

**SINERGI APLIKASI TRICHODERMA SP. DAN KALIUM NITRAT (KNO₃)
DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI CABAI RAWIT**

Synergistic Effects of Trichoderma sp. and Potassium Nitrate on Chili Pepper Yield

Adya Novita Aprilyani, Akmal, dan Taruna Shafa Arzam

Program Studi Agroteknologi Universitas Andi Djemma

*adyaapriyani@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman cabai rawit merupakan produk hortikultura yang mengalami permintaan setiap tahunnya. Ketersediaan hara di tanah menjadi masalah pada penanaman cabai rawit. KNO₃ adalah pupuk yang umum digunakan karena mengandung dua unsur esensial, yakni nitrogen dan kalium. Permasalahan lain adalah penurunan mutu tanah yang terjadi akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan. *Trichoderma* merupakan jamur tanah yang sering digunakan sebagai agen biologis. *Trichoderma* memiliki sifat antagonis terhadap beragam patogen tanah. *Trichoderma* mendorong pertumbuhan akar dengan memproduksi hormon tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek serta dosis optimal dari penggunaan *Trichoderma* sp dan pupuk Kalium Nitrat (KNO₃) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial Dua Faktor dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama dalam penelitian ini terdiri dari T0 (Tanpa *Trichoderma* sp), T1 (5g/tanaman *Trichoderma* sp), dan T2 (10 g/tanaman *Trichoderma* sp). sedangkan faktor kedua adalah K0 (tanpa KNO₃), K1 (KNO₃ 1%), dan K2 (KNO₃ 2%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara T1 dengan K1 yang memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot buah per tanaman yaitu 81,83 g dan produktivitas 3,27 Ton/Ha. Adapun perlakuan tunggal T1 umur berbunga tercepat 46,17 HST, sedangkan pada perlakuan tunggal K1 umur berbunga tercepat 48,65 HST serta K2 jumlah buah terbanyak 79,09 buah.

Kata kunci: Cabai, Kalium Nitrat, Produktivitas, *Trichoderma*

ABSTRACT

Chili pepper is an important horticultural crop with continuously increasing demand. However, low soil fertility and excessive use of chemical fertilizers remain major constraints to sustainable production. Potassium nitrate (KNO₃) supplies essential nitrogen and potassium, while Trichoderma sp. functions as a beneficial fungus that suppresses soil-borne pathogens and enhances plant growth through phytohormone production. This study evaluated the effects of Trichoderma sp. and KNO₃ on the growth and yield of chili pepper using a two-factor factorial experiment arranged in Randomized Block Design. The first factor consisted of three Trichoderma doses (0, 5, and 10 g plant⁻¹), while the second factor comprised three KNO₃ concentrations (0, 1, and 2%). The interaction between 5 g plant⁻¹ Trichoderma and 1% KNO₃ produced the highest fruit weight per plant (81.83 g) and productivity (3.27 t ha⁻¹). Individually, 5 g

plant⁻¹ Trichoderma accelerated flowering, whereas 2% KNO_3 increased fruit number and improved overall yield performance.

Keywords: Chili, Potassium Nitrate, Productivity, *Trichoderma*.

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis dengan nilai ekonomi tinggi, produksi nasional mencapai 1.506.762 ton pada tahun 2023 (Ahmadi et al., 2024). Meskipun demikian, produktivitas di tingkat petani masih rendah akibat kesuburan tanah yang menurun, pemupukan nitrogen-kalium yang tidak seimbang, dan serangan penyakit tular tanah seperti layu Fusarium (Maulana, 2016)(Manzar et al., 2022). Ketidakseimbangan ini menyebabkan tanaman tumbuh subur secara vegetatif namun pembentukan bunga dan buah tidak optimal, sehingga hasil panen tetap rendah.

