

# Pengaruh Pemangkasan Cabang Lateral dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hasil Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Varietas Roberto

## Effect of Lateral Branch Pruning and NPK Fertilizer Dosage on Cucumber Plant Yield (*Cucumis sativus L.*) Roberto Variety

Renny Tomaso<sup>1\*</sup>, Herman Rehatta<sup>1</sup>, Imelda Theresia Lehalima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97323

Vol. 9. No.2, Oktober 2025. DOI:

10.30598.jpk.2025.9.2.99

Received: 02 Jun 2025

Accepted: 18 Oct 2025

Online publication: 20 Okt 2025

\*Correspondent author:  
[tomasoareny@gmail.com](mailto:tomasoareny@gmail.com)

### Abstract

The purpose of this study was to evaluate how the development and yield of the cucumber plant of the Roberto variety (*Cucumis sativus L.*) was influenced by the lateral branch pruning method and the application rate of NPK fertilizer. The dose of NPK fertilizer, particularly without fertilizer (D0), 10 g/plant (D1), 20 g/plant (D2), and 30 g/plant (D3), as well as lateral branch pruning methods, i.e. without pruning (P0), pruning at the first to fifth nodes (P1), and pruning at the sixth to tenth nodes (P2), were the treatments evaluated. Factorial design in random block design (RBD) with three replicates was used to conduct the study. The number of plants, height, leaves, male and female flowers, diameter and length of fruits, and weight were among the observation criteria. The number of leaves, the number of male and female flowers, and the diameter of the fruit were all significantly affected by lateral branch pruning, according to the data. In addition, the NPK fertilizer dosage significantly affected the yield and growth of cucumbers on most of the characteristics measured. Yields increase synergistically when pruning and NPK fertilizer dosage are combined. In conclusion, the Roberto cucumber variety can maximize growth and yield by combining lateral branch pruning with the right dosage of NPK fertilizer. Cucumber cultivation techniques can be based on the findings of this study to increase productivity.

**Keywords:** lateral branch pruning, NPK fertilizer, plant growth, Roberto cucumber variety

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi bagaimana perkembangan dan hasil tanaman mentimun varietas Roberto (*Cucumis sativus L.*) dipengaruhi oleh metode pemangkasan cabang lateral dan tingkat aplikasi pupuk NPK. Dosis pupuk NPK, khususnya tanpa pupuk (D0), 10 g/tanaman (D1), 20 g/tanaman (D2), dan 30 g/tanaman (D3), serta metode pemangkasan cabang lateral, yaitu tanpa pemangkasan (P0), pemangkasan pada node pertama hingga kelima (P1), dan pemangkasan pada node keenam hingga kesepuluh (P2), merupakan perlakuan yang dievaluasi. Desain faktorial dalam desain blok acak (RBD) dengan tiga ulangan digunakan untuk melaksanakan penelitian. Jumlah tanaman, tinggi, daun, bunga jantan dan betina, diameter dan panjang buah, serta berat termasuk di antara kriteria pengamatan. Jumlah daun, jumlah bunga jantan dan betina, serta diameter buah semuanya terpengaruh secara signifikan oleh pemangkasan cabang lateral, menurut data. Selain itu, dosis pupuk NPK secara signifikan mempengaruhi hasil dan pertumbuhan mentimun pada sebagian besar karakteristik yang diukur. Hasil panen meningkat secara sinergis ketika pemangkasan dan dosis pupuk NPK digabungkan. Kesimpulannya, jenis mentimun Roberto dapat memaksimalkan pertumbuhan dan hasilnya dengan menggabungkan pemangkasan cabang lateral dengan dosis pupuk NPK yang tepat. Teknik budidaya mentimun dapat didasarkan pada temuan studi ini untuk meningkatkan produktivitas.

**Kata kunci:** pertumbuhan, hasil panen, mentimun, pupuk NPK, pemangkasan cabang lateral

Laman: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpk/article/view/17568>

## PENDAHULUAN

Salah satu sayuran utama yang ditanam secara luas di banyak negara, termasuk Indonesia, adalah mentimun (*Cucumis sativus L.*). Mentimun merupakan produk berharga dengan prospek ekonomi yang menjanjikan karena

