

EFEKTIVITAS PEMBERIAN NUTRISI AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN KALE (*BRASSICA OLERACEA* L.) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI HIDROPONIK VERTIKULTUR

*Effectiveness of AB Mix Nutrient Application on the Growth of Kale (*Brassica oleracea* L.) Using Vertical Hydroponic Technology*

Rahman Hairuddin¹, Rahmawasih^{*2}, Robi²

¹Program Studi Agroteknologi Universitas Andi Djemma

²Program Studi Agroteknologi Universitas Cokroaminoto Palopo

*rahmawasih12@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea* L.) menggunakan sistem hidroponik vertikultur. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2025 di Rumah Hidroponik Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan empat perlakuan dan empat ulangan, yaitu P0 (tanpa nutrisi), P1 (AB Mix 500 ppm), P2 (AB Mix 1000 ppm), dan P3 (AB Mix 1500 ppm). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB Mix berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan tanaman kale. Perlakuan terbaik pada tinggi tanaman dan jumlah daun diperoleh pada P2 (1000 ppm) dengan rata-rata tinggi tanaman 17,41 cm dan jumlah daun 15,00 helai. Sementara itu, perlakuan terbaik pada lebar daun dan berat tanaman diperoleh pada P1 (500 ppm) dengan rata-rata lebar daun 13,98 cm dan berat tanaman 213,63 gram. Perlakuan tanpa nutrisi (P0) menghasilkan pertumbuhan terendah pada semua parameter pengamatan. Secara umum, konsentrasi nutrisi AB Mix 500–1000 ppm memberikan pertumbuhan kale yang lebih optimal dibandingkan konsentrasi 1500 ppm pada sistem hidroponik vertikultur.

Kata Kunci: AB Mix; Hidroponik vertikultur; Kale; Nutrisi; Pertumbuhan tanaman

ABSTRACT

This study aimed to determine the effectiveness of AB Mix nutrient application on the growth of kale (*Brassica oleracea* L.) using a vertical hydroponic system. The research was conducted from April to May 2025 at the Hydroponic House, Faculty of Agriculture, Cokroaminoto University of Palopo. The study employed a non-factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of four treatments and four replications, namely P0 (without nutrients), P1 (AB Mix 500 ppm), P2 (AB Mix 1000 ppm), and P3 (AB Mix 1500 ppm). The observed parameters included plant height, number of leaves, leaf width, and plant weight. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% significance level. The results showed that the application of AB Mix nutrients had a significant effect on all growth parameters of kale plants. The best treatment for plant height

and number of leaves was obtained in P2 (1000 ppm), with an average plant height of 17.41 cm and 15.00 leaves. Meanwhile, the best treatment for leaf width and plant weight was obtained in P1 (500 ppm), with an average leaf width of 13.98 cm and plant weight of 213.63 grams. The treatment without nutrients (P0) resulted in the lowest growth in all observed parameters. In general, AB Mix nutrient concentrations of 500–1000 ppm provided more optimal kale growth compared to the 1500 ppm concentration in the vertical hydroponic system.

Key Words: AB Mix; Kale; Nutrients; Plant growth; Vertical hydroponics

PENDAHULUAN

Kale (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu sayuran daun yang termasuk dalam famili Brassicaceae dan semakin populer karena memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tanaman ini kaya akan vitamin A, vitamin C, vitamin K, serat, antioksidan, serta berbagai mineral penting yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Tingginya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat menyebabkan permintaan kale terus meningkat, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun kebutuhan industri pangan sehat. Selain itu, kale memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai komoditas hortikultura modern (Sutrisno *et al.*, 2022).

Peningkatan kebutuhan sayuran sehat di Indonesia menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan lahan pertanian akibat alih fungsi lahan dan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Kondisi tersebut menuntut adanya teknologi budidaya yang efisien dan mampu meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan sempit. Salah satu teknologi budidaya yang berkembang pesat adalah sistem hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Sistem ini dinilai lebih efisien dalam penggunaan air, mudah dikontrol, serta mampu menghasilkan produk yang lebih bersih dan berkualitas (Rahman & Putri, 2021).