Kalium nitrat (KNO_3) telah terbukti sebagai sumber kalium dan nitrat yang mudah diserap dan mampu meningkatkan hasil cabai (Babanjeet et al., 2022)(Mghaiouini et al., 2021), sementara *Trichoderma* sp. dilaporkan berperan sebagai biofertilizer dan biokontrol yang meningkatkan pertumbuhan akar serta menekan patogen tanah (Fitria et al., 2021)(Illescas et al., 2021)(Yao et al., 2023). Namun, kedua perlakuan tersebut umumnya diteliti secara terpisah, sehingga interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit belum banyak dikaji.

Perbaikan sistem perakaran oleh *Trichoderma* sp. (Guzmán-Guzmán et al., 2025) diduga meningkatkan efisiensi serapan hara, sehingga KNO_3 dapat dimanfaatkan lebih optimal untuk mendukung fase generatif (C. Zhang et al., 2024). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menguji kombinasi *Trichoderma* sp. dan KNO_3 menggunakan Rancangan Faktorial dalam RAK, dengan tujuan mengetahui interaksi dan pengaruh masing-masing faktor terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit. Diduga terdapat interaksi antara kedua faktor yang memberikan hasil terbaik dibandingkan aplikasi tunggal.



BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2025 hingga April 2026 di Kelurahan Salekoe, Kecamatan Wara Timur, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah Air, Benih Tanaman Cabai, Kompos, Label, Polybag ukuran 30x40 cm, Pupuk NPK, Pupuk KNO_3 , Tanah, dan *Trichoderma* sp. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas Alat Tulis, Jangka Sorong, Kamera/HP, Alat ukur/Meteran, Tray Semay, Timbangan Analitik, dan Sprayer.

Metode Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Faktorial Dua Faktor (F2F) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), di mana faktor pertama adalah *Trichoderma* sp (T) yang terbagi menjadi 3 taraf, yaitu:

T0 = Tanpa *Trichoderma* sp

T1 = *Trichoderma* sp 5 g/tanaman

T2 = *Trichoderma* sp 10 g/tanaman (Fitria et al., 2021)

Faktor kedua adalah Pupuk Kalium Nitrat (KNO_3) (K) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu:

K0 = Tanpa KNO_3

K1 = KNO_3 1%

K2 = KNO_3 2% (Babanjeet et al., 2022)

Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan yaitu T0K0, T0K1, T0K2, T1K0, T1K1, T1K2, T2K0, T2K1, dan T2K2. Setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 unit percobaan dan setiap kombinasi perlakuan digunakan sebanyak 3 tanaman. Jadi total tanaman cabai rawit yang digunakan adalah 81 tanaman.

Prosedur Penelitian

Persiapan Media Tanam

Menyiapkan tanah, kemudian diayak agar tidak ada batu, kerikil dan sisa-sisa akar. Mencampur tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1 lalu kemudian memasukkan media



tanam ke dalam polybag hingga terisi $\frac{3}{4}$ bagian. Memberikan label sesuai perlakuan penelitian.

Persemaian Benih

Merendam benih pada air hangat selama 4 - 6 jam, membuang benih yang terapung. Kemudian memasukkan benih ke dalam tray semai yang sudah diisi campuran tanah dan kompos.

Pemupukan Dasar

Melakukan pemupukan dasar pada media tanam pada saat pemindahan bibit ke media tanam. Menggunakan pupuk NPK (16-16-16) dengan dosis 3 g untuk setiap polybag (Rahim & Setyawati, 2022).

Penanaman

Cabai yang telah disemai selama 2 minggu, selanjutnya dipindahkan ke dalam polybag yang telah disediakan sebagai media tanam.

Aplikasi Perlakuan

- *Trichoderma sp.* diaplikasikan pada saat bibit cabai berumur 1 Minggu setelah tanam (MST) dengan cara ditaburkan disekitar perakaran. Kemudian aplikasi dilakukan kembali pada minggu ke tiga setelah penanaman dan diulang setiap dua minggu.
- Pupuk kalium nitrat dibuat dalam bentuk larutan konsentrat 1% (10 g/liter) dan 2% (20 g/liter), kemudian diaplikasikan dengan cara disemprot pada tanaman pada umur satu minggu setelah penanaman dan dilakukan penyemprotan ulang setiap minggu.

