

Pelatihan dan Pendampingan Teknik Akuaponik Kelompok Tani Ani'fu Desa Fatuneno

Lukas Pardosi¹, Welsiliana², I Gede Arya Wiguna³, Kamaluddin⁴, Dira Asri Pramita⁵, Desta Gloria Siahaan⁶, Charles Venirius Lisnahan⁷, Didi Prasetyo Benu⁸, Cindy Claudia Christanti⁹, Florian Mayesti P.R. Makin¹⁰, Budiman Baso¹¹, Risald¹², Dimas Agustian¹³

Universitas Timor, Jl. Km. 09, Kelurahan Sasi, Kefamenanu, Indonesia

Email: welsiliana@unimor.ac.id

Received 11 December 2025; Revised 11 February 2026; Accepted for Publication 23 February 2026; Published 30 May 2026

Abstract — *Aquaponics is an agricultural system that combines fish farming (aquaculture) with soilless plant cultivation (hydroponics), which mutually support each other and provide dual benefits. When compared to conventional agricultural cultivation, aquaponics offers advantages in terms of efficient water use, minimal use of chemical fertilizers, and high yield productivity. The purpose of this community service is to provide training and mentoring in aquaponic cultivation systems to the Ani'fu farmer group in Fatuneno Village. The activity methods include site observation, preparation (aquaponic tools and materials), training, mentoring, and evaluation. The results obtained after the activity are that partners become aware of aquaponic technology, meet community needs, and provide economic impacts (savings on food expenditure or additional income from harvests). The application of aquaponic cultivation provides tangible results in increasing the knowledge and skills of partners, thereby greatly supporting food independence and enabling the development of new businesses for the local community.*

Keywords — *aquaponics, Fatuneno village, food*

Abstrak — Akuaponik adalah sistem pertanian yang telah memadukan budidaya ikan (akuakultur) dengan budidaya tanaman tanpa media tanah (hidroponik) yang saling mendukung dan memberikan keuntungan ganda. Apabila dibandingkan budidaya pertanian secara konvensional, akuaponik memberikan keuntungan dari segi efisiensi penggunaan air, minimnya penggunaan pupuk kimia dan hasil panen produktivitasnya tinggi. Tujuan dari pengabdian ini yaitu memberikan pelatihan dan pendampingan budidaya sistem akuaponik terhadap kelompok tani Ani'fu di Desa Fatuneno. Metode kegiatan meliputi observasi lokasi, preparasi (alat dan bahan akuaponik), pelatihan, pendampingan dan evaluasi. Hasil yang diperoleh pasca kegiatan yaitu mitra menjadi paham terkait teknologi akuaponik, pemenuhan kebutuhan masyarakat menjadi terpenuhi dan memberikan dampak ekonomi (penghematan belanja pangan atau tambahan pendapatan dari hasil panen). Penerapan budidaya akuaponik ini memberikan hasil yang nyata dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra sehingga sangat mendukung kemandirian pangan dan menjadikan pengembangan usaha baru bagi masyarakat setempat.

Kata Kunci— akuaponik, desa Fatuneno, pangan

I. PENDAHULUAN

Peningkatan pengembangan dibidang pertanian dan perikanan merupakan upaya dalam menciptakan sumber pangan berkelanjutan. Adanya tantangan yang dihadapi saat ini yaitu keterbatasan teknologi, infrastruktur maupun minimnya kesadaran masyarakat maka akan mengakibatkan produktivitas dan hasil yang tidak maksimal. Selain itu, kesejahteraan masyarakat akan menurun dari sektor ekonomi

