

Pertumbuhan Akar Angrek Bulan Melalui Sistem Tanam Hidroponik dalam *Smart and Aesthetic Greenhouse*

Ayu Ratna Permanasari^{1*}, Harita Nurwahyu Chamidy¹, Robby Sudarman¹, Dianty Rosirda¹,
Mochammad Machmud Rifadil², Wahyu Wibisono³

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Jawa Barat

²Jurusan Teknik Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

³Program Studi Kebidanan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Patria Husada Blitar

*Koresponden email: ayu.ratna@polban.ac.id

Diterima: 16 September 2024

Disetujui: 25 September 2024

Abstract

Hydroponic orchid (*Phalaenopsis*) growing is a modern agricultural technique that is growing in popularity due to its ability to produce high quality orchid plants with efficient use of resources. Hydroponics is an agricultural method that does not use soil media, but rather nutrient solutions specially formulated to meet the nutritional needs of plants. In orchid cultivation, hydroponics offers several advantages, including more precise nutrient control, a more sterile growing environment, and a reduced risk of soil-borne pests and diseases. The aim of this study was to investigate the effectiveness of the hydroponic method in orchid cultivation, focusing on vegetative growth, flower quality and the efficiency of water and nutrient use. The results of the study showed that orchids grown hydroponically had faster growth and better flower quality compared to conventional methods. The average growth of orchid roots in the aquaponic system was 2mm per week and the growth of orchid roots without hydroponics was approximately 1.3mm per week.

Keywords: orchids, *phalaenopsis*, hydroponics, growth, roots

Abstrak

Budidaya angrek bulan (*Phalaenopsis*) secara hidroponik merupakan teknik pertanian modern yang semakin populer karena dapat menghasilkan tanaman angrek berkualitas tinggi dengan penggunaan sumber daya yang efisien. Hidroponik adalah metode pertanian yang tidak menggunakan media tanah, melainkan larutan nutrisi yang diformulasikan khusus untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Dalam budidaya angrek, hidroponik memberikan beberapa keunggulan, antara lain: pengendalian nutrisi yang lebih presisi, lingkungan tumbuh yang lebih steril, dan pengurangan risiko serangan hama serta penyakit yang berasal dari tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas metode hidroponik dalam budidaya angrek, dengan fokus pada pertumbuhan vegetatif, kualitas bunga, serta efektivitas penggunaan air dan nutrisi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa angrek yang dibudidayakan secara hidroponik mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dan kualitas bunga yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Rata-rata pertumbuhan akar angrek yang di system akuaponik sebesar 2 mm per minggu dan pertumbuhan akar angrek tanpa hidroponik sekitar 1.3 mm per minggu.

Kata Kunci: angrek, *phalaenopsis*, hidroponik, pertumbuhan, akar

1. Pendahuluan

Angrek Bulan atau yang dikenal dengan nama ilmiah *Phalaenopsis* merupakan salah satu jenis angrek yang sangat populer dalam budidaya tanaman hias. Keindahan bentuk dan warna bunga *Phalaenopsis* menjadikannya favorit di kalangan pecinta tanaman. Untuk merawat Angrek Bulan (*Phalaenopsis*) dengan baik, diperlukan kondisi yang ideal agar angrek bulan dapat tumbuh dengan baik dan berbunga lebat. Kondisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan angrek bulan yaitu suhu, kelembapan, pencahayaan, media tanam, sirkulasi udara, pupuk, penyiraman, dan perawatan akar. Angrek Bulan tumbuh dengan baik dalam suhu yang stabil. Suhu yang ideal untuk angrek antara 27 – 30 derajat Celsius dan suhu malam antara 21 – 24 derajat Celsius [1]. Perubahan suhu yang ekstrem dan perbedaan suhu antara siang dan malam dapat menghambat pertumbuhan angrek bulan.