Pemeliharaan Tanaman

Melakukan penyiraman pada pagi dan sore sesuai dengan situasi cuaca dan kelembaban media tanam. Melakukan penyulaman apabila terdapat tanaman yang mati. Melakukan penyiangan dengan mencabut gulma pada polybag.

Pengamatan Sampel

Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu sejak pindah tanam sampai pembungaan dan pengamatan fase generatif dilakukan setiap panen.



Analisis data

Data yang telah diamati kemudian dilakukan analisis menggunakan analisis sidik ragam. Jika analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan ji lanjutan beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% atau 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbunga (HST)

Hasil penelitian terhadap parameter umur berbunga menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dan Kalium Nitrat (KNO₃) memberikan pengaruh nyata, sementara interaksi antara kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman cabai rawit, seperti yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Umur Berbunga (HST) Tanaman Cabai Rawit pada Beberapa Dosis *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO₃)

Dosis <i>Trichoderma</i> sp (g/tan)	Konsentrasi KNO ₃ (%)			Rata - rata	NP BNJ
	0 (K0)	1 (K1)	2 (K2)		
0 (T0)	56,67	54,83	53,78	55,09 ^b	4,75
5 (T1)	48,28	44,33	45,89	46,17 ^a	
10 (T2)	56,83	46,78	47,22	50,28 ^a	
Rata – Rata	53,93 ^a	48,65 ^p	48,96 ^p		
NP BNJ	4,75				

Keterangan: Nilai yang diiringi dengan huruf yang sama pada kolom (a, b) atau baris (p, q) menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata dalam pengujian BNJ $\alpha = 0.05$.

Hasil uji BNJ pada tingkat kepercayaan sebesar 0.05 seperti yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga tercepat adalah 48,65 HST. Nilai ini diperoleh dari perlakuan Kalium Nitrat (KNO₃) 1% (K1). Perlakuan ini menunjukkan pengaruh yang nyata dengan konsentrasi 0% (K0), namun tidak menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan konsentrasi 2% (K2). Selain itu, rata-rata umur berbunga paling cepat adalah 46,17 HST diperoleh dari perlakuan dosis *Trichoderma* sp 5 g/tan (T1) yang menunjukkan pengaruh nyata dengan dosis 0 g/tan (T0), namun tidak menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dosis 10 g/tan (T2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal *Trichoderma* sp. dan KNO₃ dapat memengaruhi umur berbunga tanaman (HST) (Tabel 1)



mengindikasikan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dengan dosis 5 g/tanaman menghasilkan tanaman berbunga lebih cepat yaitu 46,17 HST, sedangkan perlakuan KNO_3 konsentrasi 1% menghasilkan tanaman berbunga lebih cepat yaitu 48,65 HST. Ini menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp. dan KNO_3 dapat mempercepat fase generatif pada tanaman. Aplikasi *Trichoderma* sp. dengan dosis 5 g per tanaman menghasilkan waktu berbunga tercepat, yaitu 46,17 HST. Percepatan waktu berbunga kemungkinan disebabkan oleh kondisi tanaman yang lebih baik dan ketersediaan nutrisi yang optimal, sehingga tanaman lebih cepat mencapai fase fisiologis untuk berbunga. Hal ini sejalan dengan Wang et al. (2025), Peningkatan efisiensi metabolisme tanaman yang disebabkan oleh penerapan *Trichoderma* sp. terkait dengan kemampuannya untuk meningkatkan proses metabolisme karbon yang dihasilkan dari fotosintesis serta pemanfaatan produk fotosintesis demi pertumbuhan tanaman. Percepatan periode berbunga pada tanaman yang mendapatkan perlakuan *Trichoderma* sp. diduga berhubungan dengan kapabilitas mikroba ini dalam memperbaiki status nutrisi tanaman, kadar klorofil, serta aktivitas fisiologis yang terkait dengan proses penginduksian berbunga (Andrzejak & Janowska, 2022).