permintaan yang tinggi di pasar domestik maupun internasional (Kundratr et al., 2023). Mentimun sangat bergizi dan sering digunakan sebagai bahan dasar dalam industri kosmetik karena kandungan vitamin A, B, dan C yang tinggi serta unsur-unsur penting lainnya (Pangestuti & Arifin, 2018). Produksi mentimun domestik masih tidak stabil dan bervariasi, meskipun permintaan terus meningkat. Produksi pada tahun 2022 menurun sebesar 4,5% dibandingkan tahun 2021, menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2021). Oleh karena itu, untuk menjaga stabilitas produksi dan meningkatkan hasil panen, upaya harus dilakukan untuk meningkatkan teknik budidaya. Memilih benih berkualitas tinggi, seperti varietas Roberto yang terkenal karena hasilnya yang baik dan ketahanannya terhadap hama dan penyakit, merupakan langkah awal yang penting. Tanah yang ringan, permeabel, kaya akan bahan organik, dan memiliki sistem drainase yang baik sangat ideal untuk menanam mentimun. Menetapkan jarak tanam 50 x 50 cm merupakan salah satu aspek persiapan lahan yang penting untuk mencapai pertumbuhan cabang dan buah yang optimal. Selain itu, perawatan dasar seperti penyiraman yang teratur, pemupukan NPK dengan dosis yang tepat, dan pemangkasan cabang lateral dapat meningkatkan sirkulasi udara dan mendorong produksi buah yang optimal pada tanaman mentimun.

Pupuk adalah salah satu aspek terpenting dalam budidaya tanaman karena menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang mendapatkan nutrisi yang cukup dan seimbang dapat menjalankan fungsi fisiologis seperti fotosintesis, perkembangan jaringan, dan ketahanan terhadap penyakit dengan lebih baik. Penerapan pupuk NPK dalam perbandingan yang tepat dapat secara signifikan meningkatkan hasil panen, karena kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium mendukung fungsi pertumbuhan tanaman yang berbeda (Agyei et al., 2020). Selain itu, penelitian oleh (Sofyadi et al., 2021) dan (Zhao et al., 2022) menunjukkan bahwa penambahan pupuk NPK dalam dosis ideal, berkisar antara 20 hingga 30 gram per polybag, dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen mentimun sambil memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara efektif tanpa menyebabkan toksisitas. Penerapan pupuk pada waktu yang tepat dan sesuai dengan fase pertumbuhan mentimun dari fase vegetatif, yang berfokus pada perkembangan daun dan batang, hingga fase reproduktif, yang melibatkan pembentukan dan pematangan buah membuat perannya semakin penting. Menurut (Hasanah & Fatmawati, 2022), keberhasilan produksi mentimun bergantung pada perlakuan pupuk yang tepat pada setiap fase, karena ketersediaan nutrisi yang konsisten akan mendukung perkembangan sehat dan hasil maksimal yang ditentukan oleh pendekatan pemupukan yang terukur berdasarkan kebutuhan fisiologis tanaman. Dengan demikian kajian interaksi pupuk NPK dan pemangkasan diharapkan mampu memberi peningkatan pertumbuhan vegetatif dan generatif sehingga produksi tanaman mentimun dapat ditingkatkan lebih optimal.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Waiheru, yang terletak di dalam Kecamatan Teluk Ambon Baguala. Bahan-bahan yang digunakan meliputi benih mentimun Roberto, pupuk NPK dengan perbandingan 16:16:16, kotoran ayam, wadah plastik, fungisida propineb 70%, dan insektisida methomyl 25%. Alat-alat yang digunakan meliputi bor, pisau besar, tiang bambu, tali plastik, pita pengukur, label, timbangan, penggaris, kamera, alat hitung, alat potong, dan perlengkapan menulis.

### Pelaksanaan Penelitian

Lahan penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran dan sisa tanaman sebelum percobaan dimulai. Media tanam disiapkan dengan mencampurkan tanah yang telah diayak dan pupuk kandang ayam dalam perbandingan 3:1. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam polybag berukuran 30 x 45 cm dengan berat 5 kg, kemudian disiram hingga lembap jenuh. Media tanam selanjutnya didiamkan selama satu minggu sebelum penanaman dilakukan. Pemupukan NPK dilakukan satu kali setiap musim tanam, yaitu pada hari ke-5 atau ke-10 setelah penanaman, sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan. Pupuk diberikan dengan membuat lubang sedalam 5–7 cm berjarak 10 cm dari pangkal batang, kemudian pupuk dimasukkan ke dalam lubang dan ditutup kembali dengan tanah. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman harian sesuai kebutuhan, penyulaman untuk mengganti tanaman yang mati satu minggu setelah penanaman, serta pemasangan ajir bambu dua hari setelah penanaman. Penyirangan gulma dilakukan setiap minggu, sedangkan pemangkasan cabang dilakukan sesuai perlakuan pada hari ke-21 setelah penanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan menggunakan fungisida berbahan aktif propineb 70% dan insektisida berbahan aktif methomyl 25%.

