Reswara : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
p-ISSN 2716-4861, e-ISSN 2716-3997
Volume: 6 Nomor: 2 Edis Juli 2025

SISTEM AQUAPONIK SEBAGAI SOLUSI BERKELANJUTAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI IKAN DAN SAYURAN DI LINGKUNGAN PEDESAAN

I Made Arie Widyasthana Wartana Putra[1]*, Wibisono Poespitohadi[2], Dwi Suharnoko[3], Dennis Kresno Widodo Raharjo[4], Debora Grestiyana[5], Daniela Febrakurnia[6], Defi Vatmawati[7]

[1), 2), 3), 4), 5), 6), 7)] Universitas Merdeka Malang

Article history
Received : 25 Maret 2025
Revised : 21 April 2025
Accepted : 4 Juni 2025

***Corresponding author**
I Made Arie Widyasthana Wartana Putra
Email: made.putra@unmer.ac.id

Abstrak

Kebutuhan akan sistem produksi pangan yang berkelanjutan dan efisien di lingkungan pedesaan menjadi semakin mendesak di tengah terbatasnya lahan, krisis air, dan ketergantungan terhadap bahan kimia pertanian. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan dan menerapkan teknologi aquaponik sebagai solusi tepat guna yang dapat meningkatkan produksi ikan dan sayuran secara terpadu dan ramah lingkungan. Program ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Universitas Merdeka Malang bekerja sama dengan kelompok PKK, Karang Taruna, dan masyarakat Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dengan tahapan sosialisasi, penyuluhan, difusi teknologi, pembangunan unit percontohan, hingga pendampingan dan evaluasi. Sistem aquaponik yang dibangun berbasis prinsip siklus tertutup antara ikan dan tanaman, memungkinkan sirkulasi air dan nutrisi yang efisien serta mengurangi limbah. Hasil dari kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman teknis masyarakat terhadap pengelolaan aquaponik, serta minat yang tinggi untuk replikasi sistem di lingkungan masing-masing. Unit percontohan yang dikembangkan menjadi pusat belajar sekaligus ruang pemberdayaan masyarakat dalam menerapkan pertanian berkelanjutan berbasis ekologi lokal. Kesimpulannya, aquaponik terbukti sebagai teknologi tepat guna yang mudah diadopsi, berdampak ekonomis, dan berpotensi meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga. Program ini memberikan kontribusi nyata dalam membentuk masyarakat yang mandiri secara pangan, lebih sadar lingkungan, serta siap mengembangkan inovasi pertanian skala kecil di masa mendatang.

Kata Kunci: Aquaponik; Ketahanan Pangan; Pemberdayaan Masyarakat; Pertanian Berkelanjutan; Teknologi Tepat Guna.

Abstract

The necessity for sustainable and efficient food production systems in rural environments is becoming increasingly urgent amidst limited land, water crises, and dependence on agrochemicals. This community service initiative aims to introduce and apply aquaponics technology as a viable solution for augmenting fish and vegetable production in an integrated and environmentally sustainable manner. The Community Service Team of Universitas Merdeka Malang implemented the program in collaboration with the PKK group, the Youth Organisation, and the Dalisodo Village, Wagir District, Malang Regency community. The implementation method utilises a participatory approach, incorporating stages of socialisation, counselling, technology diffusion, construction of pilot units, mentoring, and evaluation. The aquaponic system under consideration is based on a closed cycle between fish and plants, allowing for efficient circulation of water and nutrients and reduced waste. The findings of the activities demonstrated an enhancement in the community's technical comprehension of aquaponic management, accompanied by a notable interest in replicating the system within their respective neighbourhoods. The developed pilot unit became twofold: a learning centre and a space for community empowerment in implementing sustainable agriculture based on local ecology. In conclusion, aquaponics has been demonstrated to be a suitable technology that is straightforward to adopt, has a positive economic impact, and has the potential to enhance household food security. This program has made a significant contribution to developing a community that is food independent, more environmentally conscious, and prepared to develop small-scale agricultural innovations in the future.

Keywords: Appropriate Technology; Aquaponics; Community Empowerment; Food Security; Sustainable Agriculture.