Angrek Bulan berasal dari habitat tropis dengan kelembapan tinggi. Mereka menyukai kelembapan udara antara 60-80% [1], [2]. Kondisi dapat dicapai dengan menggunakan penghumidifikasi atau menempatkan wadah air di sekitar tanaman. Selain ini menempatkan angrek bulan di dekat sumber air seperti menggantung di atas kolam ikan sangat baik untuk pertumbuhannya. Angrek Bulan membutuhkan cahaya yang terang, tetapi hindari sinar matahari langsung. Menempatkan tanaman di lokasi yang mendapat

sinar matahari pagi atau sinar matahari sore. Pencahayaan yang tidak langsung atau disaring oleh tirai atau kaca akan sangat baik. Anggrek bulan tidak tahan cahaya matahari langsung, maka dibutuhkan naungan 65% jika areal tanam terbuka dan 55% jika areal tanam dikelilingi oleh tembok/ pepohonan. Kekurangan cahaya matahari akan mengakibatkan tanaman menjadi kurus, pertumbuhan lambat, daunnya panjang, layu, serta sulit menghasilkan bunga [3]. Secara umum anggrek menyukai sirkulasi udara yang lembut dan terus-menerus. Apabila sirkulasi udara tidak lancar maka akan mengganggu pertumbuhan anggrek; anggrek mudah terserang penyakit, terutama penyakit yang disebabkan jamur dan bakteri. Angin yang terlalu kencang juga berakibat buruk bagi anggrek karena akan menyebabkan dehidrasi. Akibat yang lebih jauh adalah bunga mengecil, mudah layu, dan kuncup bunga mudah rontok [4].

Irigasi yang tepat adalah kunci untuk merawat Anggrek Bulan. Menyiram tanaman saat media tanam mulai terasa kering, tetapi hindari genangan air di dalam pot. Memastikan air yang digunakan bersih dan tidak mengandung klorin atau kadar garam yang tinggi. Air dari kolam budidaya ikan air tawar juga sangat baik untuk media penyiraman anggrek bulan ini. Sisa pakan dan kotoran hasil metabolisme ikan dalam air yang berpotensi menurunkan kualitas air akan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air secara resirkulasi [5].

Hidroponik, sebagai teknologi pertanian tanpa tanah, menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi berbagai kendala dalam budidaya anggrek. Metode ini memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan tumbuh, termasuk pasokan air, nutrisi, dan oksigen yang lebih efisien. Hidroponik juga mengurangi penggunaan pestisida dan air, sehingga lebih ramah lingkungan serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Selain itu, penempatan hidroponik anggrek di dalam greenhouse memudahkan dalam pengondisian lingkungan seperti banyaknya sinar matahari yang masuk ke greenhouse, anggrek tidak langsung terkena air hujan yang berlebihan saat hujan lebat, dan potensi terserang hama atau serangga lain lebih kecil.

Greenhouse bekerja dengan memanfaatkan efek rumah kaca, di mana sinar matahari masuk ke dalam struktur melalui dinding transparan, seperti kaca atau plastik, dan dipantulkan kembali oleh permukaan tanaman dan tanah. Hal ini menciptakan suhu yang lebih tinggi di dalam *greenhouse* dibandingkan dengan suhu luar ruangan, serta membantu menjaga kelembaban yang diperlukan oleh tanaman [6], [7]. *Smart And Aesthetic (Smasthetic) Greenhouse* diusung sebagai salah satu tempat dalam budidaya anggrek bulan dalam penelitian ini. *Smasthetic greenhouse* dirancang dengan desain kekinian yang lebih memiliki nilai estetika dibandingkan dengan *greenhouse* konvensional pada umumnya ada di Indonesia. *Greenhouse* ini akan dibuat menggunakan rangka besi hollow galvanis dengan atap mika atau solar flat sehingga lebih awet dan cahaya matahari tetap dapat masuk dengan baik walaupun tidak secara langsung. Intensitas cahaya merupakan komponen penting yang berpengaruh langsung terhadap hasil fotosintesis tanaman [7], [8]. Kurangnya intensitas cahaya pada anggrek bulan dapat menghambat laju pertumbuhan tanaman, menunda pembentukan bunga, serta mengurangi jumlah bunga [9]. *Greenhouse* ini juga dilengkapi dengan solar panel sebagai sumber energi listrik untuk memompa air dalam sistem hidroponiknya.