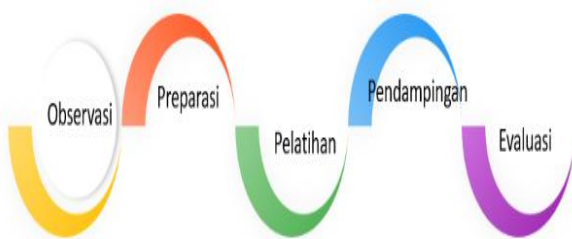
karena tidak adanya daya saing di pasaran. Diperlukan strategi pemberdayaan untuk mengatasi masalah ini sehingga sektor pertanian dan perikanan mampu memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat secara khusus di pedesaan. Salah satu strategi pendekatan inovatif dibidang pertanian yaitu akuaponik. Pendekatan inovatif ini tidak hanya menantang praktik pertanian konvensional tetapi juga menawarkan jalur transformatif menuju pencapaian peningkatan pangan dan optimalisasi penggunaan air. Teknik akuaponik merupakan suatu sistem yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman secara bersamaan. Kombinasi tersebut prosesnya saling menguntungkan antara akuakultur (budidaya hewan air) dan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) [1],[2].

Budidaya sistem akuaponik merupakan teknologi dalam produksi pertanian secara modern [3]. Proses budidaya tanaman tidak lagi bergantung terhadap pemupukan karena sumber asupan nutrisi berasal dari limbah ikan, sementara tanaman yang sama bertindak sebagai filter alami dalam memurnikan air yang akan bersirkulasi kembali ke akuarium ikan. Hubungan timbal balik antara kehidupan vegetasi akuatik akan mendorong ekosistem siklus tertutup, yang secara signifikan mengurangi pemborosan air dan meningkatkan keberlanjutan sistem secara keseluruhan. Metode yang diterapkan ini tidak hanya menghasilkan sayuran organik berkualitas tinggi tetapi juga sumber protein berkelanjutan, sehingga ketahanan pangan dapat diatasi melalui pemenuhan gizi masyarakat [4],[5].

Bentuk pelatihan yang akan dilakukan di Kelompok Tani Ani'fu Desa Fatuneno, Kecamatan Miomaffo Barat bertujuan untuk memberikan pengetahuan terkait cara budidaya akuaponik sehingga hasilnya dapat dijadikan konsumsi pribadi dan dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan masyarakat. Selain dilakukan pelatihan, proses kegiatan juga meliputi pendampingan kelompok tani sampai mitra menjadi mandiri mengelola pertanian. Adanya produksi pangan yang dihasilkan dapat meningkatkan konsumsi pangan yang sehat, kebutuhan protein terpenuhi dan meningkatkan pendapatan petani.

II. METODE PENGABDIAN

Kegiatan dilakukan berupa pengabdian kepada masyarakat oleh Tim Pengabdian Universitas Timor. Waktu pelaksanaan dilakukan dari Agustus sampai Desember 2024 terhadap mitra Kelompok Tani Ani'fu. Pelaksanaan kegiatan pengabdian terdiri dari beberapa tahapan seperti yang tertera di gambar 1.



