



RESPONSE OF GROWTH AND PRODUCTION OF RED CHILI TO THE APPLICATION OF *Trichoderma harzianum* IN VARIOUS COMBINATIONS OF PLANTING MEDIA

Usamah Rofi Robbani¹⁾, Andi Masnang¹⁾, Srikandi²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Nusa Bangsa

²⁾Program Studi Biologi, Universitas Nusa Bangsa

Jalan K.H. Sholeh Iskandar Km.4, Bogor 16166

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25 Jun 2025,

Revised 24 Sep 2025,

Accepted 06 Oct 2025,

Available online 19 Nov 2025

Keywords:

- ✓ Red chili;
- ✓ Organic fertilizer;
- ✓ *Trichoderma harzianum*

*corresponding author:

andimasnang65@gmail.com

Phone: +62;

[https://doi.org/10.31938/jsn.v](https://doi.org/10.31938/jsn.v15i4.870)

[15i4.870](https://doi.org/10.31938/jsn.v15i4.870)

ABSTRACT

Trichoderma harzianum has the ability as a decomposer organism and biological agent to control germination diseases that usually attack red chili plants. This study aims to determine the effectiveness of organic fertilizer given by *T. harzianum* on the productivity of red chili plants. The study consisted of eight treatments with four replications, namely treatment P0 (control), P1 (soil media + *T. harzianum*), P2 (soil medium + goat manure), P3 (soil media + manure + *T. harzianum*), P4 (soil media + compost), P5 (soil media + compost + *T. harzianum*), P6 (soil media + cocopeat), P7 (soil media + cocopeat + *T. harzianum*). The experimental design used was a completely randomized design (CRD). Parameters observed were plant height, number of leaves, flowering time, number of fruits, fruit length and fruit weight. The results showed that the enrichment treatment of organic fertilizer using *T. harzianum* had a very significant effect on plant height and number of leaves. Treatment using *T. harzianum* affected the height of red chili plants at the age of 14, 21, 28, 35 and 42 days after planting (DAP). The number of leaves was significantly different at the age of 21, 28, 35, and 42 DAP. The application of *T. harzianum* in goat manure had a very significant effect on the number of fruits, fruit length, and fruit weight. The best treatment was P3 treatment, namely soil added with goat manure in a ratio of 2:1 and *T. harzianum* 12 g had a very significant effect on plants, number of leaves, number of fruits, fruit weight, and fruit length of red chilies.

ABSTRAK

Respon Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annuum* L) Terhadap Aplikasi *Trichoderma harzianum* pada Berbagai Kombinasi Media Tanam

Trichoderma harzianum memiliki kemampuan sebagai organisme pengurai dan agen hayati untuk mengendalikan penyakit perkecambah yang biasanya menyerang tanaman cabai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pupuk organik yang diperkaya *T. harzianum* terhadap produktivitas tanaman cabai merah. Penelitian terdiri dari delapan perlakuan dengan empat ulangan yaitu perlakuan P0 (kontrol), P1 (media tanah + *T. harzianum*), P2 (media tanah + pupuk kandang kotoran kambing), P3 (media tanah + pupuk kandang kotoran kambing + *T. harzianum*), P4 (media tanah + pupuk kompos), P5 (media tanah + pupuk kompos + *T. harzianum*), P6 (media tanah + cocopeat), P7 (media tanah + cocopeat + *T. harzianum*). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, waktu berbunga, jumlah buah, panjang buah dan berat buah. Penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk organik yang diperkaya dengan *T. harzianum* secara signifikan memengaruhi tinggi tanaman dan jumlah daun cabai. Penggunaan *T. harzianum* berdampak pada tinggi tanaman cabai pada umur 14, 21, 28, 35, dan 42 hari setelah tanam (HST), serta jumlah daun yang berbeda nyata pada umur 21, 28, 35, dan 42 HST. Lebih lanjut, pemberian *T. harzianum* pada pupuk kandang kotoran kambing secara nyata meningkatkan jumlah buah, panjang buah, dan berat buah cabai. Kombinasi perlakuan terbaik ditemukan pada perlakuan P3, yaitu media tanam berupa tanah dan pupuk kandang kotoran kambing dengan perbandingan 2:1, ditambah 12 gram *T. harzianum*. Kombinasi ini memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, berat buah, dan panjang buah cabai merah.

