

## Effects of Biological Fertilizer and NPK on Red Chili Growth in Automated Drip Irrigation Systems

Adam Wafi Ramdan<sup>1</sup>, Aisyah<sup>1\*</sup>, Herik Sugeru<sup>1</sup>, Paranita Asnur<sup>1</sup>, Budi Utami Fahnum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia;

### Article History

Received : February 03<sup>th</sup>, 2025

Revised : February 16<sup>th</sup>, 2025

Accepted : March 01<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author: **Aisyah**,  
Program Studi Agroteknologi,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Gunadarma, Jakarta,  
Indonesia;

Email:

[aisyahmp@staff.gunadarma.ac.id](mailto:aisyahmp@staff.gunadarma.ac.id)

**Abstract:** Red chili (*Capsicum annuum* L.) is crucial for household consumption and the food industry, but its productivity declines due to soil fertility depletion caused by excessive chemical fertilizer use. This study aims to evaluate the effects of combining biological fertilizer and NPK on the growth and yield of red chili plants. A factorial completely randomized design (CRD) experiment with 12 treatment combinations was conducted at the UG Technopark Greenhouse, Cianjur, West Java, from May to August 2023. The first factor was the frequency of biological fertilizer application (none, biweekly, weekly, and twice a week), while the second factor was the NPK fertilizer dosage (none, 50%, and 100% of the recommended dose). The results showed that both fertilizers significantly influenced plant growth and yield, with the optimal treatment being the application of biological fertilizer twice a week combined with 100% of the recommended NPK dosage. A significant interaction between NPK dosage and biological fertilizer frequency was observed, affecting plant performance. These findings highlight the importance of integrating biological fertilizers with NPK to enhance red chili productivity while reducing reliance on chemical inputs, contributing to more sustainable agricultural practices.

**Keywords:** Agricultural sustainability, fertilization strategy, nutrient efficiency, plant productivity, soil enhancement.

### Pendahuluan

Berdasarkan data statistik, produksi cabai merah di Indonesia masih mengalami fluktuasi. Pada tahun 2019, produksinya mencapai 1.214.419 ton, meningkat menjadi 1.508.404 ton pada tahun 2020, tetapi kemudian kembali turun menjadi 1.360.571 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022). Sementara itu, konsumsi cabai merah terus meningkat dari tahun ke tahun, yaitu mencapai 549.48 ribu ton pada tahun 2020, 596.14 ribu ton pada tahun 2021, dan 636.56 ribu ton pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan cabai masih rendah dibandingkan dengan kebutuhan yang terus meningkat. Faktor-faktor seperti rendahnya tingkat kesuburan tanah, praktik budidaya yang kurang optimal, dan serangan organisme pengganggu tanaman

menjadi penyebab rendahnya produksi cabai (Baharuddin, 2016). Salah satu strategi untuk meningkatkan produksi cabai adalah melalui pemupukan yang tepat, dengan memperhatikan dosis, metode, dan kebutuhan pupuk bagi tanaman (Milla *et al.*, 2016).

Pupuk kandang sapi memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai merah. Selain memperkaya kandungan hara tanah dan menurunkan pH, pupuk ini juga mampu meningkatkan kapasitas retensi air dalam tanah, yang berfungsi sebagai pelarut nutrisi bagi tanaman (Afa *et al.*, 2022). Kombinasi pupuk kandang sapi dengan asam humat dan mikoriza terbukti efektif dalam meningkatkan infeksi akar oleh mikoriza pada tanaman cabai serta meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah (Sukri *et al.*, 2020). Studi yang dilakukan

oleh Mahmood *et al.*, (2017) juga mengungkapkan bahwa pupuk kandang sapi dapat menjadi alternatif pupuk yang efektif dalam menjaga produktivitas tanaman, dengan dosis optimal sekitar 90 ton per hektar (Ye *et al.*, 2022).

Pemberian pupuk kandang sapi telah terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman lain, seperti kedelai (Widyastuti *et al.*, 2022). Selain itu, penggunaan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan berbagai dosis pupuk NPK juga berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (Waskito *et al.*, 2018) serta jagung manis (Wilujeng *et al.*, 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati tidak hanya meningkatkan tinggi tanaman dan hasil panen, tetapi juga memperbaiki sifat fisik tanah serta meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Zahroh *et al.*, 2018).