Salah satu pengembangan teknologi hidroponik yang banyak diterapkan di daerah perkotaan adalah sistem vertikultur. Sistem vertikultur merupakan teknik budidaya secara vertikal atau bertingkat yang bertujuan memaksimalkan penggunaan ruang pada lahan terbatas. Teknologi ini sangat sesuai diterapkan pada kawasan urban karena mampu meningkatkan



jumlah tanaman dalam area yang relatif sempit. Selain itu, sistem vertikultur juga memberikan efisiensi penggunaan air dan nutrisi sehingga mendukung konsep pertanian berkelanjutan (Wijaya *et al.*, 2023). Keberhasilan budidaya hidroponik sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang diberikan kepada tanaman. Dalam sistem hidroponik, nutrisi menjadi faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan produktivitas tanaman karena seluruh kebutuhan hara diperoleh dari larutan nutrisi. Salah satu nutrisi yang umum digunakan adalah AB Mix. Nutrisi AB Mix mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S), serta unsur hara mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), boron (B), tembaga (Cu), dan molibdenum (Mo) yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan optimal (Prasetyo *et al.*, 2020).

Pemberian nutrisi AB Mix dengan konsentrasi yang tepat sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kale. Ketidakseimbangan konsentrasi nutrisi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, seperti daun menguning, pertumbuhan akar terganggu, hingga penurunan hasil produksi. Sebaliknya, pemberian nutrisi yang optimal mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, jumlah daun, tinggi tanaman, dan bobot segar hasil panen. Oleh karena itu, pengelolaan nutrisi yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan budidaya kale secara hidroponik (Handayani *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan nutrisi AB Mix pada sistem hidroponik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sayuran daun. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian AB Mix dengan konsentrasi tertentu mampu meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun pada tanaman sawi hidroponik. Selain itu, penelitian oleh Lestari dan Kurniawan (2023) menyatakan bahwa sistem vertikultur hidroponik yang dikombinasikan dengan nutrisi optimal dapat meningkatkan efisiensi budidaya serta produktivitas tanaman hortikultura daun. Meskipun demikian, penelitian mengenai efektivitas pemberian nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan kale pada sistem hidroponik vertikultur masih perlu dikembangkan, terutama untuk mengetahui konsentrasi nutrisi yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Informasi tersebut penting sebagai dasar pengembangan budidaya kale secara modern dan efisien, khususnya pada lahan terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui



efektivitas pemberian nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan kale (*Brassica oleracea* L.) menggunakan teknologi hidroponik vertikultur.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2025 di Rumah Hidroponik, Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipa 4 inc, pipa ½ inc, dop penutup pipa 4 inc, dop penutup pipa ½ inc, pompa hidroponik, tandon, net pot, talang semai, gergaji besi, blower gun, meteran, gelas ukur, tds (alat pengukur ppm), mistar, alat tulis, timbangan dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kale, nutrisi AB Mix, media tanam rockwool dan air.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non-faktorial dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Dua sampel tanaman digunakan pada setiap unit percobaan, sehingga total sampel tanaman menjadi 32 sampel dengan menggunakan empat pipa yang masing-masing memiliki delapan lubang tanam. Faktor perlakuan larutan nutrisi adalah:

P0= Tanpa Perlakuan

P1= Nutrisi AB Mix 500 ppm

P2= Nutrisi AB Mix 1000 ppm

P3= Nutrisi AB Mix 1500 ppm

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

Penyediaan sistem hidroponik vertikultur

Hidroponik sistem vertikultur adalah hidroponik dengan metode menanam vertikal atau keatas. pipa yang telah dilubangi dengan jarak tanam 20 cm atau pipa tower, akan berdiri tegak lurus keatas (vertikal). setelah itu air yang berada di dalam tandon akan dialirkan keatas oleh



pompa air dan pipa kecil yang berada didalam pipa tower yang kemudian akan membasahi kain flanel(sumbu) atau akar tanaman.