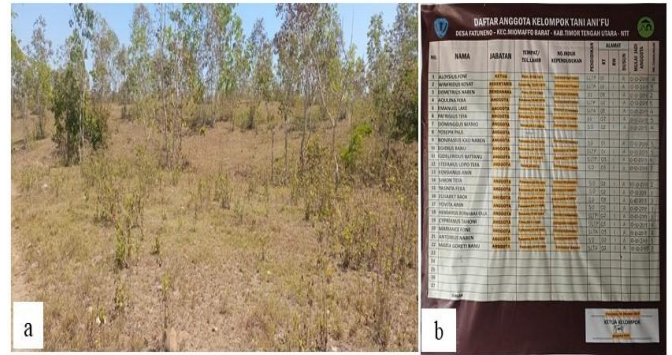
Gambar 1. Tahapan kegiatan

Awal kegiatan dimulai dengan diskusi pelaksanaan kegiatan bersama dengan kelompok tani, setelah didapatkan kesepakatan maka Tim Pengabdian melakukan observasi lokasi tempat instalasi akuaponik. Tahapan selanjutnya yaitu dilakukan preparasi alat dan bahan yang akan dibutuhkan saat pelaksanaan kegiatan. Fokus kegiatan ini yaitu pelatihan pembuatan desain unit akuaponik dan cara operasionalisasinya. Sistem teknik akuaponik yang dilakukan akan diawali dengan pembibitan tanaman sayuran sawi di media tanaman *rockwool* dan pemberian benih ikan lele untuk pemeliharaan di aliran sistem nutrisi tanaman hidroponik [6]. Proses pelaksanaan akan dilakukan komunikasi efektif dan pelatihan terhadap kelompok tani terkait pemahaman dasar hingga teknik produksi proyek akuaponik [7]. Pendampingan akan dilakukan mulai dari pembibitan, pengaturan sistem nutrisi tanaman dan pemberian pakan, proses pemeliharaan hingga pemanenan. Selanjutnya akan dilakukan monitoring dan evaluasi secara berkala agar program kegiatan tercapai sesuai dengan tujuan yang diharapkan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Situasi Kelompok Tani dan Tim PKM

Kelompok Tani Ani'fu Desa Fatuneno merupakan mitra sasaran yang bergerak dalam bidang hortikultura. Kondisi curah hujan rendah (21-50 mm/tahun) (1) mengakibatkan Kelompok Tani hanya dapat bercocok tanam 1 kali dalam 1 tahun. Kelompok ini memiliki luas area pertanian 5 Ha yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Lahan yang dimiliki berkarakteristik lahan kering dan miskin hara sehingga sulit untuk diolah, seperti yang ditunjukkan di gambar 2a. Sebagian besar Anggota Kelompok Tani berpendidikan rendah SD-SMP mengakibatkan anggota Kelompok Tani masih belum sadar akan penggunaan teknologi dalam pertanian. Data anggota dapat dilihat di gambar 2b. Kisaran pendapatan Rp 1.000.000,00 – Rp 1.500.000,00/ bulan pada kondisi panen. Setelah pasca panen dan pada musim panas produktivitas anggota Kelompok Tani menurun (2) bahkan tidak ada sehingga mereka menjadi pekerja lepas untuk memenuhi kehidupannya. Berdasarkan analisis tersebut Kelompok Tani Ani'fu mempunyai permasalahan prioritas 1) produktivitas anggota Kelompok Tani yang rendah pada musim kering dan 2) Manajemen usaha Kelompok Tani Ani'fu yang rendah untuk pertanian berkelanjutan.



Gambar 2:(a) Kondisi Lahan Mitra, (b) Data Pendidikan Anggota Kelompok Tani

B. Observasi

Petani di Desa Fatuneno umumnya masih memiliki sistem budidaya tanaman yang bersifat konvensional. Sistem pertanian masih sangat bergantung dengan kondisi curah hujan. Oleh karenanya, tim pengabdian melakukan observasi langsung ke lokasi pengabdian dan melakukan diskusi aktif terkait tantangan yang dihadapi oleh mitra. Dilakukan analisis situasi yang terjadi kemudian tim pengabdian memberikan solusi dalam penyelesaian masalah tersebut. Pada tahapan ini pula tim pengabdian melakukan koordinasi terhadap mitra terkait jadwal kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan [8].

C. Preparasi

Tahapan preparasi merupakan persiapan alat dan bahan sebelum pelaksanaan kegiatan, seperti yang ditunjukkan di gambar 3. Tim pengabdian mempersiapkan instrumen untuk instalasi akuaponik berupa pipa PVC, mesin pompa air, aerator, timer digital, terpal, peralatan pendukung (meteran, bor, gergaji, palu, sekop, ember, jerigen). Adapun bahan yang dipersiapkan yaitu media tanam *rockwool*, larutan AB mix, EM4, bibit ikan lele dan bibit sawi.