Copyright © 2025 by Author, Published by Dharmawangsa University
Community Service Institution

© 2025 Segala bentuk plagiarisme dan penyalahgunaan hak kekayaan intelektual akibat diterbitkannya paper pengabdian masyarakat ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

PENDAHULUAN

Saat tekanan terhadap ketahanan pangan nasional meningkat, terutama di wilayah pedesaan, diperlukan solusi pertanian yang tidak hanya produktif tetapi juga berkelanjutan. Desa Dalisodo di Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang, adalah salah satu dari banyak desa di Indonesia yang memiliki banyak sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan, tetapi belum sepenuhnya digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Ekawati, 2017; Febrian, 2016). Keterbatasan lahan pertanian yang produktif, penurunan kualitas air, dan fluktuasi iklim yang memengaruhi siklus tanam dan panen adalah fenomena yang sedang dihadapi saat ini. Selain itu, bergantung pada sistem pertanian konvensional yang menggunakan banyak bahan kimia juga menyebabkan kerusakan lingkungan dan penurunan nilai gizi hasil pangan (FAO, 2021). Dalam konteks ini, pendekatan berbasis sistem terpadu seperti aquaponik hadir sebagai alternatif solutif yang menjanjikan. Aquaponik menggabungkan akuakultur (budidaya ikan) dan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dalam satu ekosistem terpadu (Fauza et al., 2021). Bakteri akan mengubah limbah ikan yang mengandung amonia menjadi nitrat, yang kemudian menjadi nutrisi untuk tanaman. Sebaliknya, tanaman membantu membersihkan air sebelum dikembalikan ke kolam ikan (Mujiburrahman et al., 2024). Selain menghemat air dan lahan, simbiosis ini menghasilkan ikan dan sayuran, yang sangat dibutuhkan masyarakat pedesaan untuk dikonsumsi dan dijual.

Desa Dalisodo di Kabupaten Malang merupakan desa dengan penduduk yang bercorak agraris. Data terbaru menunjukkan bahwa jumlah penduduk Desa Dalisodo pada tahun 2023 adalah 6.902 orang, dengan 3.539 pria dan 3.363 wanita (BPS Kabupaten Malang, 2024). Sebagian besar penduduk bekerja sebagai petani dan peternak sapi perah. Namun, mereka menghadapi sejumlah masalah, seperti batas lahan pertanian yang tidak produktif, penurunan kualitas air, dan fluktuasi iklim yang berdampak pada siklus tanam dan panen. Selain itu, bergantung pada sistem pertanian konvensional yang menggunakan bahan kimia secara intensif membuat lingkungan menjadi lebih buruk dan hasil pangan menjadi lebih buruk. Dengan demikian, mayoritas penduduknya berkecimpung dalam dunia pertanian yang berhubungan langsung dengan lingkungan alam, terutama kebutuhan lahan pertanian. Di Desa Dalisodo sendiri, masyarakat menghadapi tantangan dalam diversifikasi sumber pangan dan penghasilan. Pertanian masih didominasi oleh pola tanam musiman dan teknologi yang minim sentuhan inovasi. Di sisi lain, kebutuhan akan pangan sehat dan bergizi semakin meningkat, seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya pola hidup sehat pasca-pandemi (BPS Kabupaten Malang, 2024). Agenda pembangunan berkelanjutan, atau SDGs, terutama tujuan ke-2 (Tanpa Kelaparan), ke-12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), dan ke-13 (Penanganan Perubahan Iklim), mendorong pengembangan sistem aquaponik di Desa Dalisodo (Opoku, 2019). Teknologi ini mengurangi ketergantungan kita pada pupuk kimia dan pestisida sintetis, dan memungkinkan penggunaan air yang lebih efisien.

Tim pengabdian dari Universitas Merdeka Malang bekerja sama dengan kelompok PKK dan Karang Taruna untuk melakukan hal-hal bersama. Mereka memberikan pelatihan, mendapatkan bantuan teknis, dan membangun unit aquaponik percontohan di lingkungan masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama bulan Januari hingga bulan Maret 2025, yang melibatkan lebih dari 30 peserta yang terdiri dari ibu rumah tangga, pemuda desa, dan tokoh masyarakat setempa, serta difokuskan di Desa Dalisodo sebagai lokasi utama percontohan. Pelatihan teknis, pembuatan fasilitas demonstrasi, dan evaluasi awal akibatnya terhadap produksi ikan dan sayuran adalah topik diskusi. Diharapkan metode ini akan menjadi model pemberdayaan yang relevan dan dapat diterapkan yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kemandirian ekonomi masyarakat desa. Melalui pengabdian ini, kami tidak hanya berusaha untuk memperkenalkan teknologi baru, tetapi juga meningkatkan kesadaran akan pertanian berkelanjutan yang berbasis ekologi. Pada akhirnya, solusi untuk krisis pangan dan lingkungan hanya dapat dicapai melalui langkah-langkah kecil yang konsisten dan terhubung dengan kebutuhan nyata masyarakat.

