

Increase In Growth And Yield On The Concentration Of Ab Mix Nutrients With The Wick System Method On Two Types Of Mustard Greens.

[Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Terhadap Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Dengan Metode Wick Sistem Pada Dua Jenis Sawi.]

Mahmudatun Khasanah¹⁾, M. Abror ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: abror@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to determine the response of growth and production of mustard greens to various levels of AB Mix solution concentration in the floating raft hydroponic method. This research was conducted from June to July 2022 in the campus area of the joint lecture building of 6 Muhammadiyah University Campus 2 Sidoarjo. This study used a separate randomized design with three replications consisting of two factors studied, namely the type of mustard plant (T) which consisted of 2 levels, namely T1 (Caisim Plant), T2 (Pakcoy Plant). Nutrient concentration (K) consisted of 3 levels, namely K1 (800 ppm), K2 (1600 ppm) and K3 (2400 ppm) with the observed variables were plant length, number of leaves, plant wet weight, plant dry weight and leaves. area. . The results of this study the treatment of mustard plant species did not show a significant effect on plant length parameters. Parameters of the number of plant leaves in T2 treatment with the highest number of 12 strands. There was no interaction from giving various concentrations of mixed AB solution to the growth and production of mustard plants.*

Keywords – Nutrition, mustrad, wick system

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan dan Produksi Jenis Tanaman Sawi terhadap Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan AB Mix pada Metode Hidroponik Rakit Apung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni sampai juli 2022 di area kampus gedung kuliah bersama 6 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Kampus 2. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Terpisah dengan tiga ulangan terdiri dari dua faktor yang diteliti yaitu jenis tanaman sawi (T) yang terdiri dari 2 taraf yaitu T1 (Tanaman Caisim), T2 (Tanaman Pakcoy). Konsentrasi nutrisi (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu K1 (800 ppm), K2 (1600 ppm) dan K3 (2400 ppm) dengan variable pengamatan yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan luas daun. Hasil penelitian ini perlakuan jenis tanaman sawi menunjukkan pengaruh tidak nyata pada parameter panjang tanaman. Parameter jumlah daun tanaman pada perlakuan T2 dengan jumlah terbanyak 12 helai. Tidak ada interaksi dari pemberian berbagai tingkat konsentrasi larutan AB mix terhadap pertumbuhan dan produksi jenis tanaman sawi.*

Kata Kunci – Nutrisi sawi wick sistem

I. PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea*) adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang termasuk dalam keluarga kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Sawi biasanya ditanam untuk daunnya yang dapat dimakan sebagai sayuran hijau yang bergizi. Sawi adalah tanaman sayuran yang beragam, bergizi, dan mudah tumbuh [1]. Dengan kandungan nutrisinya yang kaya dan berbagai manfaat kesehatan yang ditawarkan, sawi menjadi pilihan populer di dapur dan bahan penting dalam gaya hidup sehat. Tanaman sawi memberikan kontribusi penting dalam menyediakan pilihan makanan sehat bagi banyak orang di seluruh dunia [2].

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang semakin populer dalam dunia pertanian modern. Metode ini melibatkan pertumbuhan tanaman tanpa menggunakan tanah, di mana akar tanaman ditempatkan dalam larutan nutrisi yang terkendali. Hidroponik telah menjadi pilihan yang menarik bagi banyak petani dan penanam, serta pecinta tanaman, karena menawarkan berbagai keuntungan dan solusi bagi tantangan pertanian konvensional [3].

Penurunan luasan lahan pertanian di Indonesia akibat konversi dari sektor pertanian ke sektor non pertanian menyebabkan kegiatan budidaya pertanian mengalami kendala dalam penyediaan lahan, degradasi lahan atau tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan juga membuat kualitas produk pertanian yang dihasilkan semakin menurun. Berkaitan dengan hal ini, kegiatan produksi tanaman pangan di Indonesia hingga saat ini sudah relatif berkembang di mana sudah banyak digunakan teknologi budidaya yang berhasil di adopsi dari negara-

negara maju (Furoidah, 2018). Diantara sistem pertanian lahan sempit yang saat ini diterapkan adalah sistem budidaya secara hidropnik. Hidropnik merupakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi dan oksigen, dengan kata lain teknik ini tidak menggunakan tanah sebagai medianya [4].

