

PENGARUH *ECO-ENZYME* TERHADAP NILAI pH LARUTAN HARA DALAM BUDIDAYA SAWI PAGODA (*Brassica narinosa* L.) SECARA HIDROPONIK SUMBU

*The Effect of Eco-Enzyme on The pH Value of Nutrient Solution in Pagoda Mustard (*Brassica narinosa* L.) Cultivation Using The Wick Hydroponic System*

Benedicta Lamria Siregar^{1*}, Rexi Sebastian Siallagan¹, Bambang Mahmudi¹,
Sixtus Hutauruk²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas HKBP Nommensen

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Katolik St. Thomas

*Corresponding author email: benedicta.siregar@gmail.com

Abstract. *Eco-enzyme has the potential to be used as a nutrient in hydroponic cultivation. One of the important factors in the hydroponic system is pH, which affects the availability of nutrients. This research aimed to study the effect of eco-enzymes on the pH value of the nutrient solution in wick hydroponics. The study was carried out at 4 levels of eco-enzyme concentration, namely 0, 5, 10, and 15 ml/liter of water, combined with 3 levels of AB Mix concentration, namely 5, 10, and 15 ml/liter of water. The pH values were measured at 7, 14, 21, and 28 days after transplanting. The total weight of pagoda mustard was observed to examine the relationship between pH and production. The concentration of eco-enzyme and AB Mix tended to influence the pH value of the nutrient solution, which ultimately affected plant yields of pagoda mustard (*Brassica narinosa* L.). The pH values at AB Mix concentrations of 10 and 15 ml/l of water and at the treatment without eco-enzyme were the proper pH values of nutrient solution for the development of crops. Increasing the concentration of eco-enzymes tended to increase the pH of the hydroponic solution, where nutrient availability for plant uptake at pH above 7 may be restricted due to precipitation to insoluble and unavailable salts. It is hoped that this research will become the basis for further studies on the use of eco enzymes as a source of nutrition in hydroponic cultivation.*

Keywords: *Brassica narinosa* L.; eco-enzyme; pH; wick hydroponic

Abstrak. *Eco-enzyme berpotensi dimanfaatkan sebagai nutrisi pada budidaya hidroponik. Salah satu faktor penting dalam sistem hidroponik adalah pH, yang berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh eco-enzyme terhadap nilai pH larutan nutrisi pada hidroponik sumbu. Penelitian dilakukan pada 4 taraf konsentrasi eco-enzyme yaitu 0, 5, 10, dan 15 ml/liter air yang dikombinasikan dengan 3 taraf konsentrasi AB Mix yaitu 5, 10, dan 15 ml/liter air. Nilai pH diukur pada hari ke 7, 14, 21, dan 28 setelah pindah tanam. Berat total sawi pagoda diamati untuk mengetahui hubungan antara pH dan produksi. Konsentrasi eco-enzyme dan AB Mix cenderung mempengaruhi nilai pH larutan nutrisi, yang pada akhirnya mempengaruhi hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Nilai pH pada konsentrasi AB Mix 10 dan 15 ml/l air serta pada perlakuan tanpa eco-enzyme merupakan nilai pH larutan nutrisi yang tepat untuk perkembangan tanaman. Peningkatan konsentrasi eco-enzyme cenderung meningkatkan pH larutan hidroponik, dimana ketersediaan nutrisi untuk serapan tanaman pada pH di atas 7 mungkin terbatas karena pengendapan garam yang tidak larut dan tidak tersedia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan eco-enzyme sebagai sumber nutrisi dalam budidaya hidroponik.*

Kata kunci: *eco-enzyme, hidroponik sumbu, pH, sawi pagoda*

PENDAHULUAN

Salah satu metode dalam budidaya sayur adalah budidaya tanaman dengan menggunakan media tanpa tanah yang disebut hidroponik. Menurut Susilawati (2019) beberapa keuntungan menggunakan teknik hidroponik sebagai berikut: produksi per unit lebih banyak artinya produktivitas lebih besar; produk lebih bersih dan segar sehingga lebih mungkin mendapatkan harga yang lebih baik; produk dapat dihasilkan dalam waktu yang lebih singkat dan waktu yang tepat; produk lebih sehat karena jarang menggunakan pestisida; tanaman tumbuh dengan nutrisi atau larutan hara yang tersedia sehingga tanaman lebih kuat dan lebih tahan terhadap penyakit.

Ada beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman secara hidroponik yang dapat dibedakan menjadi faktor primer dan faktor sekunder (Susilawati, 2019). Salah satu faktor primer yang memengaruhi pertumbuhan tanaman secara hidroponik adalah larutan nutrisi (Sambo *et al.*, 2019; Susilawati, 2019; Trejo-Télez & Gómez-Merino, 2012). Nutrisi yang umum digunakan dalam budidaya hidroponik adalah nutrisi AB Mix, yang mengandung berbagai unsur hara esensial yang diperlukan tanaman. *Eco-enzyme* berpotensi dimanfaatkan sebagai nutrisi pada budidaya sayuran secara hidroponik. Menurut penelitian Siregar *et al.* (2024) *eco-enzyme* berbahan baku kulit beberapa jenis buah mengandung berbagai unsur hara baik makro (C, N, P, K, Mg, Ca) maupun mikro (Mn, Zn, B, Fe, Cu).

