

Optimization of Hydroponic Growing Media Using Eco-Enzyme and Fish Waste for the Growth of Garlic Chives (*Allium tuberosum*)

Siti Neni Puspita^{1*}, Rahmadina¹, Zahratul Idami¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 01th, 2024

*Corresponding Author:

Siti Neni Puspita, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Email:

sitinenipuspita99@gmail.com

Abstract: Chives are a type of vegetable that comes from the lily family (bulb plants). This plant contains vitamins B and C, carotene and sulfur components. As time goes by, planting media not only uses soil media, but also uses air media, known as hydroponics. Good nutrition for hydroponic growth is one that contains micro and macro nutrients such as eco enzyme nutrients and fish waste. This research aims to determine the growth of chive plants (*Allium tuberosum*) in hydroponic growing media and to find out the most effective nutrients in increasing the growth of chives (*Allium tuberosum*) using hydroponic growing media. Data were collected using a non-factorial randomized block design (RAK), namely with nutritional treatment P1: AB Mix (5 ml/liter of air), P2: Eco enzyme + fish waste (5 ml/liter of air), P3: Eco enzyme (5 ml/liter of air), P4: fish waste (5 ml/liter of air). Based on the research results, P3 had a real influence on plant height at 1 and 2 MST with results of 9 cm at 1 MST and 13.33 cm at 2 MST. P1 had a real influence on plant height at 3.4 and 5 MST. The leaf area index parameter P1 had a significant effect at 5 MST with a result of 9.67 cm but had no real effect at 6 MST. The values of net assimilation rate, relative growth rate, and chlorophyll content were not significantly impacted by P1. The parameters of leaf area index, chlorophyll content, relative growth rate, and net assimilation rate were not significantly affected by P2, P3, or P4.

Keywords: AB Mix, chives, eco enzyme, fish waste, hydroponics.

Pendahuluan

Kandungan nutrisi pada sayuran sangat banyak dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Mengonsumsi sayuran sangat penting untuk melengkapi hidup sehat karena tubuh manusia membutuhkan nutrisi dan vitamin. Disarankan untuk mengonsumsi sayuran setiap hari untuk menjaga keseimbangan nutrisi karena sayuran mengandung serat, vitamin, dan mineral. Oleh karena itu, sayuran bisa menjadi pilihan menu yang sehat. Mengonsumsi sayuran juga bisa menjadi diet alami yang mudah dan terjangkau (Hiola, 2018).

Kucaai merupakan sayuran anggota keluarga bawang yang memiliki nutrisi sangat baik. Setiap 100 gram daun kucai mengandung

45 kalori, 2,2 gram protein, 0,3 gram lemak, 10,3 gram karbohidrat, 52 miligram kalsium, 50 miligram fosfor, 1,1 miligram zat besi, 40 unit aktivitas vitamin A, 0,11 miligram vitamin B1, 17 miligram vitamin C, dan sekitar 83,4% air (Faturrohman et al., 2023). Daun kucai juga mengandung fitomikia, yaitu zat non-gizi yang berperan sebagai antioksidan. Kucai umumnya ditanam sebagai sayuran dan tanaman hias (hanya bunga). Tanaman ini membutuhkan sedikit ruang dan dapat dimakan sepenuhnya (dari daun hingga umbi). Kucai (*Allium schoenoprasum*, L.) termasuk tanaman perennial yang sangat mudah dibudidayakan dan ditanam (Iksen et al., 2019). Saat menanam kucai untuk konsumsi, bunga perlu dihilangkan untuk mendorong pertumbuhan daun

(Chaniago, 2019).

