabai merah.

Kata kunci: Cabai merah; *Trichoderma harzianum*; agen pengendali hayati; pertumbuhan tanaman; berat akar.

ABSTRACT

Red chili pepper (*Cpsicum annum* L.) is an inportant hortucultural commodity with excessive economyc fee in Indonesia. but, the early increase degree of chily plantsis especially vulnerable to environmental strain and soil-borne pathogens. One environmentally friendly effort to improve plant increase is the utility of *Trichoderma harzianum* as biological control agent and plant growth promoter. This take a look at aimed to decide the effect of *Trichoderma harzianum* application on the early growht of purple chili plant. The studies changed into performed within the green residence of the faculty of agriculture, Universitas fortyfive Mataram, using a completly randomized layout (CRD) with five tritments and four replications. The remedy consisted of various doses of *Trichoderma harzianum*: T0(0g/polybag), T1(5g/polybag), T2(10g/polybag), T3(15g/polybag), T4(20g/polybag). determined of parameters blanketed plant height, variety of leaves, clean biomass weight. Root weight, and shoot weight. Facts analyzed using ANOVA followeed by truly considerable difference (HSD) take a look at the five% level. The end result display thst the utility of *trichoderrma harzianum* had No enormous effect on plant peak, quantity of leaves, sparkling biomass weight, and shoot weight. However, the treatment of 10g/polybag considerably multiplied root weight with an average value of 21.25g in step with plant. therefore, the utility of *trichoderrma harzianum* at 10g/polpolybag was considered the best remedy for improving early root boom of pink chili plant.

Keywords: Red chili, *Trichoderma harzianum*, biological agent, plant growth, root weight

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) adalah komoditas hortikultura yang penting di Indonesia karna memiliki nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Permintaan cabai terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi (Astuti et al., 2021), namun produktivitas cabai seringkali mengalami berfluktuasi sebab tekanan biotik serta abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ezziyyani et al., 2007). Fase awal pertumbuhan cabai dianggap menjadi fase paling kritis sebab bibit sangat rentan terhadap patogen tular tanah seperti *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, serta *Pythium* spp. Patogen ini dapat merusak perkecambahan, mengakibatkan penyakit layu, serta menurunkan vigor tumbuhan (Arumingtyas et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ramah lingkungan untuk mendukung produksi cabai berkelanjutan. (Ahmad et al., 2022)

Salah satu agen biologi potensial yang poly digunakan dalam pertanian berkelanjutan adalah *Trichoderma harzianum*. jamur ini berfungsi sebagai agen pengendali biologi dan jamur pemacu pertumbuhan tumbuhan yang mampu menekan patogen melalui kompetisi, antibiosis, serta mikoparasitisme (Harman et al., 2004). Selain itu, *Trichoderma harzianum* menghasilkan zat pemacu pertumbuhan dan enzim hidrolitik yang menaikkan ketersediaan unsur hara serta merangsang perkembangan akar (Purwanto, 2022). Dari aspek Fisiologi tanaman cabai berkaitan dipengaruhi oleh berbagai proses hayati yang menentukan pertumbuhan, ketahanan, seperti perkecambahan, pertumbuhan akar serta pucuk, pembentukan daun pembentukan akar, serta respons pertahanan terhadap patogen. pada tanaman cabai, pada beberapa penelitian aplikasi *Trichoderma* dilaporkan mampu meningkatkan persentase perkecambahan, vigor benih, panjang akar, panjang pucuk, jumlah daun, biomassa tanaman, sekaligus mengaktifkan pertahanan fisiologis melalui peningkatan lignifikasi jaringan vaskular, ekspresi gen pertahanan seperti CaPDF1.2, SOD, APx, GPx, PR-2, PR-5, serta akumulasi senyawa fenolik seperti kapsaisin, asam salisilat, ferulat, dan quersetin (Yadav et al., 2023).