Efisiensi dalam memanfaatkan faktor produksi pada usaha tani cabai merah berperan penting dalam menentukan pertumbuhan dan hasil panen. Penggunaan kombinasi pupuk organik dan NPK terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, yang menjadi faktor krusial bagi produktivitas cabai merah (Raksun *et al.*, 2021). Selain itu, pemupukan menggunakan pupuk anorganik seperti NPK juga efektif dalam mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman (Nurjanani, 2017). Namun, penggunaan pupuk anorganik yang tidak sesuai dapat menyebabkan degradasi tanah dan dalam jangka panjang berpotensi menurunkan produktivitas tanaman (Agbede *et al.*, 2017).

Pupuk hayati, yang mengandung mikroorganisme hidup, merupakan alternatif yang penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Pengaplikasiannya pada cabai merah dapat meningkatkan hasil panen dan efisiensi penggunaan pupuk NPK (Widyastuti *et al.*, 2022). Kombinasi penggunaan pupuk anorganik dengan pupuk organik atau hayati menjadi strategi penting dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman cabai merah dan menjaga keberlanjutan lingkungan pertanian. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih baik tentang jenis dan dosis pupuk yang tepat sangat penting dalam memaksimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah secara berkelanjutan.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2023 di *Green House* UG Technopark, Cikalong, Cianjur, Jawa Barat. Analisis tanah awal dilakukan di *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology* (ICBB), Bogor.

### Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup sistem irigasi tetes, drum plastik, stop kontak timer listrik digital dengan saklar otomatis, pompa air, meteran, jangka sorong, cangkul, sekop, ayakan tanah, gelas ukur, tali rafia, timbangan, serta ajir bambu. Sementara itu, bahan yang digunakan terdiri dari benih cabai merah varietas ARISA IPB, tanah, sekam bakar, pupuk kandang sapi, pupuk hayati cair RUMOS, pupuk NPK Mutiara, dan polybag berukuran 35 x 35 cm.

### Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah frekuensi aplikasi pupuk hayati, yang terdiri dari empat tingkat perlakuan: tanpa pupuk hayati (H0), setiap dua minggu sekali (H1), setiap minggu sekali (H2), dan dua kali seminggu (H3). Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK dengan tiga tingkat perlakuan: tanpa NPK (N0), 50% dari dosis rekomendasi (N1), dan 100% dari dosis rekomendasi (N2). Percobaan ini mencakup 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, menghasilkan total 36 satuan percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 2 tanaman sampel, sehingga jumlah total tanaman yang digunakan adalah 72. Faktor pertama adalah frekuensi pemberian pupuk hayati dengan 4 taraf perlakuan:

- H0 = tanpa pupuk hayati
- H1 = dua minggu sekali
- H2 = satu minggu sekali
- H3 = satu minggu dua kali

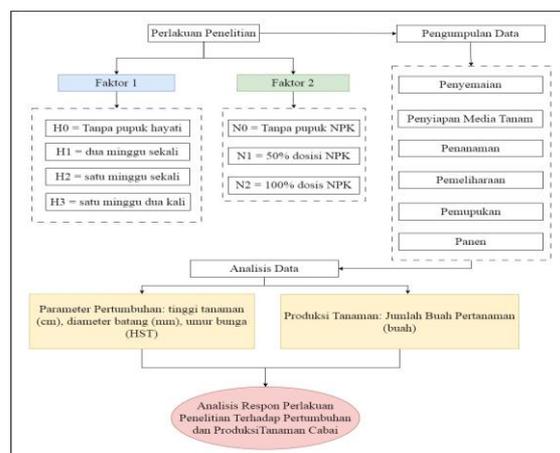
Faktor kedua adalah dosis pemberian pupuk NPK dengan 3 taraf perlakuan:

