

Pengaruh Pemberian NPK Mutiara dan Hormonik terhadap Pertumbuhan Tanaman Kemangi (*Ocimum x citriodorum*)

Chella Dwi Pramesty¹, Nuriyana², Purnama Wirawan³

^{1,2} Student of the Agricultural Science Study Program, Faculty of Agriculture, Rokania University, Langkitin, Kec. Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu, Riau (28557)

³ Lecturer of the Agricultural Science Study Program, Faculty of Agriculture, Rokania University, Langkitin, Kec. Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu, Riau (28557)

*Corresponding author email.: chelladewypramesty@gmail.com

Received: 20 Maret 2025

Accepted: 21 Mei 2025

Available online: 1 Juni 2025

Abstract

The productivity of lemon basil (*Ocimum x citriodorum*) in Indonesia remains below optimal potential due to inefficient cultivation technology implementation, particularly in nutritional management and growth regulation aspects. Soil fertility degradation and limited application of plant growth regulators constitute primary limiting factors in achieving maximum productivity of this aromatic plant. This study aimed to evaluate the effects of NPK Mutiara fertilizer and Hormonik on basil growth, identify the optimal dosage combination, and analyze their synergistic impact on plant morphophysiology. A factorial Completely Randomized Design was used with two factors: NPK Mutiara doses (0, 3, 6, 9 g/plant) and Hormonik concentrations (0, 2, 4, 6 ml/l water, generating 16 treatment combinations with three replications. Observed parameters included plant height, flowering age, economic fresh weight, number of leaf stalks, leaves per stalk, and shoot-root ratio. Results demonstrated that the combination of NPK Mutiara 9 g/plant and Hormonik 6 ml/l water provided optimal growth responses with plant height of 68.83 cm, flowering age of 24.00 days, and leaf count of 572.17 pieces. Synergistic application of NPK Mutiara and Hormonik optimized the genetic potential of lemon basil through enhanced primary metabolism efficiency and endogenous hormonal regulation.

Keywords: Hormonik, NPK Mutiara, *Ocimum citriodorum*

1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan dan diversifikasi komoditas hortikultura menjadi salah satu prioritas utama dalam pembangunan pertanian nasional di Indonesia. Tanaman kemangi (*Ocimum x citriodorum*) sebagai komoditas sayuran aromatik memiliki nilai ekonomis dan fungsional yang signifikan, baik sebagai komponen kuliner maupun sebagai tanaman yang berpotensi dalam industri farmasi dan kesehatan. Kemangi dikenal memiliki kandungan minyak atsiri, flavonoid, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan (Irshad et al., 2023). Meskipun demikian, hasil produksi kemangi di Indonesia masih relatif rendah, berkisar antara 2,5 hingga 3,5 ton per hektar, padahal dengan penerapan teknik budidaya yang tepat, potensi produksinya dapat

mencapai 5 sampai 7 ton per hektar. Perbedaan produktivitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama kurangnya optimalnya penggunaan teknologi budidaya, khususnya dalam hal pemupukan dan penggunaan zat pengatur tumbuh.

Permasalahan rendahnya produktivitas kemangi berkaitan erat dengan status kesuburan tanah yang kian menurun akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak berimbang serta minimnya penggunaan bahan organik. Penurunan kesuburan tanah ini berdampak pada terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman kemangi yang pada akhirnya menyebabkan rendahnya kuantitas dan kualitas hasil. (Evizal & Prasmatiwati, 2022) melaporkan bahwa degradasi lahan pertanian menyebabkan penurunan produksi tanaman hortikultura,

termasuk tanaman aromatik seperti kemangi, hingga 30% dalam satu dekade terakhir. Kondisi ini menjadi tantangan serius bagi petani dan memerlukan solusi teknologi budidaya yang dapat diterapkan secara efektif dan efisien.