Morfologi tanaman cabai mencakup ciri bentuk serta struktur luar seperti tinggi tanaman, batang, jumlah daun, percabangan, akar, bunga, butir, panjang buah, diameter btg, serta bobot segar maupun bobot kering tanaman. Parameter-parameter tersebut yang paling sering digunakan untuk menilai respons tanaman terhadap *Trichoderma*. Pada beberapa penelitian di laporkan bahwa pemberian *Trichoderma* memberikan peningkatan nyata pada berbagai karater tersebut dibanding control. (Robbani et al., 2025). *Trichoderma* adalah jamur tanah berfilamen yang hidup di rizosfer atau menjadi endofit akar, serta poly spesiesnya berperan menjadi agens hayati, pemacu pertumbuhan tanaman, serta berlawanan patogen pada cabai. Secara morfologis, beberapa spesies *Trichoderma* di studi ini digambarkan mempunyai konidiofor bercabang, fialid ampuliform, dan konidia halus berbentuk globose hingga subglobose, sementara pada kultur *Trichoderma harzianum* tampak koloni berwarna hijau keputihan menggunakan tekstur flokosa dan hifa hialin bercabang (Iza-Arteaga et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas 45 Mataram pada bulan November 2025 hingga Januari 2026.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain benih cabai merah (*Capsicum annuum* L.) varietas PILAR F1, isolat *Trichoderma harzianum*, tanah Inceptisol, kompos, kotoran sapi, sekam padi, air, dan pupuk NPK. Alat yang digunakan adalah polibag, babybag, alat penyiram, timbangan digital, penggaris, dan lembar observasi.

Desain Eksperimental

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan, sehingga menghasilkan 20 satuan percobaan.

Perawatannya adalah:

T0 = 0 gr/polibag (kontrol)

T1 = 5 gr/polibag

T2 = 10 gr/polibag

T3 = 15 gr/polibag

T4 = 20 gr/polibag

Setiap perlakuan di ulang sebanyak empat kali untuk memperoleh data yang lebih representatif dan memperkecil kesalahan percobaan.

Tata Cara Penanaman

Benih cabai direndam dalam air bersih selama satu jam sebelum disemai. Bibit ditanam pada babybag yang berisi tanah, kompos, sekam padi, dan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1:1:1. Setelah berumur 3–4 minggu, bibit yang mempunyai 4–5 daun asli dipindahkan ke dalam polibag, *Trichoderma harzianum* diaplikasikan sesuai dosis perlakuan sebelum tanam dengan cara mencampurkan isolat ke dalam media tanam.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)
2. Jumlah daun
3. Berat biomassa segar (g)
4. Berat akar (g)
5. Berat pucuk (g)

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Jika ditemukan perbedaan nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan meliputi deskripsi data hasil penelitian serta diskusi hasil penelitian yang dilakukan dengan teori dan penelitian relevan yang diacu pada bagian pendahuluan.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Keragaman Parameter yang Diamati

Parameter	Sumber Keragaman				
	Tanpa <i>Trichoderma</i>	5 gram <i>Trichoderma</i>	10 gram <i>Trichoderma</i>	15 gram <i>Trichoderma</i>	20 gram <i>Trichoderma</i>
Tinggi tanaman	NS	NS	NS	NS	NS
Jumlah daun	NS	NS	NS	NS	NS
Berat Berangkasan Basah	NS	NS	NS	NS	NS
Berat Akar	NS	NS	S	NS	NS
Berat Tajuk	NS	NS	NS	NS	NS

Keterangan: S/significant =(berbeda nyata), NS/ nont significant =(tidak berbeda nyata)

Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian 10 gram *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akar sedangkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan basah dan berat tajuk tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua parameter yang di amati.

Tabel 2. Hasil Pengaruh *Trichoderma* Terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
Tanpa <i>Trichoderma</i>	15,5 a	24,75 a	38 a	56 a	74,25 a	86,5 a
<i>Trichoderma</i> 5g/pot	14,75 a	24,5 a	36,75 a	54 a	69,25 a	78,75 a
<i>Trichoderma</i> 10g/pot	15,25 a	24 a	35,75 a	53 a	71 a	86,5 a
<i>Trichoderma</i> 15g/pot	15 a	23,25 a	35,25 a	52,5 a	70 a	82 a
<i>Trichoderma</i> 20g/pot	15 a	21,5 a	32,5 a	43,2 a	55,25 a	65,25 a
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-

Keterangan: angka yang di ikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Significant berdasarkan uji BNJ taraf 5%)

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah pada pengamatan 7,14, 21, 28, 35, dan 42 HST.

Tabel 3. Pengaruh *Trichoderma* Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah

Perlakuan	Jumlah daun (HST)					
	7	14	21	28	35	42
Tanpa <i>Trichoderma</i>	8 a	11,5 a	15,5 a	31 a	58 a	74,75 a
<i>Trichoderma</i> 5g/pot	8 a	10,25 ab	15,5 a	32 a	58,25 a	75,5 a
<i>Trichoderma</i> 10g/pot	8,25 a	10,75 ab	14,75 a	29,7a	52,5a	77,5a
<i>Trichoderma</i> 15g/pot	7,75 a	10,5 ab	14,5 a	29,2a	52,5a	69 a
<i>Trichoderma</i> 20g/pot	7,75 a	9 b	15,25 a	28 a	46,75 a	56,75 a
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-

Keterangan: angka yang di ikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Significant)berdasar kan uji BNJ taraf 5%

Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman cabai merah pada pengamatan 7,14,21,28,35, dan 42 HST.