- N0 = tanpa pupuk NPK
- N1 = 50% dosis NPK
- N2 = 100% dosis NPK

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan. Pengumpulan data diawali

dengan proses penyemaian. Penyemaian benih cabai merah dilakukan dengan memastikan kualitas benih yang memiliki daya kecambah minimal 90%. Sebelum disemai, benih direndam dalam air hangat selama 24 jam untuk meningkatkan viabilitasnya (Matondang et al., 2020). Penyemaian dilakukan menggunakan tray semai dengan media tanam yang terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang sapi, dan sekam bakar dalam perbandingan 1:1:1, kemudian disiram secukupnya (Hamdani, 2019). Tanah untuk budidaya diperoleh dari lahan UG Technopark dan disiapkan dalam polybag berukuran 35 x 35 cm. Secara keseluruhan, terdapat 72 polybag, masing-masing berisi 5 kg media tanam.

Bibit yang telah tumbuh selama 4 minggu atau memiliki 3–5 helai daun sehat dipindahkan ke polybag pada sore hari, dengan satu bibit per polybag dan jarak tanam 50 × 50 cm (Hariyadi, 2021). Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman untuk mengganti bibit yang mati atau tidak sehat, pemasangan ajir bambu setinggi 1,2 m pada polybag saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, serta pengikatan batang tanaman agar tumbuh tegak (Hamdani, 2019). Penyiraman dilakukan menggunakan sistem irigasi tetes otomatis, sementara penyiangan dilakukan secara mekanis setiap minggu. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pemasangan perangkap kuning serta penyemprotan biopestisida.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Pemberian pupuk hayati RMS dan pupuk NPK dilakukan sesuai perlakuan percobaan. Pupuk hayati diberikan dengan dosis dan frekuensi yang berbeda, sementara pupuk NPK

diberikan setiap minggu dengan dosis yang bervariasi, mulai dari kontrol hingga dosis penuh (Baharuddin, 2016). Panen dilakukan saat tanaman berumur sekitar 90 hari setelah tanam, dengan interval 2-5 hari sekali selama 3 minggu masa panen. Buah dipanen saat berwarna merah, mengkilap, dan keras, dengan perhatian agar tidak merusak percabangan (Hariyadi, 2021).

Parameter pertumbuhan dilakukan pada setiap satuan percobaan diambil 2 tanaman sampel secara acak. Pengamatan dilakukan dari umur 1 sampai 12 MST (Deli, 2019) berupa tinggi tanaman (cm), diameter tanaman (mm), dan umur berbunga (HST). Parameter produksi pada setiap satuan percobaan diambil 2 tanaman sampel secara acak. Pengamatan dimulai pada panen pertama (12 MST) sampai panen terakhir (14 MST). Parameter yang diamati adalah jumlah buah per tanaman (buah) dengan cara menghitung jumlah buah cabai yang panen secara kumulatif hingga panen terakhir pada setiap tanaman sampel.

### Analisis data penelitian

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SAS 9.4 dengan metode Analysis of Variance (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ), maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

### Hasil dan Pembahasan

Pengamatan dalam penelitian ini mencakup dua aspek utama, yaitu pertumbuhan dan produksi tanaman. Kedua aspek tersebut dipengaruhi oleh dua faktor perlakuan, yaitu frekuensi aplikasi pupuk hayati dan dosis pupuk NPK yang diberikan.

#### Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh perlakuan pupuk NPK dan pupuk hayati selama 1–7 Minggu Setelah Tanam (MST). Interaksi antara kedua jenis pupuk ini terjadi pada 2, 3, 4, 6, dan 7 MST (Tabel 1). Perlakuan dengan dosis NPK 100% yang dikombinasikan dengan aplikasi pupuk hayati dua kali dalam seminggu menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada setiap fase pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

**Tabel 1.** Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Umur Tanmaan						
	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Tinggi Tanaman (cm)</b>						
Pupuk Hayati							
Tanpa Pupuk Hayati	8,37a	10,52a	25,73a	46,76a	54,56a	81,88a	88,95a
2 Minggu Sekali	8,44a	10,82a	25,85b	56,04b	65,33b	86,78b	91,32b
1 Minggu Sekali	8,56a	11,23ab	25,91bc	57,83bc	65,42b	92,04c	94,30c
1 Minggu 2 kali	8,39a	12,54b	25,97c	58,85c	65,98b	96,16d	98,38d
Pupuk NPK							
Tanpa Pupuk NPK	8,30a	10,67a	25,36a	39,64a	55,29a	77,29a	85,88a
NPK 50%	8,39a	10,99ab	25,85b	58,83b	58,02a	89,01b	91,10b
NPK 100%	8,30b	12,16b	26,39c	66,14c	75,16b	100,60c	102,73c
Interaksi	tn	tn	*	*	tn	*	*