Penggunaan pupuk majemuk NPK Mutiara menjadi alternatif pemupukan yang potensial dalam menyediakan unsur hara makro secara seimbang dan lengkap. Pupuk NPK Mutiara mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dengan komposisi seimbang yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, pembentukan akar, serta ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan. Penelitian (Lhaj et al., 2025) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman aromatik hingga 40% dibandingkan dengan pemupukan konvensional. Efektivitas pupuk NPK Mutiara didukung oleh sifatnya yang mudah larut dan tersedia bagi tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung proses metabolisme dan pembentukan biomassa tanaman.

Di sisi lain, penggunaan hormon tumbuh (fitohormon) juga menjadi strategi penting dalam peningkatan produktivitas tanaman. Hormonik sebagai salah satu zat pengatur tumbuh yang mengandung auksin, giberelin, dan sitokinin berperan dalam menstimulasi pertumbuhan sel, pembelahan sel, serta diferensiasi jaringan. Mekanisme ini sangat penting dalam meningkatkan respon tanaman terhadap pemupukan dan faktor lingkungan lainnya. (Hasten et al., 2022) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kombinasi penggunaan zat pengatur tumbuh dengan pemupukan berimbang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk hingga 25% dan mempercepat periode panen tanaman hortikultura. Hormonik turut membantu meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air, sehingga memungkinkan pengurangan penggunaan pupuk anorganik yang diperlukan.

Integrasi antara pupuk NPK Mutiara dan Hormonik dalam sistem budidaya kemangi menjadi pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan produktivitas. Sinergisme kedua input produksi ini diharapkan dapat memaksimalkan potensi genetik tanaman kemangi dalam menghasilkan biomassa dan kandungan bioaktif yang optimal. Penelitian

(Zhao et al., 2023) mengindikasikan bahwa interaksi antara pemupukan berimbang dan aplikasi zat pengatur tumbuh memberikan efek positif pada ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolit sekunder pada tanaman aromatik. Hal ini membuka peluang untuk tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga kualitas dan kandungan nutrisi dari tanaman kemangi.

Tantangan lain dalam budidaya kemangi adalah adaptabilitasnya terhadap berbagai kondisi lingkungan, terutama ketersediaan air dan variasi iklim mikro. Kemangi diketahui memiliki sensitivitas terhadap cekaman kekeringan dan fluktuasi suhu ekstrem yang dapat memengaruhi produksi biomassa dan kandungan metabolit sekundernya. (Iqbal et al., 2022) menyatakan bahwa peningkatan ketahanan tanaman aromatik terhadap cekaman abiotik dapat dimodulasi melalui manajemen nutrisi dan aplikasi fitohormon yang tepat. Dengan demikian, optimasi pemupukan NPK dan aplikasi Hormonik tidak hanya berpotensi meningkatkan pertumbuhan dalam kondisi optimal, tetapi juga dapat memperkuat mekanisme adaptasi tanaman terhadap kondisi sub-optimal.

Aspek keberlanjutan dalam sistem produksi tanaman kemangi juga menjadi pertimbangan penting. Efisiensi penggunaan input produksi, khususnya pupuk, menjadi kunci dalam meminimalkan dampak lingkungan dan meningkatkan kelayakan ekonomi usaha tani. Efisiensi penggunaan pupuk tidak hanya berkontribusi pada pengurangan biaya produksi, tetapi juga pada mitigasi dampak lingkungan dari aktivitas pertanian. Kombinasi NPK Mutiara dan Hormonik berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan hara melalui peningkatan kemampuan penyerapan dan translokasi nutrisi dalam jaringan tanaman.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis dampak pemberian pupuk NPK Mutiara dan Hormonik terhadap pertumbuhan tanaman kemangi (*Ocimum x citriodorum*). Selain itu, penelitian juga bertujuan menentukan dosis kombinasi terbaik antara NPK Mutiara dan Hormonik yang mampu meningkatkan hasil panen kemangi, serta mengkaji bagaimana interaksi penggunaan kedua pupuk tersebut mempengaruhi sifat morfologis dan fisiologis tanaman. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan

kontribusi penting dalam pengembangan metode budidaya kemangi yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