Trejo-Télez & Gómez-Merino (2012) mengungkapkan diagram Troug menggambarkan adanya pengaruh pH terhadap ketersediaan unsur hara di dalam tanah bagi tanaman. Demikian pula, perubahan pH larutan nutrisi mempengaruhi komposisi unsur dan ketersediaannya. Susilawati (2019)

menuliskan bahwa pH merupakan salah satu faktor penting dalam sistem hidroponik. Tiap jenis tanaman memiliki tingkat kesesuaian pH masing-masing. Berdasarkan hasil penelitian Huda *et al.* (2023) disimpulkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy merespon secara berbeda nyata terhadap perlakuan perbedaan pH dalam sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) hampir pada semua parameter.

Sementara itu nilai pH *eco-enzyme* yang diperoleh pada beberapa penelitian berada di bawah 4 (Hasanah *et al.*, 2022; Nurlatifah *et al.*, 2022; Rochyani *et al.*, 2020; Samriti *et al.*, 2019; Siregar *et al.*, 2024). Oleh karenanya penelitian perlu dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian *eco-enzyme* yang merupakan larutan bersifat masam terhadap nilai pH larutan hara dalam budidaya sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) secara hidroponik sumbu.

METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah rangrang Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan mulai bulan Januari hingga Maret 2022.

Budidaya sawi pagoda dalam penelitian ini dilakukan dengan sistem hidroponik sumbu. Bahan-bahan penelitian yang digunakan meliputi benih sawi pagoda, nutrisi AB Mix, limbah kulit beberapa jenis buah, molase, bahan-bahan untuk penanaman secara hidroponik. Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah pH meter digital, ember plastik bertutup, dan alat-alat penanaman secara hidroponik.

Pengkajian pengaruh pemberian *eco-enzyme* terhadap nilai pH larutan nutrisi dilakukan pada 4 taraf konsentrasi *eco-enzyme* yang dikombinasikan dengan 3 taraf

konsentrasi AB Mix. Konsentrasi *eco-enzyme* yang diuji adalah 0, 5, 10, dan 15 ml/liter air, sedangkan konsentrasi AB Mix adalah 5, 10, dan 15 ml/liter air. Pengamatan pH dilakukan saat 7, 14, 21, dan 28 hari setelah pindah tanam (HSPT).

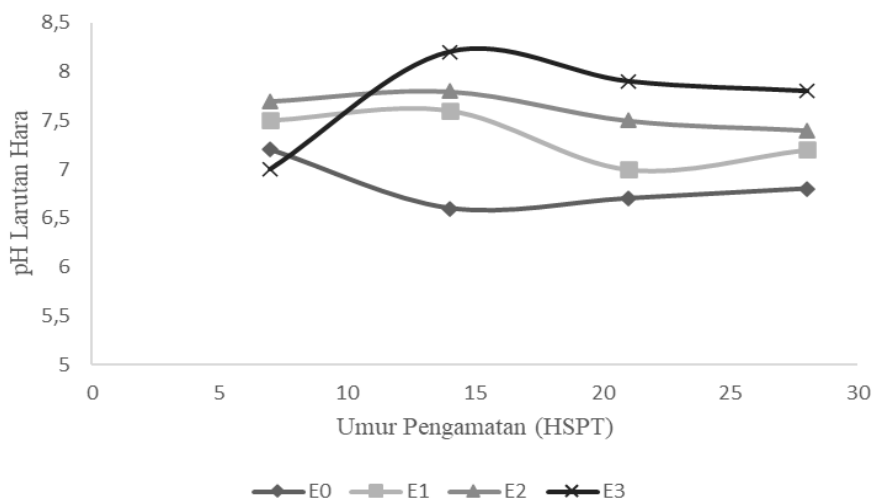
Larutan *eco-enzyme* diperoleh melalui fermentasi limbah kulit buah dengan mencampur bahan-bahan berikut dengan perbandingan 10 bagian air, 3 bagian limbah kulit buah, 1 bagian molase. Larutan *eco-enzyme* dipanen setelah berumur 3 bulan. Nilai pH *eco-enzyme* diukur sebelum digunakan, yakni 3,95. Nutrisi tanaman AB Mix dan *eco-enzyme* diberikan pada tahap awal, saat umur 21 HSPT, dan umur 28 HSPT, dengan konsentrasi sesuai taraf perlakuan. Panen sawi pagoda dilakukan saat umur 32 HSPT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

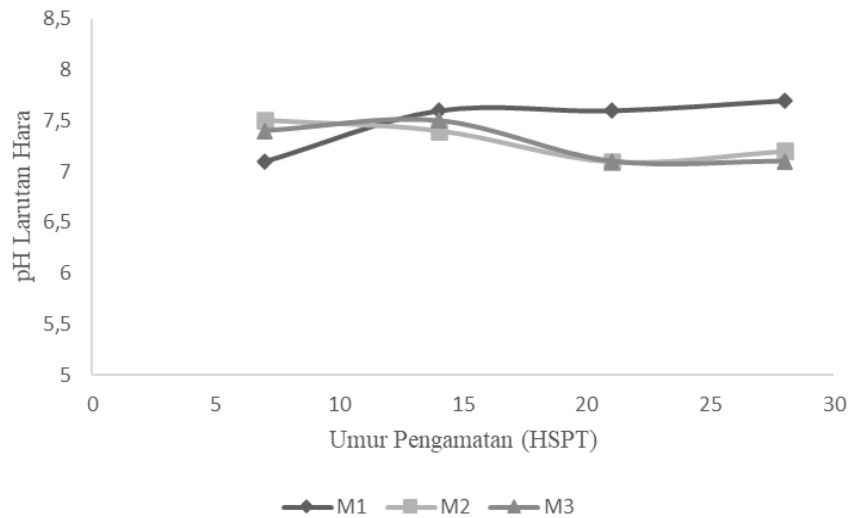
Perkembangan pH mulai umur 7 HSPT hingga 28 HSPT pada beberapa perlakuan konsentrasi *eco-enzyme* disajikan pada Gambar 1. Nilai pH larutan secara berurut menurut besarnya diperoleh pada perlakuan E₃ (15 ml/l air), E₂ (10 ml/l air), E₁ (5 ml/l air), dan E₀ (0 ml/l air) saat setelah 10 HSPT. Nilai pH pada perlakuan tanpa