2. Metode Penelitian

Perancangan desain dari dimensi Smasthetic Greenhouse

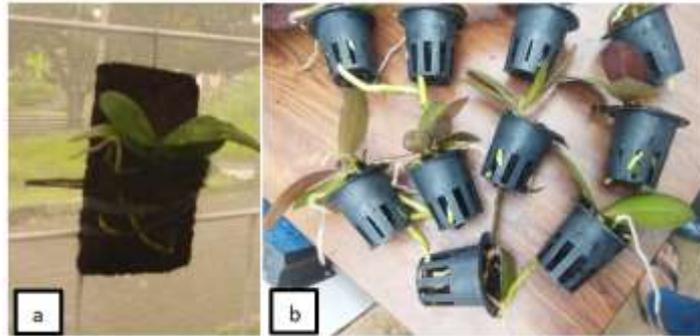
Greenhouse yang akan dibuat adalah mini greenhouse dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi greenhouse secara berturut-turut adalah 3m, 3 m, 3.5 m. Material tiang penyangga dari besi hollow galvanis ukuran 4x6, 4x4, dan 2x4. Atap *greenhouse* akan menggunakan material dari solar flat dengan ketebalan 1.2 mm sehingga intensitas cahaya matahari dapat masuk dengan baik. Di dalam greenhouse ini juga dilengkapi dengan alat termohygrometer untuk mengetahui suhu dan kelembapan udara di dalam *greenhouse* secara berkala.

Pemasangan sistem hidroponik/ akuaponik

Hidroponik akan diletakkan di dalam greenhouse untuk budidaya anggrek. Sistem ini dibuat menggunakan pipa paralon dengan beberapa ukuran yang diberi lubang dan dirangkaikan dengan pompa serta perpipaan untuk mengalirkan air dari lubang hidroponik ke kolam penampungan air. Adapun spesifikasi dari sistem hidroponik ini adalah pipa tanam dengan panjang 1 meter sebanyak 4 batang dengan ukuran 2,5 inch, jumlah lubang tanam 40 buah dengan netpot, rangka kolam dan penyangga pipa tanam, kolam atau bak air dari terpal dengan dimensi 100 cm x 50 cm x 25 cm, pompa air DC 4,8 watt.

Pengamatan pertumbuhan akar angrek bulan dalam sistem tanam hidroponik

Pada pengamatan pertumbuhan akar angrek bulan di dalam sistem tanam hidroponik, 10 sampel angrek bulan seedling ditempatkan di dalam *net pot* sistem hidroponik. 1 buah angrek ditempatkan di luar *net pot* dengan ditempelkan pada media papan pakis sebagai kontrol dari sistem tanam tanpa hidroponik. Pada setiap tanaman angrek diukur pertumbuhan akarnya setiap minggu selama 6 minggu. Akar yang dipilih dari setiap sampel tumbuhan angrek adalah akar yang terpanjang dan selanjutnya diberikan tanda untuk dilakukan pengukuran setiap minggunya.



Gambar 1. a) Angrek bulan di luar hidroponik (kontrol). b) angrek bulan di dalam *net pot* untuk hidroponik



Gambar 2. Angrek bulan seedling yang ditanam dalam sistem hidroponik

3. Hasil dan Pembahasan

Smart and Aesthetic Greenhouse (Smasthetic Greenhouse)

Greenhouse ini dibuat dengan mengusung konsep pintar dan memiliki estetika yang cukup baik. Pada **Gambar 3a**, tampak *greenhouse* dalam kondisi kosong belum diisi. Terlihat bahwa atap yang digunakan menggunakan material *polycarbonate clear* yang memungkinkan sinar matahari dapat diteruskan secara baik sehingga tanaman angrek tetap mendapat cahaya matahari walaupun tidak secara langsung. Penutup sisi-sisi samping *greenhouse* menggunakan besi ram (*wire mesh*) ukuran 6 mm yang dilapisi menggunakan *insect net* untuk mempermudah adanya sirkulasi udara namun dapat terhindar dari serangga atau hama. Sirkulasi udara yang baik sangat diperlukan pada budidaya angrek bulan [10]. Pada **Gambar 3b**, terlihat sisi dalam *greenhouse* yang telah diintegrasikan dengan *vertical garden* yang disusun secara rapi sehingga menambah estetikanya dan membuat berbeda dengan *greenhouse* pada umumnya.

