



**Pengaruh Pemberian Nutrisi AB Mix dan Poc Eco Enzymet Terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Sawi
Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Sistem Hidroponik Wick**

***The Effect Of AB Mix And Poc Eco Enzyme Nutrition On The Growth
And Yield Of Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Wick Hydroponic System***

Reza Viky Tampaty^{1)*}, Syarifa Mayly²⁾, Lisdayani³⁾

^{1,2,3)}Faculty of Agriculture, Agrotechnology Study Program, Universitas Alwasliyah Medan
Jl. Sisingamangaraja Km 5.5 No.10 Medan. Tel/fax : 061-7851881

Email : rezavikytampaty88@gmail.com

Abstrak

Sawi huma, atau yang dikenal dengan sebutan pakcoy (*Brassica rapa L.*), adalah salah satu jenis sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman ini mampu tumbuh baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Nutrisi AB Mix, pengaruh pemberian POC Eco Enzyme, dan pengaruh interaksi pemberian Nutrisi AB Mix dengan POC Eco Enzyme terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*brassica rapa L.*) sistem hidroponik wick. Penelitian ini dilaksanakan di Green house Fakultas Pertanian Universitas Al Washliyah Medan, Kota Medan, Kec. Medan Amplas, Sumatera Utara pada bulan April sampai Mei 2024. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah model Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama pemberian nutrisi AB Mix (M) dengan 3 taraf, M0 : kontrol, M1 : 5 ml/L, dan M2 : 10 ml/L. Faktor kedua pemberian POC Eco Enzyme (E) dengan 4 taraf, yaitu; E0 : kontrol, E1 : 5 ml/L, E2 : 10 ml/L, dan E3 : 15 ml/L. Penelitian ini dilaksanakan dengan 3 Ulangan. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), diameter batang (mm), volume akar (cm³), dan berat bobot segar sawi pakcoy (gram). Hasil pemberian nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, volume akar, dan berat bobot segar sawi pakcoy. Hasil pemberian POC Eco Enzyme (E) berbeda nyata pada pengamatan jumlah daun, luas daun, volume akar, dan berat bobot segar. Namun, pada pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang tidak berbeda nyata. Perlakuan terbaik pada perlakuan E0 (kontrol). Hasil pengaruh interaksi pemberian nutrisi AB Mix (M) dengan POC Eco Enzyme (E) berbeda nyata terhadap jumlah daun, luas daun, volume akar, dan berat bobot segar. Namun, pada pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang tidak berbeda nyata. Perlakuan terbaik pada perlakuan M2E1 (nutrisi AB Mix 10 ml/L dengan POC Eco Enzyme 5 ml/L)

Kata kunci : AB Mix, Eco Enzyme, dan Sawi Pakcoy

ABSTRACT

*Mustard greens, or known as pak choy (*Brassica rapa L.*), is a type of leafy vegetable that has high economic value. This plant can grow well in both highlands and lowlands. This study aims to determine the effect of AB Mix Nutrient, POC Eco Enzyme, and the interaction of AB Mix Nutrient with POC Eco Enzyme on the growth and yield of pak choy (*Brassica rapa L.*)*

in a wick hydroponic system. This research was conducted at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Al Washliyah University, Medan City, Medan Amplas District, North Sumatra from April to May 2024. The design used in this study was a Randomized Block Design (RAK) model with 2 factors. The first factor was the provision of AB Mix (M) nutrients with 3 levels, M0: control, M1: 5 ml/L, and M2: 10 ml/L. The second factor was the provision of POC Eco Enzyme (E) with 4 levels, namely; E0: control, E1: 5 ml/L, E2: 10 ml/L, and E3: 15 ml/L. This study was conducted with 3 replications. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm²), stem diameter (mm), root volume (cm³), and fresh weight of pak choi mustard greens (grams). The results of providing AB Mix nutrients on the growth and yield of pak choi mustard greens were significantly different in terms of plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, root volume, and fresh weight of pak choi mustard greens. The results of providing POC Eco Enzyme (E) were significantly different in terms of observations of the number of leaves, leaf area, root volume, and fresh weight. However, observations of plant height and stem diameter were not significantly different. The best treatment was treatment E0 (control). The results of the interaction effect of providing AB Mix (M) nutrients with POC Eco Enzyme (E) were significantly different in terms of the number of leaves, leaf area, root volume, and fresh weight. However, observations of plant height and stem diameter were not significantly different. The best treatment in the M2E1 treatment (AB Mix nutrition 10 ml/L with POC Eco Enzyme 5 ml/L)