2. BAHAN DAN METODE

Eksperimen dilaksanakan di Kebun Percobaan Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Rokania, Jalan Raya Pasir Pengaraian Km.15 Langkitin Kabupaten Rokan Hulu selama tiga bulan (Februari-April 2025). Penelitian mengimplementasikan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua variabel independen: dosis NPK Mutiara (N) yang terdiri dari empat tingkatan (N0: tanpa NPK Mutiara, N1: 3 gram/tanaman, N2: 6 gram/tanaman, N3: 9 gram/tanaman) dan konsentrasi Hormonik (H) dengan empat level (H0: tanpa Hormonik, H1: 2 ml/l air, H2: 4 ml/l air, H3: 6 ml/l air). Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan tiga pengulangan, menghasilkan 48 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari empat tanaman dengan dua tanaman sebagai sampel pengamatan, sehingga total keseluruhan berjumlah 192 tanaman. Material penelitian mencakup benih kemangi, bokashi, tanah mineral, NPK Mutiara, Hormonik, pestisida nabati, dan polybag berukuran 10×12 cm serta 35×40 cm. Parameter yang diobservasi meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, berat basah ekonomis per tanaman, jumlah tangkai daun yang dipetik, jumlah daun per tangkai, dan rasio tajuk akar yang dihitung dengan rumus $RTA = \frac{BKT}{BKA}$, RTA adalah rasio baldatin akar, dan berat kering kanopi dan BKA adalah berat kering akar. Data dianalisis dengan menggunakan berbagai analisis ANOVA (ANOVA) dan lanjutan uji diferensial nyata yang jujur (BNJ) pada level 5% jika angka-F melebihi tabel F.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1) Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis varians mengungkapkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama pemberian NPK Mutiara dan Hormonik secara signifikan memengaruhi tinggi tanaman kemangi. Pemberian NPK Mutiara dengan dosis 9 gram per tanaman dikombinasikan dengan Hormonik pada konsentrasi 6 ml per liter air (N3H3) menghasilkan tinggi tanaman kemangi tertinggi, yakni mencapai 68,83 cm. Hal ini disebabkan oleh kandungan nitrogen dalam NPK Mutiara yang sangat dibutuhkan tanaman terutama pada tahap awal pertumbuhan. Nitrogen memegang peranan penting dalam proses pembelahan sel dan pembentukan jaringan vegetatif tanaman (Nainggolan et al., 2024). Penambahan Hormonik turut berkontribusi dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif karena mengandung hormon auksin yang memicu perkembangan akar sehingga meningkatkan kapasitas penyerapan hara. Sejalan dengan penelitian (Husna et al., 2022), pemupukan dengan NPK menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan tinggi tanaman okra pada usia 40 hari setelah tanam, dengan dosis optimal sebesar 300 kg per hektar. Glio (2015) menyatakan bahwa tanaman memerlukan asupan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang memadai untuk proses pembentukan jaringan. Nitrogen dan fosfor berperan penting dalam sintesis protein dan karbohidrat, sementara kalium berfungsi dalam proses pemindahan nutrisi ke seluruh bagian tanaman.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman dengan perlakuan dosis NPK Mutiara dan konsentrasi Hormonik (cm).

NPK Mutiara (g/tanaman)	H0 (0 ml/l air)	H1 (2 ml/l air)	H2 (4 ml/l air)	H3 (6 ml/l air)	Rerata Baris
N0 (0)	55.83 c	56.00 c	57.50 c	60.33 bc	57.42 c
N1 (3)	56.00 c	62.00 b	64.83 ab	65.67 ab	62.13 b
N2 (6)	61.33 bc	62.83 b	64.00 b	67.00 ab	63.79 a
N3 (9)	61.83 bc	63.17 b	64.17 b	68.83 a	64.50 a
Rerata Kolom	58.75 d	61.00 c	62.63 b	65.46 a	