Penyemaian dan Pindah Tanam

Rockwool yang akan digunakan sebagai media dipotong dengan ukuran 2x2 cm, setelah itu rockwool dibasahi dengan air, kemudian rockwool dilubangi menggunakan lidi atau tusuk gigi dengan kedalaman 1 cm. Setelah itu benih dimasukkan satu persatu ke rockwool yang telah dilubangi. Benih yang telah disemai disimpan ditempat yang lembab dan gelap atau terhindar dari sinar matahari langsung selama sehari semalam. Setelah benih pecah kecambah, bibit kemudian disimpan ditempat yang terkena sinar matahari langsung agar bibit tidak mengalami etiolasi atau meninggi, (2 minggu) setelah semai. Setelah bibit memiliki 3-4 daun sejati (2-3 minggu) setelah semai, bibit dipindahkan ke sistem hidroponik yang telah disiapkan. Tanaman hasil semai dimasukkan ke dalam netpot, kemudian diletakkan ke dalam pipa yang sudah dilubangi, selanjutnya, pompa dinyalakan supaya air nutrisi mengalir ke tanaman.

Pemeliharaan dan Pengamatan

Pemeliharaan dilakukan dengan memperhatikan kondisi air, dimana dilakukan proses pengadukan setiap pagi untuk meratakan konsentrasi zat hara. Selain itu dilakukan perawatan seperti membersihkan area tempat budidaya untuk menghindari serangan hama dan penyakit. Pengamatan dilakukan setelah pindah tanam yaitu pada saat tanaman berumur 10 HST, 20 HST, 30 HST dan 40 HST.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), lebar daun (cm), dan berat tanaman (gram)

Analisis Data

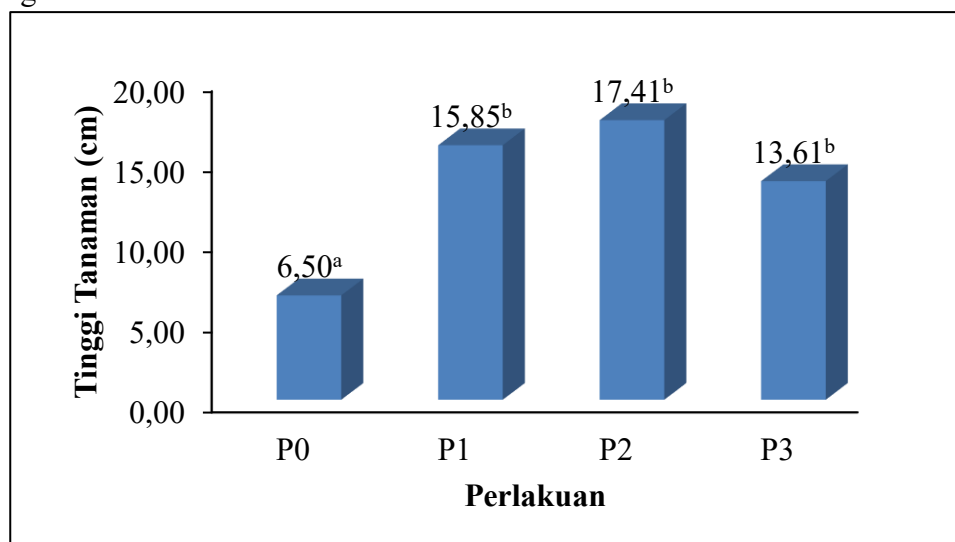
Data yang terkumpul disusun dalam tabel dan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf 5% untuk melihat pengaruh perlakuan nutrisi AB Mix pada tanaman Kale. Jika terdapat pengaruh yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf yang sama.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Rata-rata pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB MIX memberikan hasil yang berbeda nyata pada tinggi tanaman Kale, dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Rata-rata Tinggi Tanaman Kale pada Pemberian Nutrisi AB Mix. Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 5%. Angka Yang Diikuti Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas, pemberian nutrisi AB Mix memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan tinggi tanaman pada perlakuan P2 = Nutrisi AB Mix 1000 ppm dengan nilai rata-rata 17,41 cm, perlakuan terbaik kedua adalah P1 = Nutrisi AB Mix 500 ppm dengan nilai rata-rata 15,85 cm, selanjutnya diikuti perlakuan terbaik ketiga P3 = Nutrisi AB Mix 1500 ppm dengan nilai rata-rata 13,61 cm, dan selanjutnya perlakuan terendah P0 = Tanpa Perlakuan dengan nilai rata-rata 6,50 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB Mix berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kale. Perlakuan P2 (1000 ppm) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 17,41 cm dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 1000 ppm mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah optimal bagi pertumbuhan vegetatif tanaman kale. Unsur nitrogen (N) yang terkandung dalam larutan AB Mix berperan penting dalam pembentukan klorofil dan protein sehingga dapat meningkatkan