Keywords: AB Mix, Eco Enzyme, and Pakcoy Mustard Greens

1. Pendahuluan

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan tanaman yang berasal dari China, dan saat ini telah mulai dikembangkan di Filipina serta beberapa negara lain di Asia, termasuk Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Suhardianto dan Purnama, 2011)

Berkembangnya teknologi dan perekonomian di kota mempercepat pertumbuhan kawasan perkotaan yang membutuhkan lahan untuk perkantoran, fasilitas umum dan perumahan. Harga tanah yang mahal per meter persegi akibat pertumbuhan kota yang pesat, masyarakat menghadapi keterbatasan, terutama dalam bercocok tanam. Oleh karena itu, solusi efektif seperti hidroponik menjadi relevan. Berkebun hidroponik memberikan banyak manfaat, termasuk peningkatan produksi tanaman, keamanan dari hama dan penyakit, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, penghematan pupuk, dan hasil tanaman yang berkelanjutan (Tusi, 2016).

Hidroponik merupakan salah satu metode perbanyakan tanaman tanpa menggunakan media tanah. Metode ini umumnya digunakan untuk mengatasi keterbatasan lahan tanam, khususnya di kota-kota besar yang hampir tidak memiliki lahan pekarangan tersedia lagi (Hidayati *et al.*, 2018). Secara harfiah, Hidroponik berasal dari kata Hydro : air dan Phonic : pengerjaan. Maka, secara umum, hidroponik adalah sistem budidaya pertanian yang tidak menggunakan tanah melainkan menggunakan air yang berisi larutan nutrisi. Hal tersebut dilakukan karena fungsi tanah sebagai pendukung akar tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air, dan oksigen melalui media tersebut (Roidah, 2014).

Hidroponik sistem wick adalah jenis hidroponik yang menghubungkan larutan nutrisi dengan media tanam menggunakan sebuah sumbu. Biasanya, sumbu yang digunakan berupa tali, sumbu lilin, kain flanel, dan benang katun (Istiqomah, 2006). Larutan nutrisi ditarik melalui sumbu ke dalam media tumbuh dari wadah nutrisi. Sistem wick biasanya media tanamnya menggunakan rockwool, perlit, vermikulit, batu kerikil, hydroton, sekam bakar, dan cocopeat. Kelebihan sistem wick ini tidak bergantung listrik dan biaya alat murah bahkan dapat memanfaatkan barang bekas

Nutrisi AB Mix merupakan nutrisi yang digunakan untuk bertanam secara hidroponik. Nutrisi AB Mix dibuat dalam dua kemasan yang berbeda yaitu Mix A dan Mix B. Menurut Sutiyoso (2003) larutan nutrisi AB Mix mengandung unsur hara esensial. Mix A memiliki kandungan kalsium nitrat, zat besi dan kalium nitrat sedangkan Mix B memiliki kandungan monopotassium phosphate (KH_2PO_4), amonium fosfat ($(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$), kalium nitrat (KNO_3), sulfat mangan (MnSO_4), magnesium sulfat (MgSO_4), sulfat tembaga (CuSO_4), sulfat seng (ZnSO_4), asam borax (H_3BO_3), nitrogen (N), dan molybdenum (Mo). Berdasarkan penelitian Istiqomah (2016), pemberian dosis nutrisi AB Mix yang berbeda memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman.

Penelitian oleh Yulandewi *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa pemberian eco enzyme dari sampah organik berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L.*), terutama pada diameter batang, pertumbuhan akar, dan biomassa kering tanaman. Selain itu, eco enzyme juga berperan sebagai pupuk yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea L.*), memengaruhi pertumbuhan batang dan pembentukan daun karena memberikan ketersediaan unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini memberikan keuntungan khususnya pada tanaman yang menghasilkan batang daun seperti sawi.