Konsep *smart greenhouse* juga digunakan dalam menjalankan sistem hidroponik di dalamnya. *Greenhouse* ini telah terpasang solar panel. Solar panel tersebut terhubung pada sebuah solar charge controller (SCC) dan sebuah aki dapat terlihat pada **Gambar 4**. SCC ini berfungsi sebagai alat untuk mengatur energi dari cahaya matahari untuk dapat masuk ke dalam baterai dan mengatur besarnya arus dan tegangan listrik yang keluar dan digunakan untuk mengoperasikan pompa air pada sistem hidroponik. Selain itu di dalam *greenhouse* ini telah terpasang juga termohygrometer untuk mengetahui suhu dan kelembapan udara.



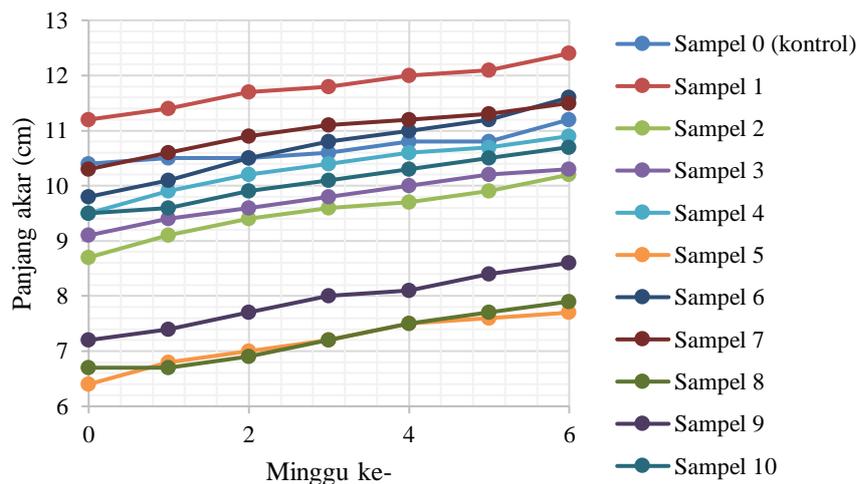
Gambar 3. a) Greenhouse tampak dari luar. b) greenhouse tampak dalam



Gambar 4. Solar panel yang telah terhubung dengan SCC

Pertumbuhan akar anggrek bulan dalam sistem tanam hidroponik

Akar anggrek mengalami pertumbuhan yang sangat baik di dalam system hidroponik ini. Akar anggrek yang menjulur dari *net pot* mampu mencapai pada dasar pipa tanam hidroponik dan mengenai air yang mengalir di dalamnya. Akar anggrek tumbuh menjuntai berwarna hijau dan terlihat sangat segar. Pertumbuhan akar anggrek terlihat memanjang ke bawah untuk mencari sumber air yang berada pada bagian dasar pipa tanam. Hal ini menunjukkan bahwa akar tanaman anggrek dapat tumbuh dan beradaptasi dengan kondisi lingkungannya. Pertumbuhan pada akar terlihat lebih jelas jika dibandingkan dengan pertumbuhan dan perbanyakannya pada bagian daun anggrek.



Gambar 5. Panjang akar anggrek bulan pada system tanam hidroponik

Akar anggrek pada sistem hidroponik mengalami pertumbuhan setiap harinya. Panjang akar pada 10 tanaman anggrek dan sampel kontrol dapat dilihat pada **Gambar 5**. Pada gambar 5 terlihat bahwa seluruh sampel tanaman anggrek mengalami pertumbuhan akar. Rata-rata pertumbuhan akar pada tanaman anggrek yang ditanam dengan system hidroponik sebesar 2 mm per minggu sedangkan pada sampel 0 (kontrol) sebesar 1,3 mm. Hal ini dapat disebabkan karena pada sistem tanam hidroponik akar mendapatkan suplai

air secara terus menerus dengan jumlah yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman itu sendiri, sedangkan pada sampel kontrol, tanaman anggrek mendapatkan suplai air saat dilakukan penyiraman secara berkala. Kelebihan dari sistem tanam anggrek menggunakan hidroponik ini adalah memungkinkan tanaman anggrek untuk memperoleh pasokan air secara terus menerus tanpa perlu bergantung pada penyiraman yang biasanya dilakukan secara berkala dan manual.