Buah dipanen saat bagian pangkalnya berwarna hijau tua dengan cara memotong tangkai. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan dan hasil panen, meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah bunga jantan dan betina, jumlah buah, diameter buah (cm), panjang buah (cm), dan berat buah (g). Pengukuran dilakukan setiap minggu, sedangkan pengamatan bunga jantan dan betina dilakukan setiap hari mulai minggu keenam setelah tanam. Jumlah buah dihitung dari sampel tanaman, panjang buah diukur menggunakan penggaris, diameter diukur dengan

jangka sorong pada bagian pangkal, tengah, dan ujung, sementara berat buah ditentukan menggunakan timbangan.

### Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 0,05, untuk menguji perbedaan antar perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilakukan uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi 0,05. Semua hasil analisis statistik menggunakan perangkat lunak Minitab versi 20.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh pemangkasan cabang lateral dan dosis pupuk NPK terhadap hasil tanaman mentimun varietas Roberto disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemangkasan Cabang Lateral dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Varietas Roberto.

Parameter yang diamati	Perlakuan		
	Pemangkasan (P)	Dosis NPK (D)	Interaksi (P*D)
Panjang tanaman	tn	*	tn
Jumlah Daun	*	**	**
Jumlah Bunga Jantan	**	**	**
Jumlah Bunga Betina	tn	**	tn
Jumlah Buah Terbentuk	tn	**	tn
Diameter Buah	**	**	tn
Panjang Buah	tn	**	tn
Berat Buah	tn	**	tn

Ket.: \* = berbeda nyata; \*\* = berbeda sangat nyata; tn = tidak berbeda nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan tidak secara signifikan mengubah sebagian besar karakteristik perkembangan tanaman dan hasil panen, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga betina, jumlah buah, panjang buah, dan berat per buah. Analisis variansi, bagaimanapun, menggambarkan gambaran yang berbeda, menunjukkan bahwa pemangkasan memiliki dampak yang signifikan pada sejumlah karakteristik penting, termasuk jumlah bunga jantan, diameter buah, dan jumlah daun. Hasil ini menunjukkan bahwa pemangkasan memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap proses reproduksi tanaman, khususnya pada fitur vegetatif dan perkembangan bunga jantan. Selain itu, jumlah daun dan bunga jantan terbukti sangat dipengaruhi oleh interaksi antara pemangkasan dan dosis pupuk NPK, menunjukkan bahwa pengelolaan mentimun memerlukan keseimbangan ideal antara pemupukan dan pemangkasan. Hasil ini menyoroti bagaimana dua parameter agronomis ini dapat bekerja bersama untuk mempengaruhi pertumbuhan generatif dan vegetatif terkait dengan potensi hasil. Sebaliknya, parameter seperti tinggi tanaman, jumlah bunga betina, jumlah buah, panjang buah, diameter buah, dan berat per buah tidak menunjukkan respons yang signifikan terhadap perlakuan pemangkasan dan dosis pupuk NPK (Tabel 1). Hasil ini sejalan dengan Agustine, (2023), yang menegaskan bahwa pemangkasan memiliki efek yang lebih besar pada aspek vegetatif, terutama jumlah daun dan bunga jantan, sementara parameter hasil panen seperti berat dan ukuran buah lebih dipengaruhi oleh faktor nutrisi dan sifat genetik tanaman itu sendiri. Studi ini juga mengonfirmasi pentingnya pemangkasan sebagai praktik agronomis yang berperan dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dan reproduktif pada tanaman mentimun, seperti dijelaskan oleh Kurniawati et al., (2015). Selain itu, pemangkasan telah terbukti meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk NPK dan merangsang pembentukan bunga jantan, yang penting untuk penyerbukan dan produksi biji (Sofyadi et al., 2021). Pemotongan cabang lateral secara signifikan mengubah distribusi hormon pertumbuhan, terutama dengan mengurangi jumlah auxin yang diproduksi oleh tunas apikal. Penurunan jumlah hormon auxin setelah pemangkasan secara langsung mendorong peningkatan produksi hormon sitokin yang memiliki peran krusial dalam merangsang pertumbuhan tunas lateral dan perkembangan daun. Sitokin bekerja dengan cara meningkatkan pembelahan dan diferensiasi sel di meristem aksiler, sehingga mempercepat pembentukan tunas lateral yang sebelumnya dorman akibat dominansi apikal (yaitu penghambatan tunas lateral oleh tunas pucuk utama). Dengan meningkatnya konsentrasi sitokin di nodus batang, proses pembentukan cabang dan daun baru menjadi lebih aktif, yang sangat penting untuk memperkuat kapasitas fotosintesis dan penyerapan cahaya tanaman. Selain itu, sitokin juga berperan dalam menghambat efek dominasi apikal auxin, sehingga memungkinkan tumbuhnya cabang samping yang berkontribusi pada peningkatan jumlah ruas dan daun pada tanaman mentimun. Mekanisme ini menjelaskan bagaimana pemangkasan yang menyebabkan penurunan auxin membuka peluang bagi sitokin untuk mengatur pertumbuhan lateral secara adaptif, sehingga tanaman mampu memperbaiki dan memperluas struktur vegetatifnya secara optimal untuk mendukung produktivitasnya (Ma et al., 2022).