Tanaman sawi membutuhkan berbagai macam nutrisi untuk tumbuh dengan baik. Beberapa nutrisi yang diperlukan tanaman sawi secara signifikan adalah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S). Selain itu, zat besi (Fe) dan berbagai mikronutrisi lainnya juga sangat penting dalam jumlah yang lebih sedikit [5]. Budidaya tanaman dengan metode hidropnik biasanya menggunakan pupuk cair yaitu larutan khusus hidropnik (AB mix). AB mix adalah larutan nutrisi yang mengandung unsur hara lengkap yang terdiri dari larutan nutrisi A yang memiliki hara makro dan larutan nutrisi B yang memiliki hara mikro. Tanaman memerlukan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ada 16 unsur yang merupakan unsur hara esensial yang dapat dibagi menjadi unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro relatif banyak diperlukan oleh tanaman seperti: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, sedangkan unsur hara mikro juga sama pentingnya dengan unsur hara makro hanya dalam hal ini kebutuhan tanaman terhadap zat-zat ini hanya sedikit seperti: Fe, Mn, Bo, Mo, Co, Zn dan Cl [6]. Nutrisi hidropnik adalah larutan yang mengandung nutrisi penting bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang tanpa menggunakan tanah. Larutan nutrisi ini dapat dipakai untuk menyuburkan tanaman di berbagai sistem hidropnik.

Nutrisi A-B Mix atau pupuk racikan adalah larutan yang dibuat dari bahan kimia yang diberikan melalui media tanam, yang berfungsi sebagai nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik [7]. Nutrisi atau pupuk racikan mengandung unsur makro dan mikro yang dikombinasikan sedemikian rupa sebagai nutrisi. Nutrisi hidropnik atau pupuk A-B Mix diformulasikan secara khusus sesuai dengan jenis tanaman seperti tanaman buah (Paprika, Tomat, Melon) dan Sayuran Daun (Selada, Pakchoy, Caisim, Bayam, Horenzo dsb), Stroberi, Mawar, Krisan dan lain-lain.

Nutrisi tanaman adalah studi tentang unsur-unsur kimia dan senyawa yang diperlukan untuk pertumbuhan, metabolisme, dan pasokan eksternal yang diperlukan tumbuhan. Total nutrisi tanaman esensial mencakup tujuh belas elemen berbeda, diantaranya: karbon, oksigen, dan hidrogen yang semuanya diserap dari udara, sedangkan nutrisi lain termasuk nitrogen biasanya diperoleh dari tanah (kecuali beberapa tanaman parasit atau tanaman karnivora) [8].

Berdasarkan percobaan Sembiring & Maghfoer, (2018) diperoleh fakta bahwa komposisi nutrisi AB mix 50% menghasilkan bobot konsumsi lebih besar dan menghasilkan keuntungan yang lebih besar serta biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya [9]. Maboko dan Du Plooy (2017) melaporkan bahwa konsentrasi nutrisi 50% dapat menjaga rendemen dan kualitas tomat dan dapat mengurangi pemborosan unsur hara dan menghasilkan penghematan biaya 25% dan 50% untuk biaya input pupuk masing-masing untuk tomat ceri dan mengurangi risiko yang terkait dengan pencemaran air [10].

Hara mikro biasanya ditambahkan ke dalam nutrisi hidropnik guna memasok unsur-unsur mikro penting, di antaranya adalah Fe (besi), Mn (mangan), Cu (tembaga), Zn (seng), B (boron), Cl (klorin), dan Ni (nikel) [11]. Pengelolaan nutrisi tanaman menjadi faktor kunci dalam keberhasilan teknik budidaya hidropnik. yang dilakukan Upaya pengelolannya adalah pengaturan konsentrasi unsur hara. Konsentrasi nutrisi yang tepat akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyerapan nutrisi [12].

Dalam hidropnik, pupuk diberikan sebagai ion dalam larutan nutrisi. Beberapa formulasi dari hara makro dan mikro esensial telah dikembangkan untuk meningkatkan serapan hara dan pertumbuhan tanaman. Karena larutan nutrisi adalah satu-satunya sumber nutrisi mineral pada tanaman yang ditanam secara hidropnik, konsentrasi nutrisi yang sangat rendah umumnya menyebabkan penghambatan pertumbuhan. Di samping itu, konsentrasi larutan nutrisi yang sangat tinggi menyebabkan tekanan osmotik, toksisitas ionik, dan penghambatan pertumbuhan [13].