Kata kunci : Cabai merah; Pupuk hayati; *Trichoderma harzianum*



PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.), anggota genus *Capsicum*, adalah salah satu tanaman hortikultura yang penting dan dibudidayakan secara komersial di Indonesia (Kurniastuti et al., 2021). Di masyarakat, cabai lazim dikonsumsi dalam bentuk segar, kering, atau olahan, baik sebagai sayuran maupun bumbu masakan. Lebih dari sekadar penyedap, cabai juga banyak dimanfaatkan dalam industri farmasi. Cabai sendiri kaya akan nutrisi penting, termasuk protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin C, vitamin B1, serta senyawa alkaloid seperti capsaicin. (Fatimah et al., 2022). Komoditas ini memiliki nilai ekonomi tinggi karena permintaannya yang terus meningkat, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi. Selain itu, cabai juga berperan strategis dalam menjaga stabilitas harga pangan.

Produksi cabai pada tahun 2022 mencapai 1,48 juta ton, konsumsi cabai merah oleh rumah tangga mencapai 636,56 ribu ton, meningkat 6,78% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2022). Optimalisasi pertumbuhan dan hasil cabai memerlukan teknik budidaya yang tepat serta pemilihan jenis dan dosis pupuk yang sesuai. Ketergantungan pada pupuk kimia secara berkelanjutan berpotensi menurunkan kualitas lahan dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Masnang, 2023). Penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan dan dalam jangka panjang dapat merusak struktur (Masnang et al., 2024), mematikan mikroorganisme tanah, memengaruhi pH tanah, mencemari perairan seperti sungai, serta berpotensi buruk bagi kesehatan manusia yang mengonsumsi hasil pertanian tersebut (Andriyani et al., 2020).

Penerapan pupuk organik untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik penting dilakukan untuk melindungi lingkungan dari dampak negatif penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan (Sumartini et al., 2010). Pupuk hayati kombinasi mikroorganisme merupakan salah satu pupuk alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk anorganik yang berperan positif bagi tanaman. Pupuk ini mengandung berbagai mikroba fungsional, seperti bakteri pelarut fosfat, pengikat nitrogen, dan penghasil hormon pertumbuhan, yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah serta merangsang pertumbuhan tanaman. Selain itu, penggunaan pupuk hayati dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi

tanah, sehingga kesuburan tanah tetap terjaga dalam jangka panjang. Mikroorganisme tanah diketahui menghasilkan fitohormon yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas, meningkatkan ketersediaan hara, meningkatkan efisiensi serapan hara dan kesehatan tanaman (Rustandi et al., 2020). *Trichoderma harzianum* merupakan salah satu jamur antagonis yang banyak dibudidayakan sebagai pupuk hayati. Pupuk hayati yang dapat digunakan salah satunya yaitu *T. harzianum* memiliki kemampuan sebagai organisme pengurai dan agen hayati untuk mengendalikan penyakit perkecambahan yang biasanya menyerang tanaman cabai (Huang et al., 2011). *T. harzianum* memiliki pengaruh positif terhadap jumlah akar lateral, kandungan klorofil, serta berat kering tanaman cabai (Wati et al., 2020).

Tanaman yang diberi pupuk *T. harzianum* pada media tanamnya mengalami peningkatan pertumbuhan yang dapat dilihat dari peningkatan perkecambahan, pembungaan dan bobot pada tanaman (Gustiana, 2022). Pemberian *T. harzianum* 50 g L⁻¹ mampu meningkatkan hasil 63,56% mengendalikan serangan *Fusarium oxysporum* yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman cabai merah (Wati et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian *T. harzianum* terhadap produktivitas tanaman cabai merah.

Pupuk organik mengandung unsur hara yang lebih sedikit dibanding pupuk anorganik. Namun, pupuk hayati diyakini dapat mengoptimalkan pertumbuhan akar dan tajuk tanaman, serta meningkatkan ketersediaan dan efisiensi penyerapan unsur hara, dan juga menjaga kesehatan tanaman secara keseluruhan (Ermawati et al., 2021). Kombinasi pupuk organik yang diperkaya pupuk hayati dipercaya mampu meningkatkan produktivitas cabai merah. Sinergi antara bahan organik dan mikroorganisme fungsional tidak hanya menyediakan unsur hara makro maupun mikro secara berkesinambungan, tetapi juga memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan aktivitas biologi tanah. Kehadiran bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, porositas, dan kemampuan tanah dalam menyimpan air, sementara mikroorganisme fungsional berperan dalam proses dekomposisi, siklus hara, serta produksi metabolit yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini berlangsung di Rumah Kaca Universitas Nusa Bangsa. Bahan-bahan yang dipakai meliputi benih cabai merah varietas Darmais F1, pupuk hayati *T. harzianum*, tanah, pupuk kandang kambing, pupuk kompos, *cocopeat*, curacron, dan *polybag* berukuran 10 x 10 cm. Perlengkapan pada penelitian ini menggunakan gelas plastik, timbangan, kamera, meteran, *sprayer*, pH meter, *Royal Horticultural Society* (RHS), ember, dan spidol.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, setiap perlakuan diulangi sebanyak empat ulangan. Pada penelitian ini, dampak penggunaan pupuk organik yang diperkaya *T. harzianum* diuji dengan perlakuan sebagai berikut: P0: kontrol (tanah); P1: tanah+12 g *T. Harzianum*; P2: tanah+pupuk kandang; P3: tanah+pupuk kandang +12 g *T. Harzianum*; P4: tanah+pupuk kompos; P5: tanah+pupuk+12 g *T. Harzianum*; P6 : tanah+*cocopeat*; P7: tanah+*cocopeat*+12 g *T. harzianum*.