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

Tanaman ditanam pada media seperti busa, serpihan kayu, pasir, sabut kelapa, kerikil, batu apung, atau pasir. Media ini berfungsi sebagai penyangga akar dan juga sebagai penghubung antara larutan nutrisi dengan akar (Jatmiko et al., 2024). Untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal, nutrisi, air, dan oksigen disalurkan atau ditambahkan ke media. Masyarakat Desa Dalisodo dapat memberdayakan teknologi Aquaponik karena fleksibilitasnya. Memperkuat kemampuan masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembangunan secara umum, terutama pembangunan yang ditawarkan oleh pengusaha atau pihak eksternal, merupakan tujuan pemberdayaan.

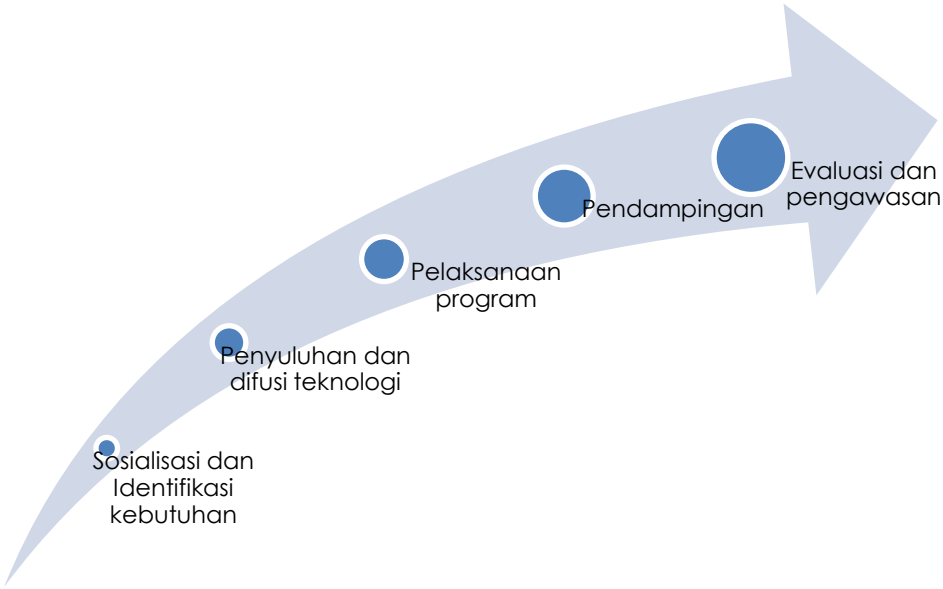
Seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan mulai dari pelatihan teknis, pendampingan pembangunan unit aquaponik, hingga evaluasi hasil awal produksi, merupakan bagian yang terintegrasi dalam satu kerangka besar pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna dan prinsip keberlanjutan. Kolaborasi antara tim pengabdian Universitas Merdeka Malang dengan kelompok PKK dan Karang Taruna menjadi fondasi penting yang memastikan keterlibatan aktif masyarakat secara langsung dalam setiap tahap kegiatan. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga mendorong transformasi cara pandang masyarakat terhadap praktik pertanian modern yang ramah lingkungan (Amiin et al., 2022). Dengan membangun unit percontohan di tingkat rumah tangga, pengabdian ini menghadirkan pembelajaran yang aplikatif dan kontekstual, yang diharapkan dapat ditiru dan dikembangkan secara mandiri oleh warga (Rohman et al., 2023; Rusdianto et al., 2023). Dengan demikian, pendekatan ini menjadi benang merah yang menghubungkan teknologi aquaponik sebagai solusi praktis dengan upaya membangun ketahanan pangan lokal dan kemandirian ekonomi secara berkelanjutan di Desa Dalisodo

Selain itu, prinsip Aquaponik adalah metode yang tepat untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Ini dapat membantu mengurangi masalah pangan jika dilakukan dengan benar. Dengan kata lain, pengembangan pertanian pedesaan terpadu memungkinkan pembangunan desa yang berkelanjutan. Oleh karena itu, salah satu alternatif untuk warga Desa Dalisodo untuk mendapatkan pasokan makanan mereka sendiri adalah penggunaan Aquaponik sebagai pemberdayaan, hal ini juga termasuk dalam program desa pintar (smart villages) (Alam & Sikka, 2019).