Pengaktifan enzim isopentenil transferase, pemangkasan batang utama mengurangi jumlah auxin yang terdapat

di sana, yang pada gilirannya meningkatkan produksi sitokinin (Miyawaki et al., 2006). Cabang dan daun baru kemudian didorong untuk tumbuh melalui stimulasi sitokinin terhadap pembelahan sel di meristem batang lateral. Dominasi apikal menyebabkan auxin yang dihasilkan oleh ujung apikal menghambat pertumbuhan tunas lateral (Müller et al., 2015). Pemangkasan memudahkan sitokinin untuk berpindah dari akar ke tunas lateral, yang mendorong pertumbuhan cabang samping dan meningkatkan jumlah daun (Jing & Strader, 2019).

Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah nutrisi penting untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman yang disediakan oleh pupuk NPK. Nitrogen mendorong produksi protein dan klorofil, yang mempercepat pembentukan daun baru dan mendukung fotosintesis. Selain mendukung pertumbuhan akar dan pembentukan bunga, fosfor esensial untuk sintesis asam nukleat dan ATP, yang berfungsi sebagai medium penyimpanan dan transfer energi. Kalium meningkatkan efisiensi fotosintesis, metabolisme glukosa, dan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit. Ia juga mengontrol keseimbangan ion dalam sel (Mali et al., 2016). Dengan demikian, penggunaan pupuk NPK yang tepat dapat meningkatkan hasil dan kualitas panen secara keseluruhan, memperkuat struktur jaringan tanaman, dan secara signifikan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Handayani et al., (2023), penggunaan yang tepat dari pupuk NPK mendorong metabolisme energi, sintesis protein, dan pembelahan serta perpanjangan sel, terutama melalui peningkatan fungsi nitrogen dalam klorofil dan protein fotosintesis. Produksi daun baru dan pertumbuhan tunas lateral sangat ditingkatkan dengan pemberian pupuk NPK, terutama ketika dikombinasikan dengan pemangkasan cabang lateral. Dengan mengurangi kadar auxin dan meningkatkan kadar cytokinin, pemangkasan mengubah distribusi hormon, mengganggu dominasi apikal, dan mendorong pertumbuhan cabang lateral. Hormon-hormon ini mengontrol pembelahan sel dan metabolisme, dan pupuk NPK menyediakan nutrisi vital untuk mendukung aktivitas-aktivitas tersebut. Panjang cabang, jumlah cabang sekunder, dan jumlah daun semuanya meningkat secara signifikan ketika dosis pupuk NPK dan pemangkasan cabang lateral dikombinasikan untuk memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih optimal (Horiyah et al., 2021).

Tanaman menunjukkan reaksi fisiologis yang saling melengkapi ketika pemangkasan dan pemupukan NPK digabungkan, terutama dalam meningkatkan fotosintesis dan perkembangan organ reproduksi seperti bunga dan buah. Aplikasi NPK yang tepat, aktivitas fotosintesis dan metabolismik daun meningkat, yang memperkuat metabolisme energi dan pembentukan bahan organik untuk perkembangan organ reproduksi. Pemangkasan yang mengurangi dominasi apikal memungkinkan tanaman untuk mengalokasikan lebih banyak energi ke produksi bunga dan buah setelah jumlah daun yang ideal tercapai (Hu et al., 2019). Mekanisme hormonal, pemangkasan mengurangi auxin, yang memperkuat kontrol sitokinin terhadap pertumbuhan tunas lateral dan bunga (Chapagain et al., 2022). Keseimbangan fisiologis tanaman terganggu oleh dosis pupuk NPK yang berlebihan atau kurang, yang dapat menghambat pertumbuhan organ reproduksi dan produksi bunga. Untuk menjaga keseimbangan hormonal dan nutrisi, mendorong perkembangan seimbang antara bunga jantan dan betina, serta meningkatkan hasil panen secara keseluruhan, sangat penting untuk menggunakan dosis pupuk yang tepat.

## Pengaruh Dosis Pupuk NPK

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK secara signifikan mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah bunga jantan dan betina (lihat Tabel 2).