eco-enzyme (E₀) berada pada selang mendekati kebutuhan pH tanaman secara umum. Menurut Susilawati (2019) hara tersedia bagi tanaman pada pH 5,5-7,5 tetapi yang terbaik adalah 6,5, karena pada kondisi ini unsur hara dalam keadaan tersedia bagi tanaman. Sementara itu nilai pH pada perlakuan E₂ (10 ml/l air) dan E₃ (15 ml/l air) berada pada selang di atas 7,5 hingga 8, dimana kondisi larutan sudah mulai basa.

Perkembangan pH mulai umur 7 HSPT hingga 28 HSPT pada beberapa perlakuan konsentrasi AB Mix disajikan pada Gambar 2. Besaran nilai pH larutan yang terukur pada perlakuan M₁ (5 ml/l air) lebih tinggi dibanding M₂ (10 ml/l air) dan M₃ (15 ml/l air) mulai saat umur 14 hingga 28 HSPT. Pola perubahan pH pada M₂ dan M₃ relatif sama, dimana pH larutan pada kedua perlakuan berada pada selang lebih mendekati kebutuhan pH tanaman secara umum. Nilai pH larutan nutrisi yang tepat untuk perkembangan tanaman terletak di antara 5,5 dan 6,5 (Trejo-Télez & Gómez-Merino, 2012). Penurunan pH akibat peningkatan pemberian AB Mix diduga disebabkan nilai pH AB Mix sebesar 6.



Gambar 1. Perkembangan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Umur 7, 14, 21, 28 HSPT pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme*



Gambar 2. Perkembangan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Umur 7, 14, 21, 28 HSPT pada Beberapa Konsentrasi AB Mix

Nilai pH larutan hara dalam budidaya hidroponik sawi pagoda akibat pemberian nutrisi AB Mix dan *eco-enzyme* pada saat 7, 14, 21, dan 28 HSPT masing-masing disajikan pada Tabel 1, 2, 3, dan 4. Perubahan pH akibat peningkatan konsentrasi *eco-enzyme* pada beberapa konsentrasi AB Mix pada umur 7, 14, 21, dan 28 HSPT ditampilkan pada Gambar 3, 4, 5, dan 6.

Secara umum peningkatan konsentrasi *eco-enzyme* cenderung menyebabkan peningkatan nilai pH pada semua umur pengamatan (Tabel

1, 2, 3, 4 dan Gambar 3, 4, 5, 6). Peningkatan tersebut terjadi pada konsentrasi AB Mix 10 ml/l air dan 15 ml/l air. Pada konsentrasi AB Mix 5 ml/l air pola perubahan nilai pH kurang konsisten, dimana saat umur 7 HSPT (Gambar 3) berbeda dengan umur 14, 21, dan 28 HSPT (Gambar 4, 5, 6) Saat umur 21 dan 28 HSPT, pada taraf konsentrasi *eco-enzyme* yang rendah, nilai pH konsentrasi AB Mix 5 ml/l air lebih tinggi dibanding kedua konsentrasi AB Mix lainnya (Gambar 3, 4, 5, dan 6).

Tabel 1. Rataan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Akibat Pemberian Nutrisi AB Mix dan *Eco-enzyme* 7 Hari Setelah Pindah Tanam

Pupuk AB Mix (ml/liter air)	<i>Eco-enzyme</i> (ml/liter air)				Rataan
	E ₀ (0)	E ₁ (5)	E ₂ (10)	E ₃ (15)	
M ₁ (5)	7,5	7,6	7,7	5,5	7,1
M ₂ (10)	7,2	7,6	7,7	7,7	7,5
M ₃ (15)	6,9	7,4	7,7	7,8	7,4
Rataan	7,2	7,5	7,7	7,0	

Tabel 2. Rataan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Akibat Pemberian Nutrisi AB Mix dan *Eco-enzyme* 14 Hari Setelah Pindah Tanam

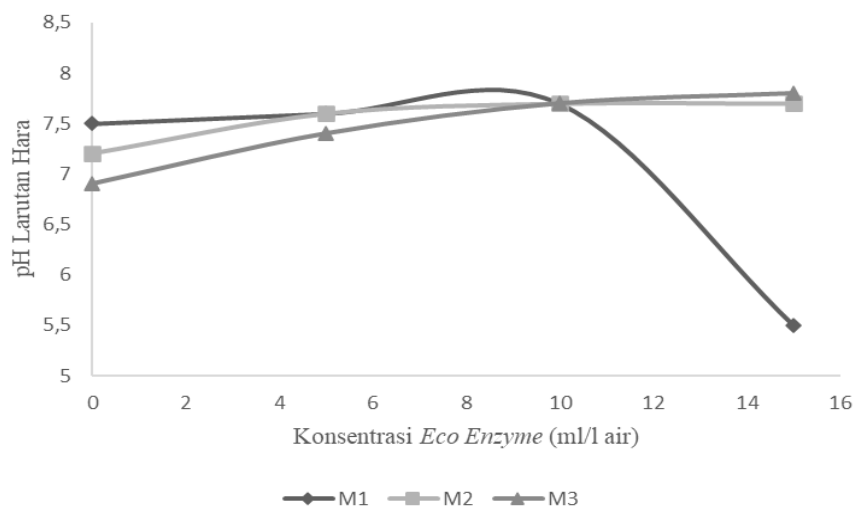
Pupuk AB Mix (ml/liter air)	<i>Eco-enzyme</i> (ml/liter air)				Rataan
	E ₀ (0)	E ₁ (5)	E ₂ (10)	E ₃ (15)	
M ₁ (5)	6,6	7,6	7,8	8,4	7,6
M ₂ (10)	6,6	7,5	7,6	8,1	7,4
M ₃ (15)	6,6	7,6	7,9	8,1	7,5
Rataan	6,6	7,6	7,8	8,2	