Seiring berjalannya waktu, kualitas tanah sebagai media tanam umumnya akan menurun. Dalam banyak kasus, kualitas tanah untuk bertani dapat menurun akibat penipisan nutrisi, polusi, dan erosi. Menurut Rahmi *et al.* (2020), sistem hidroponik mampu mengambil peran tanah sebagai penopang akar tumbuhan dengan menyediakan air, nutrisi, dan oksigen sebagai media tanam. Metode penanaman hidroponik memiliki beberapa keuntungan, termasuk pertumbuhan tanaman yang dapat dikendalikan, kemampuan untuk menghasilkan hasil panen berkualitas tinggi dan kuantitas tinggi, penurunan serangan hama karena perlindungan, serta sistem irigasi dan pemberian nutrisi yang lebih hemat serta efektif, memungkinkan penanaman terus-menerus tanpa memandang musim (Nugroho & Arrosyad, 2020). Dalam konteks urbanisasi dan lahan pertanian yang terbatas, terutama di daerah perkotaan, hidroponik menyediakan solusi untuk menanam tanaman karena memerlukan ruang yang lebih sedikit dan bisa menjadi solusi yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan pangan di wilayah urban.

Masyarakat masih banyak menggunakan pestisida dan pupuk kimia untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Pestisida kimia digunakan secara luas karena keunggulannya yang menonjol, yang meliputi kemudahan aplikasi, kemanjuran yang cepat, dan kapasitas untuk aplikasi di area yang luas (Soleh, 2020). Penggunaan pestisida kimia yang berkelanjutan dapat dikaitkan dengan biayanya yang relatif rendah dan ketersediaannya yang luas di masyarakat. Namun demikian, terlepas dari manfaatnya, aplikasi sembarangan dapat menyebabkan bahaya yang signifikan, termasuk kontaminasi lingkungan yang berkepanjangan, dampak merugikan pada ekosistem, potensi residu pupuk mencemari pasokan makanan manusia dan hewan, dan munculnya populasi hama dan penyakit yang resisten. Diperlukan tindakan untuk mencapai hasil pertanian yang lebih baik dan berkelanjutan, serta ramah lingkungan. Penggunaan eco-enzyme dan kotoran ikan bisa menjadi solusi untuk mengatasi risiko pencemaran. Eco-enzyme dan kotoran ikan sebagai nutrisi tanaman diketahui lebih ramah lingkungan karena terbuat dari bahan organik.

Selain menyebabkan pencemaran yang minimal, penggunaan eco-enzim dan kotoran ikan juga mudah diterapkan.

Pemberian eco-enzim pada pertumbuhan tanaman kailan dalam budidaya hidroponik menyimpulkan bahwa penyemprotan eco-enzyme mempengaruhi tinggi tanaman dan luas daun dalam budidaya hidroponik (Fadilah *et al.*, 2022). Sebuah penelitian tentang penggunaan pupuk eco-enzyme untuk meningkatkan produksi dan pertumbuhan tanaman bawang merah menggunakan desain acak faktorial (RBD) dengan dua faktor perlakuan (Gultom *et al.*, 2022). Salah satu faktor utama adalah konsentrasi eco-enzyme dengan tiga perlakuan: E0 (kontrol), E1 (5 ml/liter air), dan E2 (10 ml/liter air). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan eco-enzyme dengan takaran hingga 10 mililiter per liter air mengubah jumlah daun, jumlah tunas, panjang daun, berat umbi per sampel, dan berat umbi per plot secara signifikan.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti melakukan studi tentang pengaruh penggunaan eco-enzyme dan kotoran ikan terhadap pertumbuhan kucai (*Allium tuberosum*) dengan media tanam hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek nutrisi AB mix, eco-enzyme, kotoran ikan, dan kombinasi eco-enzyme serta kotoran ikan terhadap tinggi tanaman, indeks luas daun, kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif serta laju asimilasi bersih pada tanaman kucai dengan media tanam hidroponik. Studi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang berkelanjutan dalam pertanian modern, terutama dalam sistem hidroponik, serta mengeksplorasi potensi penggunaan bahan alami dan ramah lingkungan sebagai alternatif pupuk kimia, sehingga memberikan kontribusi signifikan terhadap pertanian dan ketahanan pangan.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Studi ini dilakukan pada Maret hingga Mei 2023 di Kecamatan Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara. Laboratorium Biologi Universitas Sumatera Utara sebagai tempat analisis kandungan klorofil.