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji DMRT). MST = Minggu setelah tanam. tn=tidak berbeda nyata pada uji F 5%, \* = berbeda nyata pada uji F 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati berpengaruh signifikan ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap tinggi tanaman cabai merah selama 1–7 MST (Tabel 1). Perlakuan pupuk hayati memberikan perbedaan yang nyata pada rata-rata tinggi tanaman mulai dari 2 hingga 7 MST (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh kandungan mikroba dalam pupuk hayati yang berperan dalam menambat nitrogen, melarutkan fosfat, mengurai bahan organik, merangsang pertumbuhan tanaman, mengendalikan penyakit, serta menstimulasi dan melindungi sistem perakaran (Simarmata, Joy, & Danapriatna, 2012). Pemberian mikroba dengan frekuensi yang tepat dapat meningkatkan populasi mikroba dalam media tanam, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Aisyah (2013) juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan dosis 20 ml/L pada tanaman cabai merah berkontribusi signifikan dalam meningkatkan produksinya.

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan yang nyata pada setiap dosis pupuk NPK yang diberikan selama 1–7 MST. Perlakuan dengan dosis NPK 100% menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena unsur hara yang dibutuhkan tanaman terpenuhi secara optimal. Marwanto *et al.* (2018) menyatakan bahwa unsur hara N, P, dan K diperlukan dalam jumlah besar untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman secara maksimal. Peningkatan dosis pupuk NPK juga berdampak positif terhadap tinggi tanaman, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian

Widyastuti *et al.*, (2022), yang menemukan bahwa aplikasi pupuk NPK dengan dosis 30 g/tanaman menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 20 g/tanaman dan 10 g/tanaman.

Terdapat interaksi antara perlakuan pupuk hayati dan pupuk NPK yang berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman pada 3, 4, 6, dan 7 MST (Tabel 1). Pada minggu ke-7, kombinasi perlakuan H3N2 menghasilkan rata-rata tinggi tanaman sebesar 108,73 cm. Sementara itu, pengaplikasian pupuk hayati dengan frekuensi satu minggu dua kali (H3) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 98,38 cm, dan pemberian pupuk NPK dengan dosis 100% (N2) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 102,73 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk hayati dan pupuk NPK (H3N2) memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan masing-masing perlakuan secara terpisah. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk hayati dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, termasuk pupuk NPK, tanpa mengorbankan pertumbuhan tanaman secara optimal.

### Diameter batang

Diameter batang dipengaruhi oleh penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati pada 1-7 MST. Terdapat interaksi antara kombinasi penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap diameter batang pada 3, 5, 6, dan 7 MST (Tabel 2). Penggunaan pupuk NPK dosis 100% dengan pengaplikasian pupuk hayati 1 minggu 2

kali menghasilkan diameter batang tertinggi pada setiap fase pertumbuhan dibandingkan perlakuan lainnya.

**Tabel 2.** Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Diameter Tanaman

Perlakuan	Umur Tanmaan						
	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Diameter Batang (cm)</b>						
Pupuk Hayati							
Tanpa Pupuk Hayati	0,78a	1,11a	2,14a	3,48a	4,97a	6,16a	6,68a
2 Minggu Sekali	0,83a	1,12ab	2,17a	3,49b	5,61b	6,62b	6,82ab
1 Minggu Sekali	0,83a	1,13b	2,17a	3,50c	5,68b	6,72bc	6,90b
1 Minggu 2 kali	0,83a	1,13b	2,23b	3,51d	5,76b	6,69c	7,16c
Pupuk NPK							
Tanpa Pupuk NPK	0,79a	1,10a	2,11a	3,45a	5,07a	6,62a	6,66a
NPK 50%	0,83b	1,12b	2,21b	3,49b	5,62b	6,64b	6,85b
NPK 100%	0,84c	1,50c	2,21b	3,53c	5,82c	6,78c	7,16c
Interaksi	tn	tn	*	*	tn	*	*

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji DMRT). MST = Minggu setelah tanam. tn=tidak berbeda nyata pada uji F 5%, \* = berbeda nyata pada uji F 5%.