Adapun Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian Nutrisi AB Mix, pengaruh pemberian POC Eco Enzyme, dan pengaruh interaksi pemberian Nutrisi AB Mix dengan POC Eco Enzyme terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*brassica rapa L.*) sistem hidroponik wick

2. Metodologi Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Green house Fakultas Pertanian Universitas Al Washliyah Medan, Kota Medan, Kec. Medan Amplas, Sumatera Utara pada bulan April sampai Mei 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, benih pakcoy varietas nauli *brassica rapa L.*, rockwool, AB Mix, POC Eco Enzyme dari sisa limbah kulit buah, molase, dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah; baki berukuran 15 cm x 12.5 cm x 7,5 cm, kain flanel, netpot berukuran 5 cm, tds meter, ember cat 20 kg, pisau cutter, pensil/pulpen, sterofoam, penggaris, jangka sorong, buku, gergaji besi, timbangan digital, gelas ukur 1000 ml, dan gelas ukur 100 ml.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor 1 : Nutrisi AB Mix dengan 3 taraf

M_0 = Tanpa Nutrisi

M_1 = 5 ml/L

M_2 = 10 ml/L

Faktor 2 : Dosis POC Eco Enzyme dengan 4 taraf

E_0 = Tanpa Nutrisi

E_1 = 5 ml/L

E_2 = 10 ml/L

E_3 = 15 ml/L

Parameter Pengamatan

Adapun parameter amatan yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya : tinggi tanaman, jumlah daun dan Bobot Segar Tanaman

Analisa Data

Apabila hasil uji penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata dari perlakuan yang di coba, maka dilanjutkan dengan menggunakan metode uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

.

3. Hasil Dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Hasil sidik ragam pada perlakuan pemberian AB Mix berpengaruh sangat nyata pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST. Sedangkan pada perlakuan pemberian POC Eco Enzyme dan interaksi pemberian AB Mix dengan POC Eco Enzyme berpengaruh tidak nyata pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pemberian nutrisi AB Mix (M) berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy pada umur 28 HST, dimana tanaman tertinggi pada perlakuan M2 (10 ml/L) sebesar 6.66 cm, yang tidak berbeda nyata dengan M1 (5 ml/L). Tetapi berbeda nyata pada perlakuan M0 (kontrol). Tanaman terendah pada perlakuan M0 (kontrol) sebesar 3.36 cm. Pemberian POC Eco Enzyme (E) tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (cm²) sawi pakcoy pada umur 28 HST. Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan E1 (5 ml/L) sebesar 5.74 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan E0 (kontrol) sebesar 5.36 cm. Interaksi pemberian nutrisi AB Mix (M) dengan POC Eco Enzyme (E) tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (cm) sawi pakcoy pada umur 28 HST.

Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan M2E1 (AB Mix 10 ml/L dengan POC Eco Enzyme 5 ml/L) sebesar 7.15 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan M0E0 (kontrol dengan kontrol) sebesar 2.92 cm. Hal ini dikarenakan nutrisi AB Mix merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan media tanam sistem hidroponik dalam menyediakan unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Nutrisi AB Mix ini merupakan nutrisi yang hasil racikan oleh Khairi Farm, yang menurut beliau nutrisi AB Mix mengandung unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Seng (Ze), dan Tembaga (Cu) yang dibutuhkan oleh tanaman.

Menurut Herwibowo dan Budiana (2014), menyatakan nutrisi AB Mix adalah komponen penting dalam berhidroponik karena mengandung unsur hara yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan tanaman.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy (cm) dengan Pemberian Nutrisi AB Mix (M) dan POC Eco Enzyme (E) Pada Umur 7, 14, 21, dan 28 HST.

	Tinggi Tanaman			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
Nutrisi AB Mix (M)				
M0 = kontrol	2.55 b	2.25 b	2.77 b	3.36 b
M1 = 5 ml/L	3.18 a	4.14 a	5.31 a	6.49 a
M2 = 10 ml/L	3.12 a	4.15 a	5.21 a	6.65 a
POC Eco Enzyme (E)				
E0 = kontrol	3.01	3.58	4.48	5.36
E1 = 5 ml/L	2.96	3.37	4.61	5.74
E2 = 10 ml/L	2.94	3.71	4.31	5.47
E3 = 15 ml/L	2.89	3.39	4.32	5.44
Perlakuan				
M0E0	2.73	2.45	2.97	2.92
M0E1	2.58	1.92	3.03	3.32
M0E2	2.48	2.73	2.50	3.58
M0E3	2.40	1.88	2.58	3.63
M1E0	3.27	4.10	5.40	6.50
M1E1	3.22	4.22	5.45	6.75
M1E2	3.33	4.30	5.40	6.37
M1E3	2.92	3.95	5.00	6.35
M2E0	3.02	4.18	5.08	6.65
M2E1	3.08	3.97	5.35	7.15
M2E2	3.00	4.10	5.02	6.47
M2E3	3.37	4.33	5.38	6.35