**Tabel 2.** Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap panjang tanaman, jumlah daun, jumlah bunga jantan dan bunga betina

Dosis Pupuk NPK	Variabel Pengamatan			
	Panjang Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah bunga jantan	Jumlah bunga betina
D0	33,39 b	23,88 c	9,11 c	5,55 c
D1	39,90 ab	26,77 b	13,88 b	7,11 b
D2	44,59a	27,55 ab	15,66 a	7,89 b
D3	47,79a	28,55 a	17,00 a	10,00 a

Ket.: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji beda Duncan 0,05.

Ketika dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah atau tanpa pupuk, dosis tertinggi pupuk NPK (D3) ditemukan menghasilkan pertumbuhan tanaman dan pembungaan yang terbaik. Dosis tertinggi menghasilkan tinggi tanaman yang jauh lebih besar (sekitar 47,79 cm) dibandingkan dengan tanaman tanpa pupuk. Selain itu, jumlah rata-rata daun meningkat secara signifikan (28,55 dibandingkan 23,88 daun pada tanaman tanpa pupuk). Dosis yang terlalu rendah, bagaimanapun, tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi secara optimal, sementara dosis yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan fisiologis tanaman. Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal, rekomendasi dosis pupuk NPK harus disesuaikan berdasarkan jenis tanaman dan faktor lingkungan (Bentamra et al., 2023). Selain itu, perkembangan bunga jantan dan betina dipengaruhi oleh peningkatan dosis pupuk NPK. Berbeda dengan perlakuan D0 yang menghasilkan 9,11 batang, perlakuan D3 menghasilkan jumlah bunga jantan terbanyak (17,00 batang). Hasil serupa juga terlihat pada pembungaan bunga betina, di mana D3 memiliki 10,00 batang, dibandingkan dengan 5,55 batang pada D0. Di sisi lain, perlakuan D1 dan D2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan D3. Secara keseluruhan, temuan studi ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis

pupuk NPK dapat mendorong perkembangan organ generatif seperti bunga jantan dan betina serta meningkatkan pertumbuhan vegetatif, termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Dosis tertinggi (D3) menghasilkan respons terbaik terhadap semua parameter yang diukur dan penggunaan pupuk yang paling efisien (Tabel 3).

**Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap diameter batang, Panjang buah, dan berat buah**

Dosis Pupuk NPK	Variable Pengamatan			
	Jumlah Buah Terbentuk	Diameter Buah	Panjang Buah	Berat buah per Buah
D0	5.55 b	3.54 c	23.59 b	292.15 b
D1	6.66 b	3.62 b	24.16 b	303.35 b
D2	7.00 b	3.63 b	25.20 a	321.50 ab
D3	9.00 a	3.90 a	25.73 a	344.12 a

Ket. : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji beda Duncan 0,05.

Penggunaan pupuk NPK secara signifikan meningkatkan jumlah, diameter, panjang, dan berat buah tanaman. Perlakuan dengan dosis tertinggi (D3) menunjukkan hasil yang paling optimal dibandingkan dengan dosis pupuk yang lebih rendah dan kelompok kontrol tanpa pupuk. Fenomena ini menunjukkan bahwa ketersediaan yang lebih tinggi dari makronutrien utama NPK sangat penting untuk mendorong pembentukan bunga betina, memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan buah, serta meningkatkan biomassa tanaman secara keseluruhan. Nitrogen esensial untuk produksi jaringan vegetatif dan peningkatan aktivitas fotosintesis, sedangkan fosfor mendorong pembelahan sel dan perkembangan bunga. Sebaliknya, kalium memfasilitasi transportasi produk fotosintesis ke organ buah, meningkatkan kualitas dan hasil panen (El-Shal et al., 2017). Kehadiran ketiga unsur ini secara bersamaan meningkatkan efisiensi penggunaan air dan memperkuat ketahanan tanaman terhadap berbagai stres lingkungan, sehingga memfasilitasi produktivitas tanaman maksimal. Oleh karena itu, penggunaan pupuk NPK dengan dosis yang tepat merupakan teknik krusial dalam produksi mentimun untuk mencapai hasil panen optimal dan berkualitas tinggi.