Wick Sistem hidropnik yang digunakan merupakan yang paling sederhana karena perawatan untuk sistem hidropnik yang lebih mudah dan tidak pakai listrik [1]. Sistem inilah yang memiliki prinsip yaitu tanaman tersebut terapung tepat di permukaan larutan nutrisi dengan bantuan sterofoam yang terapung. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi nutrisi AB MIX terhadap pertumbuhan dan hasil pada dua jenis tanaman sawi.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni sampai juli 2022 di area kampus gedung kuliah bersama 6 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Kampus 2 Jl. Raya Gelam No. 250, Pagerwaja, Gelam Kec. Candi Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271.

B. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah benih tanaman caisim dan benih tanaman pakcoy, rockwool, nutrisi AB mix Ijo Hydro dan air. Alat yang digunakan adalah TDS meter, bak Styrofoam, Styrofoam, timbangan digital, plastic bening, penggaris, ember, alat tulis dan handphone.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan RAK Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu jenis tanaman dan konsentrasi nutrisi. Faktor pertama = Jenis tanaman sawi terdiri dari 2 taraf yaitu: T1= Tanaman Caisim, T2= Tanaman Pakcoy. Faktor kedua = Konsentrasi larutan AB Mix terdiri dari 3 taraf, yaitu : K1= 800 ppm = 0.8 ml/l, K2= 1600 ppm = 1,6 ml/l, K3= 2400 ppm. =2,4 ml/l

D. Pelaksanaan penelitian:

Penyemaian yang dilakukan ialah langsung pada media tanam rockwool yang sudah dipotong berbentuk dadu berukuran 3 cm x 3 cm dengan penyemaian 1 benih pada 1 media tanam yang sudah tersusun rapi ditalam yang berukuran sedang. Kemudian diberi air secukupnya agar benih dapat berkecambah dan diletakan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung.

E. Parameter pengamatan

Panjang tanaman (cm) Pengukuran Panjang tanaman dimulai dari permukaan media tanam hingga ujung daun tertinggi. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 1-4 MSPT (minggu setelah pindah tanam) dengan interval pengamatan 1 minggu. Jumlah Daun (helai). Berat basah tanaman (plot g) Pengukuran berat basah tanaman/plot dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman/plot menggunakan timbangan analitik. Berat Kering Tanaman (g) Setelah tanaman ditimbang berat basah selanjutnya tanaman dioven untuk mendapatkan tanaman dalam bentuk kering sehingga menjadi konstan. Luas Daun (cm) Pengamatan dilakukan dengan menggunakan millimeter book. Menggambar daun pada millimeter buku kemudian menghitung luas daun. Jumlah daun (helai) Daun yang diamati adalah daun yang sudah terbuka secara sempurna dan pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 1-4MSPT (minggu setelah pindah tanam) dengan interval pengamatan 1 minggu.

F. Analisis data

Data yang didapat dari hasil pengamatan kemudian di analisis menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% dan apabila mendapatkan hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji BNJ 5%.

Tabel 1. Analisis Varian

Sumber	Db	Jumlah	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
keterangan		Kuadrat	(KT)		
Perlakuan	p-1	JKp	KTp	KTp/KTg	
Ulangan	u-1	JKu	KTu	KTu/KTg	
Galat	(p-1)(u-1)	JKg	KTg		
Total	Pu-1				

Keterangan :

JKp	: Jumlah Kuadrat Perlakuan
JKu	: Jumlah Kuadrat Ulangan
JKg	: Jumlah Kuadrat Galat
KTp	: Kuadrat Tengah Perlakuan
KTu	: Kuadrat Tengah Ulangan
KTg	: Kuadrat Tengah Galat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi nutrisi AB Mix berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 35 hst dan berpengaruh tidak nyata pada umur 7 hst. Proses pertambahan tinggi tanaman pada 14-35 hst, mempunyai respon yang tinggi dalam menyerap unsur hara. Pada umur 7 hst tanaman masih mengalami penyesuaian akibat pemindahan dari media penyemaian ke media tanam hidroponik.

Panjang Tanaman

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix (T1) yaitu tanaman cismim memberikan hasil tertinggi yaitu 69,41 cm, sedangkan (T2) pada tanaman pakcoy memiliki panjang tanaman terendah yaitu 16,32 cm, hal ini berkaitan dengan pemberian konsentrasi AB Mix yang tepat bagi tanaman caisim dan pakcoy. Menurut Sutedjo (2010) menyatakan bahwa komposisi unsur hara makro dan mikro sangat berpengaruh terhadap tanaman. Oleh karena itu dalam pemberian pupuk harus seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Tabel 1. Rata-rata Panjang Tanaman (cm) Tanaman Caisim dan Pakcoy

Perlakuan	Pada Umur (HST)			
	07	14	21	35
T1	13.91	32.19	39.15	69.41
T2	16.32	24.59	32.12	45.01
BNJ	TN	TN	TN	TN
K1	11.08	24,27	25.73	41.09
K2	10.69	18.23	25.02	40,3
K3	8.46	14.28	20.52	32,43
BNJ	TN	TN	TN	TN

Pakcoy dan Caisim merupakan tanaman yang peka terhadap perubahan larutan nutrisi. Unsur hara makro yang sangat mempengaruhi larutan nutrisi hidroponik. Kekurangan unsur hara makro dapat menyebabkan penghambatan perkembangan akar di dalam sistem hidroponik sehingga mengganggu serapan nutrisi tanaman [14].