Perlakuan KNO_3 dengan konsentrasi 1% (K1) terhadap umur berbunga tercepat yaitu 48,65 HST. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KNO_3 yang lebih rendah dapat mempercepat transisi dari fase vegetatif menuju fase generatif. Unsur kalium tanaman diketahui berkontribusi pada pembentukan bunga dan pengaturan aktivitas fisiologis pada tanaman, sementara nitrogen yang diberikan dalam jumlah yang tepat mendukung pertumbuhan tanaman tanpa terlalu mendominasi dalam fase vegetatif. Jika nitrogen diberikan dalam konsentrasi yang berlebihan, sehingga proses pembungaan bisa menjadi lebih lambat. H. Zhang et al. (2023) menjelaskan bahwa nitrogen bukan hanya unsur hara, tetapi juga bertindak sebagai sinyal yang mengatur waktu pembungaan. Tingginya ketersediaan nitrogen memperkuat pertumbuhan vegetatif, sedangkan penyesuaian tingkat nitrogen dapat memicu peralihan menuju fase generatif. Oleh karena itu konsentrasi KNO_3 1% (K1)



merupakan dosis yang paling optimal untuk mempercepat pembungaan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman membutuhkan nutrisi yang berbeda saat mereka mulai berbunga dibandingkan dengan fase pertumbuhan vegetatif. KNO_3 dengan konsentrasi tersebut menghasilkan ketersediaan nitrogen yang lebih ideal untuk perkembangan pembungaan. Nitrogen yang seimbang membantu tanaman mengurangi pertumbuhan vegetatif dan lebih cepat beralih ke fase generatif (S. Zhang et al., 2022).

Menurut Contreras-Cornejo et al. (2024) *Trichoderma* memproduksi berbagai senyawa bioaktif yang dapat mengatur hormon tanaman, memperbaiki kemampuan penyerapan nutrisi, meningkatkan perkembangan akar, dan meningkatkan ketahanan terhadap ancaman. Kondisi fisiologis yang lebih optimal ini memungkinkan tanaman untuk lebih cepat memasuki tahap generatif.

Jumlah Buah per Tanaman

Hasil penelitian terhadap parameter jumlah buah per tanaman menunjukkan bahwa aplikasi Kalium Nitrat (KNO_3) memberikan pengaruh nyata, sementara perlakuan *Trichoderma* sp. dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman cabai rawit seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman Cabai Rawit pada Beberapa Dosis *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3)

Dosis <i>Trichoderma</i> sp (g/tan)	Konsentrasi KNO_3 (%)		
	0 (K0)	1 (K1)	2 (K2)
0 (T0)	65,50	69,33	75,44
5 (T1)	73,61	74,66	85,67
10 (T2)	67,11	87,89	76,11
Rata – Rata	68,74 ^a	77,30 ^p	79,07 ^p
NP BNJ	8,28		

Keterangan: Nilai yang diiringi dengan huruf yang sama pada kolom baris (p, q) menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata dalam pengujian BNJ $\alpha = 0.05$

Hasil uji BNJ pada tingkat kepercayaan sebesar 0.05 seperti yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah buah per tanaman terbanyak