Tabel 4. pengaruh *Trichoderma harzianum* terhadap Berat Brangkasan, Berat Akar, dan Berat Tajuk Tanaman Cabai Merah

Perlakuan	Berat brangkasan basah (g)	Berat akar (g)	Berat tajuk (g)
T0	57,5 b	11,25 c	46,25 b
T1	88 ab	17,25 ab	70 ab
T2	109,5 a	21,25 a	88 a
T3	87,75 ab	16,75 ab	71 ab
T4	65 b	15,75 bc	56 b
BNJ 5%	-	4,57	-

Keterangan: angka yang di ikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Significant)berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Tabel 4. Menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman dan berat tajuk tanaman cabai merah, namun pada parameter berat akar perlakuan *Trichoderma* 10gram menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat akar tanaman cabai merah yaitu dengan rata-rata berat 21,25gram per tanaman, daripada perlakuan *Trichoderma* 5 gram, 15 gram, dan 20 gram .

Pembahasan

Hasil analisis ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* pada berbagai perlakuan belum memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan tanaman, mencakup tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tajuk. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung yang lebih kecil dibandingkan nilai F tabel di taraf nyata 5%. Meskipun demikian,

secara deskriptif terlihat adanya variasi nilai rata-rata antar perlakuan (Yadav, et al.,2021). Perlakuan tersebut belum cukup besar sehingga secara statistik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

Beberapa perlakuan menunjukkan kecenderungan nilai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, namun selisih tersebut belum relative berbeda nyata secara statistik.

a. Tinggi tanaman

Hasil analisis di parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma harzianum* tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata tinggi tanaman antar perlakuan, tetapi perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. *Trichoderma harzianum* lebih berperan sebagai agen pengendali hayati serta perangsang pertumbuhan akar dibandingkan peningkatan tinggi tanaman dan lebih meningkatkan kesehatan akar, ketahanan dari penyakit, di bandingkan tinggi tanaman pada fase pertumbuhan awal. (Ruangwong et al.,2021)

b. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis pada parameter jumlah daun *Trichoderma harzianum* juga tidak memberikan pengaruh nyata. Meskipun ada perbedaan rata-rata jumlah daun antar perlakuan, namun secara statistik nilai tersebut tidak signifikan. Faktor lain yang menyebabkan jumlah daun tidak signifikan adalah adanya persaingan mikroorganisme pada tanah yang bisa menghambat kolonisasi *Trichoderma harzianum* pada daerah perakaran tanaman, sehingga aktivitasnya menjadi pemacu pertumbuhan tumbuhan sebagai kurang optimal (Liu et al.,2020)'

c. Berat Brangkasan basah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma harzianum* tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap berat brangkasan basah tanaman. (Liu et al.,2020). Penelitian tersebut membuktikan bahwa pertumbuhan serta kegiatan *Trichoderma harzianum* sangat ditentukan oleh media tumbuh mikroba, sehingga ketidaksesuaian media atau syarat tanah bisa menyebabkan kemampuan biokontrol serta stimulasi pertumbuhan tumbuhan menjadi kurang aporisma.

d. Berat Tajuk

Hasil analisis terhadap berat tajuk menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma harzianum* tidak memberikan dampak yang signifikan. Walaupun ada variasi nilai antar perlakuan, namun secara statistik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Liu et al.,2020). Selain itu, *Trichoderma harzianum* lebih berperan menjadi agen pengendali hayati dibandingkan sebagai pemacu pertumbuhan vegetatif secara langsung, sebagai akibatnya pengaruhnya terhadap peningkatan berat tajuk tidak selalu signifikan pada semua fase pertumbuhan cabai merah

e. Berat Basah Akar

Hasil analisis pada berat basah akar menunjukkan hasil yang signifikan dari perlakuan *Trichoderma harzianum*. Terutama di dosis 10gram/polibag, dengan rata-rata berat 21,25gram, di bandingkan dengan yang tidak beri dosis *Trichoderma harzianum* dengan berat 11,25gram (Ruangwong et al.,2021). *Trichoderma harzianum* yang diaplikasikan pada tumbuhan cabe merah bisa menaikkan berat akar karena jamur ini berperan sebagai plant growth promoting jamur (PGPF) yang merangsang pertumbuhan akar melalui produksi hormon pertumbuhan seperti auksin serta giberelin sebagai akibatnya pembentukan akar sebagai lebih poly serta lebih panjang (Yadav et al., 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma harzianum* pada tanaman cabai merah dapat meningkatkan bobot segar dan bobot kering akar sebab adanya peningkatan kegiatan fisiologis tanaman serta pembentukan jaringan akar yang lebih optimal (Yadav et al., 2023).