Tabel 3. Rataan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Akibat Pemberian Nutrisi AB Mix dan *Eco-enzyme* 21 Hari Setelah Pindah Tanam

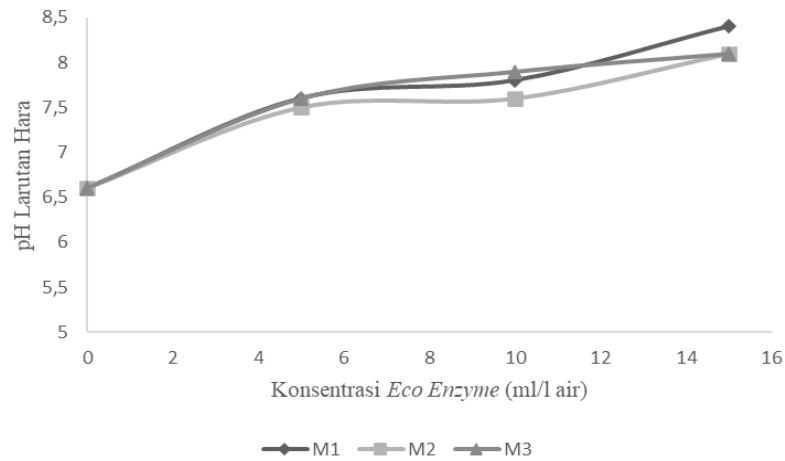
Pupuk AB Mix (ml/liter air)	<i>Eco-enzyme</i> (ml/liter air)				Rataan
	E ₀ (0)	E ₁ (5)	E ₂ (10)	E ₃ (15)	
M ₁ (5)	7,1	7,5	7,9	8,0	7,6
M ₂ (10)	6,6	6,5	7,2	8,0	7,1
M ₃ (15)	6,4	7,0	7,4	7,8	7,1
Rataan	6,7	7,0	7,5	7,9	

Tabel 4. Rataan pH Larutan Hara dalam Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Akibat Pemberian Nutrisi AB Mix dan *Eco-enzyme* 28 Hari Setelah Pindah Tanam

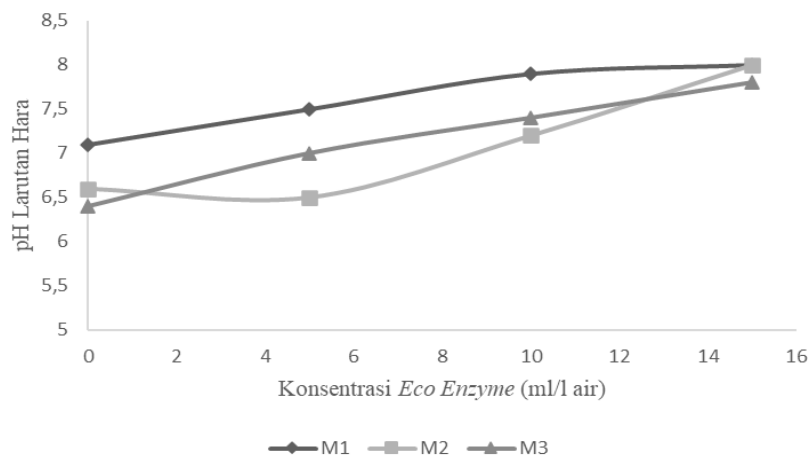
Pupuk AB Mix (ml/liter air)	<i>Eco-enzyme</i> (ml/liter air)				Rataan
	E ₀ (0)	E ₁ (5)	E ₂ (10)	E ₃ (15)	
M ₁ (5)	7,6	7,8	7,6	7,7	7,7
M ₂ (10)	6,4	7,1	7,3	7,9	7,2
M ₃ (15)	6,5	6,8	7,2	7,8	7,1
Rataan	6,8	7,2	7,4	7,8	



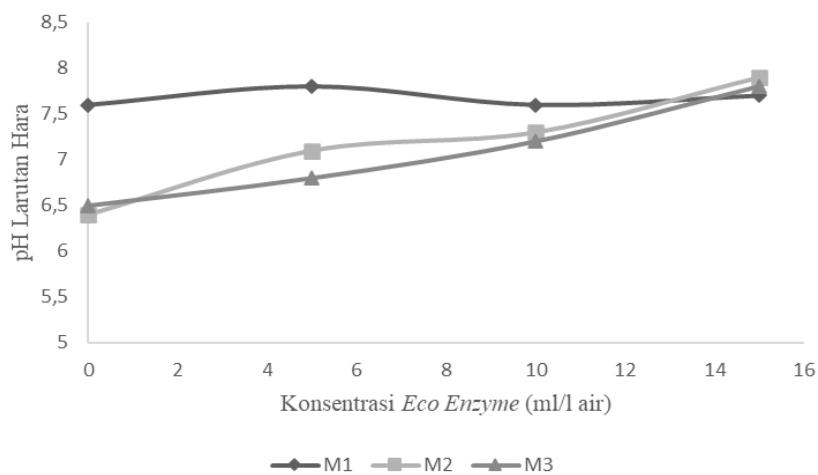
Gambar 3. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi *Eco-enzyme* pada Beberapa Konsentrasi AB Mix 7 Hari Setelah Pindah Tanam