adalah 79,07 buah. Nilai ini diperoleh dari perlakuan konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3) 2% (K2). Perlakuan ini menunjukkan pengaruh nyata dengan konsentrasi 0% (K0), namun tidak menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan konsentrasi 1% (K1).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh tunggal aplikasi perlakuan KNO_3 memiliki pengaruh nyata pada jumlah buah per tanaman (tabel 2). Ini berarti bahwa penggunaan KNO_3 dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi nitrogen (N) dan kalium (K) yang memiliki peran krusial dalam mendukung aktivitas fisiologis tanaman. Menurut Fathi (2022) nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara yang paling banyak diambil oleh tanaman, unsur ini memiliki peran yang krusial dalam proses penyerapan dan distribusi ke bagian-bagian yang sedang berkembang. Pada parameter jumlah buah per tanaman, penggunaan KNO_3 dengan konsentrasi 2% (K2) menunjukkan pengaruh nyata dengan jumlah buah per tanaman terbanyak 79,07 buah. Ketersediaan kalium yang cukup menjadi penyebab banyaknya buah yang dihasilkan pada perlakuan tersebut, yang dapat meningkatkan pembentukan bunga serta mengurangi kerontokan bunga dan buah muda. Kalium memiliki peran penting dalam mengendalikan proses fisiologis yang mendukung kesuksesan dalam pembentukan dan perkembangan buah (Bons & Sharma, 2023). Selanjutnya, Shi et al. (2023) mengungkapkan bahwa keberhasilan dalam mempertahankan bunga dan buah sangat dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang tersedia serta proses fisik dan kimia dalam tanaman, yang salah satunya dipengaruhi oleh kecukupan unsur kalium. Di samping itu, unsur nitrogen juga berperan dalam pembentukan fotosintat yang diperlukan bagi perkembangan buah. Kombinasi kedua unsur ini mengakibatkan proses pembentukan dan pertumbuhan berlangsung optimal, sehingga jumlah buah dapat mengalami peningkatan.

Bobot Buah per Tanaman (g)

Hasil penelitian terhadap parameter bobot buah per tanaman (g) menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma sp* memberikan pengaruh sangat nyata, sementara perlakuan Kalium Nitrat (KNO_3) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman cabai rawit seperti



yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Buah (g) per Tanaman Cabai Rawit pada Beberapa Dosis *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3)

Dosis <i>Trichoderma</i> sp (g/tan)	Konsentrasi KNO_3 (%)			NP BNJ
	0 (K0)	1 (K1)	2 (K2)	
0 (T0)	64,55 ^{bq}	75,63 ^{bq}	82,27 ^{ap}	13,69
5 (T1)	91,38 ^{ap}	81,83 ^{abp}	93,04 ^{ap}	
10 (T2)	76,74 ^{bq}	94,46 ^{ap}	86,43 ^{apq}	
NP BNJ	13,69			

Keterangan: Nilai yang diiringi dengan huruf yang sama pada kolom dan baris (a, b, p, q) menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata dalam pengujian BNJ $\alpha = 0.05$

Hasil uji BNJ pada tingkat kepercayaan 0.05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata bobot buah per tanaman terberat yaitu 94,46 g. Nilai ini diperoleh dari interaksi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. dosis 10 g/tan (T2) pada konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3) konsentrasi 1% (K1) tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata pada dosis 5 g/tan (T1) namun menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 g/tan (T0). Rata-rata bobot buah per tanaman terberat terdapat pada perlakuan konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3) 1% (K1) pada dosis *Trichoderma* sp. 10 g/tan (T2) yaitu 94,46 g tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata pada konsentrasi 2% (K2) namun menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan konsentrasi 0 % (K0).

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara aplikasi dosis *Trichoderma* sp dan konsentrasi KNO_3 yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter bobot buah per tanaman (g) (Tabel 3). Kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 10 g/tan dan konsentrasi KNO_3 1% memberikan rata-rata bobot buah per tanaman terberat mencapai 94,46 g. Interaksi ini menunjukkan adanya hubungan sinergis antara mikroba dan pupuk anorganik dalam mendukung pertumbuhan serta produksi tanaman secara optimal. Kehadiran *Trichoderma* sp. dalam tanah berkontribusi terhadap peningkatan ketersediaan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, dan juga merangsang pertumbuhan akar melalui produksi hormon seperti auksin dan giberelin. Hal ini sesuai dengan penelitian Chen et al. (2025)