Tabel 2. Rerata Umur Berbunga Tanaman (hari) dengan Perlakuan Dosis NPK Mutiara dan Konsentrasi Hormonik

NPK Mutiara (g/tanaman)	H0 (0 ml/l air)	H1 (2 ml/l air)	H2 (4 ml/l air)	H3 (6 ml/l air)	Rerata Baris
N0 (0)	33.00 d	28.67 b	28.33 b	28.33 b	29.58 d
N1 (3)	28.00 b	27.33 b	27.67 b	27.67 b	27.67 c
N2 (6)	27.00 b	26.33 ab	26.00 ab	25.67 ab	26.25 b
N3 (9)	25.00 ab	24.67 ab	24.00 a	24.00 a	24.42 a
Rerata Kolom	28.25 b	26.75 ab	26.50 ab	26.42 a	

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun yang Dipetik per Tangkai (helai) dengan Perlakuan Dosis NPK Mutiars dan Konsentrasi Hormonik

NPK Mutiara (g/tanaman)	H0 (0 ml/l air)	H1 (2 ml/l air)	H2 (4 ml/l air)	H3 (6 ml/l air)	Rerata Baris
N0 (0)	272.42 c	311.17 bc	314.33 bc	319.17 bc	304.27 c
N1 (3)	331.17 bc	366.17 bc	378.33 bc	386.67 bc	365.58 b
N2 (6)	336.00 bc	368.67 bc	434.92 b	507.67 ab	411.81 b
N3 (9)	348.67 bc	441.67 ab	484.42 ab	572.17 a	461.73 a
Rerata Kolom	322.06 c	371.92 b	403.00 ab	446.42 a	

2) Umur Berbunga (hari)

Analisis ragam menunjukkan interaksi dan pengaruh utama pemberian NPK Mutiara dan Hormonik berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kemangi. Kombinasi perlakuan NPK Mutiara 9 g/tanaman dan konsentrasi Hormonik 6 ml/l air (N3H3) menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 24.00 hari setelah tanam. Fenomena ini terjadi karena unsur fosfor yang terkandung dalam NPK Mutiara berperan dalam percepatan proses pembungaan. (Firdaus et al., 2022) melaporkan bahwa dosis NPK Mutiara 28 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap parameter umur berbunga pada tanaman cabai merah hibrida. Sutedjo (2010) menyatakan bahwa unsur fosfor memiliki peran penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristematik serta dapat membentuk ikatan fosfor berdaya tinggi yang mempercepat proses pembungaan. Keseimbangan unsur hara, terutama rasio N:P:K yang tepat berpengaruh signifikan terhadap transisi dari fase vegetatif ke fase generatif tanaman kemangi.

3) Berat Basah Ekonomis dan Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh utama pemberian NPK Mutiara dan konsentrasi Hormonik berpengaruh nyata terhadap berat basah ekonomis tanaman kemangi. Dosis NPK Mutiara 9 g/tanaman (N3) menghasilkan berat basah ekonomis tertinggi yaitu 132,14 g, sementara konsentrasi

Hormonik 6 ml/l air (H3) menghasilkan berat basah ekonomis tertinggi yaitu 125.26 g. Untuk parameter jumlah daun, interaksi perlakuan dosis NPK Mutiara dan konsentrasi Hormonik berpengaruh nyata, dengan kombinasi terbaik pada dosis NPK Mutiara 9 g/tanaman dan konsentrasi Hormonik 6 ml/l air (N3H3) yang menghasilkan 572.17 helai daun. Sejalan dengan penelitian (Simorangkir, 2022), pemberian NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap parameter vegetatif tanaman. (Hariyati et al., 2024) juga melaporkan bahwa penggunaan hormon organik memberikan respons signifikan terhadap pertumbuhan tanaman padi. Ketersediaan unsur hara makro dalam pupuk NPK Mutiara dan hormon pertumbuhan dalam Hormonik secara sinergis meningkatkan proses fotosintesis yang kemudian meningkatkan produksi biomassa tanaman kemangi. Menurut (Tripathi et al., 2021), tanaman *Ocimum citriodorum* memiliki respons pertumbuhan optimal ketika kebutuhan nutrisinya terpenuhi secara adekuat.