Tanah yang digunakan adalah tanah yang diambil pada bagian *top soil*. Tanah humus terbentuk dari pelapukan tumbuhan yang berada pada lapisan *top soil*. Kompos didapat dari toko pertanian yang memiliki komposisi yaitu pupuk kandang, sekam bakar, sekam mentah, kompos organik, mikroorganisme, *cocopeat*, dan kapur pertanian. Pupuk kandang yang digunakan adalah kotoran kambing yang sudah dikomposkan, tetapi masih berbentuk granul. Pupuk kandang yang masih berbentuk granul berfungsi untuk menyuplai unsur hara sedikit demi sedikit ketika kotoran kambing terdekomposisi. *Cocopeat* yang digunakan *cocopeat* murni yang didapat dari toko pertanian yang berasal dari remahan serabut kelapa. Perbandingan yang digunakan dalam perlakuan ini adalah perbandingan volume karena jika diberikan perbandingan berat pada perlakuan P6 dan P7 akan terdapat lebih banyak *cocopeat*. Parameter yang dianalisis pada sampel tanah yaitu pH tanah, kandungan N, P, dan K. Pengamatan terhadap variabel vegetatif dilakukan pada 7 Hari Setelah Tanam (HST), 14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 HST dengan mengamati

tinggi tanaman, jumlah daun, dan bunga. Pemanenan dilakukan pada umur tanaman 70 HST dilakukan sebanyak tiga kali dengan jeda selama dua minggu. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical Tool For Agricultural Research* (STAR) dengan menggunakan model analisis ragam (ANOVA). Jika perlakuan berbeda nyata, akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5% untuk mengetahui tingkat nyata atau tidaknya pengaruh perlakuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi *Trichoderma harzianum*

Pemberian *Trichoderma harzianum* pada perlakuan P1, P3, P5, dan P7 dilakukan satu minggu sebelum pindah tanam agar hifa dari jamur *T. harzianum* dapat tumbuh dan berkembang, sehingga pada saat tanaman pindah tanam *T. harzianum* sudah dapat bereaksi. Dalam kondisi *in vitro* dengan menggunakan media *Potato dextrose agar* (PDA), hifa *T. harzianum* dapat tumbuh sangat cepat yaitu 3-4 hari. Setelah satu minggu dicampur dengan media tanam (sesuai perlakuan P1, P3, P5, dan P7), dan satu minggu setelah pindah tanam (7 HST) pada perlakuan P3, di permukaan media tanamnya terdapat banyak gulma yang tumbuh. Pertumbuhan gulma menandakan bahwa media tersebut subur. Gulma ketika mendapati lingkungannya tidak menguntungkan, maka gulma akan masuk pada fase dorman.

pH tanah

Pengukuran pH tanah bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH dari setiap perlakuan yang dibutuhkan tanaman cabai merah (*Table 1*). Pada setiap perlakuan memiliki pH yang berbeda-beda. P0 memiliki pH mendekati netral. P6 dan P7 memiliki pH asam. Perlakuan pemberian *T. harzianum* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan pH tanah. Pemberian pupuk organik dengan kematangan tertentu dapat menurunkan pH tanah. Perlakuan dengan pH yang dibutuhkan tanaman cabai merah ialah perlakuan P0, P1, P2, dan P3.