Trichoderma sp. memiliki kemampuan untuk memproduksi fitohormon seperti auksin, giberelin, dan sitokinin. Fitohormon ini berkaitan dengan peningkatan pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, *Trichoderma* sp dapat meningkatkan pembentukan rambut akar, penyerapan nutrisi dan berkontribusi terhadap biomassa tanaman. Di sisi lain, aplikasi KNO_3 melalui penyemprotan pada daun memungkinkan unsur nitrogen (N) dan kalium (K) untuk diserap langsung lewat stomata dan kutikula daun. Menurut Cao et al. (2025), Akumulasi kalium dalam vakuola merupakan mekanisme osmotik utama yang mengatur pembukaan stomata. Sebagai zat osmotik anorganik utama dalam sel tumbuhan, pasokan kalium yang memadai sangat penting bagi pergerakan stomata yang dipicu oleh turgor serta perpanjangan sel, sekaligus memfasilitasi difusi CO_2 dari atmosfer ke kloroplas. Sardans dan Sardans & Peñuelas (2021) menyatakan bahwa kalium berperan pernting mengendalikan pertumbuhan sel, berperan dalam transportasi nutrien dan metabolit, termasuk translokasi fotosintat menuju organ sink seperti buah. Sedangkan Nitrogen sebagai bagian dari molekul klorofil, N memfasilitasi penyerapan energi cahaya selama fotosintesis. N juga secara signifikan mendorong perkembangan akar dan mengoptimalkan efisiensi fotosintesis.

Produktivitas (ton/ha)

Hasil penelitian terhadap parameter produktivitas menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh sangat nyata, sementara perlakuan Kalium Nitrat (KNO_3) dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman cabai rawit seperti yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Produktivitas (ton/ha) Tanaman Cabai Rawit pada Beberapa Dosis *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3)

Dosis <i>Trichoderma</i> sp (g/tan)	Konsentrasi KNO_3 (%)			NP BNJ
	0 (K0)	1 (K1)	2 (K2)	
0 (T0)	2,58 ^{bq}	3,03 ^{bpq}	3,29 ^{ap}	0,55
5 (T1)	3,67 ^{ap}	3,27 ^{abp}	3,72 ^{ap}	
10 (T2)	3,07 ^{bq}	3,78 ^{ap}	3,46 ^{apq}	
NP BNJ	0,55			

Keterangan: Nilai yang diiringi dengan huruf yang sama pada kolom dan baris (a, b, p, q) menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata dalam pengujian BNJ $\alpha = 0.05$



Hasil uji BNJ pada tingkat kepercayaan 0.05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas tertinggi yaitu 3,78 Ton/Ha. Nilai ini diperoleh dari interaksi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 10 g/tan (T2) pada konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3) 1% (K1) tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata pada dosis 5 g/tan (T1) namun menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan dosis 0 g/tan (T0). Rata-rata produktivitas tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi Kalium Nitrat (KNO_3) 1% (K1) pada dosis *Trichoderma* sp. 10 g/tan (T2) yaitu 3,78 Ton/Ha tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi 2% (K2) namun menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 0 % (K0).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara aplikasi dosis *Trichoderma* sp dan konsentrasi KNO_3 yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter produktivitas (ton/ha) (Tabel 4). Kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 10 g/tan dan konsentrasi KNO_3 1% memberikan rata-rata produktivitas tertinggi yaitu 3,78 ton/ha. Ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua perlakuan tersebut mampu memberikan efek yang lebih baik dalam meningkatkan hasil tanaman, dibandingkan dengan hanya dengan perlakuan tunggal. Hasil ini sejalan dengan pola pada parameter bobot buah per tanaman, yang juga mencapai nilai tertinggi antara agens hayati dan pupuk anorganik dalam mendukung produksi tanaman secara optimal. Inayati et al. (2021), yang mengungkapkan bahwa *Trichoderma* sp. berkontribusi dalam memajukan pertumbuhan tanaman melalui perbaikan sistem akar dan peningkatan efisiensi dalam penyerapan nutrisi.