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa NPK Mutiara dan Hormonik memiliki efek sinergis dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kemangi (*Ocimum x citriodorum*). Kombinasi kedua bahan ini memiliki potensi yang signifikan untuk pengembangan budidaya kemangi secara komersial, dengan mempertimbangkan aspek ekonomi dan lingkungan sebagaimana ditunjukkan oleh (Majdi et al., 2020) dan (Chanprapai &

Sawangkeaw, 2021) dalam pemanfaatan tanaman kemangi secara optimal.

B. Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK Mutiara dan fitohormon Hormonik secara kombinasi memberikan dampak signifikan terhadap parameter pertumbuhan tanaman kemangi (*Ocimum x citriondorum*). Hasil analisis menunjukkan adanya sinergisme positif antara kedua perlakuan dalam memodulasi respons fisiologis dan morfologis tanaman, yang termanifestasi dalam peningkatan karakteristik agronomi yang diamati.

Pada parameter tinggi tanaman, kombinasi optimal dosis NPK Mutiara 9 g/tanaman dengan konsentrasi Hormonik 6 ml/l air (N3H3) mampu menghasilkan pertumbuhan vertikal maksimal mencapai 68,83 cm. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis yang kompleks, dimana unsur nitrogen dalam NPK Mutiara berperan sebagai komponen fundamental dalam biosintesis protein dan asam nukleat yang esensial untuk proses pembelahan dan elongasi sel. Nitrogen merupakan konstituent utama klorofil yang mengoptimalkan proses fotosintesis, sehingga meningkatkan produksi fotosintat yang dialokasikan untuk pertumbuhan vegetatif (Nainggolan et al., 2024). Sinergi dengan Hormonik yang mengandung auksin endogen menstimulasi aktivitas kambium dan meristem apikal, mengakselerasi proses diferensiasi sel yang berkontribusi pada elongasi batang. Auksin juga menginduksi sintesis enzim ekspansin yang melonggarkan dinding sel, memfasilitasi ekspansi sel dan pertumbuhan longitudinal tanaman.

Respons terhadap pengamatan yang dipercepat dalam pengobatan N3H3 dengan usia berbunga 24,00 hari mencerminkan efektivitas elemen fosfor dalam memodulasi transisi dari fase trofik ke tahap reproduksi. Fosfor memainkan peran penting dalam metabolisme energi melalui pembentukan adenosine triphosphate (ATP) dan difosfat adenosin (ADP) yang memigrasi proses biokimia sel. (Firdaus et al., 2022). Ketersediaan fosfor yang adekuat mengoptimalkan aktivitas enzim yang terlibat dalam jalur biosintesis hormon endogen seperti

giberelin dan sitokinin, yang bertanggung jawab terhadap inisiasi dan perkembangan primordium bunga. Aplikasi Hormonik turut berkontribusi melalui stimulasi ekspresi gen yang mengatur pembungaan, termasuk gen *FLOWERING LOCUS T* (FT) dan *CONSTANS* (CO) yang mengintegrasikan sinyal lingkungan dengan program perkembangan internal tanaman.

Peningkatan substansial dalam parameter berat basah ekonomis yang mencapai nilai tertinggi pada perlakuan dosis NPK Mutiara 9 g/tanaman (132,14 g) mengindikasikan efisiensi alokasi biomassa yang optimal. Unsur kalium dalam formulasi NPK Mutiara memfasilitasi regulasi osmotik dan homeostasis air seluler, meningkatkan turgor sel yang berkontribusi pada ekspansi jaringan dan akumulasi biomassa segar. Kalium juga berperan sebagai kofaktor enzim dalam jalur metabolisme karbohidrat, mengoptimalkan translokasi sukrosa dari organ sumber (daun) ke organ sink (akar dan batang), sehingga meningkatkan akumulasi bahan kering dan berat basah tanaman (Husna et al., 2022). Sinergi dengan Hormonik melalui aktivasi sitokinin endogen menstimulasi pembelahan sel dan ekspansi sel, meningkatkan kapasitas sink yang mengakselerasi transportasi dan akumulasi fotosintat.