Nitrogen sangat penting untuk pembentukan protein, enzim, dan klorofil, yang merupakan komponen dasar proses fotosintesis pada tumbuhan. Pasokan nitrogen yang optimal mempercepat perkembangan daun dan batang, meningkatkan kapasitas area fotosintesis, dan meningkatkan efisiensi konversi energi menjadi materi organik, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif secara keseluruhan pada tumbuhan. Unsur ini membantu dalam pembentukan tunas baru dan perkembangan jaringan tumbuhan secara keseluruhan, sehingga memfasilitasi akumulasi biomassa yang lebih tinggi (Fernando et al., 2021). Fosfor sangat penting untuk perkembangan sistem akar yang kuat dengan mempromosikan pembelahan sel dan berfungsi sebagai sumber energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP), yang esensial untuk berbagai proses metabolismik dan transportasi nutrisi. Akibatnya, ketersediaan fosfor yang cukup meningkatkan efisiensi penyerapan air dan nutrisi oleh akar, sehingga secara signifikan meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan tanaman (Robby et al., 2019). Integrasi sinergis antara nitrogen dan fosfor meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman. Kalium sangat penting untuk mengatur tekanan osmotik seluler dan mengaktifkan beberapa enzim yang terlibat dalam fotosintesis dan metabolisme glukosa. Unsur ini memperkuat struktur tanaman, meningkatkan ketahanan terhadap stres abiotik, dan mempercepat pembungaan, perkembangan buah, dan pematangan biji. Tiga unsur hara makro utama nitrogen, fosfor, dan kalium berfungsi secara sinergis untuk meningkatkan penyerapan nutrisi melalui sistem akar, mengoptimalkan metabolisme energi dan hormon pertumbuhan, serta memperkuat jaringan tanaman. Efek sinergis ini terlihat pada peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, perkembangan bunga, dan hasil panen yang lebih baik. Penerapan pupuk harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, karena jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi di tanah dan mengurangi efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman (Cao et al., 2025).

Pemangkasan secara signifikan mempengaruhi ekspresi gen yang bertanggung jawab atas produksi hormon pada tunas baru dengan mengakhiri dominasi apikal, suatu proses yang diatur oleh auxin, hormon utama yang disintesis di ujung tunas. Setelah pemangkasan, terdapat penurunan signifikan dalam produksi auxin di bawah titik pemangkasan, yang secara langsung mengurangi ekspresi gen yang terkait dengan sintesis auxin (Dierck et al., 2016). Penurunan ini menghilangkan hambatan yang menghambat perkembangan tunas lateral, memfasilitasi pertumbuhan yang lebih vigor pada tunas-tunas tersebut. Sebaliknya, ekspresi gen yang mengatur produksi hormon sitokinin meningkat, terutama di nodus batang, di mana sitokinin secara signifikan merangsang pembelahan dan diferensiasi sel (Schaller et al., 2014). Proses ini esensial untuk produksi dan perkembangan tunas baru yang sehat dan seragam. Selain itu, pemangkasan meningkatkan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis hormon gibberellin. Gibberellin mempercepat perpanjangan sel dan mendorong perkembangan tunas baru dengan mengaktifkan banyak enzim dan jalur sinyal yang memfasilitasi pembentukan cabang dan daun baru. Interaksi kompleks antara gen yang mengatur auxin, sitokinin, dan gibberellin membentuk jaringan regulasi hormonal yang sangat adaptif dan dinamis.

Keseimbangan hormonal ini esensial untuk regulasi efektif dan optimal perkembangan tunas lateral, yang menghasilkan respons fisiologis yang memfasilitasi regenerasi jaringan vegetatif yang cepat dan terorganisir (Dierck

et al., 2016). Melalui jalur genetik ini, tanaman dapat secara adaptif memodifikasi pertumbuhan cabang baru sebagai respons terhadap pemangkasan, sehingga meningkatkan kemampuan reproduksi dan hasilnya.

Keseimbangan makronutrien, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sangat penting dalam mengatur pertumbuhan dan produktivitas tanaman dengan mempengaruhi perkembangan struktur reproduktif seperti bunga dan buah (Mohammed & Mohammed, 2023). Studi ini mendukung temuan sebelumnya bahwa aplikasi yang tepat dari pupuk NPK dapat secara signifikan meningkatkan baik jumlah maupun kualitas panen mentimun. Pemupukan optimal meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dengan memperkuat perkembangan daun dan batang, sekaligus meningkatkan volume dan kualitas buah melalui akumulasi biomassa yang lebih tinggi dan komposisi kimia buah yang lebih baik. Hasil menunjukkan bahwa pemangkasan tidak memiliki dampak signifikan pada tinggi tanaman dan jumlah bunga betina; namun, pemangkasan memiliki pengaruh yang signifikan pada jumlah daun dan bunga jantan. Perlakuan pemangkasan P1 mengurangi jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemangkasan (P0) dan perlakuan pemangkas P2, menunjukkan bahwa intensitas pemangkasan mempengaruhi kapasitas fotosintesis tanaman melalui perubahan jumlah daun. Jumlah bunga jantan terbanyak terlihat pada P0 (tanpa pemangkasan), menunjukkan bahwa pemangkasan menghambat perkembangan bunga jantan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perubahan distribusi hormon pertumbuhan dan alokasi energi metabolismik tanaman, yang lebih diarahkan pada produksi tunas baru dan regenerasi jaringan vegetatif setelah pemangkasan. Interaksi ini menggambarkan strategi adaptif tanaman dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dan generatif; oleh karena itu, manajemen pemangkasan harus direncanakan dengan cermat untuk menghindari gangguan pada hasil bunga dan buah yang optimal.