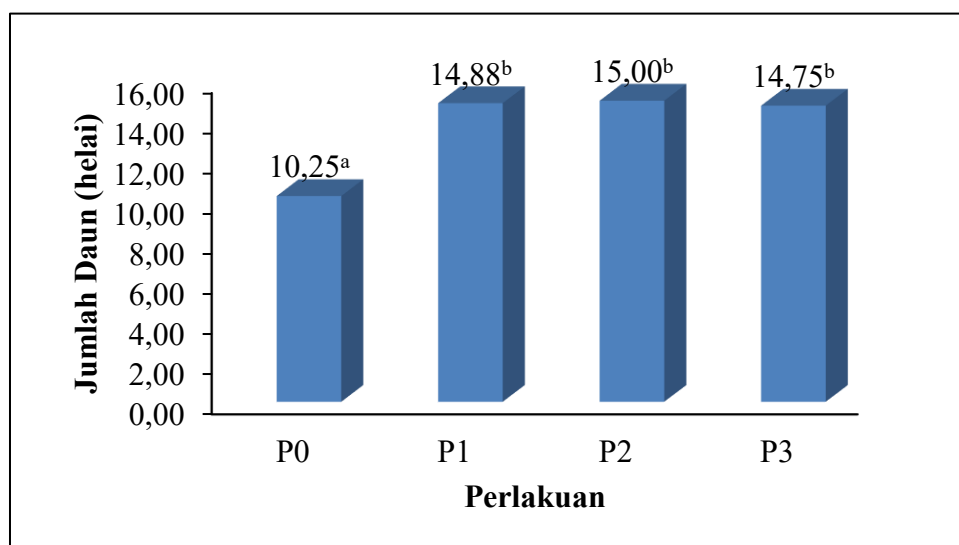
proses fotosintesis dan pertumbuhan batang tanaman. Menurut Putra dan Yuliando (2021), pemberian nutrisi hidroponik dengan konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan tinggi tanaman karena kebutuhan unsur hara tanaman terpenuhi secara optimal selama fase pertumbuhan vegetatif.

Perlakuan P1 (500 ppm) menunjukkan hasil tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan P2, namun masih lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa nutrisi dan perlakuan 1500 ppm. Hal ini diduga karena pada konsentrasi 500 ppm unsur hara yang tersedia belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan tanaman kale untuk pertumbuhan maksimal. Sementara itu, pada perlakuan P3 (1500 ppm) terjadi penurunan tinggi tanaman dibandingkan P2. Kondisi ini diduga akibat tingginya konsentrasi larutan nutrisi yang menyebabkan tekanan osmotik meningkat sehingga penyerapan air dan unsur hara oleh akar menjadi terganggu. Menurut penelitian Susilawati et al. (2022), konsentrasi nutrisi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres osmotik pada tanaman hidroponik sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Perlakuan tanpa nutrisi (P0) menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 6,50 cm. Rendahnya pertumbuhan tanaman pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa tanaman kale sangat membutuhkan suplai unsur hara untuk mendukung pembelahan dan pemanjangan sel. Tanpa pemberian nutrisi, tanaman mengalami kekurangan unsur hara esensial terutama nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif. Menurut Sari et al. (2023), kekurangan unsur hara pada sistem hidroponik dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat, daun kecil, dan batang kurang berkembang.