Gambar 3. Proses Preparasi

D. Pelatihan

Proses pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyuluhan yang dilakukan oleh Tim Pengabdian (Gambar 4). Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang teori dasar akuaponik, manfaat dan prinsip kerja. Setelah pemaparan materi dilanjutkan sesi diskusi dan tanya jawab dengan mitra. Pada sesi ini berlangsung interaktif karena akuaponik merupakan metode budidaya yang baru di kelompok tani, sehingga peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini dan berperan aktif dalam sesi tanya jawab. Pada tahapan praktek (pelatihan) semua peserta dilibatkan langsung dalam perakitan sistem akuaponik. Prinsip kerja akuaponik didasarkan pada budidaya ikan dan budidaya tanaman tanpa media tanah yang sistemnya saling mendukung dalam penggunaan nutrisi. Akuaponik adalah metode budidaya yang mana tanaman dan ikan dibudidayakan bersama, dan limbah ikan digunakan sebagai pupuk bagi tanaman [9].

Pada sistem perakitan digunakan sistem *Deep Water Culture* (DWC). Model perakitan ini tanaman akan diletakkan pada netpot kemudian dimasukkan ke dalam lubang rakit pada pipa PVC [10]. Akar tanaman akan menerima larutan nutrisi yang sistemnya akan dipompa dari kolam ikan. Pada proses pelatihan juga peserta melakukan pembibitan tanaman sawi yang ditanam menggunakan media tanam *rockwool*. Proses pembibitan diawali dengan perendaman benih sawi dengan menggunakan air selama lima menit selanjutnya diletakkan pada media tanam *rockwool* [11]. Media tanam *rockwool* merupakan media tanam buatan yang memiliki fungsi sebagai substrat atau penopang tanaman. Substrat buatan ini dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama apabila tidak terdapat porositas atau aerasi akar yang memadai. Setelah tanaman kokoh, sebagian besar pori-pori dari substrat akan terisi oleh akar tua [12]. Oleh karenanya perlu diperhatikan penggantian *rockwool* apabila tanaman telah dewasa dan memiliki akar yang telah mencapai larutan nutrisi.

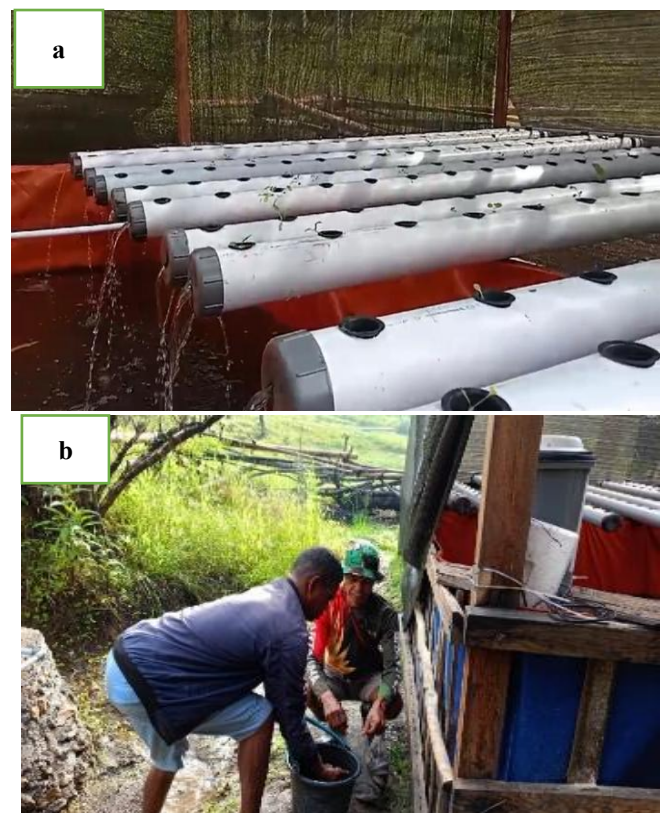
Setelah beberapa hari atau muncul daun 2-3 helai, tanaman dipindahkan ke sistem akuaponik yang selanjutnya dilakukan pemeliharaan. Hal yang sama pada ikan lele, dilakukan penebaran benih setelah kolam diisi air bersih dan diaerasi.