## KESIMPULAN

Pemangkasan cabang samping serta penggunaan dosis pupuk NPK memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah daun dan bunga jantan pada tanaman mentimun varietas Roberto. Pemberian dosis pupuk NPK sebesar 30 g per tanaman menunjukkan hasil optimal pada hampir seluruh parameter pertumbuhan dan hasil, sehingga kombinasi antara pemangkasan cabang samping dan dosis pupuk yang sesuai menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas serta kualitas buah mentimun Roberto.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, L. (2023). Pengelolaan Budidaya Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Di Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, BANDUNG. *Jurnal Technopreneur (Jtech)*, 11(1). <Https://Doi.Org/10.30869/Jtech.V11i1.1108>
- Agyei, T., Boateng, E., & Owusu, R. (2020). Optimizing NPK Fertilizer Application For Sustainable Rice Production In Sub-Saharan Africa. *Agronomy*, 10(5), 681. <Https://Doi.Org/10.3390/Agronomy10050681>
- Bentamra, Z., Medjedded, H., Nemmiche, S., Benkhelifa, M., & Dos Santos, D. R. (2023). Effect Of NPK Fertilizer On The Biochemical Response of Tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.). *Notulae Scientia Biologicae*, 15(3). <Https://Doi.Org/10.55779/Nsb15311516>
- BPS. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran Tahun 2021*. BPS. <Https://Www.Bps.Go.Id/Indicator/55/61/1/Produksi-Tanaman-Sayuran-Html>
- 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. *Horticulturae*, 11(8). <Https://Doi.Org/10.3390/Horticulturae11080930>
- Chapagain, U., Bhandari, S., Shrestha, Y. M., Bista, S., & Dahal, J. (2022). Effect Of Pruning And Fertilizers On Growth, Flowering And Yield Of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Under Protected Structure In Panchthar, Nepal. *International Journal Of Applied Sciences And Biotechnology*, 10(3). <Https://Doi.Org/10.3126/Ijasbt.V10i3.47521>
- Dierck, R., De Keyser, E., De Riek, J., Dhooghe, E., Van Huylenbroeck, J., Prinsen, E., & Van Der Straeten, D. (2016). Change In Auxin And Cytokinin Levels Coincides With Altered Expression Of Branching Genes During Axillary Bud Outgrowth In Chrysanthemum. *Plos ONE*, 11(8). <Https://Doi.Org/10.1371/Journal.Pone.0161732>
- El-Shal M.A Hanaa S., H., El-Fattah, M. A. A., & M.N Feleafe. (2017). Studies On Effect Of Nitrogen Fertilization And Foliar Feeding Of Calcium And Bio Stimulants On The Growth, Yield And Post- Harvest Quality Of Garlic II. Effects Of Nitrogen, Chitosan And Storage Durations On Post- Harvest Quality Of Garlic. *Alexandria Journal Of Agricultural Sciences*, 62(6), 383–394. <Https://Doi.Org/10.21608/Alexja.2017.67618>
- Fernando, K. M. C., Ehoche, O. G., Atkinson, J. A., & Sparkes, D. L. (2021). Root System Architecture And Nitrogen Uptake Efficiency Of Wheat Species. *Journal Of Agricultural Sciences - Sri Lanka*, 16(1). <Https://Doi.Org/10.4038/Jas.V16i1.9182>
- Handayani, F., Maretik, Tojang, D., & R, M. (2023). The Growth Response And Yield Of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Fertilizing In Various Doses. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1). <Https://Doi.Org/10.29303/Jbt.V23i1.4341>
- Hasanah, N., & Fatmawati, S. (2022). Metabolit Sekuder, Metode Ekstraksi, Dan Bioaktivitas Cabai (*Capsicum*). *Akta Kimia Indonesia*, 7(1), 14. <Https://Doi.Org/10.12962/J25493736.V7i1.11239>
- Horiyah, S., Arsela, P., & Nurjannah, S. (2021). The Dosage Effect Of Cow Manure And Npk Pearl Fertilizer On Growth And Production Of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *IOSR Journal Of Environmental Science*, 15(9).
- Hu, W., Ren, T., Meng, F., Cong, R., Li, X., White, P. J., & Lu, J. (2019). Leaf Photosynthetic Capacity Is Regulated By The Interaction Of Nitrogen And Potassium Through Coordination Of CO<sub>2</sub> Diffusion And Carboxylation. *Physiologia Plantarum*, 167(3). <Https://Doi.Org/10.1111/Ppl.12919>
- Jing, H., & Strader, L. C. (2019). Interplay Of Auxin And Cytokinin In Lateral Root Development. In *International Journal Of Molecular Sciences* (Vol. 20, Issue 3). <Https://Doi.Org/10.3390/Ijms20030486>
- Kundratr, Burhanudin, & Sutrisno, T. (2023). Analisis Pendapatan Usahatani Mentimun (*Cucumis sativus* L) Di Desa Sukaharja Kecamatan