Beras Basah dan Berat Kering

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah dan berat kering per tanaman pada tanaman pakcoy dan caisim (tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Berat Basah dan Berat Kering (g) Tanaman Caisim dan Pakcoy

Perlakuan	Pada Umur (HST)	
	Berat Basah	Berat Kering
	40	40
T1	100,17	a
T2	65,97	a
BNJ	59,04*	TN
K1	80.87	10.34
K2	59.01	16.3
K3	26.17	3
BNJ	TN	TN

Keterangan: angka-angka dengan huruf yang sama pada perlakuan dan variabel yang sama menyatakan berbeda tidak nyata dengan uji BNJ 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix (T1) yaitu tanaman cismim memberikan berat basah total per tanaman yaitu 100,17 gram, dan berat kering 20,07 gram. Sedangkan (T2) pada tanaman pakcoy memberikan berat basah yaitu 65,97 gram, dan berat kering 9,57 gram.

Luas daun

Tabel 3. Rata-rata luas daun (cm) Tanaman Caisim dan Pakcoy

Perlakuan	Pada Umur (HST)				
	07	14	21	35	
T1	15,48	44,44	101,83	175,92	a
T2	14,25	36,29	66,43	90	a
BNJ	TN	TN	TN	26,62	
K1	103,92	29,51	64,75	103,92	a
K2	104,25	28,45	60,06	104,25	ab
K3	58,34	22,77	43,45	58,34	b
BNJ	TN	TN	TN	32,76	

Keterangan: angka-angka dengan huruf yang sama pada perlakuan dan variabel yang sama menyatakan berbeda tidak nyata dengan uji BNJ 5%

Jumlah Daun

Dari hasil analisis sidik ragam jumlah daun jenis tanaman sawi menunjukkan bahwa jenis tanaman berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun umur 21 dan 35 HST. Aplikasi AB Mix dengan berbagai tingkat konsentrasi dan kombinasi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun tanaman Caisim dan tanaman Pakcoy di semua umur pengamatan pada 07 dan 14 HST. Rataan jumlah daun jenis tanaman sawi umur 1 – 4 HST dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun Tanaman Caisim dan Pakcoy

Perlakuan	Pada Umur (HST)				
	07	14	21	35	
T1	7,00	a	10,67	12,66	a
T2	9,00	b	11,33	14,34	b
BNJ	0,85	TN	1,3	2,33	
K1	5	7	9	17	
K2	5,33	7,33	9,33	16	
K3	5,67	7,67	8,67	15,37	
BNJ	TN	TN	TN	TN	

Keterangan: angka-angka dengan huruf yang sama pada perlakuan dan variabel yang sama menyatakan berbeda tidak nyata dengan uji BNJ 5%

Pada perlakuan konsentrasi AB Mix memberikan berat basah per tanaman berpengaruh terhadap luas daun per tanaman yang sangat nyata dengan luas daun terluas (T1) 175,92 cm², dan (T2) 90 cm² (pada tabel 3). Dari hasil pengamatan ini bahwa dengan meningkatnya luas daun tanaman maka akan secara otomatis meningkatkan berat basah tanaman. Karena daun merupakan organ yang mengandung air. Sehingga dengan luas daun yang semakin luas maka kadar air tanaman akan tinggi dan menyebabkan berat basah tanaman semakin tinggi. Pakcoy dan caisim memiliki tulang daun yang sekulen dan lebar sehingga memberi sumbangan yang besar terhadap berat basah per tanaman.