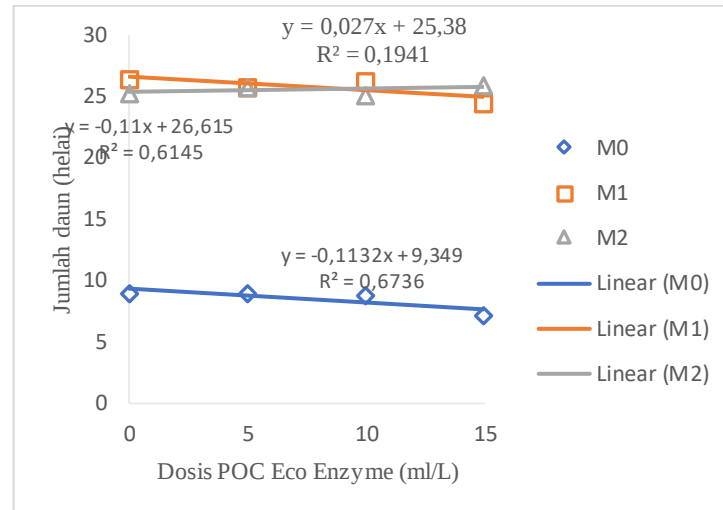
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Nutrisi AB Mix terbagi dalam 2 kemasan, kemasan nutrisi A dan kemasan nutrisi B. Tujuan pemisahan nutrisi AB Mix ialah agar unsur kalsium tidak tercampur secara langsung dengan unsur sulfat dan fosfat dalam keadaan pekat yang dapat menyebabkan terjadinya pengendapan sehingga tanaman tidak dapat menyerap unsur tersebut. Akan tetapi kedua unsur tersebut dapat digabung tanpa menimbulkan endapan apabila pencampurannya dilakukan dalam keadaan encer.

Jumlah Daun

Berdasarkan Hasil sidik ragam pada perlakuan pemberian AB Mix berpengaruh nyata pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST. Pada perlakuan pemberian POC Eco Enzyme berpengaruh nyata pada umur 14, 21, dan 28 HST, sedangkan pada umur 7 HST pemberian POC Eco Enzyme berpengaruh tidak nyata. Dan interaksi pemberian AB Mix dengan POC

Eco Enzyme berpengaruh nyata pada umur 21 dan 28 HST, sedangkan pada umur 7 dan 14 HST interaksi pemberian AB Mix dengan POC Eco Enzyme berpengaruh tidak nyata



Gambar 1. Grafik jumlah daun sawi pakcoy dengan pemberian nutrisi AB Mix dengan POC Eco Enzyme