Parameter jumlah daun menunjukkan respons interaktif yang signifikan dengan nilai maksimal 572,17 helai pada kombinasi N3H3. Nitrogen berperan fundamental dalam biosintesis klorofil dan protein fotosistem, meningkatkan kapasitas fotosintesis per unit area daun yang berkontribusi pada inisiasi dan perkembangan primordium daun baru. Sitokinin dalam formulasi Hormonik mengaktifkan jalur pensinyalan yang mengatur proliferasi sel meristematik dan diferensiasi jaringan vaskuler pada daun, mengoptimalkan arsitektur kanopi yang meningkatkan intersepsi cahaya (Hariyati et al., 2024). Interaksi sinergis antara ketersediaan hara makro dan modulasi hormonal menciptakan kondisi fisiologis optimal untuk ekspansi area fotosintesis, yang selanjutnya meningkatkan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

Efektivitas kombinasi NPK Mutiara dan Hormonik juga terefleksi melalui optimasi rasio tajuk-akar yang mengindikasikan

keseimbangan alokasi biomassa antara organ fotosintesis dan organ absorpsi. Fosfor berperan dalam pengembangan sistem perakaran yang ekstensif melalui stimulasi pembentukan akar lateral dan rambut-rambut akar, meningkatkan kapasitas absorpsi air dan nutrisi dari media tanam (Simorangkir, 2022). Auksin dalam Hormonik menginduksi rhizogenesis dan gravitropisme akar, mengoptimalkan eksplorasi volume tanah yang berkontribusi pada efisiensi penyerapan hara. Sistem perakaran yang berkembang optimal menciptakan feedback positif dengan pertumbuhan tajuk melalui peningkatan suplai air dan nutrisi yang mendukung aktivitas fotosintesis dan biosintesis metabolit sekunder.

Dari perspektif biokimia molekuler, kombinasi NPK Mutiara dan Hormonik mengoptimalkan ekspresi gen yang terlibat dalam metabolisme primer dan sekunder tanaman kemangi. Nitrogen mengaktifkan jalur pensinyalan nitrat yang menginduksi transkripsi gen nitrat reduktase dan nitrit reduktase, enzim kunci dalam asimilasi nitrogen yang meningkatkan biosintesis asam amino dan protein struktural (Tripathi et al., 2021). Fosfor mengaktifkan jalur pensinyalan fosfat yang mengatur ekspresi gen yang terlibat dalam transportasi dan remobilisasi fosfat intraseluler, mengoptimalkan metabolisme energi dan biosintesis asam nukleat. Hormonik melalui komponen fitohormonnya memodulasi ekspresi gen yang mengatur homeostasis hormonal endogen, menciptakan keseimbangan optimal antara hormon pertumbuhan yang mendukung perkembangan tanaman yang harmonis.

Implikasi ekofisiologis dari penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi nutrisi mineral dan modulasi hormonal secara sinergis meningkatkan resiliensi tanaman terhadap cekaman abiotik. Kalium berperan dalam regulasi stomata dan osmoregulasi yang meningkatkan efisiensi penggunaan air, sementara fosfor mengoptimalkan metabolisme energi yang mendukung mekanisme toleransi cekaman (Majdi et al., 2020). Hormonik melalui sitokinin dan giberelin menginduksi sintesis protein stress-responsive dan osmolyte yang berfungsi sebagai osmoprotektan seluler, meningkatkan adaptabilitas tanaman terhadap fluktuasi kondisi lingkungan mikro.