Metode penelitian

Penelitian dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan non faktorial yang memiliki tiga ulangan pada masing-masing perlakuan. P1 menggabungkan campuran AB dengan 5 mililiter air, P2 menggabungkan ecoenzym dan kotoran ikan dengan 5 mililiter air, P3 menggabungkan ecoenzym dengan 5 mililiter air, dan P4 menggabungkan kotoran ikan dengan 5 mililiter air.

Variabel penelitian

Beberapa variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tinggi Tanaman (cm)

Menurut Susanti (2018), pada tanaman, indikator pertumbuhan dapat diamati melalui perubahan tinggi batang dan diameter batang. Tinggi kucai dalam penelitian ini diukur menggunakan penggaris dari dasar batang hingga ujung tanaman. Pengukuran panjang dilakukan dari 1 hingga 6 minggu setelah tanam (MST).

Indeks Luas Daun (ILD)

Menurut Santrum (2021), indeks luas daun (ILD) secara khusus didefinisikan sebagai luas daun hijau satu sisi yang diproyeksikan ke satu unit area tanah. Indeks ini menunjukkan tingkat produktivitas tanaman dimana rasio antara luas maksimum pada daun dengan luas area tanah tempat dimana tanaman tumbuh. ILD diamati dua kali, yaitu pada minggu ke-5 dan ke-6 setelah penanaman (MST), dan diukur menggunakan penggaris. Menurut Susanti & Safrina (2018), rumus untuk menghitung ILD pada persamaan 1.

$$ILD = \frac{\text{Total Luas Daun}}{\text{Luas Tanah}} \quad (1)$$

Kandungan Klorofil

Klorofil memainkan peran penting dalam proses fotosintesis, sebagai sumber energi. Keberadaan klorofil dapat merangsang pertumbuhan tanaman, terutama pertumbuhan organ vegetatif. Kehilangan klorofil atau zat hijau daun akan menyebabkan daun jatuh dan akhirnya mati (Suherman, 2013). Analisis klorofil dilakukan untuk menentukan kandungan klorofil dalam kucai, termasuk klorofil a, klorofil b, dan total klorofil. Pengamatan ini dilakukan sekali,

yaitu pada minggu ke-6 setelah penanaman (MST).

Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif menggambarkan kemampuan tanaman untuk menghasilkan bahan kering/berat per satuan waktu. Laju pertumbuhan relatif diukur dua kali, pada minggu ke-5 dan ke-6 setelah penanaman. Rumus untuk menghitung laju pertumbuhan relatif pada persamaan 2 (Zulkifli *et al.*, 2020).

$$RGR = \frac{1}{W} \times \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\log W_2 - \log W_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Di mana RGR = Laju Pertumbuhan Relatif, t_1 = Waktu mulai pengamatan, t_2 = Waktu akhir Pengamatan, W_1 = Berat kering tanaman pada t_1 , W_2 = Berat kering tanaman pada t_2 .

Laju Asimilasi Bersih

Laju asimilasi bersih adalah hasil akhir dari asimilasi per satuan luas daun selama periode tertentu. Laju ini berhubungan dengan luas daun dan bahan kering yang terkait yang diproduksi selama periode tersebut (Maisura *et al.*, 2017). Penurunan ekspansi daun akan mempengaruhi kapasitas daun untuk menyerap cahaya. Peningkatan luas daun mengakibatkan laju asimilasi bersih yang menjadi semakin tinggi.

Analisis data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versi 25. Analisis ini terdiri dari uji General Linear Model ANOVA diikuti dengan Uji Duncan's Multiple Range Test pada tingkat signifikansi 5 persen. Parameter yang dianalisis meliputi tinggi tanaman, indeks luas daun (ILD), kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif, serta laju asimilasi bersih.