- Telukjambe Kabupaten Karawang. *AGRO TATANEN | Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(1). [Https://Doi.Org/10.55222/Agrotatanen.V5i1.983](https://Doi.Org/10.55222/Agrotatanen.V5i1.983)
- Kurniawati, H. Y., Karyanto, A., & Rugayah, R. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk Npk (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1). <Https://Doi.Org/10.23960/Jat.V3i1.1894>
- Ma, J., Xie, L., Zhao, Q., Sun, Y., & Zhang, D. (2022). Cyclanilide Induces Lateral Bud Outgrowth By Modulating Cytokinin Biosynthesis And Signalling Pathways In Apple Identified Via Transcriptome Analysis. *International Journal Of Molecular Sciences*, 23(2). <Https://Doi.Org/10.3390/Ijms23020581>
- Mali, S. S., Singh, R., Singh, A. K., & Meena, M. (2016). Influence Of Drip Lateral Placement Depth And Fertigation Level On Germination, Yield And Water-Use Efficiency Of Cucumber (*Cucumis sativus*). *Indian Journal Of Agricultural Sciences*, 86(2). <Https://Doi.Org/10.56093/Ijas.V86i2.55886>
- Miyawaki, K., Tarkowski, P., Matsumoto-Kitano, M., Kato, T., Sato, S., Tarkowska, D., Tabata, S., Sandberg, G., & Kakimoto, T. (2006). Roles Of Arabidopsis ATP/ADP Isopentenyltransferases And Trna Isopentenyltransferases In Cytokinin Biosynthesis. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 103(44). <Https://Doi.Org/10.1073/Pnas.0603522103>
- Mohammed, D. H., & Mohammed, A. M. (2023). Effect Of The Balanced And Nano-Composite NPK Fertilizer On The Vitality Of The Earthworm Octolasion Cyanium And Its Effect On The Histological Composition Of The Middle Of The Body. *Nativa*, 11(2). <Https://Doi.Org/10.31413/NAT.V11I2.15905>
- Müller, D., Waldie, T., Miyawaki, K., To, J. P. C., Melnyk, C. W., Kieber, J. J., Kakimoto, T., & Leyser, O. (2015). Cytokinin Is Required For Escape But Not Release From Auxin Mediated Apical Dominance. *Plant Journal*, 82(5). <Https://Doi.Org/10.1111/Tpj.12862>
- Pangestuti, R., & Arifin, Z. (2018). Medicinal And Health Benefit Effects Of Functional Sea Cucumbers. In *Journal Of Traditional And Complementary Medicine* (Vol. 8, Issue 3). <Https://Doi.Org/10.1016/J.Jtcme.2017.06.007>
- Robby, A., Nurbaiti, & Murniati. (2019). Pengaruh Pupuk Fosfor Dan Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.). *JOM FAPERTA*, 6(1).
- Schaller, G. E., Street, I. H., & Kieber, J. J. (2014). Cytokinin And The Cell Cycle. In *Current Opinion In Plant Biology* (Vol. 21). <Https://Doi.Org/10.1016/J.Pbi.2014.05.015>
- Sofyadi, E., Lestariningsih, S. N. W., & Gustyanto, E. (2021). Pengaruh Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Mentimun Jepang (*Cucumis sativus* L.) "ROBERTO." *AGROSCIENCE (AGSCI)*, 11(1). <Https://Doi.Org/10.35194/Agsci.V11i1.1572>
- Zhao, L., Chen, Y., & Wang, J. (2022). Long-Term Effects Of NPK Fertilization On Soil Microbial Communities And Crop Yields. *Applied Soil Ecology*, 167, 104123. <Https://Doi.Org/10.1016/J.Apsoil.2021.104123>