Gambar 4. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi *Eco-enzyme* pada Beberapa Konsentrasi AB Mix 14 Hari Setelah Pindah Tanam



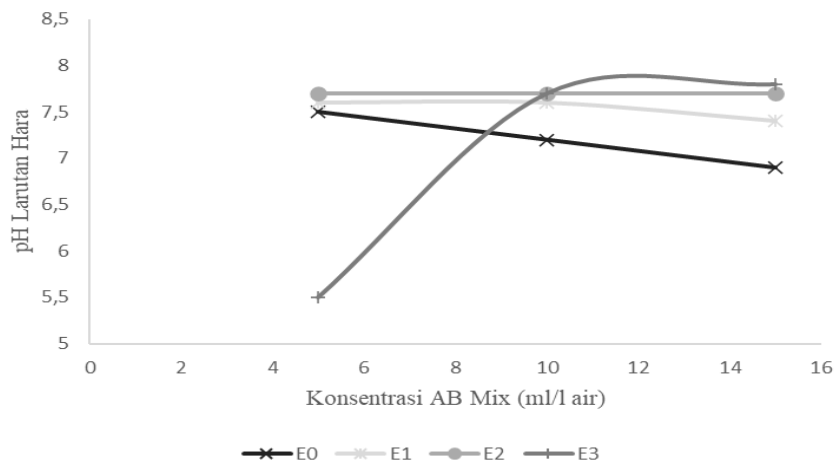
Gambar 5. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi *Eco-enzyme* pada Beberapa Konsentrasi AB Mix 21 Hari Setelah Pindah Tanam



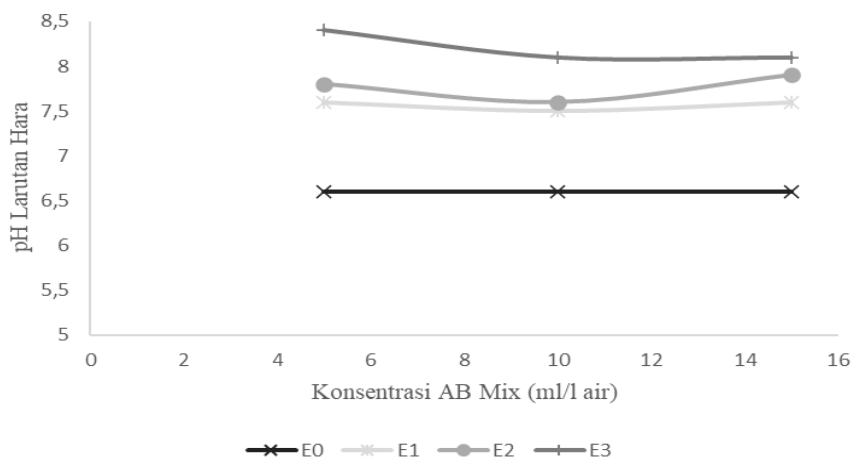
Gambar 6. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi *Eco-enzyme* pada Beberapa Konsentrasi AB Mix 28 Hari Setelah Pindah Tanam

Pola perubahan pH akibat peningkatan konsentrasi AB Mix pada beberapa konsentrasi *eco-enzyme* saat 7, 14, 21, dan 28 HSPT disajikan pada Gambar 7, 8, 9, dan 10. Hampir pada semua umur pengamatan nilai pH pada perlakuan E₃ (15 ml/l air) tertinggi yakni berada pada selang di atas 7,5 hingga 8, dimana kondisi larutan sudah mulai basa. Nilai pH secara berurutan menurut besarnya diperoleh dari perlakuan konsentrasi *eco-enzyme* E₃ (15 ml/l air), E₂ (10 ml/l air), E₁ (5 ml/l air), dan E₀ (0 ml/l air) pada semua tingkat konsentrasi AB Mix yang diuji, terutama pada perlakuan konsentrasi

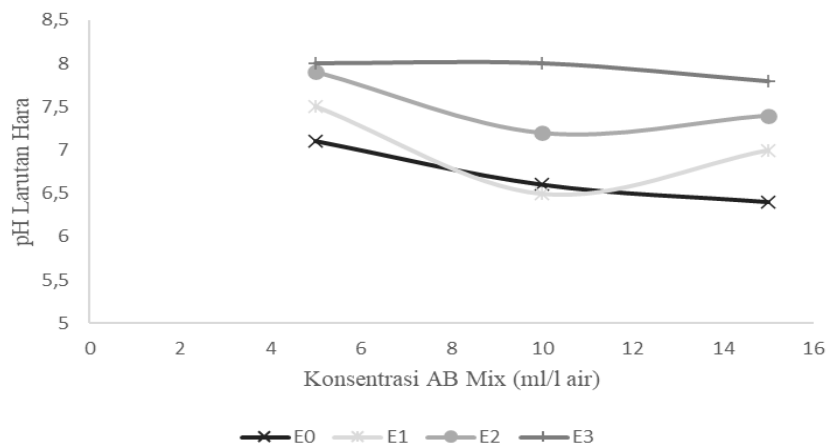
AB Mix M₂ (10 ml/l air) dan M₃ (15 ml/l air). Secara umum pada semua umur pengamatan diperoleh nilai pH pada perlakuan tanpa *eco-enzym* (E₀) berada pada selang mendekati kebutuhan pH tanaman. Peningkatan pH akibat pemberian *eco-enzyme* diduga karena *eco-enzyme* mengandung alkohol, protein, berbagai enzim (Samriti *et al.*, 2019) dan senyawa-senyawa basa organik lain hasil dekomposisi lanjut bahan organik. Bahan-bahan ini jika bereaksi dengan senyawa garam AB Mix bisa menghasilkan ion OH⁻.