Hasil dan Pembahasan

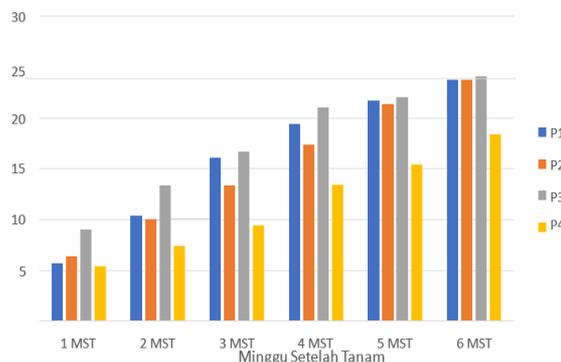
Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman kucai setiap titik observasi, mulai dari 1 minggu setelah tanam (MST), dilanjutkan dengan 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, hingga 6 MST, dengan rata-rata tinggi tanaman akibat aplikasi nutrisi AB Mix, ecoenzym, ecoenzym + kotoran ikan, dan kotoran ikan (insang) pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Kucai

Perlakuan	Rata-rata					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P1 = 5 ml/ 1 liter air (AB mix)	5.67 ^b	10.33 ^b	16 ^c	19.33 ^{bc}	21.67 ^b	23.67 ^b
P2 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym + Kotoran ikan)	6.33 ^b	10 ^b	13.33 ^b	17.33 ^b	21.67 ^b	23.67 ^b
P3 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym)	9 ^c	13.33 ^c	16.67 ^c	21 ^c	22 ^b	24 ^b
P4 = 5 ml/ 1 liter air (Kotoran ikan)	5.33 ^a	7.33 ^a	9.33 ^a	13.33 ^a	15.33 ^a	18.33 ^a

Hasil penelitian mengenai parameter tinggi tanaman untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Tinggi Tanaman Kucai

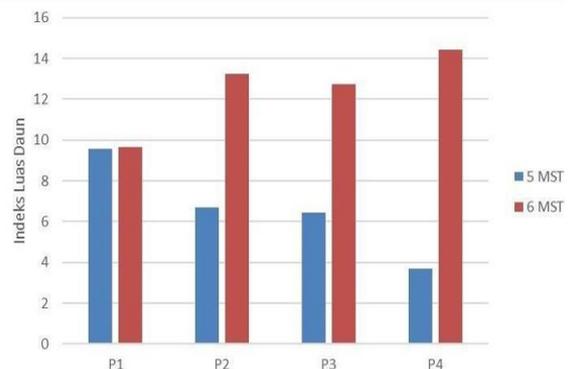
Indeks Luas Daun

Hasil Indeks Luas Daun (ILD) untuk tanaman kucai (*Allium tuberosum*) pada setiap pengamatan pada 5 minggu setelah tanam (MST) dan 6 MST pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis indeks luas daun (ILD) tanaman kucai

Perlakuan	Rata-rata	
	5 MST	6 MST
P1 = 5 ml/ 1 liter air (AB mix)	9,58 ^b	9,67 ^a
P2 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym + Kotoran ikan)	6,68 ^{ab}	13,23 ^a
P3 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym)	6,46 ^{ab}	12,75 ^a
P4 = 5 ml/ 1 liter air (Kotoran ikan)	3,71 ^a	14,44 ^a

Hasil penelitian pada parameter indeks luas daun di setiap perlakuan dapat diamati pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Indeks Luas Daun

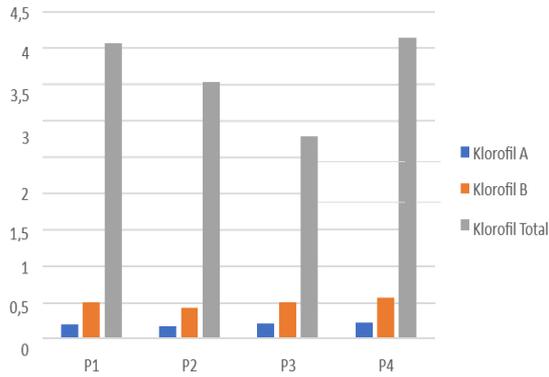
Kandungan Klorofil

Kandungan klorofil a, b, dan total pada tanaman kucai (*Allium tuberosum*) yang diperlakukan dengan P1, P2, P3, dan P4 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kandungan klorofil pada kucai