Table 1. Soil pH in Each Treatment

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
pH	6,7	6,5	6,4	6,3	5,7	5,6	5,4	5,4

Unsur N, P, dan K dari Media Tanam

Tanah yang digunakan adalah bagian *top soil*. Tanah humus terbentuk dari pelapukan tumbuhan yang berada pada lapisan *top soil*. Kompos didapat dari toko pertanian yang memiliki komposisi yaitu pupuk kandang, sekam bakar, sekam mentah, kompos organik, mikroorganisme, *cocopeat*, dan kapur pertanian. Pupuk kandang yang digunakan adalah kotoran kambing yang sudah dikomposkan, namun masih berbentuk granul. Pupuk kandang yang masih berbentuk granul berfungsi untuk menyuplai unsur hara sedikit demi sedikit, ketika kotoran kambing terdekomposisi. *Cocopeat* yang digunakan *cocopeat* murni yang didapat dari toko pertanian yang berasal dari remahan serabut kelapa.

Masing-masing media tanam yaitu tanah, kompos, pupuk kandang kotoran kambing, dan *cocopeat* dianalisis untuk mengetahui unsur hara makro yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Kadar N, P, dan K tanah dapat dilihat pada *Table 2*.

Table 2. Levels of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium in the Planting Media

No	Media	Parameter	Hasil	Satuan
1	Tanah	N	0,25	%
		P	121,39	mg/g
		K	78,34	mg/g
2.	<i>Cocopeat</i>	N	0,53	%
		P	0,13	%
		K	2,51	%
3.	Pupuk Kandang	N	2,11	%
		P	1,71	%
		K	4,06	%
4.	Kompos	N	1,43	%
		P	1,11	%
		K	2,37	%

Keterangan : Hasil Analisis Laboratorium Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor (2022).

Menurut Gardner et al. (1991), unsur N esensial untuk fase vegetatif tanaman, memengaruhi pembentukan daun, akar, batang, dan cabang. Unsur P untuk pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji. Sementara itu, unsur K berperan sebagai aktivator karbohidrat yang cukup, selama fase generatif dapat meningkatkan kualitas bunga dan buah.

Hasil analisis unsur hara yang terkandung di dalam pupuk, pupuk kandang kotoran kambing memiliki unsur hara N, P, dan K tertinggi disusul dengan pupuk kompos. *Cocopeat* memiliki unsur hara N dan P terendah, namun *cocopeat* memiliki kalium lebih tinggi dibandingkan pupuk kompos (*Table 2*). Peraturan Menteri Pertanian. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. mengatakan, pupuk organik minimum mengandung N, P dan K sebanyak 2%.

Pengaruh *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman menjadi salah satu parameter yang diamati pada masa vegetatif untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Perlakuan P3 menjadi rata-rata tanaman tertinggi. Perlakuan P7 menjadi perlakuan dengan rata-rata tinggi terendah. Pada awal pindah tanam, bibit yang digunakan memiliki tinggi yang tidak homogen. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka data yang diuji menggunakan STAR yaitu data pertambahan tinggi tanaman. Data pertambahan tinggi tanaman dihitung dengan cara tinggi minggu kedua dikurang tinggi minggu pertama. Tinggi tanaman yang tidak menggunakan *T. harzianum* pada umur tanam 21 HST memiliki rata - rata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan *T. harzianum*. Tinggi tanaman dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* mulai lebih tinggi pada umur tanam 35 HST (*Table 3*).

Table 3. Results of Analysis of Plant Height Increase (cm) at Age 14 to 56 Days after Planting (DAP)

Perlakuan	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST
P0	2,08 ^c	3,72 ^d	3,62 ^{cd}	3,02 ^{bc}	4,78 ^{cd}	5,05 ^{bc}	6,60 ^{ab}
P1	2,92 ^{bc}	458 ^d	4,72 ^{cd}	3,60 ^{bc}	6,57 ^{bc}	6,57 ^b	5,90 ^b
P2	4,17 ^{ab}	7,42 ^b	9,62 ^{ab}	11,28 ^a	6,62 ^{bc}	8,38 ^b	10,47 ^a
P3	5,47 ^a	10,00 ^a	12,20 ^a	14,90 ^a	13,88 ^a	13,88 ^a	8,53 ^{ab}
P4	3,50 ^{bc}	5,45 ^{cd}	6,20 ^{bcd}	5,52 ^{bc}	7,97 ^{bc}	7,97 ^b	6,97 ^{ab}
P5	3,98 ^{abc}	6,80 ^{bc}	7,28 ^{bc}	6,92 ^b	9,47 ^{bc}	9,47 ^b	7,03 ^{ab}
P6	2,75 ^{bc}	1,77 ^e	2,00 ^d	2,65 ^{bc}	1,90 ^d	1,90 ^e	1,42 ^c
P7	2,10 ^c	1,70 ^e	1,85 ^d	1,40 ^c	1,62 ^d	1,62 ^c	1,80 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik.