Di sisi lain, aplikasi KNO_3 melalui penyemprotan daun memungkinkan nitrogen dan kalium diserap langsung lewat stomata dan kutikula, sehingga nutrisi dapat segera dimanfaatkan pada fase generatif saat kebutuhan hara untuk pembentukan bunga dan pengisian buah meningkat. Kalium berperan penting dalam mekanisme osmotik pembukaan stomata serta peningkatan toleransi tanaman terhadap cekaman, yang mendukung kelangsungan proses fotosintesis. Kalium berperan dalam mendukung aktivitas enzim dan menjaga stabilitas air di dalam sel sehingga proses metabolisme tanaman berlangsung optimal. Hal ini sejalan dengan



pendapat Rawat et al. (2022), K berperan penting dalam translokasi air, nutrisi esensial, dan zat-zat lain dari akar melalui batang dan daun. Unsur ini terlibat dalam proses metabolik dan biokimia tumbuhan termasuk regulasi transportasi. Kondisi tersebut menjadikan pertumbuhan vegetatif pada tanaman menjadi lebih baik. Souza & Tavares (2021) mengungkapkan bahwa nitrogen adalah elemen krusial dalam pertumbuhan batang karena berfungsi dalam proses pembelahan sel, perpanjangan ruas batang (*internode elongation*), dan pembentukan jaringan struktur tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi antara *Trichoderma* sp. dosis 5 g/tan (T1) dengan KNO_3 konsentrasi 1% (K1) yang memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot buah per tanaman yaitu sebesar 81,83 g dan produktivitas 3,27 Ton/Ha. Adapun perlakuan tunggal *Trichoderma* sp. dosis 5 g/tan (T1) menghasilkan umur berbunga tercepat 46,17 HST, sedangkan pada perlakuan tunggal KNO_3 1% (K1) menghasilkan Umur berbunga tercepat 48,65 HST serta KNO_3 2% (K2) menghasilkan jumlah buah terbanyak 79,09 buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, M., Helms, M. M., Ross, T. J., Chalmin-Pui, L. S., Griffiths, A., Roe, J., Heaton, T., Cameron, R., de Sousa, D. P., de Assis Oliveira, F., Arcanjo, D. D. R., da Fonsêca, D. V., Duarte, A. B. S., de Oliveira Barbosa, C., Ong, T. P., Brocksom, T. J., Ding, J., Wu, B., Chen, L., ... Jia, P. (2024). Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2024. *Privilege and Property Essays on the History of Copyright*, 2(1).
- Andrzejak, R., & Janowska, B. (2022). *Trichoderma* spp. Improves Flowering, Quality, and Nutritional Status of Ornamental Plants. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Number 24). <https://doi.org/10.3390/ijms232415662>
- Babanjeet, Singh, K., Talwar, D., & Jindal, S. K. (2022). EFFECT OF POTASSIUM NITRATE ON YIELD AND QUALITY OF CHILLI. *Agricultural Research Journal*, 59(6). <https://doi.org/10.5958/2395-146X.2022.00145.4>
- Cao, W., Sun, H., Shao, C., Wang, Y., Zhu, J., Long, H., Geng, X., & Zhang, Y. (2025). Progress in the Study of Plant Nitrogen and Potassium Nutrition and Their Interaction Mechanisms. In *Horticulturae* (Vol. 11, Number 8). <https://doi.org/10.3390/horticulturae11080930>