Perlakuan pupuk hayati menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata diameter batang pada 3, 4, 5, 6, dan 7 MST (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh kandungan mikroba dalam pupuk hayati yang berperan dalam penyediaan hara tanah, seperti mikroba pelarut fosfat yang meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman melalui mekanisme yang ramah lingkungan (Zhu, Li & Whelan, 2018). Selain itu, beberapa jenis mikroba seperti *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Bacillus mucilaginosus*, *Bacillus edaphicus*, *Bacillus circulans*, dan *Paenibacillus sp.* berkontribusi dalam pelarutan kalium, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman (Suryani, 2017). Suryani (2017) juga menyatakan bahwa keseimbangan antara fosfor (P) dan kalium (K) yang cukup berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman.

Perlakuan pupuk NPK juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rata-rata diameter batang pada 1-7 MST (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh kandungan fosfor (P) dalam pupuk NPK yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik. Menurut Laksitarani, Dewanto & Rokhminarsi (2020), fosfor berperan penting dalam pembesaran sel, sedangkan kalium berperan dalam proses translokasi karbohidrat dalam jaringan tanaman. Fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion anorganik diubah

menjadi senyawa fosfat organik yang berkontribusi dalam peningkatan laju fotosintesis dan pembesaran sel. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pupuk hayati dan pupuk NPK yang berpengaruh terhadap diameter batang pada 3, 5, 6, dan 7 MST (Tabel 2).

### Umur berbunga

Umur berbunga tanaman cabai merah dipengaruhi oleh perlakuan penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati selama periode 1-7 MST. Terdapat interaksi yang signifikan antara kombinasi pemberian pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap percepatan umur berbunga. Hasil yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati (*H*) berkontribusi secara signifikan dalam mempercepat fase pembungaan. Frekuensi pemberian pupuk hayati dua minggu sekali (*H1*), satu minggu sekali (*H2*), dan satu minggu dua kali (*H3*) menghasilkan umur berbunga yang lebih singkat dibandingkan tanaman tanpa aplikasi pupuk hayati (*H0*). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dapat mempercepat proses pembungaan pada tanaman cabai merah.

Penggunaan pupuk NPK (*N*) juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap umur berbunga tanaman cabai merah. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 50% (*N1*) dan 100% (*N2*) mempercepat umur berbunga dibandingkan

dengan tanaman tanpa pupuk NPK (*N0*), yang menunjukkan bahwa pupuk NPK berperan dalam mempercepat proses pembungaan. Selain itu, interaksi antara pupuk hayati dan pupuk NPK juga berpengaruh signifikan terhadap umur berbunga. Kombinasi keduanya menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda, menekankan pentingnya pemilihan jenis dan dosis pupuk yang tepat dalam budidaya cabai merah untuk meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan hasil produksi.

**Tabel 3.** Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Umur Berbunga

Perlakuan	Rata-rata Umur Berbunga (Hari)
Pupuk Hayati	
Tanpa Pupuk Hayati	31,55b
2 Minggu Sekali	29,55a
1 Minggu Sekali	29,55a
1 Minggu 2 kali	29,55a
Pupuk NPK	
Tanpa Pupuk NPK	33,33b
NPK 50%	28,58a
NPK 100%	28,25a
Interaksi	Ada interaksi

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Temuan ini semakin menegaskan bahwa pupuk hayati berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia (Waskito *et al.*, 2018). Selain itu, pupuk hayati juga berkontribusi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara, mengurangi ketergantungan pada pupuk NPK, dan meningkatkan kualitas hasil panen tanaman hortikultura (Agbede, 2021).