Akar mempunyai peran penting di fase awal pertumbuhan cabai merah karena berfungsi menyerap air dan unsur hara yang diharapkan buat pembentukan jaringan tumbuhan belia. Sistem perakaran yang berkembang baik akan mendukung pertumbuhan btg, daun, serta menaikkan kemampuan tanaman beradaptasi terhadap kondisi lingkungan sejak awal pertumbuhan (Yadav et al., 2023).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi *Trichoderma harzianum* menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot akar tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.), khususnya pada dosis 10 g/polibag. Perlakuan menghasilkan rata-rata berat akar tertinggi yaitu 21,25 g per tanaman dibandingkan perlakuan kontrol. Namun pemberian *Trichoderma harzianum* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat biomassa segar, dan berat tajuk pada tahap awal pertumbuhan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi *Trichoderma harzianum*, peneliti memberikan saran yaitu menggunakan dosis 10 g/polibag untuk meningkatkan pertumbuhan akar awal tanaman cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, G., Khan, A., Ansari, S., Khan, A., Elhakem, A., Sami, R., & Mohamed, H. I. (2022). Management of root-knot nematode infection by using fly ash and *Trichoderma harzianum* in *Capsicum annuum* plants by modulating growth, yield, photosynthetic pigments, biochemical substances, and secondary metabolite profiles. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 50(1), 1-4
- Arumingtyas, E. L., Mastuti, R., & Kusnadi, J. (2022). Fisio-genetik perkembangan tanaman cabai. Universitas Brawijaya Press, 1-13.
- Astuti, F. S., Wanto, H. S., & Koesriwulandari, K. (2021). Elastisitas permintaan cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 21(1), 1-23.
- Ezziyyani, M., Requena, M., Egea-Gilabert, C., & Candela, M. (2007). Biological control of *Phytophthora* root rot of pepper using *Trichoderma harzianum* and *Streptomyces rochei* in combination. *Journal of Phytopathology*, 155(6), 342-349
- Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. (2004). *Trichoderma* species—Opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2(1), 43–56. <https://doi.org/10.1038/nrmicro797>
- Iza-Arteaga, M., Lira-Ruan, V., Balcázar-López, E., Folch-Mallol, J., & Sánchez-Reyes, A. (2025). *Trichoderma tlahuicanensis* sp. nov. (Hypocreaceae), a novel mycoparasite of *Fusarium oxysporum* and *Phytophthora capsici* isolated from a traditional Mexican milpa. *Frontiers in Microbiology*, 14.
- Liu, Q., Meng, X., Li, T., Raza, W., Liu, D., & Shen, Q. (2020). The growth promotion of peppers (*Capsicum annuum* L.) by *Trichoderma guizhouense* NJAU4742-based biological organic fertilizer: Possible role of increasing nutrient availabilities. *Microorganisms*. 1296(8), 1-23
- Purwanto, A. (2022). Kepentingan *Trichoderma* dalam sistem pertanian berkelanjutan. *Biospektrum Jurnal Biologi*, 1(2), 1–11.
- Robbani, U. R., Masnang, A., & Srikandi. (2025). *Response of growth and production of red chili to the application of Trichoderma harzianum in various combinations of planting media*. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 15(4), 183–191
- Ruangwong, O., Pornsuriya, C., Pitija, K., & Sunpapao, A. (2021). Biocontrol mechanisms of *Trichoderma koningiopsis* PSU3-2 against postharvest anthracnose of chili pepper. *Journal of Fungi*. 276(7), 1-2.
- Yadav, M., Divyanshu, K., Dubey, M., Rai, A., Kumar, S., Tripathi, Y. N., Shukla, V., & Upadhyay, R. (2023). Plant growth promotion and differential expression of defense genes in chilli pepper against *Colletotrichum truncatum* induced by *Trichoderma asperellum* and *Trichoderma harzianum*. *BMC Microbiology*, 54(23), 1-2
- Yadav, M., Dubey, M., & Upadhyay, R. (2021). Systemic resistance in chilli pepper against anthracnose (caused by *Colletotrichum truncatum*) induced by *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum* and *Paenibacillus dendritiformis*. *Journal of Fungi*. 307(7), 1-3.