Tanaman anggrek akan terhindar dari kekeringan maupun busuk akar akibat air yang berlebihan di dalam pot dari akibat penyiraman yang berlebihan. Selain air, akar anggrek juga membutuhkan udara untuk tumbuh. Terlalu banyak air mampu menggeser atau mengurangi pasokan udara, sehingga menyebabkan akar membusuk [11]. Selain kurangnya pasokan udara untuk pertumbuhan akar, salah satu penyebab terjadinya busuk akar adalah adanya jamur *Rhizoctonia sp. Pathogen* [12]. Sistem tanam hidroponik memungkinkan adanya sirkulasi air secara terus menerus sehingga menghindari kelembapan yang terlalu tinggi pada media tanam anggrek sekaligus dapat menekan pertumbuhan jamur penyebab busuk akar tersebut. Budidaya dengan sistem hidroponik lebih mempermudah untuk mengontrol pertumbuhan tanaman dan lingkungan. Lahan yang luas tidak diperlukan dalam budidaya dengan sistem hidroponik dan budidaya dengan sistem hidroponik tidak mengenal musim [13]. Adapun system tanam sejenis yang selanjutnya akan diterapkan dalam budidaya anggrek bulan ini adalah secara akuaponik.

Sistem tanam akuaponik memungkinkan selain budidaya anggrek kita juga dapat melakukan budidaya ikan air tawar pada kolam yang terintegrasi dengan hidroponik. Beberapa keunggulan yang dimiliki akuaponik dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional, yaitu lebih hemat air dibandingkan sistem pertanian konvensional sebab memanfaatkan kembali air dari budidaya ikan untuk budidaya tanaman, tanaman yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dari pada hasil pertanian konvensional karena sedikit gulma yang memungkinkan menyerang tanaman, memiliki pertumbuhan yang lebih cepat, tidak membutuhkan banyak lahan, mengurangi limbah air pertanian, mampu menghasilkan produk seperti sayuran, buah-buahan, maupun ikan yang bisa digunakan untuk tujuan komersial [14]. Selain itu system akuaponik terbukti dapat mereduksi kandungan ammonia dalam air. Semakin banyak tanaman air makin efektif dalam mereduksi ammonia [15]

4. Kesimpulan

Sistem tanam hidroponik pada tanaman anggrek bulan terbukti lebih baik dibandingkan dengan sistem tanam yang menggunakan media papan pakis. Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan akar anggrek dengan sistem tanam hidroponik mencapai 2 mm per minggu, sementara pada media papan pakis hanya sekitar 1,3 mm. Angka ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam efektivitas kedua sistem tanam tersebut. Pertumbuhan akar yang lebih cepat pada sistem hidroponik dapat diatribusikan pada ketersediaan nutrisi yang lebih optimal dan lingkungan yang lebih terkontrol, di mana akar tanaman mendapatkan akses langsung ke larutan nutrisi yang kaya. Selain itu, sistem hidroponik juga memungkinkan pengaturan pH dan kadar oksigen yang lebih baik, yang sangat penting untuk kesehatan akar tanaman anggrek.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis berterima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Bandung atas pendanaan yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini dalam skema Penelitian Green Polban dengan nomor kontrak Nomor: B/7.2/PL1.R7/PG.00.03/2024. Selain itu ucapan terima kasih juga diberikan kepada Jurusan Teknik Kimia Polban yang telah memberikan suport dalam terselenggaranya penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] R. A. Najikh, M. Hannats, H. Ichsan, and W. Kurniawan, "Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 11, hlm. 4607-4612. Malang, Nov. 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] Balai Penelitian Tanaman Hias, "Budidaya Anggrek Dendrobium," *Balai Penelitian Tanaman Hias*, Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: <https://ppid.pertanian.go.id/doc/1/Budidaya%20Anggrek%20Dendrobium.pdf>
- [3] D. S. Badriah, "Budidaya Anggrek Phalaenopsis," *Balai Penelitian Tanaman Hias*, Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: <https://ppid-pertanian-go-id.webpkgcache.com/doc/-/s/ppid.pertanian.go.id/doc/1/Budidaya%20Anggrek%20Phalaenopsis.pdf>
- [4] A. W. Purwanto, *ANGGREK Budi Daya dan Perbanyakannya*, 1st ed. Yogyakarta: LPPM UPN Veteran Yogyakarta Press, 2016. Accessed: Sep. 21, 2024.