Perlakuan	Rata-rata		
	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total
P1 = 5 ml/ 1 liter air (AB mix)	0,201 ^a	0,500 ^a	4,07 ^a
P2 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym + Kotoran ikan)	0,175 ^a	0,423 ^a	3,54 ^a
P3 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym)	0,204 ^a	0,495 ^a	2,784 ^a
P4 = 5 ml/ 1 liter air (Kotoran ikan)	0,223 ^a	0,567 ^a	4,146 ^a

Hasil penelitian terkait parameter kandungan klorofil pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram klorofil A, B dan Total

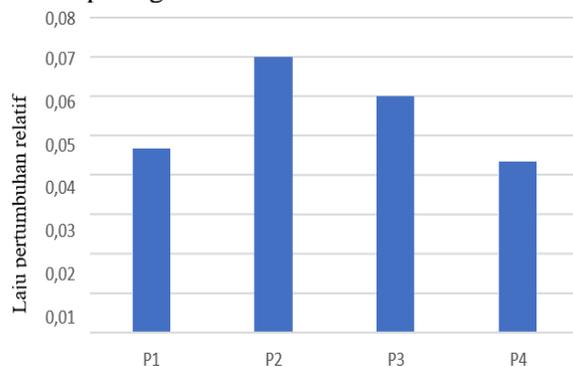
Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil penelitian yang dilakukan, laju pertumbuhan relatif bersih untuk perlakuan P1, P2, P3, dan P4 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis laju pertumbuhan relatif pada tanaman kucai

Perlakuan	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif
P1 = 5 ml/ 1 liter air (AB mix)	0,046 ^a
P2 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym + kotoran ikan)	0,070 ^a
P3 = 5 ml/ 1 liter air (Ecoenzym)	0,060 ^a
P4 = 5 ml/ 1 liter air (Kotoran ikan)	0,043 ^a

Hasil penelitian pada parameter laju pertumbuhan relatif untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram laju pertumbuhan relatif tanaman kucai

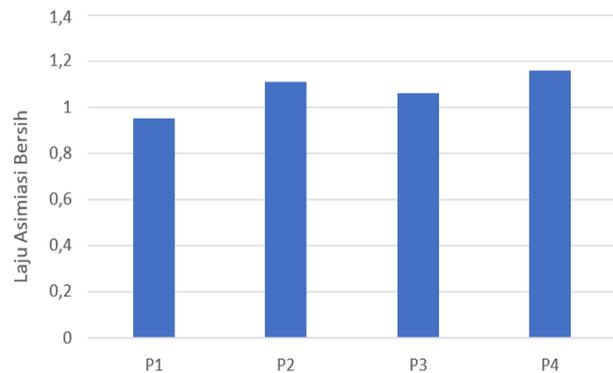
Laju Asimilasi Bersih

Hasil penelitian yang dilakukan laju asimilasi bersih untuk perlakuan P1, P2, P3, dan P4 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis laju asimilasi bersih

Perlakuan	Rata-rata Laju Asimilasi Bersih
P1 = 5 ml/ 1 liter water (AB mix)	0,952 ^a
P2 = 5 ml/ 1 liter water (Ecoenzym + Kotoran ikan)	1,110 ^a
P3 = 5 ml/ 1 liter water (Ecoenzym)	1,061 ^a
P4 = 5 ml/ 1 liter water (Kotoran ikan)	1,159 ^a

Hasil penelitian pada parameter laju asimilasi bersih pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram laju asimilasi bersih

Pembahasan

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam pengukuran tinggi tanaman pada 1 dan 2 MST menunjukkan bahwa pemberian nutrisi P3 (5 ml/1 liter air (Ecoenzym) dengan rerata pada 1 MST 9 cm, dan pada 2 MST 13,33 cm berpengaruh sangat signifikan. Pengukuran pada 3, 4, 5, dan 6 MST menunjukkan bahwa pemberian nutrisi P1 (5 ml/1 liter air (AB Mix) dengan rata-rata 3 MST 16,67 cm, pada 4 MST sebesar 21 cm, pada 5 MST dengan rata-rata 22 cm, dan pada 6 MST sebesar 24 cm berpengaruh sangat nyata terhadap optimalisasi media tanam hidroponik menggunakan ecoenzym terhadap pertumbuhan tanaman kucai (*Allium tuberosum*). Perlakuan P3 mengalami pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P1 memiliki pertumbuhan tertinggi kedua, diikuti oleh perlakuan P2 di posisi ketiga, dan pertumbuhan terendah terlihat pada perlakuan P4.