Hasil penelitian ini mengkonfirmasi hipotesis bahwa integrasi manajemen nutrisi

mineral dengan modulasi hormonal eksogen menciptakan sinergisme yang mengoptimalkan potensi genetik tanaman kemangi. Kombinasi optimal NPK Mutiara 9 g/tanaman dan Hormonik 6 ml/l air merepresentasikan titik keseimbangan antara ketersediaan hara makro dan regulasi hormonal yang memaksimalkan efisiensi fisiologis tanaman. Temuan ini sejalan dengan prinsip nutrisi tanaman terpadu yang mengintegrasikan aspek biokimia, fisiologi, dan molekuler dalam mengoptimalkan produktivitas tanaman aromatik (Chanprapai & Sawangkeaw, 2021).

Perspektif aplikatif dari hasil penelitian menunjukkan potensi implementasi teknologi budidaya yang sustainable dan cost-effective untuk produksi kemangi komersial. Efisiensi penggunaan input produksi melalui optimasi dosis pupuk dan konsentrasi fitohormon dapat meningkatkan marginal benefit dan mengurangi environmental footprint dari sistem produksi. Kombinasi yang telah tervalidasi dapat dijadikan protokol standar dalam kultivasi kemangi skala komersial dengan mempertimbangkan adaptasi terhadap kondisi agroekosistem lokal yang spesifik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap parameter pertumbuhan tanaman kemangi (*Ocimum x citriodorum*), penelitian ini mengkonfirmasi efektivitas sinergis aplikasi pupuk NPK Mutiara dan fitohormon Hormonik dalam mengoptimalkan karakteristik agronomi tanaman. Kombinasi optimal dosis NPK Mutiara 9 g/tanaman dengan konsentrasi Hormonik 6 ml/l air (N3H3) terbukti memberikan respons pertumbuhan superior yang termanifestasi dalam peningkatan tinggi tanaman mencapai 68,83 cm, akselerasi pembungaan hingga 24,00 hari setelah tanam, optimasi berat basah ekonomis 132,14 g, dan proliferasi jumlah daun maksimal 572,17 helai per tanaman. Interaksi sinergis antara ketersediaan hara makro dan modulasi hormonal eksogen menginduksi aktivasi jalur metabolisme primer yang mengakselerasi biosintesis biomassa dan diferensiasi jaringan vegetatif. Efektivitas kombinasi perlakuan mencerminkan optimasi keseimbangan nutrisi-hormon yang memfasilitasi ekspresi potensi genetik tanaman secara maksimal. Rekomendasi praktis dari temuan ini adalah