### Jumlah buah

Jumlah buah menggambarkan produksi tanaman cabai yang disebabkan akumulasi dari unsur hara yang tersedia pada media tanam dan mampu diserap dengan baik oleh tanaman. Hasil perhitungan jumlah buah cabai pada 12-14 HST disajikan pada Tabel 4. Perlakuan tanpa pupuk hayati (*H0*) menghasilkan rata-rata jumlah buah sebesar 8.944, sementara pemberian pupuk hayati dengan frekuensi dua minggu sekali (*H1*) meningkatkan rata-rata jumlah buah menjadi

15.944, atau meningkat sebesar 46%. Perlakuan dengan pupuk hayati satu minggu dua kali (*H3*) menghasilkan rata-rata 19.777 buah, dengan peningkatan sebesar 57% dibandingkan *H0*.

**Tabel 4.** Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Rata-rata Jumlah Buah

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Buah (buah)
Pupuk Hayati	
Tanpa Pupuk Hayati ( <i>H0</i> )	8,94a
2 Minggu Sekali ( <i>H1</i> )	15,94b
1 Minggu Sekali ( <i>H2</i> )	16,72
1 Minggu 2 kali ( <i>H3</i> )	19,77
Pupuk NPK	
Tanpa Pupuk NPK ( <i>N0</i> )	9,25a
NPK 50% ( <i>N1</i> )	12,45b
NPK 100% ( <i>N2</i> )	24,33c
Interaksi	Tidak ada interaksi

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Perlakuan tanpa pupuk NPK (*N0*) menghasilkan rata-rata jumlah buah sebesar 9.250. Pemberian NPK dosis 50% (*N1*) meningkatkan jumlah buah menjadi 12.458, atau meningkat sebesar 25%. Perlakuan dengan NPK dosis 100% (*N2*) menghasilkan rata-rata 24.333 buah, dengan peningkatan signifikan sebesar 62%. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Christian D.S. *et al.* (2018), yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 100% menghasilkan produksi sebesar 10.17 ton/ha. Sementara itu, kombinasi pupuk hayati dengan pengurangan pupuk NPK hingga 50% menghasilkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK 100%.

### Kesimpulan

Frekuensi pemberian pupuk hayati berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah, yang terlihat pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, dan jumlah buah. Selain itu, pemberian dosis pupuk NPK juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah, dengan efek yang dapat diamati pada parameter yang sama.

Terdapat pula interaksi signifikan antara pemberian pupuk hayati dan pupuk NPK terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan umur berbunga, menunjukkan bahwa kombinasi kedua jenis pupuk ini dapat mempengaruhi hasil secara keseluruhan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada UG Technopark yang telah mengizinkan melaksanakan penelitian di lahan penelitian UGTP.