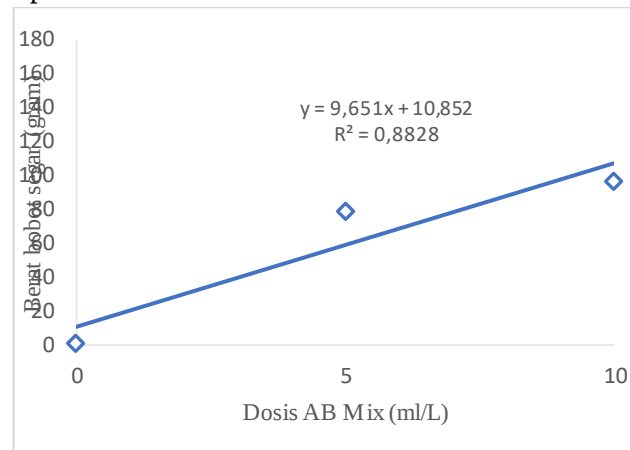
Pada gambar 1, hubungan interaksi pemberian nutrisi AB Mix dengan POC Eco Enzyme dengan jumlah daun. Persamaan regresi untuk M0 (kontrol) $y = -0.1132x + 9.349$, $R^2 = 0.6763$ menunjukkan bahwa interaksi pemberian nutrisi AB Mix dosis M0 (kontrol) dengan pemberian POC Eco Enzyme dengan dosis kontrol, 5 ml/L, 10 ml/L, dan 15 ml/L, jumlah daun menurun. Persamaan regresi untuk M1 (5 ml/L) $y = -0.11x + 26.615$, $R^2 = 0.6145$ menunjukkan bahwa pemberian interaksi pemberian nutrisi AB Mix dosis M1 (5 ml/L) dengan pemberian POC Eco Enzyme dosis kontrol, 5 ml/L, 10 ml/L, dan 15 ml/L, jumlah daun menurun. Persamaan regresi untuk M2 (10 ml/L) $y = 0.027x + 25.38$, $R^2 = 0.1941$ menunjukkan bahwa interaksi pemberian nutrisi AB Mix dosis M2 (10 ml/L) dengan pemberian POC Eco Enzyme dosis kontrol, 5 ml/L, 10 ml/L, dan 15 ml/L, jumlah daun menaik.

Menurut Syariefa (2015), pemberian nutrisi AB Mix hidroponik harus memperhatikan bataskisaran yang dibutuhkan oleh tanaman. Jika AB Mix diberikan dalam jumlah yang berlebihan maka akan merusak tanaman dan berakibat toksik bagi tanaman dan meningkatkan keparahan penyakit. Sementara itu kekurangan nutrisi dapat menurunkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Arifin dan Nurhayati (2006), mengemukakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik, unsur hara esensial harus tercukupi, bila tanaman kekurangan unsur hara tidak dapat melakukan fungsi fisiologisnya dengan baik. Lingga (2006), mengemukakan bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman akan mengaktifkan sel-sel meristem pada ujung batang, serta dapat memperlancar proses fotosintesis yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman.

Bobot Segar Tanaman

Berdasarkan Hasil sidik ragam pada perlakuan pemberian AB Mix berpengaruh nyata pada umur 30 HST. Pada perlakuan pemberian POC Eco Enzyme berpengaruh nyata pada umur 30 HST. Dan interaksi pemberian AB Mix dan POC Eco Enzyme berpengaruh nyata pada umur 30 HST.



Gambar 2. Grafik berat bobot segar sawi pakcoy dengan pemberian nutrisi AB Mix

Pada gambar 2, hubungan pemberian nutrisi AB Mix dengan berat bobot segar dengan persamaan regresi $y = 9.651x + 10.852$, $R^2 = 0.8828$ menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB Mix dengan dosis M2 (10 ml/L), menaikkan berat bobot segar sawi pakcoy sebesar 97.21 gram. Semakin tinggi dosis nutrisi AB Mix semakin naik berat bobot segar sawi pakcoy (kontrol) sebesar 64.95 gram, tidak berbeda nyata pada perlakuan E1 (5 ml/L), E2 (10 ml/L), dan E3 (15 ml/L). Berat bobot segar terendah pada E3 (15 ml/L) sebesar 52.53 gram. Interaksi pemberian nutrisi AB Mix (M) dengan POC Eco Enzyme (E) berbeda nyata terhadap berat bobot segar (gram) sawi pakcoy pada umur 30 HST. Berat bobot segar tanaman pakcoy tertinggi terdapat pada perlakuan M2E1 (AB Mix 10ml/L dengan POC Eco Enzyme 5 ml/L) sebesar 109.07 gram, sedangkan berat bobot segar sawi pakcoy terendah pada perlakuan M0E3 (kontrol dan POC Eco Enzyme 15 ml/l) sebesar 0.37 gram

Sinar dari matahari merupakan sumber energi dalam proses pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh secara optimal ketika mendapatkan sinar matahari yang cukup (Ketut Mahardika et al., 2023). Tanaman yang tidak terkena cahaya maka tidak dapat menghasilkan klorofil, sehingga daunnya akan pucat. Namun, jika kuantitas cahaya terlalu tinggi, klorofil dapat mengalami kerusakan (Pramadana et al., 2021).