Jumlah Daun

Rata-rata pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB MIX memberikan hasil yang berbeda sangat nyata pada parameter jumlah daun tanaman Kale, dapat dilihat pada gambar diagram di bawah ini:



Gambar 2. Diagram rata-rata jumlah daun tanaman kale pada pemberian nutrisi AB Mix. Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 5%. Angka Yang Diikuti Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas, pemberian nutrisi AB Mix memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah daun pada perlakuan P2 = Nutrisi AB Mix 1000 ppm dengan nilai rata-rata 15,00 cm, perlakuan terbaik kedua adalah P1= nutrisi AB Mix 500 ppm dengan nilai rata-rata 14,88 cm, selanjutnya diikuti perlakuan terbaik ketiga P3 = Nutrisi AB Mix 1500 ppm dengan nilai rata-rata 14,75 cm, dan selanjutnya perlakuan terendah P0 = Tanpa Perlakuan dengan nilai rata-rata 10,25 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB Mix memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman kale. Perlakuan P2 (1000 ppm) menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 15,00 helai. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut mampu mendukung proses pembentukan daun secara optimal. Unsur nitrogen dalam AB Mix berfungsi merangsang pertumbuhan daun dan meningkatkan pembentukan jaringan vegetatif tanaman. Menurut Rahmawati dan Nugroho (2022), nitrogen merupakan unsur hara utama yang sangat dibutuhkan tanaman daun seperti kale karena berperan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan jaringan daun.

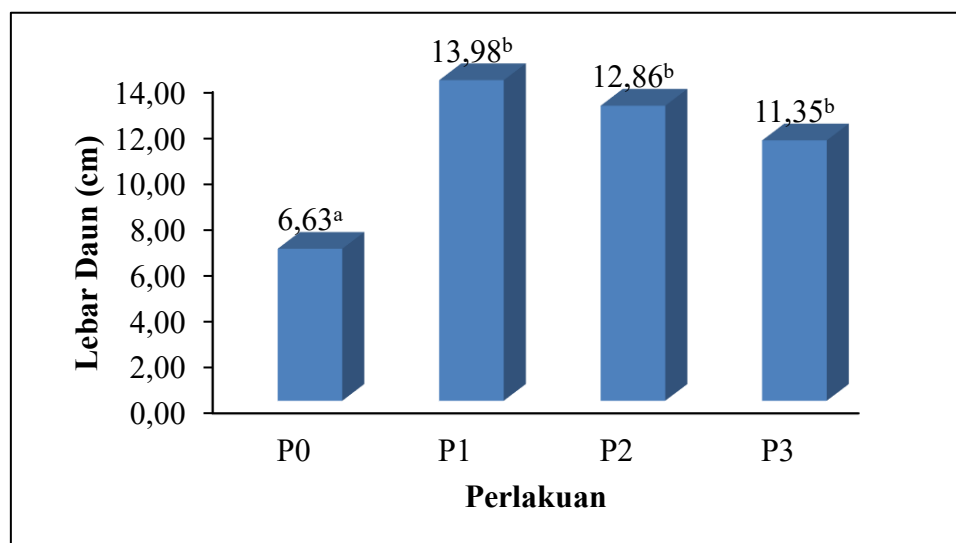
Jumlah daun pada perlakuan P1 dan P3 tidak berbeda jauh dengan perlakuan P2, namun nilainya masih lebih rendah. Pada perlakuan 500 ppm diduga unsur hara belum tersedia secara maksimal sehingga pembentukan daun belum optimal. Sedangkan pada perlakuan 1500 ppm,

tingginya konsentrasi nutrisi dapat menyebabkan ketidakseimbangan ion dalam larutan sehingga menghambat metabolisme tanaman. Penelitian Hidayat et al. (2021) menyatakan bahwa konsentrasi nutrisi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis tanaman akibat akumulasi garam mineral pada media hidroponik.

Perlakuan kontrol tanpa pemberian nutrisi menghasilkan jumlah daun paling sedikit yaitu 10,25 helai. Rendahnya jumlah daun pada perlakuan ini disebabkan oleh keterbatasan unsur hara yang diperlukan dalam proses pembentukan organ vegetatif tanaman. Daun merupakan organ utama fotosintesis sehingga pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dan magnesium. Menurut Fitriani et al. (2023), kekurangan nutrisi pada tanaman hidroponik dapat menghambat pembentukan daun dan menyebabkan warna daun menjadi pucat akibat rendahnya kandungan klorofil.