Peningkatan tinggi rata-rata tanaman cabai merah menunjukkan perbedaan signifikan pada perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Pemberian *T. harzianum* memengaruhi tinggi tanaman pada sebagian besar perlakuan, kecuali P7 di berbagai umur (14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 HST). Analisis statistik (DMRT, taraf 5%) mengonfirmasi perbedaan nyata antar perlakuan, dengan P3 (tanah + pupuk kandang 2:1 + 12 g *T. harzianum*) sebagai perlakuan terbaik.

Rata-rata pertambahan tinggi tanaman berdasarkan setiap perlakuan yang diberi perlakuan *T. harzianum* berbeda nyata terhadap perlakuan yang tidak menggunakan *T. harzianum* (kecuali P7). Hal ini sesuai dengan Sepwanti et al. (2016), pemberian *T. harzianum* berpengaruh nyata pada fase vegetatif. Berdasarkan Tabel 3, rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada umur tanaman 42 HST perlakuan P2 sama dengan perlakuan P1, dan lebih rendah dibandingkan P4 yang tidak diberikan perlakuan *T. harzianum*. Hal ini dikarenakan seluruh ulangan pada perlakuan P2 terkena hama tungau. Tanaman yang terkena hama, ada ditaraf dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman.

Rata-rata pertambahan tinggi tanaman perlakuan P7 lebih rendah atau bahkan sama dibandingkan dengan rata-rata tinggi tanaman perlakuan P6 (tanpa *T. harzianum*). Menurut Sepwanti et al. (2016), *T. harzianum* berfungsi sebagai stimulator yang dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan pada perlakuan P6 dan P7 dengan media tanam *cocopeat* telah mengandung *Trichoderma* yang mengakibatkan pemberian *T. harzianum* tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P7. Menurut Nurahmi et al. (2012), pengaplikasian *T. harzianum* yang berlebih dapat memberikan respon negatif pada tanaman kakao.

Tanaman tertinggi dari perlakuan P3 yang disusul dengan P2, dan tanaman terendah dari perlakuan P7 dan P6. P3 dan P2 medianya terdiri dari tanah yang ditambahkan pupuk kandang, sedangkan perlakuan P7 dan P6 terdiri dari tanah yang ditambahkan *cocopeat*. Berdasarkan hasil analisis kandungan N, P, dan K dari masing-masing media tanam, pupuk kandang memiliki kandungan N tertinggi, dan *cocopeat* memiliki kandungan nitrogen terendah. Nitrogen adalah komponen utama yang diperlukan tanaman untuk tumbuh. Hal tersebut menyebabkan perlakuan P3 dan P2 menjadi perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi, dan perlakuan P7 dan P6 memiliki tinggi tanaman terendah.

Jumlah Daun

Jumlah daun menjadi salah satu parameter dalam pengukuran tanaman pada masa vegetatif untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Masing-masing perlakuan dihitung satu per satu jumlah daun dari pangkal bawah hingga pucuk tertinggi. Daun yang dihitung yaitu daun yang sudah terbuka secara sempurna.

Jumlah daun pada setiap perlakuan mengalami fluktuasi, dikarenakan beberapa tanaman terkena hama yang mengharuskan adanya tindakan preventif berupa pencabutan daun yang terkena hama, dengan adanya tindakan tersebut menyebabkan jumlah daun menjadi fluktuatif. Tanaman yang terkena hama menyebabkan pertumbuhan daun menjadi terhambat.

Pada 14 HST, tanaman cabai yang diberi perlakuan *T. harzianum* dan tanpa perlakuan, tidak memiliki perbedaan nyata dalam jumlah daun, dikarenakan tanaman masih dalam tahap penyesuaian. Tanaman yang digunakan dalam setiap perlakuan memiliki tinggi yang berbeda-

beda. Tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun yang ada pada tanaman (Table 4).

Berdasarkan Table 4, tanaman cabai merah 21 HST, tanaman yang diberikan perlakuan *T. harzianum* dengan yang tanpa perlakuan, tidak memiliki perbedaan jumlah daun. Pemberian *T. harzianum* mampu meningkatkan jumlah daun pada tanaman cabai merah. Pengamatan tanaman cabai merah 28, 35, 42 HST menunjukkan bahwa perlakuan yang menggunakan *T. harzianum* memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P3.