Pertumbuhan kucai yang diberikan nutrisi ecoenzyme dan AB Mix adalah yang paling signifikan. Hal ini konsisten karena kedua nutrisi tersebut mengandung banyak unsur mikro dan makro. Ecoenzyme mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya, yaitu asam asetat, nitrat, dan karbon dioksida. Unsur hara tersebut juga terdiri dari berbagai enzim, yaitu lipase, tripsin, dan amilase (Riska, 2022). AB Mix merupakan larutan hara yang terdiri dari dua bagian, yaitu stok A yang mengandung unsur makro dan stok B yang mengandung unsur mikro (Hidayanti, 2019). Unsur mikro seperti boron (B), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), dan molibdenum (Mo) disediakan oleh nutrisi AB Mix, bersama dengan unsur makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), sulfur (S), karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O).

Indeks Luas Daun (ILD)

Hasil analisis pengamatan parameter indeks luas daun pada tabel 2, ditemukan bahwa perlakuan P1 (pemberian nutrisi AB Mix sebanyak 5 ml/liter air) adalah yang paling efektif dalam meningkatkan indeks luas daun, mencapai 9,67 cm, dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, dan P4 pada 5 minggu setelah tanam (MST), namun tidak memberikan pengaruh signifikan pada 6 MST terhadap pertumbuhan tanaman kucai. Sementara itu, pada 6 MST, perlakuan P4 (pemberian nutrisi kotoran ikan sebanyak 5 ml/liter air) menghasilkan indeks luas daun terbesar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain pemberian nutrisi, faktor yang mempengaruhi indeks luas daun termasuk fase pertumbuhan dan kepadatan tanaman. Menurut Wahyudin (2017), Tingginya indeks luas daun disebabkan oleh ruang tumbuh yang rapat, yang mengurangi persaingan antar tanaman. Tajuk tanaman yang saling menaungi juga membantu menutupi area pertumbuhan, sehingga daun dapat menyerap sinar matahari dengan lebih optimal.

Kandungan Klorofil

Hasil analisis parameter klorofil a, b, dan total pada tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan nutrisi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap optimasi media tumbuh hidroponik dengan menggunakan ecoenzyme dan kotoran ikan pada pertumbuhan tanaman kucai

(*Allium tuberosum*). Hasil uji kandungan klorofil pada 6 minggu setelah tanam (MST) dengan perlakuan P1 diperoleh hasil (klorofil a: 0,201, b: 500, total: 4,07), P2 diperoleh hasil (klorofil a: 0,175, b: 0,423 total: 3,54), P3 diperoleh hasil (klorofil a: 0,204, b: 0,495, total: 2,784), sementara P4 memperoleh hasil yang sedikit lebih tinggi (klorofil a: 0,223, b: 0,567, total: 4,146). Oleh karena itu, dari hasil perlakuan P1, P2, P3, dan P4, dapat disimpulkan bahwa perlakuan nutrisi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap optimasi media tumbuh hidroponik dengan menggunakan ecoenzyme dan kotoran ikan pada pertumbuhan tanaman kucai (*Allium tuberosum*). Pernyataan Putri (2017) menegaskan bahwa sinar matahari sangat penting dalam proses pembentukan klorofil. Baik reduksi protoklorofil menjadi klorofil a maupun pembentukan cincin kelima (cincin E) melalui siklisasi salah satu rantai samping asam propionat menjadi protoklorofil bergantung pada cahaya.