implementasi protokol budidaya terintegrasi dengan aplikasi NPK Mutiara 9 g/tanaman dan Hormonik 6 ml/l air sebagai teknologi sustainable untuk intensifikasi produksi kemangi komersial, dengan pertimbangan adaptasi terhadap kondisi agroekosistem spesifik dan evaluasi kelayakan ekonomi jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Program Studi Pertanian Fakultas Sains dan Teknologi atas penyediaan fasilitas Kebun Percobaan serta laboratorium yang mendukung kelancaran penelitian ini. Ucapan penghargaan khusus ditujukan kepada tim teknis Laboratorium Hortikultura yang telah membantu secara teknis dalam analisis parameter pertumbuhan tanaman. Selain itu, penulis juga mengapresiasi peran reviewer yang memberikan masukan berharga demi penyempurnaan naskah publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chanprapai, P., & Sawangkeaw, R. (2021). Konversi biologis ekstrak jerami kemangi (*Ocimum citriodorum* Vis.) menjadi miselium *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing. dalam berbagai media kultur. Dipresentasikan pada 2nd International, 68(x). <https://doi.org/10.3390/xxxxx>
- Evizal, R., & Prasmatiwati, F. E. (2022). Gejala Produktivitas Rendah dan Pertanian Degeneratif. *Jurnal Agrotropika*, 21(2), 75. <https://doi.org/10.23960/ja.v21i2.6155>
- Firdaus, R., Juanda, B. R., & Iswahyudi. (2022). Pengaruh Varietas Dan Dosis Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah Hibrida. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Samudra Ke-VI Langsa*, 111–124. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/psn/article/view/4810%0Ahttps://www.ejurnalunsam.id/index.php/psn/article/download/4810/3033>
- Hariyati, T., Putra, M. U., & Aprilo, Y. (2024). RESPON TANAMAN PADI MIAU PADA PEMBERIAN HORMON ORGANIK DI DESA TENGGAPAK TANJUNG SELOR. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 9(2). <https://doi.org/10.32503/hijau.v9i2.5325>
- Heilten, R., Puspitorini, P. & Kurniastuti, T. (2022). Reaksi pertumbuhan dan hasil kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) dan terhadap beberapa konsentrasi pupuk organik cair dan regulator pertumbuhan. *Prosedur Teknik dan Ilmu Kehidupan*, 2 (1). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i0.1182>
- Husna, R., Hayati, R., & Sari, P. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara dan Jenis Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Jurnal Agrium*, 19(1), 77–86. <https://doi.org/10.29103/agrium.v19i1.11501>
- Iqbal, S., Wang, X., Mubeen, I., Kamran, M., Kanwal, I., Díaz, G. A., Abbas, A., Parveen, A., Atiq, M. N., Alshaya, H., Zin El-Abedin, T. K., & Fahad, S. (2022). Phytohormones Trigger Drought Tolerance in Crop Plants: Outlook and Future Perspectives. *Frontiers in Plant Science*, 12(January), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.799318>
- Irshad, M., Singh Parmar, N., & Firdous, W. I. (2023). Nutritional composition and health benefits of sweet basil: A Review. *The Pharma Innovation Journal*, 12(6), 1279–1285. www.thepharmajournal.com
- Lhaj, M. O., Moussadek, R., Mouhir, L., Sanad, H., Manhou, K., Halima, O. I., Yachou, H., Zouahri, A., & Alaoui, M. M. (2025). Penerapan kompos sebagai bahan organik untuk meningkatkan kualitas tanah dan pertumbuhan kemangi manis (*Ocimum basilicum* L.): Evaluasi agronomi dan ekotoksikologi. *Agronomy*, 1–27.
- Majidi, C., Pereira, C., Dias, M. I., Calhelha, R. C., Alves, M. J., Rhourri-Frih, B., Charrouf, Z., Barros, L., Amaral, J. S., & Ferreira, I. C. F. R. (2020). Phytochemical Characterization and Bioactive Properties of Cinnamon Basil (*Ocimum basilicum* cv. ‘Cinnamon’) and Lemon Basil (*Ocimum* × *citriodorum*). *Antioxidants*, 2(369), 1–17.
- Nainggolan, N., Rosmaiti, & Iswahyudi. (2024). PENGARUH PERBEDAAN JENIS TANAH DAN DOSIS PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench). *AGROSAMUDRA, Jurnal Penelitian*, 11(1), 19–28.
- Simorangkir. (2022). Respon Pemberian Pupuk Npk Mutiara (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea Mays* L. *Saccharata* Sturt). *Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(1), 1–16. <https://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimtani/article/view/2285>
- Tripathi, A., Abbas, N. S., Nigam, A., Bhardwaj, S., Kaula, B. C., & Vadakan, A. B. (2021). Alternatif dan media alternatif dan murah untuk regenerasi *ocimum citriodorum* vis

yang penting secara terapi secara in vitro. *Biosciences Biotechnologi Penelitian Asia*, 18(3), 533–542.

<https://doi.org/10.13005/bbra/2938>

Zhao, Y., Liu, G., Yang, F., Liang, Y., Gao, Q., Xiang, C., Li, X., Yang, R., Zhang, G., Jiang, H., Yu, L., & Yang, S. (2023). Multilayered regulation of secondary metabolism in medicinal plants. *Molecular Horticulture*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s43897-023-00059-y>