Bunga

Pengamatan bakal bunga mulai diamati pada tanaman cabai merah 28 HST. Setiap perlakuan diamati pembungaannya. Berdasarkan Table 5, perlakuan yang memiliki bakal bunga

paling awal adalah perlakuan P2 dan P3, dikarenakan pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur P terbanyak. Perlakuan P2 dan P3 memiliki bakal bunga pada umur tanaman 28 HST, dan bunga mulai mekar pada umur tanaman 42 HST. Perlakuan P2 dan P3 adalah perlakuan pertama yang memiliki bakal buah yaitu pada umur tanam 49 HST, disusul oleh perlakuan P0, P1, P4, dan P5 pada umur tanam 56 HST. Perlakuan P6 dan P7 menjadi perlakuan yang paling lambat memiliki bakal bunga yaitu di umur tanam 49 HST dikarenakan *cocopeat* memiliki kandungan hara terendah. Pemberian *T. harzianum* tidak berpengaruh nyata pada waktu pembungaan pada tanaman cabai merah. Perlakuan P6 dan P7 sampai pengamatan hari terakhir 63 HST masih belum memiliki bakal buah.

Table 4. Results of Leaf Number Analysis at 14 to 56 days after planting (DAP)

Perlakuan	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST
P0	10,25 ^{bcd}	12,75 ^b	10,25 ^{cd}	14,50 ^{bc}	17,75 ^c	21,75 ^b	20,00 ^c
P1	10,50 ^{bc}	12,75 ^b	13,50 ^{abc}	16,25 ^{bc}	21,75 ^c	24,75 ^b	24,25 ^c
P2	12,25 ^a	17,00 ^a	17,00 ^{ab}	29,00 ^b	47,00 ^{ab}	66,50 ^a	80,25 ^{ab}
P3	11,50 ^{ab}	16,25 ^a	18,50 ^a	40,25 ^a	60,00 ^a	79,00 ^a	101,25 ^a
P4	11,25 ^{abc}	13,00 ^b	12,75 ^{bcd}	19,25 ^c	40,50 ^b	56,00 ^a	56,75 ^b
P5	10,00 ^{cd}	12,00 ^b	15,25 ^{abc}	23,00 ^{bc}	53,50 ^{ab}	64,25 ^a	72,50 ^{ab}
P6	10,25 ^{bcd}	11,00 ^{bc}	7,75 ^d	10,00 ^d	8,50 ^c	9,25 ^b	12,00 ^c
P7	9,00 ^d	9,50 ^c	7,75 ^d	9,00 ^d	8,25 ^c	9,75 ^b	10,00 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik

Table 5. Data on Treatments Showing Flower to Fruit Ovulation from 28 to 63 Days After Planting

Perlakuan	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST
P0	-	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah
P1	-	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah
P2	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah	Buah
P3	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah	Buah
P4	-	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah
P5	-	Bakal bunga	Bunga	Mekar	Bakal buah	Buah
P6	-	-	-	Bakal bunga	Bakal bunga	Bakal bunga
P7	-	-	-	Bakal bunga	Bakal bunga	Bakal bunga

Faktor Produksi

Pengamatan faktor produksi bertujuan untuk mengetahui dan memastikan apakah pemberian *T. harzianum* efektif dalam meningkatkan hasil produksi tanaman. Pengamatan faktor produksi meliputi jumlah buah pertanaman, bobot buah rata-rata pertanaman, bobot buah total pertanaman dan panjang buah. Indikator pemanenan buah yaitu dilihat dari warna buah yang sudah berwarna hijau tua menggunakan RHS dengan warna *green group* dengan nomor 141 dengan nama *deep yellowish green* (Figure 1).

Panen dilakukan sebanyak 3 kali ketika tanaman berumur 70 HST, 84 HST, 98 HST. Ketika tanaman berumur 70 HST, perlakuan P0, P1, P6, dan P7 tidak memiliki buah yang siap dipanen. Perlakuan yang siap dipanen yaitu perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Pada umur 84 HST dan 98 HST perlakuan P6 dan P7 belum memiliki bakal buah, sehingga tidak dilakukan

pemanenan. Pemberian *T. harzianum* tidak memengaruhi waktu panen, yang justru lebih dipengaruhi oleh jenis pupuk organik. Pada umur 70 HST, perlakuan P2, P3, P4, dan P5 menunjukkan perbedaan signifikan dalam jumlah, berat rata-rata, total berat, dan panjang buah. Namun, pada umur 84 HST dan 98 HST, semua perlakuan memperlihatkan perbedaan nyata untuk parameter produksi yang sama, kecuali perlakuan P6 dan P7. Campuran tanah dengan *cocopeat* (perlakuan P6 dan P7) menghasilkan produksi terendah.

Perlakuan P3 (tanah + pupuk kandang + 12 g *T. Harzianum*) menunjukkan hasil terbaik untuk jumlah, berat rata-rata, total berat, dan panjang buah, yang mengindikasikan pengaruh nyata dari penambahan *T. harzianum* pada media pupuk kandang kambing. Sebaliknya, perlakuan P4 dan P5 tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap parameter buah tersebut (Table 5).