### Referensi

- Afa, L., Bahrin, A., Sutariati, G. A. K., & Syarif, A. (2022). Pengaruh Amelioran Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.). In *Jurnal Media Pertanian*. <https://doi.org/10.33087/jagro.v7i2.167>
- Agbede, T. M. (2021). Heliyon Effect of tillage , biochar , poultry manure and NPK 15-15-15 fertilizer , and their mixture on soil properties , growth and carrot ( *Daucus carota* L .) yield under tropical conditions. *Heliyon*, 7(May), e07391. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07391>
- Agbede, T. M., Adekiya, A. O., & Eifediyi, E. K. (2017). Impact of Poultry Manure and NPK Fertilizer on Soil Physical Properties and Growth and Yield of Carrot. In *Journal of Horticultural Research*. <https://doi.org/10.1515/johr-2017-0009>
- Aisyah, S. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Produksi Tanaman Cabai. *Majalah Ilmiah Politeknik Mandiri Bina Prestas*, 2(2), 133–137.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Indonesia Tahun 2022*.
- Baharuddin, R. (2016). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pengurangan Dosis NPK 16:16:16 dengan Pemberian Pupuk Organik. *DINAMIKA PERTANIAN*, 32(2), 115–124.
- Hamdani, K. K. (2019). *Optimasi Pupuk Kalium Untuk Fertigasi Melalui Irigasi Tetes Pada Budidaya Tanaman Cabai Rawit dengan Mulsa Polyethylene*. IPB University.
- Hariyadi. (2021). *Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Pemberian Urin Kelinci dan PGPR Akar Putri Malu*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Laksitarani, S., Dewanto, E., & Rokhminarsi, E. (2020). Efektivitas Pupuk Kandang Berbasis Kompos *Azolla Microphylla* dan Pemakaian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tomat Cherry. *Agro Wiralodra*, 3. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v3i1.34>
- Mahmood, F., Khan, I., Ashraf, U., Shahzad, T., Hussain, S., Shahid, M., Abid, M., & Ullah, S. (2017). Effects of Organic and Inorganic Manures on Maize and Their Residual Impact on Soil Physico-Chemical Properties. In *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.4067/s0718-95162017005000002>
- Marwanto, S., Watanabe, T., Iskandar, W., Sabiham, S., & Funakawa, S. (2018). Effects of Seasonal Rainfall and Water Table Movement on the Soil Solution Composition of Tropical Peatland. In *Soil Science & Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/00380768.2018.1436940>
- Matondang, A. M., Jumini, J., & Syafruddin, S. (2020). Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) Pada Tanah Andisol Lembah Seulawah Aceh Besar. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i2.15025>
- Milla, Y. N., Widnyana, I. K., & Pandawani, N. P. (2016). Pengaruh Waktu Pemberian Pupuk Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Paprika (*Capsicum Annum* Var *Grossum* L.). *Agrimeta*, 6(12).
- Nurjanani. (2017). Pengaruh penggunaan jenis pupuk npk terhadap pertumbuhan tanaman cabai pada musim kemarau. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*, 540–543.
- Raksun, A., Ilhamdi, M. L., Merta, I. W., & Mertha, I. G. (2021). The Effect of Vermicompost and NPK Fertilizer on Tomato (*Solanum Lycopersicum*) Growth.

- Jurnal Pijar Mipa.*  
<https://doi.org/10.29303/jpm.v16i5.2874>
- Simarmata, T., Joy, B., & Danapriatna, N. (2012). Peranan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada Industri Pupuk Hayati (Biofertilizers). *Seminar Nasional Teknologi Pemupukan Dan Pemulihan Lahan Terdegradasi, June 2012*, 1–14.
- Sukri, M. Z., Firgiyanto, R., Sari, V. K., & Basuki, B. (2020). Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Asam Humat Dan Mikoriza Terhadap Infeksi Akar Bermikoriza Tanaman Cabai Dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah Udipsamments. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 141–145.  
<https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1450>
- Suryani, R. (2017). Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tomat Pada Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroqua*, 15(2), 13–20.
- Waskito, H., Nuraini, A., & Yuwariah, Y. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Keriting (*Capsicum Annuum L.*) CK5 Akibat Perlakuan Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati. *Kultivasi*.  
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i2.17856>
- Widyastuti, R. A. D., Yohanes, G. C., Purba, S., Warganegara, H. A., & Yugo, M. H. (2022). Effect of NPK Fertilizer and Biological Fertilizer on Chilli Growth and Production (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), 485–491.
- Wilujeng, E. D. I., Ismiani, S., & Adnan, M. R. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Varietas SD3 IPB Terhadap Pemberian Kombinasi NPK dan Pupuk Hayati Azotobacter. *Gontor Agrotech Science Journal*, 8(2 SE-Articles), 102–108.  
<https://doi.org/10.21111/agrotech.v8i2.8481>
- Ye, J., Wang, Y., Kang, J., Hong, L., Li, M., Jia, Y., Wang, Y., Jia, X., Wu, Z., & Wang, H. (2022). Effects of Long-Term Use of Organic Fertilizer With Different Dosages on Soil Improvement, Nitrogen Transformation, Tea Yield and Quality in Acidified Tea Plantations. In *Plants*.  
<https://doi.org/10.3390/plants12010122>
- Zahroh, F., Kusrinah, K., & Setyawati, S. M. (2018). Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*). *Al-Hayat Journal of Biology and Applied Biology*.  
<https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2687>
- Zhu, J., Li, M., & Whelan, M. (2018). Phosphorus activators contribute to legacy phosphorus availability in agricultural soils: A review. *Science of The Total Environment*, 612, 522–537.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.095>