Gambar 4. Pemaparan Materi Akuaponik

E. Pendampingan

Pendampingan yang dilakukan yaitu membantu peserta dalam melakukan pemeliharaan dan perawatan sistem akuaponik. Secara berkala tim pengabdian melakukan pemantauan terhadap pertumbuhan tanaman pasca pembibitan yang telah dipindahkan pada sistem akuaponik. Yang ditunjukkan di gambar 5a. Selain itu dilakukan pemantauan terhadap kualitas air dan pemberian pakan ikan lele yang dapat dilihat di gambar 5b. Proses pemeliharaan tanaman sayuran tidak dilakukan pemberian pupuk, karena sistem akuaponik menggunakan nutrisi dari habitat ikan. Sedangkan pergantian air lingkungan tempat ikan berada dapat diminimalisir, yang pemeliharaannya berbeda saat budidaya ikan lele secara monokultur dengan melakukan pergantian air secara berkala (2 hari sekali) [13]. Proses pendampingan juga tetap dijalin melalui media *whatsapp*, sehingga kendala yang dihadapi oleh mitra sehari-hari dapat disampaikan kepada tim pengabdian. Beberapa kendala yang dihadapi mitra saat pemeliharaan tanaman yaitu serangan ulat krop pada daun sawi yang masih muda. Oleh karenanya dilakukan penanggulangan menggunakan pestisida nabati dari kulit bawang [14],[15]. Penggunaan pestisida bebas bahan kimia ini dilakukan agar tidak mempengaruhi sistem aliran nutrisi yang akan diserap oleh tanaman. Kendala lain yang dihadapi yaitu terjadi pemeliharaan kelistrikan di daerah setempat sehingga energi listrik yang digunakan untuk mengalirkan pompa air ke sistem DWC terhenti. Namun hal ini tidak memberikan dampak kepada pertumbuhan tanaman karena tanaman sawi sudah berumur satu bulan, sehingga akarnya sampai ke dasar dan air yang teraliri ke pipa PVC masih tertampung.

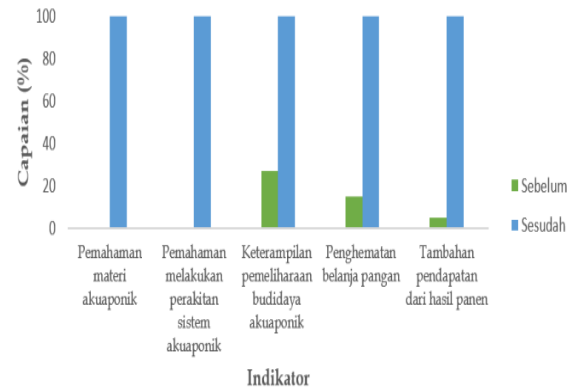


Gambar 5. Proses Pendampingan: a). Pemeliharaan Tanaman, b). Pemberian Pakan Ikan