Figure 1. Fruit that is not ready to be harvested (left) and that is ready to be harvested (right)

Table 6. Results of Analysis of Number of Fruits (JB), Average Fruit Weight (BB) (g), Total Weight (BT) (g), and Fruit Length (P) (cm)

P	70 HST				84 HST				98 HST			
	JB	BB	BT	PB	JB	BB	BT	PB	JB	BB	BT	PB
P0	0c	0c	0c	0c	1.00de	5.39c	6.64d	7.92b	3.00de	5.11c	13.61d	7.83b
P1	0c	0c	0c	0c	2.00cde	6.99bc	15.37cd	8.25b	4.50cd	6.99bc	23.36cd	8.31b
P2	3.00b	6.5ab	27.16ab	8.25ab	7.50b	9.0b	56.31ab	11.00a	9.50b	8.74b	48.05bc	10.97a
P3	5.75a	7.98a	43.54a	11.18a	11.25a	11.59a	72.61a	11.94a	13.25a	11.59a	80.59a	11.97a
P4	0.75bc	2.48bc	7.46bc	32bc	4.25bcd	7.90b	37.02bc	10.01ab	6.25bcd	7.90b	45.02bc	9.95ab
P5	1bc	2.41bc	9.65bc	35bc	5.25bc	8.21b	42.21b	10.96a	7.25bc	8.22b	50.21b	10.97a
P6	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c
P7	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik.

Berdasarkan Tabel 6, jumlah dan bobot total buah secara konsisten meningkat dari panen pertama hingga ketiga (70, 84, dan 98 HST). Meskipun demikian, berat buah rata-rata dan panjang buah tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada setiap panen. Hal ini berlaku untuk setiap perlakuan yang melibatkan *T. harzianum* berdasarkan parameter produksi.

Perlakuan P3 (tanah+pupuk kandang kambing+ 12 g *T. harzianum*) menunjukkan hasil terbaik pada jumlah, berat rata-rata, total berat, dan panjang buah. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi pupuk kandang dengan *T. harzianum* mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki pertumbuhan akar, sehingga tanaman dapat menghasilkan buah lebih banyak dengan ukuran yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan laporan bahwa *T. harzianum* dapat meningkatkan mineralisasi bahan organik, melarutkan fosfat, serta menghasilkan fitohormon yang mendukung pertumbuhan generatif tanaman (Wang et al., 2024). Penggunaan pupuk kandang kambing sebagai media juga berperan penting, karena menyediakan bahan organik yang mudah terdekomposisi. Penambahan *Trichoderma* mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan pelepasan N, P, serta K, sehingga nutrisi lebih cepat tersedia bagi tanaman. Temuan serupa dilaporkan pada kombinasi pupuk kandang dengan *Trichoderma* yang mampu meningkatkan hasil panen sekaligus menekan serangan penyakit akar (Lasmini et al., 2022; Fitriani et al., 2023). Selain itu, *Trichoderma* memiliki peran ganda sebagai agen pertumbuhan dan biokontrol. Pembentukan koloni akar oleh *T. harzianum* tidak hanya meningkatkan penyerapan nutrisi, tetapi juga mengurangi tekanan patogen melalui mekanisme kompetisi, antibiosis, serta induksi resistensi sistemik (Dutta et al., 2024). Dengan demikian, keunggulan P3 dibandingkan perlakuan lain dapat dijelaskan melalui efek sinergis antara sumber nutrisi organik dari pupuk kandang dan aktivitas biologis *T. harzianum*.

KESIMPULAN

Perlakuan pengayaan pupuk organik dengan *T. harzianum* memberikan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman dan jumlah daun. Interaksi perlakuan yang melibatkan *T. harzianum* secara nyata memengaruhi tinggi