METODE PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaannya, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam prosesnya. Metode ini dikombinasikan dengan berbagai metode pelaksanaan, yaitu: sosialisasi dan penyuluhan, difusi teknologi, pelatihan praktis, dan pendampingan berkelanjutan, serta evaluasi dan pengawasan. Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk tidak hanya mentransfer pengetahuan tetapi juga meningkatkan kesadaran kritis dan keterampilan praktis yang relevan dengan situasi lokal masyarakat Desa Dalisodo (Prayogi et al., 2024; Setiyaningsih et al., 2024). Pendekatan partisipatif memungkinkan masyarakat untuk terlibat langsung dalam proses pengembangan sistem aquaponik skala rumah tangga dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan. Masyarakat diajak untuk belajar tentang teknologi secara aplikatif, membangun dan mengelola unit aquaponik percontohan, dan mengenali peluang dan masalah yang ada di lingkungan mereka. Metode ini dianggap paling cocok untuk menciptakan proses pembelajaran yang transformatif dan berjangka panjang karena keterlibatan yang intensif dan berkelanjutan. Dengan demikian, tujuan akhir, peningkatan ketahanan pangan dan kemandirian ekonomi desa, dapat secara nyata dicapai. Gambar 1 menunjukkan tahap-tahap pelaksanaan metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tahap-tahap ini dimulai dengan sosialisasi dan identifikasi kebutuhan, penyuluhan dan difusi teknologi aquaponik, pelaksanaan program (praktik lapangan dan pembangunan unit aquaponic), dan pendampingan berkelanjutan, serta diakhiri dengan tahap evaluasi dan pengawasan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (Sajida et al., 2024).

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahap awal kegiatan dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang melalui kegiatan sosialisasi kepada warga Desa Dalisodo. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar sistem aquaponik sekaligus menjelaskan tujuan, manfaat, dan rencana jangka panjang dari program pengabdian yang akan dijalankan. Kegiatan dilakukan melalui pertemuan terbuka dan dialog partisipatif yang melibatkan perangkat desa, kelompok PKK, dan Karang Taruna sebagai representasi komunitas lokal. Dalam kesempatan tersebut, tim pengabdian tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga aktif melakukan observasi dan pemetaan awal terhadap potensi lokal, seperti ketersediaan lahan pekarangan, akses air bersih, serta tingkat pemahaman dan minat masyarakat terhadap penerapan teknologi pertanian berkelanjutan. Pendekatan ini dilakukan secara inklusif dan kontekstual agar program yang dirancang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata masyarakat setempat. Hasil dari tahap awal ini menjadi dasar penting dalam menyusun strategi pelaksanaan kegiatan yang lebih aplikatif dan berorientasi pada keberlanjutan.

Tahap selanjutnya adalah penyuluhan mengenai prinsip kerja sistem aquaponik, manfaat ekologis dan ekonomisnya, serta potensi aplikasinya di tingkat rumah tangga. Penyuluhan dilakukan dalam forum diskusi terbuka yang interaktif dengan bantuan media visual dan studi kasus. Penyampaian materi dilakukan secara sederhana dan komunikatif agar mudah dipahami oleh seluruh peserta. Difusi teknologi dilakukan dengan cara mengenalkan komponen sistem aquaponik secara bertahap, termasuk kolam ikan, filter bio, pompa air, dan media tanam. Tujuannya adalah agar masyarakat memahami keterkaitan antar-komponen dan mampu mengaplikasikan teknologi ini secara mandiri dengan bahan yang tersedia secara lokal.

Ketiga, tahapan pelatihan teknis merupakan inti kegiatan, yang dilaksanakan dalam bentuk praktik langsung (hands-on training). Peserta dilibatkan dalam proses pembangunan dan pengoperasian unit aquaponik percontohan, mulai dari tahap instalasi alat, pengisian air, pemeliharaan ikan lele, penanaman sayuran seperti pakcoy dan kangkung, hingga pemantauan pertumbuhan tanaman dan kualitas air. Seluruh kegiatan dilakukan di lokasi percontohan di salah satu rumah warga, dengan panduan dari tim pengabdian dan dukungan praktisi aquaponik yang berpengalaman. Modul pelatihan disusun menggunakan bahasa yang sederhana dan dilengkapi ilustrasi agar mudah dipahami. Lebih dari 30 peserta dari berbagai kelompok masyarakat, termasuk ibu rumah tangga, pemuda, dan tokoh desa, terlibat secara aktif selama pelatihan berlangsung dari Januari hingga Maret 2025.