F. Evaluasi

Rancangan evaluasi kegiatan pelatihan pembuatan akuaponik dilakukan untuk meninjau ketercapaian tujuan program, mulai dari adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, hingga adanya keberlanjutan penerapan teknologi budidaya oleh mitra. Evaluasi saat pelaksanaan kegiatan meliputi kegiatan tanya jawab setelah dilakukan pemaparan materi akuaponik. Selanjutnya, dilakukan evaluasi pasca pelaksanaan dengan memberikan instrumen kuesioner kepuasan untuk menilai pemahaman materi dan relevansi pelatihan dengan kebutuhan peserta. Adapun evaluasi kegiatan pelatihan disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada peserta pelatihan. Kuesioner tersebut memuat beberapa indikator penilaian untuk menentukan ketercapaian kegiatan pelatihan yang dilakukan. Tim pengabdian memberikan penjelasan secara sederhana terkait akuaponik dan diberikan pula tampilan video sehingga mitra lebih mudah memahami materi [7]. Melalui penjelasan yang terstruktur dan tampilan video saat pemaparan materi, wawasan mitra menjadi meningkat. Hal ini dapat dilihat dari indikator “pemahaman materi akuaponik” dan “pemahaman melakukan perakitan sistem akuaponik” sebelum pelatihan dari tidak tahu menjadi tahu/paham. Indikator “keterampilan pemeliharaan budidaya akuaponik” menunjukkan ketercapaian menjadi 100% setelah dilakukan pelatihan. Sebelum dilakukan pelatihan terdapat 27% mitra yang memiliki pengetahuan dasar terkait pemeliharaan tanaman secara konvensional. Hal ini menjadikan dasar pada saat penerapan sistem akuaponik misalnya dalam penanggulangan hama. Sedangkan indikator “penghematan belanja pangan” sudah tercapai 100% artinya pemenuhan kebutuhan sehari-hari dapat terpenuhi. Awal sebelum pelatihan mitra hanya mengandalkan sumber pangan yang ditanam dipekarangan atau sebagian membelinya di pasar. Setelah pasca pelatihan terjadi peningkatan penghematan belanja kebutuhan pangan karena menghasilkan dua komoditas sekaligus yaitu ikan dan sayuran pada sistem akuaponik seperti yang ada di gambar 7. Penerapan sistem akuaponik memberikan keunggulan dalam efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, serta minimnya kebutuhan pemupukan bahan kimia [16]. Kemajuan teknologi ini juga, akan meningkatkan produktivitas dan sistem keberlanjutannya terutama dalam menghasilkan dua produk akhir yaitu ikan dan tanaman yang penting dalam ketahanan pangan [17]. Negara maju telah mengadopsi akuaponik untuk memperkuat ketahanan pangan dan perekonomian. Aplikasi akuaponik mendorong untuk meningkatkan daya saing, memperbaiki akses terhadap lahan, air, mengurangi limbah dan penggunaan pupuk kimia. Sistem akuaponik yang telah diterapkan berperan dalam pencapaian sasaran dalam mengurangi kebutuhan akan air dan nutrisi, sangat mendukung produksi pangan masyarakat setempat dan menciptakan peluang usaha baru [18].



Gambar 6. Indikator Evaluasi Kegiatan Pelatihan Akuaponik

Penerapan akuaponik sangat tepat apabila suatu wilayah dihadapkan dengan krisis iklim yang dapat menyebabkan ketersediaan sumber daya terbatas. Misalnya di sektor pertanian, terdapat kekurangan nutrisi makro dan mikro, seperti fosfor dan nitrogen karena adanya perubahan iklim, deforestasi dan aktivitas pertanian intensif. Selain itu, konversi ekosistem alami menjadi ekosistem pertanian meningkatkan suhu tanah dan mengurangi kelembapan tanah di zona akar. Aktivitas pertanian lain yang berdampak signifikan terhadap lingkungan adalah penggunaan pupuk kimia. Pemanfaatan bahan kimia ini penting untuk menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dan melindunginya dari hama. Namun, penggunaan dan produksinya menyebabkan polusi air dan udara. Selain itu, penggunaan pestisida mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati [19], [20].

Terdapat peningkatan ekonomi mitra yang ditunjukkan oleh hasil panen ikan lele yang berhasil dipasarkan, sehingga memberikan motivasi dan antusiasme kepada masyarakat untuk melaksanakan kegiatan secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, kegiatan pelatihan yang dilakukan berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Fatuneno dalam memahami dan menerapkan teknologi akuaponik.