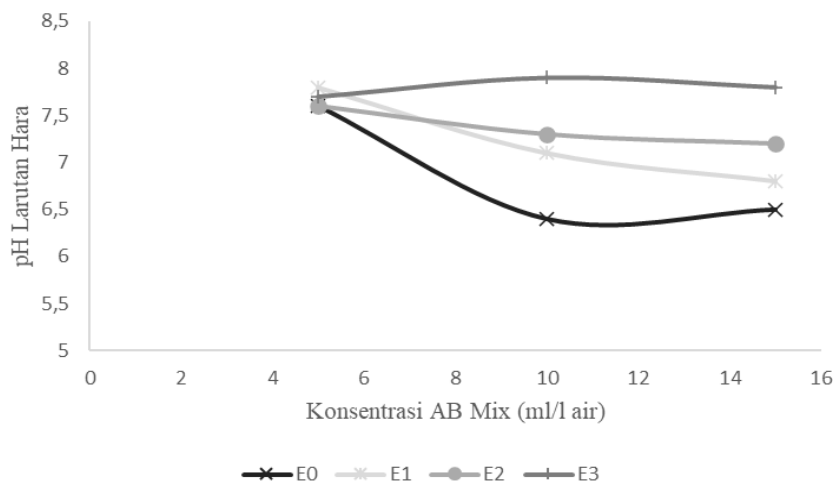
Gambar 7. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi AB Mix pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme* 7 Hari Setelah Pindah Tanam



Gambar 8. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi AB Mix pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme* 14 Hari Setelah Pindah Tanam



Gambar 9. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi AB Mix pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme* 21 Hari Setelah Pindah Tanam



Gambar 10. Perubahan pH Akibat Peningkatan Konsentrasi AB Mix pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme* 28 Hari Setelah Pindah Tanam

Bobot basah panen total sawi pagoda pada saat 32 HSPT akibat pemberian nutrisi AB Mix dan *eco-enzyme* disajikan pada Tabel 5. Perubahan bobot basah panen total akibat peningkatan konsentrasi *eco-enzyme* pada beberapa konsentrasi AB Mix ditampilkan pada Gambar 11. Gambar 11 menunjukkan penurunan bobot basah panen total sawi pagoda dengan meningkatnya konsentrasi *eco-enzyme*, dimana pola penurunan bobot basah panen total sama antar konsentrasi AB Mix. Besaran bobot basah panen total secara berurutan diperoleh dari perlakuan konsentrasi AB Mix M_3 (15 ml/l air), M_2 (10 ml/l air),

dan M_1 (5 ml/l air) pada semua tingkat konsentrasi *eco-enzyme* yang diuji.

Pola perubahan bobot basah panen total akibat peningkatan konsentrasi AB Mix pada beberapa taraf konsentrasi *eco-enzyme* ditampilkan pada Gambar 12. Gambar 12 menunjukkan peningkatan bobot basah panen total sawi pagoda dengan meningkatnya konsentrasi AB Mix, dimana pola peningkatan bobot basah panen total sama antar konsentrasi *eco-enzyme*. Besaran bobot basah panen total secara berurutan diperoleh dari perlakuan konsentrasi *eco-enzyme* E_0 (0 ml/l air), E_1 (5 ml/l air), E_2 (10 ml/l

air), dan E₃ (15 ml/l air) pada semua tingkat konsentrasi AB Mix yang diuji.

Berdasar pengamatan yang diperoleh perbedaan nilai pH pada larutan nutrisi hidroponik mempengaruhi hasil tanaman. Nilai pH pada perlakuan tanpa *eco-enzyme* (E₀) berada pada selang mendekati kebutuhan pH tanaman secara umum, dimana diperoleh bobot panen total sawi pagoda tertinggi (Tabel 5 dan Gambar 11). Menurut Susilawati (2019) pH merupakan salah satu faktor penting dalam sistem hidroponik. Hara tersedia bagi tanaman pada pH 5,5-7,5 tetapi yang terbaik adalah 6,5, karena pada kondisi ini unsur hara dalam keadaan tersedia bagi tanaman.

Huda *et al.* (2023) membuktikan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy merespon secara berbeda