- Chen, X., Lu, Y., Liu, X., Gu, Y., & Li, F. (2025). Trichoderma: Dual Roles in Biocontrol and Plant Growth Promotion. In *Microorganisms* (Vol. 13, Number 8). <https://doi.org/10.3390/microorganisms13081840>
- Contreras-Cornejo, H. A., Schmoll, M., Esquivel-Ayala, B. A., González-Esquivel, C. E., Rocha-Ramírez, V., & Larsen, J. (2024). Mechanisms for plant growth promotion activated by Trichoderma in natural and managed terrestrial ecosystems. *Microbiological Research*, 281, 127621. <https://doi.org/10.1016/J.MICRES.2024.127621>
- Fathi, A. (2022). Role of nitrogen (N) in plant growth, photosynthesis pigments, and N use efficiency: A review. *Agrisost*, 28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7438164>
- Fitria, E., Kesumawaty, E., Basyah, B., & Asis. (2021). Peran Trichoderma harzianum sebagai Penghasil Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(1). <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.34341>
- Guzmán-Guzmán, P., Etesami, H., & Santoyo, G. (2025). Trichoderma: a multifunctional agent in plant health and microbiome interactions. In *BMC Microbiology* (Vol. 25, Number 1). <https://doi.org/10.1186/s12866-025-04158-2>
- Illescas, M., Pedrero-Méndez, A., Pitorini-Bovolini, M., Hermosa, R., & Monte, E. (2021). Phytohormone production profiles in trichoderma species and their relationship to wheat plant responses to water stress. *Pathogens*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/pathogens10080991>
- Inayati, A., Setyowati, L., Aini, L. Q., & Yusnawan, E. (2021). Plant growth promoter produced by Trichoderma virens and its effect on mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) seedling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 803(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/803/1/012013>
- Manzar, N., Kashyap, A. S., Goutam, R. S., Rajawat, M. V. S., Sharma, P. K., Sharma, S. K., & Singh, H. V. (2022). Trichoderma: Advent of Versatile Biocontrol Agent, Its Secrets and Insights into Mechanism of Biocontrol Potential. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Number 19). <https://doi.org/10.3390/su141912786>
- Maulana, M. (2016). Peranan Luas Lahan, Intensitas Pertanaman dan Produktivitas sebagai Sumber Pertumbuhan Padi Sawah di Indonesia 1980–2001. *Jurnal Agro Ekonomi*, 22(1). <https://doi.org/10.21082/jae.v22n1.2004.74-95>
- Mghaiouini, R., Salah, M., Monkade, M., & Bouari, A. EL. (2021). New green process to increase the solubility of soil fertilizer based on Potassium Nitrate (KNO_3). *Journal of the Indian Chemical Society*, 98(12). <https://doi.org/10.1016/j.jics.2021.100224>



- Rahim, A., & Setyawati, R. (2022). Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1).
- Rawat, J., Pandey, N., & Saxena, J. (2022). Role of Potassium in Plant Photosynthesis, Transport, Growth and Yield. In *Role of Potassium in Abiotic Stress*. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4461-0_1
- Sardans, J., & Peñuelas, J. (2021). Potassium control of plant functions: Ecological and agricultural implications. *Plants*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/plants10020419>
- Shi, Y., Song, B., Liang, Q., Su, D., Lu, W., Liu, Y., & Li, Z. (2023). Molecular regulatory events of flower and fruit abscission in horticultural plants. In *Horticultural Plant Journal* (Vol. 9, Number 5). <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2023.03.008>
- Souza, L. A., & Tavares, R. (2021). Nitrogen and Stem Development: A Puzzle Still to Be Solved. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 12). <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.630587>
- Wang, N., Xu, Q., Qin, C., Geng, L., Yan, Z., Li, H., Ahammed, G. J., & Chen, S. (2025). Synergistic Effects of *Trichoderma harzianum* and Light Quality on Photosynthetic Carbon Metabolism and Growth in Tomato Plants. *Agronomy*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/agronomy15061362>
- Yao, X., Guo, H., Zhang, K., Zhao, M., Ruan, J., & Chen, J. (2023). *Trichoderma* and its role in biological control of plant fungal and nematode disease. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 14). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1160551>
- Zhang, C., Shen, L., Yang, S., Chang, T., Luo, M., Zhen, S., & Ji, X. (2024). Effect of Nitrogen Fertilizer on Capsaicinoids and Related Metabolic Substances of Dried Chili Pepper Fruit. *Horticulturae*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080831>
- Zhang, H., Zhang, J., & Yang, J. (2023). Improving nitrogen use efficiency of rice crop through an optimized root system and agronomic practices. *Crop and Environment*, 2(4), 192–201. <https://doi.org/10.1016/J.CROPE.2023.10.001>
- Zhang, S., Liu, Y., Du, M., Shou, G., Wang, Z., & Xu, G. (2022). Nitrogen as a regulator for flowering time in plant. In *Plant and Soil* (Vol. 480, Numbers 1–2). <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05608-w>