Terakhir, setelah unit percontohan berjalan, kegiatan dilanjutkan dengan tahap pendampingan berkelanjutan. Tim pengabdian melakukan kunjungan rutin untuk memberikan bimbingan teknis, mencatat

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

perkembangan sistem, dan membantu warga mengatasi kendala operasional. Di akhir periode pengabdian, dilakukan evaluasi awal yang mencakup pengamatan terhadap pertumbuhan ikan dan tanaman, keberfungsian sistem, serta peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat. Evaluasi ini penting sebagai dasar untuk pengembangan model yang dapat direplikasi di rumah tangga lain secara mandiri.

HASIL dan PEMBAHASAN

Desa Dalisodo memiliki topografi berupa daerah datar dan perbukitan, dengan ketinggian mencapai 474 meter di atas permukaan laut (mdpl). Sebagai bagian dari Kecamatan Wagir yang sebagian besar wilayahnya berupa perbukitan, desa ini memiliki iklim yang sejuk dan menyuguhkan pemandangan alam yang indah (Cholily et al., 2022). Sumber daya alam yang dimiliki Desa Dalisodo cukup melimpah dan berpotensi untuk dimanfaatkan secara optimal. Akan tetapi, pemanfaatannya hingga saat ini belum maksimal. Oleh karena itu, diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengelola sumber daya alam tersebut agar dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, baik di sektor pertanian, pariwisata, maupun pengembangan ekonomi lokal. Ketahanan pangan di pedesaan semakin menjadi perhatian utama karena pesatnya laju urbanisasi, berkurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi, serta meningkatnya pertumbuhan penduduk (Alfiansyah et al., 2022; Hidayat et al., 2020).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan program berbasis masyarakat yang mampu mendorong praktik pangan berkelanjutan. Salah satu inisiatif yang telah dilaksanakan adalah program kerja sama dengan Kelompok Karang Taruna Dusun Sempukerep, Desa Dalisodo, Kabupaten Malang. Program ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dengan memperkenalkan teknologi pertanian modern yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga meliputi pelatihan keterampilan bagi petani lokal, peningkatan akses terhadap sumber daya pertanian, serta penyuluhan tentang pentingnya diversifikasi tanaman guna menjaga ketahanan pangan jangka panjang. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat ketahanan masyarakat dengan mendorong peningkatan produktivitas dan kemandirian pertanian dalam skala rumah tangga. Inisiatif ini tidak hanya berperan dalam mengatasi masalah kerawanan pangan, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan (Putra & Jaya, 2022). Hal ini menjadi semakin relevan, terutama di daerah pedesaan yang menghadapi alih fungsi lahan pertanian. Program ini telah memberikan dampak positif yang nyata, terutama dalam meningkatkan produksi pangan di tingkat rumah tangga, memperkuat partisipasi masyarakat, dan mendorong penerapan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

Sosialisasi dan Penyuluhan

Salah satu metode budidaya yang saat ini tengah dikembangkan adalah sistem Aquaponik. Metode ini umumnya diterapkan untuk memanfaatkan lahan yang terbatas secara efisien. Pesatnya pembangunan di wilayah perkotaan menyebabkan berkurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi lahan menjadi kawasan pemukiman dan pembangunan ekonomi (Manggabarani et al., 2023; Putra et al.). Lahan yang sebelumnya digunakan untuk bercocok tanam kini telah beralih fungsi menjadi kawasan pemukiman sehingga mengurangi ruang gerak sektor pertanian. Sistem Aquaponik merupakan solusi inovatif dengan memadukan budidaya ikan dalam sistem akuakultur dan produksi sayuran hidroponik. Teknologi ini memungkinkan pemanfaatan limbah nitrogen dari metabolisme ikan sebagai nutrisi bagi tanaman, sehingga tercipta ekosistem yang berkelanjutan dalam satu wadah.

Tahapan sosialisasi berperan sebagai fondasi awal keberhasilan program. Melalui pertemuan terbuka, dialog interaktif, dan pendekatan informal yang dilakukan oleh Tim Pengabdian Universitas Merdeka Malang, masyarakat diperkenalkan pada konsep dasar sistem aquaponik sebagai solusi yang relevan dengan tantangan lokal. Proses ini tidak hanya bertujuan mentransfer informasi, melainkan membangun awareness terhadap pentingnya ketahanan pangan berbasis teknologi sederhana namun berkelanjutan. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Universitas Merdeka Malang pada minggu keempat bulan Januari 2025, tepatnya pada tanggal 28 Januari 2025, bertempat di Balai Dusun Sempukerep, Desa Dalisodo. Sosialisasi ini

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

dihadiri oleh lebih dari 30 peserta yang mayoritas berasal dari kalangan perangkat desa, anggota PKK, dan Karang Taruna.