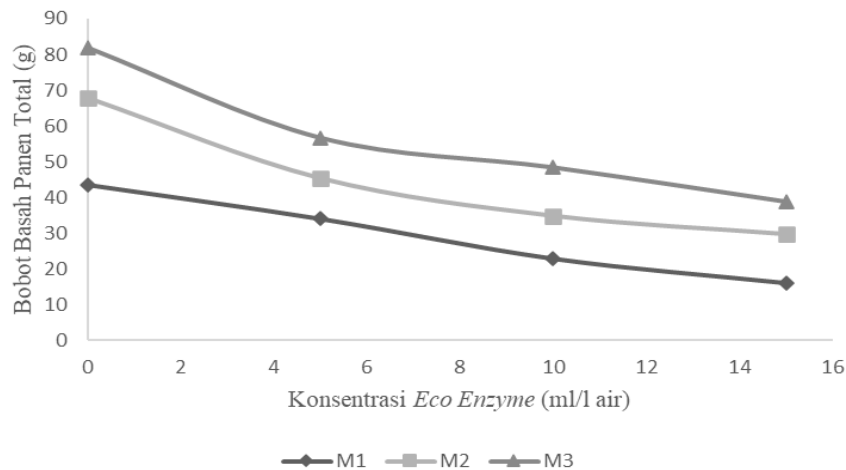
nyata terhadap perlakuan perbedaan pH dalam sistem hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) pada semua parameter pengamatan kecuali tinggi tanaman umur 6 dan 12 HST serta jumlah daun umur 6 HST. Pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy terbaik didapatkan dari perlakuan pH 6,5. Berbeda halnya dengan yang ditemukan Karoba *et al.* (2015) dimana perbedaan perlakuan pH 5,5, 6,0, dan 6,5 pada budidaya tanaman kailan sistem NFT tidak berpengaruh terhadap tinggi, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah tanaman kailan. Selisih nilai pH yang hanya 0,5 diduga menjadi penyebab pengaruh ketiga perlakuan tersebut tidak signifikan terhadap parameter pertumbuhan tanaman.

Tabel 5. Rataan Bobot Basah Panen Total Budidaya Hidroponik Sawi Pagoda Akibat Pemberian Nutrisi AB Mix dan *Eco-enzyme*

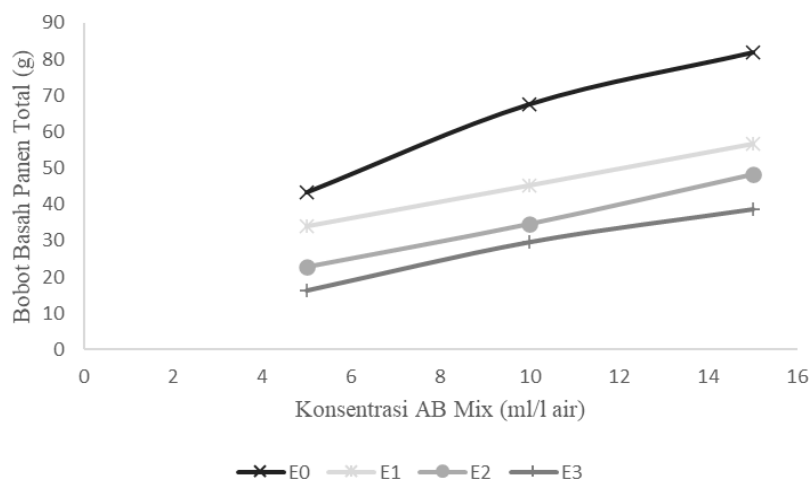
Pupuk AB Mix (ml/liter air)	<i>Eco-enzyme</i> (ml/liter air)				Rataan
	E ₀ (0)	E ₁ (5)	E ₂ (10)	E ₃ (15)	
M ₁ (5)	43,44	34,00	22,94	16,17	29,14
M ₂ (10)	67,72	45,28	34,78	29,67	44,36
M ₃ (15)	81,94	56,67	48,39	38,78	56,44
Rataan	64,37	45,31	35,37	28,20	

Sedangkan nilai pH pada perlakuan E₃ (15 ml/l air) berada pada selang di atas 7,5 hingga 8, dimana kondisi larutan sudah mulai basa. Pada taraf konsentrasi tersebut diperoleh bobot basah panen total paling sedikit. Menurut hasil penelitian Huda *et al.* (2023) pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy terendah diperoleh pada perlakuan pH 8. Perlakuan pH 8 atau kondisi basa menyebabkan terjadinya endapan larutan nutrisi di sekitar net pot dan media tanam sehingga unsur hara yang

dibutuhkan oleh tanaman tidak dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman yang mengakibatkan tanaman pakcoy mengalami defisiensi unsur hara. Menurut Trejo-Télez & Gómez-Merino (2012) perubahan pH larutan nutrisi memengaruhi komposisi dan ketersediaan unsur hara. Serapan hara tanaman pada pH di atas 7 mungkin terbatas karena pengendapan Fe²⁺, Mn²⁺, PO₃⁻⁴, Ca²⁺ dan Mg²⁺ menjadi garam yang tidak larut dan tidak tersedia.



Gambar 11. Pola Hubungan Bobot Basah Panen Total dengan Konsentrasi *Eco-enzyme* pada Beberapa Konsentrasi AB Mix Umur 32 Hari Setelah Pindah Tanam



Gambar 12. Pola Hubungan Bobot Basah Panen Total dengan Konsentrasi AB Mix pada Beberapa Konsentrasi *Eco-enzyme* Umur 32 Hari Setelah Pindah Tanam

Dalam penelitian ini terbukti adanya kecenderungan perbedaan konsentrasi *eco-enzyme* dan konsentrasi AB Mix memengaruhi pH dan selanjutnya memengaruhi hasil. Pola kecenderungan peningkatan pH akibat pemberian dan peningkatan konsentrasi *eco-enzyme* ditemukan dalam penelitian ini. Namun pH yang dicatat pada penelitian ini yang cukup tinggi tetap menjadi pertanyaan yang masih perlu digali. Terlebih pH air yang digunakan dalam penelitian ini tidak diukur dan perlakuan tanpa AB