Gambar 7. Hasil Evaluasi: a). Pemanenan Sayur Sawi dan, b). Pemanenan Ikan Lele

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil memberikan hasil nyata berupa meningkatnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam merancang sistem akuaponik yang dapat mendukung kemandirian pangan serta berpotensi menjadi usaha produktif yang berkelanjutan. Selain itu, Kelompok Tani Ani'fu yang sebelumnya hanya dapat melakukan penanaman 1 kali dalam 1 tahun dan saat ini sudah dapat pertanian berkelanjutan sepanjang tahun melalui program budidaya jamur dan akuaponik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendanai pengabdian ini melalui skema Kosabangsa No. 004/E5/PG.02.00/KOSABANGSA/2024 dan LPPM Universitas Timor yang telah membantu pelaksanaan kegiatan Kosabangsa ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Emaputra, J. Susetyo, A. H. Wibowo, M. R. Winarno, I. Heriyanto, and I. Mustofa, "Pelatihan Budidaya Ikan Dan Sayuran Sekaligus Dengan Metode Akuaponik Kepada Siswa-Siswi Smk Kanisius 1 Pakem," *Abdimas Galuh*, vol. 5, no. 1, p. 916, 2023, doi: 10.25157/ag.v5i1.10123.
- [2] A. Al Buckhori and T. Sutabri, "Pengembangan Sistem Akuaponik Vertikal untuk Optimalisasi Pemanfaatan Ruang di Perkotaan pada Akuaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *Router J. Tek. Inform. dan Terap.*, vol. 2, no. 4, pp. 132–145, 2024, doi: 10.62951/router.v2i4.293.
- [3] D. Puspitasari, D. Ariyanto, A. Rodiansah, and I. Zahar, "Pemanfaatan Lahan Pekarangan Dengan Sistem Aquaponik Dalam Menunjang Perekonomian Di Desa Sungai Lama, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara," *J. Anadara Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 2657–0351, 2020.
- [4] L. A. Ibrahim, H. Shaghaleh, G. M. El-Kassar, M. Abu-Hashim, E. A. Elsadek, and Y. Alhaj Hamoud, "Aquaponics: A Sustainable Path to Food Sovereignty and Enhanced Water Use Efficiency," *Water (Switzerland)*, vol. 15, no. 24, 2023, doi: 10.3390/w15244310.
- [5] U. E. E. Rasmani, B. Haqqulimara, L. Aviani, R. Chaerunisa, M. Saputri, L. Rahmadapasha, R. Khairinaa, N. S. Nur'aini, D. Setyowati, and E. R. Ningsih, "Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Penyuluhan dan Pelatihan Budidaya Aquaponik," *Dedik. Community Serv. Rep.*, vol. 5, no. 2, pp. 131–136, 2023.
- [6] S. Dini, D. Deddy, Y. Yunandar, and F. Fajriyanti, "Pelatihan Teknik Budidaya Akuaponik di Masyarakat Urban Farming Kelurahan Sungai Ulin Kota Banjarbaru," *Bubungan Tinggi J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 3, p. 742, 2022, doi: 10.20527/btjpm.v4i3.5234.
- [7] M. Mujiburrahman, Heri Irawan Suprpto, R. Muttaqin, and I. Muhammad, "Pelatihan Pembuatan Akuaponik Dalam Upaya Membantu Masyarakat Memahami Dan Memanfaatkan Sistem Pertanian Terpadu," *J. Pengabd. Al-Ikhlis Univ. Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, vol. 10, no. 1, pp. 112–118, 2024.
- [8] L. Pardosi, I. G. A. Wiguna, D. A. Pramitha, and S. I. N. Tika, "Penerapan Teknologi Internet Of Things (IOT) Untuk Budidaya Jamur Tiram Pada Kelompok Tani Anifu Di Desa Fatuneno, Wilayah Perbatasan NKRI-RDTL," *JPKM*, vol. 31, pp. 157–162, 2025.
- [9] S. Ragaveena, A. Shirley Edward, and U. Surendran, "Smart controlled environment agriculture methods: a holistic review," *Rev. Environ. Sci. Bio/Technology*, vol. 20, no. 4, pp. 887–913, 2021, doi: 10.1007/s11157-021-09591-z.
- [10] H. N. Shobihah, A. Yustiati, and Y. Andriani, "Produktivitas Budidaya Ikan dalam Berbagai Konstruksi Sistem Akuaponik (Review)," *Akuatika Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 34, 2022, doi: 10.24198/jaki.v7i1.39441.