Laju Pertumbuhan Relatif

Rata-rata hasil laju pertumbuhan relatif pada tabel 4 menunjukkan perlakuan P2 (ecoenzyme + kotoran ikan) konsentrasi 5 ml/liter air memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Namun, hal ini tidak secara signifikan mempengaruhi optimasi pertumbuhan kucai (*Allium tuberosum*). Dalam penelitian ini, laju pertumbuhan yang diamati menunjukkan bahwa pemberian nutrisi tidak memiliki dampak signifikan karena tanaman tidak melakukan fotosintesis secara efisien, menghasilkan produksi fotosintat yang rendah yang tidak meningkatkan biomassa tanaman. Faktor lingkungan seperti suhu juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Anggraini (2017), laju pertumbuhan relatif tanaman meningkat ketika mereka melakukan fotosintesis secara efisien, yang menghasilkan produksi fotosintat yang lebih tinggi yang meningkatkan biomassa tanaman. Selain itu, ketersediaan nutrisi nitrogen dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Laju Asimilasi Bersih

Berdasarkan analisis parameter laju asimilasi bersih pada tabel 5, perlakuan P4 (kotoran ikan) dengan konsentrasi 5 ml/liter air menunjukkan kandungan nutrisi tertinggi dibandingkan semua perlakuan lain dalam

meningkatkan laju asimilasi bersih. Namun, ini tidak secara signifikan mempengaruhi optimasi media tanam hidroponik dengan menggunakan ecoenzyme dan kotoran ikan untuk pertumbuhan kucai (*Allium tuberosum*). Menurut Mahmudi (2022), penurunan luas daun pada tanaman merupakan respons untuk mengurangi luas permukaan kehilangan air. Akibatnya, semakin kecil luas daun, semakin kecil area untuk fotosintesis, yang mengarah pada produksi asimilasi yang lebih rendah oleh tanaman. Selain itu, kekurangan air dapat menyebabkan penurunan densitas stomata.

Kesimpulan

Penggunaan AB Mix (P1) dalam media tumbuh hidroponik untuk kucai menunjukkan efek signifikan pada tinggi tanaman dengan hasil berikut: 3 minggu setelah tanam (MST) 16 cm, 4 MST 19,33 cm, 5 MST 21,67 cm, dan 6 MST 23,67 cm, serta pada indeks luas daun dengan rata-rata 9,58 cm pada 5 MST. Namun, P1 tidak secara signifikan mempengaruhi kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif, dan laju asimilasi bersih. Penggunaan ecoenzyme dan kotoran ikan (P2) tidak memberikan pengaruh signifikan pada parameter yang diukur. Penggunaan ecoenzyme (P3) hanya mempengaruhi tinggi tanaman secara signifikan dengan hasil: 1 MST 9 cm, 2 MST 13,33 cm, tetapi tidak mempengaruhi parameter lainnya. Penggunaan limbah ikan (P4) tidak memberikan pengaruh signifikan pada parameter yang diukur. Nutrisi yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kucai menggunakan media tumbuh hidroponik adalah P1 (pemberian AB Mix sebanyak 5 ml/liter air) dan P3 (pemberian ecoenzyme sebanyak 5 ml/liter air) dalam hal parameter tinggi tanaman dan indeks luas daun.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan pada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, baik secara moral maupun materil.

Referensi

Angraini, A. R., Jumin, H. B., & Ernita, E. (2017). Pengaruh Konsentrasi IAA dan

berbagai Jenis Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Sistem Budidaya Hidroponik Fertigasi. *Dinamika Pertanian*, 33(3), 285-296. [https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33\(3\).3841](https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33(3).3841)

Chaniago, Ramadani. (2019). *Ragam Olahan Sayur Indigenus Khas Luwuk*. Yogyakarta: Deepublish.

Fadilah, N., dan Resti, F. (2022). Pengaruh Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) Pada Pemberian Ecoenzyme Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik. *Serambi Biologi*. 7(3). 271. <https://doi.org/10.24036/srmb.v7i3.80>

Faturrohman, F., Amalia, R., Intan, Y., Gunawan, P., Masykur, A., Khomsah, I. F., Anjani, L., Nikmah, S., Abdillah, S., Rizki, U., & Anisa, W. T. (2023). Upaya peningkatan kualitas kesehatan dan perekonomian melalui penanaman dan pemanfaatan tanaman obat keluarga desa kedungwuluh kidul. *Prosiding Kampelmas*, 2(2), 715–728.