Mix sebagai pembanding tidak ada. Hasil yang diperoleh (Tabel 5) juga masih di bawah deskripsi (150 g/tanaman), yang diduga salah satunya berkaitan dengan pengaruh pH. Menurut Susilawati (2019) tiap jenis tanaman memiliki tingkat pH masing-masing, dimana nilai pH yang sesuai untuk sawi manis 5,5-6,5 dan sawi pahit 6,0-6,5. Oleh karena itu, perlu penelitian lanjutan dalam pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai sumber nutrisi pada hidroponik sumbu, disertai dengan frekuensi pengamatan pH yang

lebih sering. Pengkajian diperlukan untuk mengelola pH akibat pemberian *eco-enzyme* dalam hidroponik sumbu. Fitriady *et al.* (2019) dalam penelitiannya membuat alat yang berhasil diterapkan di dalam budidaya tanaman hidroponik untuk mengatur pemberian nutrisi kepada tanaman sehingga pH larutan nutrisi dapat terjaga pada nilai pH yang diinginkan.

Berbagai kandungan bahan aktif dalam *eco-enzyme* yakni alkohol (etanol), asam organik (antara lain

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Konsentrasi *eco-enzyme* dan AB Mix cenderung memengaruhi nilai pH, yang akhirnya memengaruhi hasil tanaman. Peningkatan konsentrasi *eco-enzyme* cenderung meningkatkan pH larutan hidroponik sistem sumbu. Secara umum pada konsentrasi AB Mix yang rendah nilai pH lebih tinggi. Pola pH pada konsentrasi AB Mix 10 dan 15 ml/l air relatif sama, dimana pH larutan pada kedua perlakuan berada pada selang lebih mendekati kebutuhan pH tanaman secara umum. Nilai pH pada perlakuan tanpa *eco-enzyme* berada pada selang mendekati kebutuhan pH tanaman secara umum. Nilai pH pada perlakuan *eco-enzyme* 15 ml/l air berada pada selang di atas 7,5 hingga 8, dimana kondisi larutan sudah mulai basa.

Perlu penelitian lanjutan dalam pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai sumber nutrisi pada hidroponik sumbu, dengan pengamatan pH lebih sering dan pengelolaan pH. Pengkajian juga diperlukan untuk aplikasi *eco-enzyme* dalam hidroponik melalui daun.

DAFTAR PUSTAKA

Fitriady, Amri, B., & Brijol, A. (2019). Sistem pengaturan pH larutan nutrisi tanaman hidroponik berbasis Arduino Uno. *Jurnal J-*

asam asetat) (Samriti *et al.*, 2019; (Srihardyastutie & Rosmawati, 2023) dan H₂O₂ (Srihardyastutie & Rosmawati, 2023) serta kandungan hara makro dan mikro (Siregar *et al.*, 2024) dengan berbagai unsur yang terdapat dalam AB Mix memungkinkan terjadinya berbagai reaksi yang kompleks yang membuat beberapa unsur hara menjadi tidak tersedia. Oleh sebab itu, penggunaan *eco-enzyme* melalui daun perlu dipelajari.

Innovation, 8(1), 1–4.

Hasanah, Y., Ginting, J., & Syahputra, A. S. (2022). Research article role of potassium source from eco enzyme on growth and production of shallot (*Allium ascalonicum* L.) varieties. *Asian Journal of Plant Sciences*, 21(1), 32–38. <https://doi.org/10.3923/ajps.2022.32.38>

Huda, M. S., Suheri, H., & Nufus, N. H. (2023). Pengaruh perbedaan pH larutan hara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik Nutrient Film Technique (NFT): *Agroteksos*, 33(1), 108-116. <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v33i1.802>

Karoba, F., Suryani, & Nurjasmirani. (2015). Pengaruh perbedaan pH terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) sistem hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7(2), 529–534.

Nurlatifah, I., Agustine, D., & Puspasari, E. (2022). Production and characterization of eco-enzyme from fruit peel waste. *Proceedings of the 1st International Conference on Social, Science, and Technology, ICSST 2021*, 1–7.

- <https://doi.org/10.4108/eai.25-11-2021.2318816>
- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis hasil konversi eco enzyme menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135–140. **Error! Hyperlink reference not valid.**
redoks.v5i2.5060
- Sambo, P., Nicoletto, C., Giro, A., Pii, Y., Valentinuzzi, F., Mimmo, T., Lugli, P., Orzes, G., Mazzetto, F., Astolfi, S., Terzano, R., & Cesco, S. (2019). Hydroponic Solutions for Soilless Production Systems: Issues and Opportunities in a Smart Agriculture Perspective. *Frontiers in Plant Science*, 10(923),1-17.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00923>
- Samriti, Sarabhai, S., & Arya, A. (2019). Garbage enzyme: A study on compositional analysis of kitchen waste ferments. *The Pharma Innovation Journal*, 8(4), 1193–1197.
<https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2019&vol=8&issue=4&page=19>
- Siregar, B. L., Siallagan, R. S., Butar Butar, S., Mahmudi, B., & Pujiastuti, E. S. (2024). The nutrient content of eco-enzymes from mixture of various fruit peels. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 7(2), 475–487.
<https://doi.org/10.37637/ab.v7i2.1646>
- Srihardyastutie A. & Rosmawati, A. (2023). Keajaiban Eco-Enzyme dari Sampah Menjadi Berkah. Makassar: Nas Media Pustaka.
- Susilawati. (2019). *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: UNSRI Press.
- Trejo-Télliez, L. I., & Gómez-Merino, F. C. (2012). Hydroponics - A Standard Methodology for Plant Biological Researches. In T. Asao (Ed.), *Intech* (Vol. 11, Issue tourism, p. 13).
<https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>.