Lebar Daun

Rata-rata pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB MIX memberikan hasil yang berbeda sangat nyata pada parameter lebar daun tanaman Kale, dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini:



Gambar 3. Diagram rata-rata lebar daun tanaman kale pada pemberian nutrisi AB Mix. Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 5%. Angka Yang Diikuti Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas, pemberian nutrisi AB Mix memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan lebar daun P1 = Nutrisi AB Mix 500 ppm dengan nilai rata-rata 13,98 cm, perlakuan terbaik kedua adalah P2 = Nutrisi AB Mix 1000 ppm dengan nilai rata-rata 12,86 cm, selanjutnya diikuti perlakuan terbaik ketiga P3 = Nutrisi AB Mix 1500 ppm dengan nilai rata-rata 11,35 cm, dan selanjutnya perlakuan terendah P0 = Tanpa Perlakuan dengan nilai rata-rata 6,63 cm.

Pemberian nutrisi AB Mix memberikan pengaruh sangat nyata terhadap lebar daun tanaman kale. Perlakuan terbaik diperoleh pada P1 (500 ppm) dengan rata-rata lebar daun sebesar 13,98 cm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi nutrisi 500 ppm lebih sesuai dalam mendukung perkembangan luas daun kale dibandingkan konsentrasi lainnya. Luas daun yang optimal menunjukkan bahwa tanaman mampu melakukan fotosintesis dengan baik karena permukaan penyerapan cahaya menjadi lebih luas. Menurut Wijaya et al. (2022), peningkatan luas daun pada tanaman hidroponik sangat dipengaruhi oleh keseimbangan unsur nitrogen dan kalium dalam larutan nutrisi.

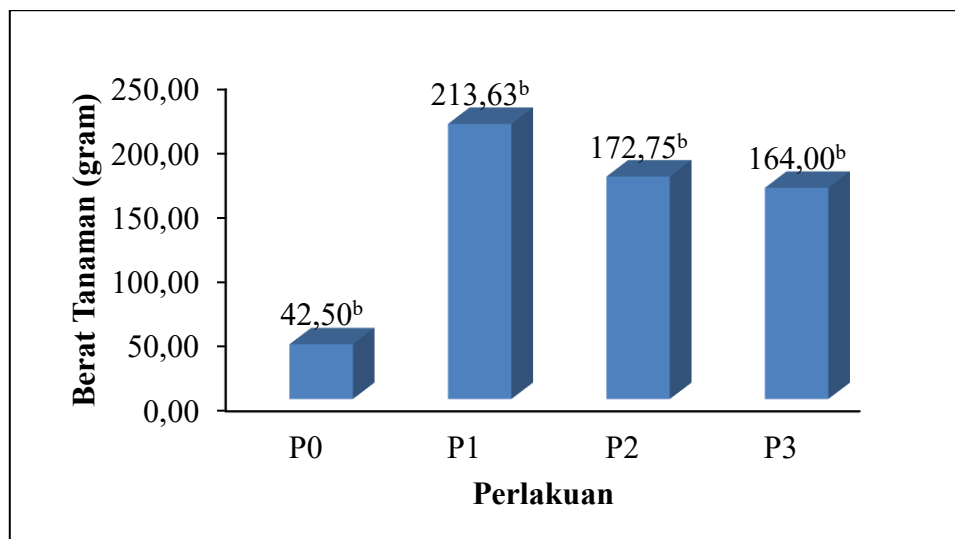
Perlakuan P2 dan P3 menunjukkan lebar daun yang lebih rendah dibandingkan P1. Pada konsentrasi 1000 ppm dan 1500 ppm diduga terjadi kelebihan unsur hara tertentu yang menyebabkan tanaman mengalami ketidakseimbangan fisiologis. Konsentrasi nutrisi yang terlalu tinggi dapat meningkatkan salinitas larutan sehingga aktivitas akar dalam menyerap air menjadi terganggu. Penelitian Pratama dan Lestari (2021) menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi nutrisi secara berlebihan dapat menurunkan perkembangan daun karena tanaman mengalami stres akibat tekanan osmotik yang tinggi.