Suhu dan pH larutan nutrisi merupakan faktor utama yang mempengaruhi daya serap akar. Selama pengamatan, suhu larutan nutrisi berkisar antara 32°C-35°C. Suhu larutan nutrisi yang terlalu tinggi menyebabkan proses respirasi akar menjadi terganggu (Faisal et al., 2022). Sedangkan pH yang tinggi melebihi kisaran pH normal pada larutan nutrisi hidroponik (pH mencapai 5) menyebabkan terjadinya endapan, sehingga dapat berpengaruh pada daya serap akar dan ketersediaan larutan nutrisi (Pancawati dan Yulianto, 2016).

Menurut Mubarak *et al.* (2012), bahwa ruang udara yang semakin besar pada media tanam, maka oksigen akan semakin banyak dan komposisi media tanam dengan porositas yang tinggi akan menjamin respirasi akar yang optimal. Sistem yang saya gunakan dalam penelitian ialah sistem hidroponik wick. Menurut Akasiska, Samekto, dan Siswadi (2014), bahwa akar yang terendam dalam larutan nutrisi yang tidak bergerak menyebabkan tanaman terhambat pertumbuhannya, hal ini disebabkan karena terjadi kekurangan oksigen yang menyebabkan aktifitas perakaran dalam proses penyerapan air dan hara mineral terganggu.

Tellez dan Merino (2012), menyatakan bahwa diantara faktor-faktor yang mempengaruhi sistem produksi tanaman secara hidroponik, larutan nutrisi menjadi salah satu faktor penentu yang paling penting dalam menentukan hasil dan kualitas tanaman.

4. Kesimpulan

Interaksi pemberian Nutrisi AB Mix (M) dengan POC Eco Enzyme (E) berbeda nyata terhadap jumlah daun, luas daun dan bobot segar, namun pada pengamatan tinggi tanaman dan tidak berbeda nyata. Untuk kombinasi perlakuan M2E1 menunjukkan hasil yang terbaik) sebesar 10.22 helai, diameter batang tertinggi pada perlakuan P1 (pupuk kasgot) sebesar 3.71 cm.

Penggunaan pupuk AB Mix sangat direkomendasikan kepada petani atau masyarakat dalam usaha hidroponik pada dosis 10 ml/L.

5. Daftar Pustaka

- Akasiska, R, Samekto, R, dan Siswadi, 2014. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica Parachinensis*) Sistem Hidroponik . J. Inovasi Pertanian, 13(2)..
- Eko, M., (2007), Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), Penebar Swadaya, Jakarta
- Elzebroek, A.T.G., dan Wind, K., 2008. Guide to cultivated plants. CAB International. London.
- Hadisuwito, S., 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hasibuan, B. E., 2006. Pupuk dan Pemupukan. USU Press. Medan
- Haryanto.E., Suhartini, T., Rahayu.E dan Sunarjono. H. H. 2007. Sawi dan selada. Penebar swadaya. Jakarta
- Herwibowo K, dan Budiana, N. S. 2014. Hidroponik Sayuran untuk Hobi dan Bisnis. Penebar Swadaya. Jakarta Timur. 132 hal
- Istiqomah, A., Abdul, R dan Aiyen., 2016. Respon Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Larutan Hara (AB Mix) pada Sistem Hidroponik E- JAgrotekbis Vol 4 (4): 374-383.
- Istiqomah, S., 2006. Menanam Hidroponik. Azka Press: Jakarta
- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R., 2017. Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu Pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.)