Gultom, F., Hernawaty, Heriyanto, B., Selamat Karo-karo. (2022). Pemanfaatan Pupuk Ekoenzim Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) *Jurnal Darma Agung*. 3 (1). 142 - 159. <http://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v30i1.1433>

Hidayanti, L., Trimin, K. 2019. Pengaruh Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Secara Hidroponik. *Sainmatika : Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 16 (2). 168. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v16i2.3214>

Iksen, Haro, G., & Masfria. (2019). Penetapan Kadar Kalium, Kalsium, dan Natrium pada Daun Kucai (*Allium schoenoprasum* L.) Segar dan Direbus Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2(2), 24–28. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v2i2.22>

Mahmudi, M., Sasli, I., & Ramadhan, T. H. (2022). Tanggap Laju Pertumbuhan

- Relatif Dan Laju Asimilasi Bersih Tanaman Padi Pada Pengaturan Kadar Air Tanah Yang Berbeda Dengan Pemberian Mikoriza. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 988-996.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/document/s/detail/3007248>
- Maisura, M., Chozin, M. A., Lubis, I., Junaedi, A., & Ehara, H. (2017). Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif Varietas Padi Toleran Kekeringan Pada Sistem Sawah. *Jurnal Agrium*, 12(1). <https://doi.org/10.29103/agrium.v12i1.376>.
- Fandi Nugroho, & Muhammad Iqbal Arrosyad. (2020). Impelementasi Pelatihan Hidroponik Untuk Peningkatan Kemampuan Pendidikan Karakter Di Desa Jelutung. *AbdiMuh*, 1(1), 16–22. <https://doi.org/10.35438/abdimuh.v1i1.156>
- Putri, F. M., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. (2017). Pengaruh Pupuk Nanosilika Terhadap Jumlah Stomata, Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa* L. cv. japonica). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(1), 72. <https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.72-79>
- Rahmi, D.Y., Fitriana Faisal, R., Alna Marlina, W., Poni Mardiah, F., Ali Ahmad, F., & Musbatiq Srivani, D. (2020). Hidroponik Sebagai Bentuk Pemanfaatan Lahan Sempit Untuk Peningkatan Pendapatan Rumah Tangga Di Nagari Sungai Kamuyang. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 3(1), 20–30. <https://doi.org/10.25077/jhi.v3i1.389>
- Riska, Azwir. H. (2022). Pengaruh Cara Pemberian Ekoenzim Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Serambi Biologi*. 7 (4). 276.
- Santrum, M. J., Tokan, M. K., & Imakulata, M. M. (2021). Estimasi Indeks Luas Daun dan Fotosintesis Bersih Kanopi Hutan Mangrove di Pantai Salupu Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang. *Haumeni Journal of Education*, 1(2), 38–43. <https://doi.org/10.35508/haumeni.v1i2.5402>
- Suherman, F. 2013. Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil pada *Capsicum annum* L. dan *Licopersicon esculentum* yang Terpapar Pestisida. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Soleh, M. I. (2020). *Direktorat Jenderal Tanamn Pangan*. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detail-konten/ipitek/16> (Accessed on September 21, 2024)
- Susanti, D., & Safrina, D. (2018). Identifikasi Luas Daun Spesifik Dan Indeks Luas Daun Pegagan Di Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 11(1), 10–17. <https://doi.org/10.22435/toi.v11i1.8242.11-17>
- Wahyudin, A., Yuwariah, Y. Y., Wicaksono, F. Y., & Bajri, R. A. G. (2018). Respons jagung (*Zea mays* L.) akibat jarak tanam pada sistem tanam legowo (2:1) dan berbagai dosis pupuk nitrogen pada tanah inceptisol Jatinangor. *Kultivasi*, 16(3), 507–513. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.14390>
- Zulkifli, T. B. H., Tampubolon, K., Nadhira, A., Berliana, Y., Wahyudi, E., Razali, & Musril. (2020). Analisis Pertumbuhan, Asimilasi Bersih Dan Produksi Terung (*Solanum Melongena* L.): Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk NPK. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 295–310. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i2.3784>