Perlakuan kontrol menghasilkan lebar daun terendah yaitu 6,63 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian nutrisi, tanaman kale mengalami hambatan dalam pembentukan jaringan daun. Unsur hara seperti nitrogen, magnesium, dan fosfor sangat diperlukan dalam pembentukan sel dan klorofil daun. Menurut Handayani et al. (2023), tanaman hidroponik yang tidak memperoleh nutrisi cukup akan mengalami penurunan luas daun dan kemampuan fotosintesis menjadi rendah.



Berat Tanaman

Rata-rata pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB MIX memberikan hasil yang berbeda nyata pada berat tanaman Kale, dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini :



Gambar 4. Diagram rata-rata berat tanaman kale pada pemberian nutrisi AB Mix. Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 5%. Angka Yang Diikuti Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas, pemberian nutrisi AB Mix memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan berat tanaman P1 = Nutrisi AB Mix 500 ppm dengan nilai rata-rata 213,63 gram, perlakuan terbaik kedua adalah P2 = Nutrisi AB Mix 1000 ppm dengan nilai rata-rata 172,75 gram, selanjutnya diikuti perlakuan terbaik ketiga P3 = Nutrisi AB Mix 1500 ppm dengan nilai rata-rata 164,00 gram dan selanjutnya perlakuan terendah P0 = Tanpa Perlakuan dengan nilai rata-rata 42,50 gram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB Mix memberikan pengaruh nyata terhadap berat tanaman kale. Perlakuan terbaik diperoleh pada P1 (500 ppm) dengan rata-rata berat tanaman sebesar 213,63 gram. Tingginya berat tanaman menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut mampu mendukung akumulasi biomassa tanaman secara optimal. Berat tanaman berkaitan erat dengan hasil fotosintesis yang digunakan untuk pembentukan jaringan tanaman. Menurut Kurniawan et al. (2022), ketersediaan unsur hara yang seimbang pada sistem

hidroponik dapat meningkatkan produksi biomassa tanaman melalui peningkatan aktivitas fotosintesis.

Perlakuan P2 dan P3 menghasilkan berat tanaman yang lebih rendah dibandingkan P1. Hal ini diduga karena konsentrasi nutrisi yang lebih tinggi menyebabkan penyerapan unsur hara tidak berjalan optimal akibat meningkatnya tekanan osmotik larutan. Pada kondisi tersebut, tanaman memerlukan energi lebih besar untuk menyerap air sehingga pertumbuhan biomassa menjadi menurun. Penelitian Yuliana et al. (2021) menyatakan bahwa konsentrasi nutrisi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan berat segar tanaman akibat terganggunya keseimbangan air dalam jaringan tanaman.

Perlakuan kontrol menghasilkan berat tanaman terendah yaitu 42,50 gram. Rendahnya berat tanaman pada perlakuan tanpa nutrisi menunjukkan bahwa tanaman kale sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara dalam sistem hidroponik. Kekurangan unsur hara menyebabkan proses fotosintesis dan pembentukan jaringan tanaman tidak berlangsung maksimal sehingga biomassa tanaman menjadi rendah. Menurut Safitri et al. (2023), pemberian nutrisi yang cukup pada budidaya hidroponik berperan penting dalam meningkatkan berat segar dan kualitas hasil tanaman sayuran daun.

KESIMPULAN

Pemberian nutrisi AB Mix berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kale pada sistem hidroponik vertikultur. Perlakuan terbaik untuk tinggi tanaman dan jumlah daun diperoleh pada P2 (1000 ppm), sedangkan lebar daun dan berat tanaman terbaik diperoleh pada P1 (500 ppm). Perlakuan tanpa nutrisi (P0) menghasilkan pertumbuhan terendah pada semua parameter pengamatan. Secara umum, konsentrasi AB Mix 500–1000 ppm memberikan pertumbuhan kale yang paling optimal dibandingkan konsentrasi 1500 ppm.