IV. KESIMPULAN

Terdapat respon pertumbuhan jenis tanaman sawi terhadap pemberian larutan AB Mix pada parameter jumlah daun (12 helai), berat basah tanaman (60,7 g) dan luas daun (87,7 cm). Tidak ada respon pertumbuhan dan produksi tanaman terhadap pemberian berbagai tingkat konsentrasi larutan AB Mix pada semua parameter yang di ukur. Tidak ada interaksi dari pemberian berbagai tingkat konsentrasi larutan AB mix terhadap pertumbuhan dan produksi jenis tanaman sawi pada semua parameter yang di ukur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang membantu saya dalam mengerjakan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. Rizal, “pengaruh nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang di tanam secara hidroponik,” *Sainmatika*, vol. 14, no. 1, pp. 38–44, 2017.
- [2] M. Suarsana, I. P. Parmila, and K. A. Gunawan, “Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System),” *Agro Bali Agric. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2020, doi: 10.37637/ab.v2i2.394.
- [3] Koesriharti and A. Istiqomah, “Effect of Composition Growing Media and Nutrient Solution for Growth and Yield Pakcoy (*Brassica rapa* L. *Chinensis*) in Hydroponic Substrate,” *Planta Trop.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–11, 2016.
- [4] M. Vercelli, A. Minuto, G. Minuto, V. Contartese, M. Devecchi, and F. Larcher, “The effects of innovative silicon applications on growth and powdery mildew control in soilless-grown cucumber (*Cucumis sativus* L.) and zucchini (*Cucurbita pepo* L.),” *Acta Physiol. Plant.*, vol. 39, no. 6, 2017, doi: 10.1007/s11738-017-2426-5.
- [5] I. Puspasari, Y. Triwidyastuti, and H. Harianto, “Otomasi Sistem Hidroponik Wick Terintegrasi pada Pembibitan Tomat Ceri,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.22146/jnteti.v7i1.406.
- [6] N. F. Nurasyiam, “PENGUNAAN PUPUK MAJEMUK (GANDASIL, MUTIARA, GROW MORE) SEBAGAI NUTRISI ALTERNATIF TEKNIK HIDROPONIK APUNG PADA SELADA (*Lactuca sativa*),” no. 14640004, 2018.
- [7] S. A. Pohan and O. Oktoyournal, “Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (Drip system),” *Lambung*, vol. 18, no. 1, pp. 20–32, 2019, doi: 10.32530/lambung.v18i1.179.
- [8] E. Widiyati, R. Hidayat, and D. U. Pribadi, “PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) SECARA HIDROPONIK WICK SYSTEM),” *Berk. Ilm. Agroteknologi - Plumula*, vol. 6, no. 2, pp. 79–85, 2019, doi: 10.33005/plumula.v6i2.16.
- [9] G. Sembiring and M. D. Maghfoer, “Pengaruh Komposisi Nutrisi Dan Pupuk Daun Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.Var. *Chinensis*) Sistem Hidroponik Rakit Apung,” *Plantaropica J. Agric. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–109, 2018.
- [10] M. M. Maboko and C. P. Du Plooy, “Response of hydroponically grown cherry and fresh market tomatoes to reduced nutrient concentration and foliar fertilizer application under shadenet conditions,” *HortScience*, vol. 52, no. 4, pp. 572–578, 2017, doi: 10.21273/HORTSCI11516-16.
- [11] E. Kolota and M. Osinska, “The effect of foliar nutrition on yield of greenhouse tomatoes and quality of the crop,” *Acta Physiol. Plant.*, vol. 22, no. 3, pp. 373–376, 2000, doi: 10.1007/s11738-000-0059-5.
- [12] N. Aini, W. S. D. Yamika, and B. Ulum, “Effect of nutrient concentration, PGPR and AMF on plant growth, yield and nutrient uptake of hydroponic lettuce,” *Int. J. Agric. Biol.*, vol. 21, no. 1, pp. 175–183, 2019, doi: 10.17957/IJAB/15.0879.
- [13] M. Sakamoto and T. Suzuki, “Effect of nutrient solution concentration on the growth of hydroponic sweetpotato,” *Agronomy*, vol. 10, no. 11, 2020, doi: 10.3390/agronomy10111708.
- [14] F. Zuhro, D. Sarwo, and N. S. Robby, “Pemanfaatan pupuk organik cair dari limbah ternak dan air leri terhadap pertumbuhan selada merah hidroponik (*Lactuca sativa* Var. *Crispa*),” *Biol. dan Konserv.*, vol. 2, no. 2, pp. 62–69, 2020.
- [15] D. P. Gillespie, G. Papio, and C. Kubota, “High nutrient concentrations of hydroponic solution can improve growth and nutrient uptake of spinach (*Spinacia oleracea* L.) grown in acidic nutrient solution,” *HortScience*, vol. 56, no. 6, pp. 687–694, 2021, doi: 10.21273/HORTSCI15777-21.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.