- Dengan Penambahan CaCl Sebagai Nutrisi Hidroponik. Jurnal Agroteknologi, 11(1), 96
- Karsono, S., 2013. Hidroponik. Parung Farm: Bogor.
- Ketut Mahardika, I., Baktiarso, S., Nurul Qowasmi, F., Wulansari Agustin, A., & Listian Adelia, Y., 2023. Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Proses Perkecambahan Kacang Hijau Pada Media Tanam Kapas. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Februari, 2023(3), 312-316. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7627199>
- Lingga, P., 2006. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pramadana, M. H., Rivaj, M., dan Pirngadi, H., 2021. Sistem Kontrol Pencahayaan Matahari pada Aquascape. Teknik ITS, 10(1), 15-21.
- Prameswari, Z.; Trisnowati, S.; & Sriyanto, W., 2014. Pengaruh macam media dan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan cangkuk sawo (*Manilkara capota* (L.) van Royen) pada musim penghujan. Vegetalika. Vol. 3(4): 107 -118.
- Puspasari, I., Triwidyastuti, Y., Harianto, H., 2018. Otomasi Sistem Hidroponik Wick Terintegrasi pada Pembibitan Tomat Ceri. JNTETI (Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi). 7(1):97-104.
- Ramadhan, D. (2017). Pemanfaatan cocopeat sebagai media tumbuh sengan laut (*Paraserianthes falcata*) dan merbau darat (*Intsia palembanica*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung
- Rizqanna, A., 2015. Penggunaan berbagai macam nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil selada hidroponik. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta.
- Roidah, I. S., 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Bonorowo, 1(2)
- Sa'adah, S., 2016. Pengaruh sabut kelapa sebagai media pertumbuhan alternatif jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap aktivitas antimikroba. Jurnal sains dan seni ITS. Vol.5(1), 2016. Hal 53.
- Setyaningrum, H. D dan Saparinto, C., 2011. Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit. Penebar Swadaya, Jakarta
- Siswadi & Teguh, Y., 2013. Uji hasil tanaman sawi pada berbagai media tanam secara hidroponik. Jurnal Innofarm. Vol. 2(1): 44-50
- Soemirat J., 2014. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2014.
- Subrata, I. M. dan Purnamaningsih, N.P., 2018. Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* var *ascalonicum* L.) Pada Kultur Hidroponik Sistem Sumbu (Wick) Dengan Konsentrasi Pupuk Abmix Berbeda. Emasains: J. Edukasi Matematika Dan Sains. Vol 7 (2): 178-185.
- Suhardianto, A dan M. K. Purnama., 2011. Penanganan pasca panen caisin (*Brassica campestris*) dan pakchoi (*Brassica rapa*) dengan pengaturan suhu rantai dingin (Cold Chain). Laporan Penelitian Madya. Fakultas MIPA Universitas Terbuka. 87 hal.
- Sukmawati, S., 2012. Budidaya pakcoy (*Brassica chinensis* L.) secara organik dengan pengaruh beberapa jenis pupuk organik. Karya Ilmiah. Politeknik Negeri Lampung. 9 hal
- Sunarjono H., 2013. Bertanam 36 jenis sayur. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya
- Sutedjo, MM., 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta
- Sutiyo, Y., 2003. Aeroponik Sayuran dengan Sistem Pengabutan. Penebar Swadaya, Jakarta
- Syarief, E., 2015. My Trubus: Hidroponik Praktis. PT Trubus Swadaya: Jawa Barat
- Tellez, T., Merino, F.C.G., 2012. Nutrient Solutions For Hydroponic Systems. A. Toshiki, editor. Cina: InTech.
- Tusi A., 2016. Teknik Hidroponik: Seri Teknologi Hidroponik. Yogyakarta: Inspirationbuch.

- Vina, K. S., 2016. Kombinasi berbagai sumber bahan organik dan arang terhadap efisiensi pemupukan tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) di tanah pasir pantai samas bantul. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta.
- Wahyuningsih, A., 2016. Komposisi nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) sistem hidroponik. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 4 (8): 595-601.
- Win, C. Y., 2011. Ecoenzyme Activating the Earth's Self-Healing Power. Alih Bahasa: Gan Chiu Har. Malaysia: Summit Print SDN.BHD.
(<http://www.enzymesos.com/wpm> conten/uploads/2014/12/enzyme-english-2011-small.pdf&ved). Diakses pada 2 Maret 2021
- Yogiandre, R., Irawan, W., Laras, M., Cantika, F., Naomi, C., Pratama, D., Rahendianto, R., Cholidah, S. N., dan Rahayu, E., 2011. Komoditas pakcoy organik. Laporan Praktikum. Program Studi Agribisnis. Universitas Padjadjaran
- Yuliandewi NW, I Made S, dan Wiswasta IGNA., 2018. Utilization of Organic Garbage as "Eco Garbage Enzyme" for Lettuce Plant Growth (*Lactuca sativa* L.). International Journal of Science and Research (IJSR): 7(2), 1521- 1525.