- [11] A. P. Dinata, F. J. Maharani, N. R. Rahmadhani, N. Afifah, S. L. Jasmine, S. Huda, F. N. Arafah, A. A. Mu'min, J. Manalu, and S. F. Khomsah, "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Serta Penerapan Ekonomi Kreatif Di Kelurahan Medokan Ayu," *Karya J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 90–96, 2023.
- [12] D. Istenič, F. Prosenč, N. Zupanc, M. Turel, A. Holobar, and R. Milačič, "Composting of recovered rock wool from hydroponics for the production of soil amendment," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, no. 0123456789, 2024, doi: 10.1007/s11356-024-33041-2.
- [13] U. K. N. Qomariah, M. Faizah, Si. A. Zuhria, M. A. R. Alamsyah, S. Y. Anggraini, and M. A. Amrullah, "Teknologi Akuaponik sebagai Home Farm untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan di Desa Tampingmojo," *Jumat Pertan. J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 73–77, 2022, doi: 10.32764/abdimasper.v3i2.2871.
- [14] A. Nur and L. Rachmah, "Edukasi Pembuatan Pestisida Nabati dari Kulit Bawang Merah di Desa Edukasi Pembuatan Pestisida Nabati dari Kulit Bawang Merah di Desa Bagorejo Kabupaten Banyuwangi Education And Training on Making Botanical Pesticides from Red Onion Skin in Bagorejo Village , Banyuwangi," no. May, 2023, doi: 10.30653/jppm.v8i2.335.
- [15] D. L. Damanik, S. Novianti, C. A. Ifana, and L. Firmansyah, "Pestisida Nabati Berbahan Baku Limbah Kulit Bawang Merah (Allium cepa L .) untuk Mengatasi Hama Penting pada Tanaman Asparagus (Asparagus officinalis) (Vegetable Pesticides with Waste Skin Shallots (Allium cepa L .) to Overcome Important Pests on Asparagus Plants (Asparagus officinalis))," vol. 4, no. 2, pp. 151–158, 2022.
- [16] E. Yuwono, *Akuaponik : Hemat Lahan dan Air Produksi Ikan dan Tanaman Organik*. Fakultas Biologi Universitas Nasional Jakarta, 2021.
- [17] M. K. Emba, W. Pasaribu, Y. A. Bony, A. D. T. P. Sigit, M. S. G. Taruk, and J. Nggadu, "Pelatihan Instalasi Aquaponik Sebagai Fasilitas Eduwisata di Kolam Ikan Nunneo, Kabupaten Kupang," *Abdimas Mahakam J.*, vol. 8, no. 01, pp. 186–195, 2024.
- [18] H. Isfaeni, N. Ma'arif, M. Z. Ananda, S. I. Muslimin, R. Mahardika, and G. A. Fathriko, "Pengenalan Akuaponik Sebagai Model Pertanian Perkotaan Untuk Pengetahuan Siswa," *J. Layanan Masy. (Journal Public Serv.)*, vol. 8, no. 1, pp. 121–127, 2024.
- [19] D. D. Avgoustaki, "Indoor Vertical Farming in the Urban Nexus Context : Business Growth and Resource Savings," no. 2015, pp. 1–18, 2020.
- [20] B. Fasciolo, A. Awouda, G. Bruno, and F. Lombardi, "ScienceDirect A smart aeroponic system for sustainable indoor

farming,” *Procedia CIRP*, vol. 116, pp. 636–641, 2023, doi: 10.1016/j.procir.2023.02.107.

PENULIS



Lukas Pardosi, Prodi Biologi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Welsiliana, Prodi Biologi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



I Gede Arya Wiguna, Prodi Biologi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Kamaluddin, Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Timor



Dira Asri Pramita, Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Desta Gloria Siahaan, Prodi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Timor



Charles Venirius Lisnahan, Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Didi Prasetyo Benu, Prodi Kimia, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Cindy Claudia Christanti, Prodi Kimia, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Florian Mayesti P.R. Makin, Prodi Biologi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Budiman Baso, Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Risald, Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan, Universitas Timor



Dimas Agustian, Prodi Ilmu Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Timor