- [5] F. Amara, F. Rahmatia, D. Yudha, and L. Dhewantara, "Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Dalam Sistem Mini Akuaponik," *Jurnal Akuatika Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 57–61, Sep. 2021, Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika-indonesia/article/view/35742/0>
- [6] R. Friadi, "Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara Pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI," Feb. 2019. JTIS. Volume 2 Nomor 1 pp. 30-37. Accessed: Sep. 21, 2024.
- [7] H. Zannah, S. A Zahroh, E. R, Sudarti, and trapsilo P, "Peran Cahaya Matahari Dalam Proses Fotosintesis Tumbuhan," *Cermin : Jurnal Penelitian*. Vol. & No.1. pp. 204-214. Jember, Jul. 2023. Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: https://unars.ac.id/ojs/index.php/cermin_unars/article/download/2897/2169
- [8] R. Rizal Putra *et al.*, "Pengaruh Cahaya Dan Temperatur Terhadap Pertumbuhan Tunas Dan Profil Protein Tanaman Anggrek *Phalaenopsis Amabilis* Transgenik Pembawa Gen Ubipro::PaFT," *Bioeksperimen*, vol. 2 (2), no. 2, Pp. 79-90. Sep. 2016, Accessed: Sep. 21, 2024.
- [9] W.-J. Guo, Y.-Z. Lin, and N. Lee, "Photosynthetic Light Requirements and Effects of Low Irradiance and Daylength on *Phalaenopsis amabilis*," 2012. *J. AMER.SOC.HORT.SCI.* 137(6):465–472.
- [10] M. I. Rosidy, Sunawan, and Djuhari, "Respon Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Akibat Perlakuan Frekuensi Peredaman Dan Konsentrasi Poc Kotoran Ayam Pada Budidaya Sistem Talang," Februari, Feb. 2024. *Jurnal Agronisma*. Vol. 11, NO. 2, pp. 418-430. Accessed: Sep. 21, 2024.
- [11] A. Suyanto, Setiawan, and K. Ropiana, "Pemanfaatan Berbagai Jenis Media Tanam Untuk Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Pada Pot Individu," Sep. 2021. *Agrofood Jurnal Pertanian dan Pangan*. Vol 3 No.2. Pp 22-27
- [12] Soelistijono, C. Sumardiyono, A. Priyatmojo, and E. Semiarti, "Karakteristik Isolat *Rhizoctonia* sp. Patogenik dan *Rhizoctonia* Mikoriza Pada Tanaman Anggrek Tanah (*Spathoglottis plicata*)," *Agrineca*, vol. 12, pp. 1–15, Jan. 2012, Accessed: Sep. 21, 2024.
- [13] U. Marnando, W. Widayanti, S. Septilia, U. Hasanah, and A. R. Sinensis, "Utilization of Home Yard for Lettuce Cultivation with a Hydroponic," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 22, no. 1, pp. 40–45, Dec. 2021, doi: 10.29303/jbt.v22i1.3196.
- [14] M. A. Tahir and E. Puspitosarie, "Upaya Peningkatan Efektivitas Pemasaran Aquaponik Melalui Pendampingan Manajemen di Sekolah alam Nur Hikmah Kota Malang," Apr. 2022. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks Soliditas*. Vol.5 No.1 pp. 168-174. Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/444445/upaya-peningkatan-efektivitas-pemasaran-aquaponik-melalui-pendampingan-manajemen>
- [15] R. E. S. Dauhan, E. Efendi, and Suparmono, "Efektifitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan," *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, vol. III, pp. 297–301, Oct. 2014, Accessed: Sep. 21, 2024. [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/233529-efektifitas-sistem-akuaponik-dalam-meredu-ae7ec21.pdf>