DAFTAR PUSTAKA

- Fitriani, D., Rahman, A., & Yusuf, M., 2023, 'Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hidroponik', *Jurnal Hortikultura Indonesia*, vol. 14, no. 2, hlm. 88–96.
- Handayani, S., Putri, R., & Kurnia, A., 2023, 'Respons Pertumbuhan Sayuran Daun pada Sistem Hidroponik Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix', *Jurnal Pertanian Modern*, vol. 11, no. 1, hlm. 45–53.
- Handayani, R., Yusuf, M., & Ardiansyah, A., 2022, 'Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik', *Jurnal Hortikultura Indonesia*, vol. 13, no. 2, hlm. 85–92.
- Hidayat, T., Nugraha, D., & Saputra, E., 2021, 'Pengaruh Konsentrasi Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hidroponik', *Jurnal Agroekoteknologi*, vol. 9, no. 3, hlm. 101–109.
- Kurniawan, R., Wahyuni, S., & Andika, M., 2022, 'Hubungan Konsentrasi Nutrisi dengan Biomassa Tanaman Sayuran Hidroponik', *Jurnal Agronomi Indonesia*, vol. 17, no. 2, hlm. 76–84.
- Lestari, D., & Kurniawan, R., 2023, 'Efisiensi Sistem Vertikultur Hidroponik Pada Budidaya Tanaman Sayuran Daun', *Jurnal Pertanian Modern*, vol. 7, no.1, hlm. 44–52.
- Nugroho, A., Pramono, B., & Hidayat, T., 2021, 'Pengaruh Pemberian Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau Secara Hidroponik', *Jurnal Agroteknologi Tropika*, vol. 10, no. 3, hlm. 120–127.
- Pratama, Y., & Lestari, D., 2021, 'Pengaruh Salinitas Larutan Nutrisi Terhadap Perkembangan Daun Tanaman Hidroponik', *Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 15, no. 1, hlm. 55–63.
- Prasetyo, E., Raharjo, S., & Putra, D., 2020, 'Komposisi dan Peranan Nutrisi AB Mix pada Budidaya Hidroponik', *Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 15, no. 1, hlm. 33–40.
- Putra, H., & Yuliando, H., 2021, 'Efektivitas Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran Hidroponik', *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 12, no. 2, hlm. 67–74.
- Rahmawati, N., & Nugroho, A., 2022., 'Peranan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Daun', *Jurnal Agroteknologi Tropika*, vol. 10, no. 1, hlm. 33–40.
- Rahman, F., & Putri, N., 2021, 'Teknologi Hidroponik Sebagai Solusi Pertanian Lahan Sempit di Perkotaan', *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pertanian*, vol. 9, no. 2, hlm. 66–74.



- Safitri, L., Hasanah, U., & Ramadhan, F., 2023, 'Pengaruh Pemberian Nutrisi Hidroponik Terhadap Berat Segar Tanaman Sayuran', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 8, no. 2, hlm. 92–100.
- Sari, M., Yusran, & Fadli, M., 2023, 'Dampak Kekurangan Unsur Hara pada Budidaya Hidroponik', *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol. 6, no. 1, hlm. 21–29.
- Susilawati, E., Firmansyah, A., & Putri, L., 2022, 'Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hidroponik Sistem NFT', *Jurnal Agroindustri*, vol. 13, no. 1, hlm. 58–66.
- Sutrisno, H., Wibowo, A., & Laila, S., 2022, 'Potensi Pengembangan Kale Sebagai Sayuran Fungsional Bernilai Ekonomi Tinggi', *Jurnal Pangan dan Gizi*, vol. 14, no. 1, hlm. 11–19.
- Wijaya, R., Hanafiah, D., & Permata, S., 2022, 'Pengaruh Unsur Hara Terhadap Luas Daun Tanaman Sayuran Hidroponik', *Jurnal Biologi Pertanian*, vol. 7, No. 3, hlm. 110–118.
- Wijaya, P., Santoso, R., & Dewi, M., 2023, 'Penerapan Sistem Vertikultur Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian Urban', *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol. 5, no. 2, hlm. 90–99.
- Yuliana, F., Darmawan, I., & Siregar, H., 2021, 'Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Terhadap Berat Segar Tanaman Selada Hidroponik', *Jurnal Agrikultura*, vol. 32, no. 2, hlm. 144–151.