tanaman cabai pada usia 14, 21, 28, 35, dan 42 HST. Jumlah daun menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur 21 hingga 42 HST. Aplikasi *T. harzianum* yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing secara signifikan memengaruhi jumlah, bobot, total bobot, serta panjang buah. Perlakuan P3 (tanah ditambah pupuk kandang kotoran kambing dengan perbandingan 2:1 dan 12 g *T. harzianum*) adalah perlakuan terbaik, memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, berat buah, dan panjang buah cabai merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana berkat dukungan Program Studi Agroteknologi dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Nusa Bangsa. Apresiasi juga disampaikan kepada Bapak Hendra Gunawan, SP, atas kontribusinya dalam penyediaan bibit serta bantuan selama penyiapan lahan, penanaman, perawatan, hingga pemanenan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, D. H., Juliansyah, C. P., & Melita, S. (2020). Peningkatan produktivitas lahan dan pendapatan petani melalui penggunaan pupuk organik Di Desa Blang Gurah Kecamatan Kutai Makmur Kabupaten Aceh Utara. *Ekonomi Pertanian Unimal*, 03(02), 43-50
- Badan Pusat Statistik (2022). Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah di Indonesia 2022. ISSN/ISBN: 2745-6722.
- Dutta, R., Das, A., Roy, A., & Chatterjee, S. (2024). Potential of *Trichoderma* strains to positively modulate crop growth and yield under field conditions. *Applied Soil Ecology*, 195, 105337.
- Ermawati, Olata, D., & Ernita, M. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) pada Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Embrio*, 13(13), 1-9.

- Fatimah, S., Marsuni, Y., & Rosa, H. O. (2022). Pengaruh Tanaman Refugia Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Kombinasi Jarak Tanam untuk Menghindari Serangan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(1), 420-428.
- Fitriani, D., Nurhidayati, L., & Setiawan, B. (2023). Growth and Yield Responses of Crops to Bioactivator-Enriched Goat Manures Amended with *Trichoderma*. *International Journal of Agricultural Research and Development*, 15(2), 87-96.
- Huang, X., Chen, L., Ran, W., Shen, Q., & Yang, X. (2011). *Trichoderma harzianum* strain SQR-T37 and its bio-organic fertilizer could control *Rhizoctonia solani* damping-off disease in cucumber seedlings mainly by the mycoparasitism. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 91(3), 741-755. <https://doi.org/10.1007/s00253-011-3259-6>
- Kalimin A.R.L., Dewanti D.F., Wurjani W. (2024). Pengaruh Pemberian Bahan Organik dan *Trichoderma sp.* pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L. *Jurnal Ilmiah Respati* 15(3), 270-278.
- Kurniastuti, T., Puspitorini, P., Febrin, R. (2021). Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) terhadap Aplikasi *Trichoderma sp.* pada Beberapa Media Tanam. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(2), 79-87.
- Lasmini, S. A., Prasetyo, J., & Wibowo, R. (2022). Effect of the Combined Application of Manure Compost and *Trichoderma sp.* on Crop Yield and Soil Health. *Biodiversitas*, 23(7), 3545-3553.
- Masnang, A. (2023). Cara Pemupukan. in D. P. Sari (Ed.), *Kesuburan Tanah dan Pemupukan* (1st ed., Vol. 1, pp. 151-176). PT Global Eksekutif Teknologi.
- Masnang A, Mulia E, & Aisyah. (2024). Comparative Study Through Soil Fertility Analysis on Andosol, Latosol and Podsolik Soil Types in Bogor District. *Jurnal Agriment*, 9(1), 1-11.
- Nurahmi, E., Susanna, & Rina, S. (2012). Pengaruh *Trichoderma spp.* terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kakao, Tomat dan Kedelai. *Jurnal Floratek*, 7, 57-65.
- Peraturan Menteri Pertanian. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. (n.d.). *Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah*.
- Rustandi, A. A., Harniati, & Kusnadi, D. (2020). Pemberdayaan Petani dalam Penggunaan Teknologi Plant Growth Promoting *Rhizobacteria* (PGPR) pada Usahatani Brokoli (*Brassica oleracea* L.) di Desa Cibodas Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 149-158.
- Sepwanti, C., Rahmawati, M., & Kesumawati, E. (2016). Pengaruh Varietas dan Dosis Kompos yang Diperkaya *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Kawista*, 1(1), 68-74.
- Sumartini, N. P., Wibowo, A. S., Nurfalah, Z., Irjanyanti, A. D., Putri, I. M., Suprapti, W., & Areka, S. K. (2010). *Statistik Hortikultura 2020* (R. Setiawati, Sulistina, R. Ratna Widyastuti, T. H. Marpaung, & M. Ulum, Eds.). Badan Pusat Statistik / BPS-Statistical Indonesia.
- Wati, V. R., Yafizham, & Fuskah, E. (2020). Pengaruh Solarisasi Tanah dan Pemberian Dosis *Trichoderma harzianum* dalam Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Cabai (*Capsicum annum* L.). *J. Agro Complex*, 4(1), 40-49.
- Wang, J., Li, Q., Zhang, H., & Xu, X. (2024). Effects of *Trichoderma harzianum* on Plant Growth and Soil Physicochemical Properties Under Organic Fertilization. *Soil and Tillage Research*, 240, 105797.