Gambar 2. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat Kepada Masyarakat Desa Dalisodo

Melalui pertemuan terbuka, dialog interaktif, dan pendekatan informal, masyarakat diperkenalkan pada konsep dasar sistem aquaponik sebagai solusi yang relevan dengan tantangan lokal. Proses ini tidak hanya bertujuan mentransfer informasi, melainkan membangun *awareness t*erhadap pentingnya ketahanan pangan berbasis teknologi sederhana namun berkelanjutan. Sosialisasi ini juga berhasil menjaring dukungan dari tokoh masyarakat dan kelompok strategis tersebut, yang sangat berperan dalam mendiseminasikan informasi lebih luas di tingkat RT/RW. Tingkat partisipasi masyarakat yang tinggi dalam sesi sosialisasi mencerminkan kesiapan sosial untuk menerima inovasi, sekaligus menunjukkan adanya kebutuhan riil terhadap alternatif produksi pangan yang tidak bergantung pada pola pertanian konvensional yang semakin rentan akibat perubahan iklim dan degradasi lahan.

Penyuluhan dimaksudkan untuk mengatasi perbedaan antara pemahaman masyarakat awam tentang aquaponik dan konsep ilmiah. Untuk membuat materi penyuluhan mudah dicerna, pendekatan komunikatif dan kontekstual digunakan, dan media visual digunakan. Dimulai dengan pemahaman dasar tentang siklus tertutup antara ikan dan tanaman, dilanjutkan dengan aspek teknis seperti desain sistem, perawatan ikan, dan pengelolaan nutrisi tanaman. Materi disampaikan dengan pendekatan komunikatif dan kontekstual, menggunakan bahasa sederhana serta media visual seperti poster alur sistem, video pendek, dan miniatur model agar lebih mudah dipahami. Difusi teknologi dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengenalan prinsip dasar aquaponik, yaitu siklus tertutup yang mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling mendukung secara ekologis. Dalam prinsip ini, limbah organik dari kotoran ikan yang mengandung amonia dialirkan ke media tanam, di mana bakteri nitrifikasi mengubah amonia menjadi nitrat yang dibutuhkan tanaman. Tanaman menyerap nutrisi tersebut, dan air yang telah disaring secara alami oleh akar tanaman kemudian kembali bersih ke kolam ikan. Dengan demikian, terjadi siklus air dan nutrisi yang berkesinambungan, hemat sumber daya, dan minim limbah.

Setelah memahami konsep dasar ini, peserta diajak mempelajari aspek teknis lebih lanjut. Mereka dikenalkan pada desain sistem, mulai dari komponen utama seperti tangki ikan, bak filter, media tanam (kerikil atau hidroton), hingga pompa sirkulasi dan sistem perpipaan. Penjelasan juga diberikan mengenai perawatan ikan, termasuk pemilihan jenis ikan (dalam kegiatan ini adalah ikan lele), pemberian pakan, pengontrolan kualitas air (pH, suhu, dan kadar amonia), serta tindakan antisipasi penyakit. Sementara itu, pengelolaan nutrisi tanaman dibahas dengan menekankan pentingnya pencahayaan, pemilihan varietas tanaman cepat panen (seperti kangkung dan pakcoy), dan pemangkasan akar agar sirkulasi air tetap lancer.

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

Gambar 3. Penyuluhan Sistem Aquaponik Melalui Media Visual

Kegiatan penyuluhan yang ditunjukkan pada gambar diatas, bertujuan untuk menjelaskan dan membangun kepercayaan bahwa penerapan teknologi tidak harus mahal atau rumit untuk diterapkan. Dalam konteks desa seperti Dalisodo, keberhasilan difusi teknologi ini menunjukkan bahwa pendekatan yang adaptif terhadap budaya lokal merupakan kunci dalam menjembatani inovasi dan praktik keseharian. Hal ini juga menguatkan temuan dalam studi-studi terdahulu bahwa keberhasilan transfer teknologi sangat ditentukan oleh kesesuaian konteks sosial dan budaya penerima. Proses penyuluhan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan peserta, tetapi juga membangun kepercayaan bahwa teknologi tidak harus mahal atau rumit untuk diterapkan. Dalam konteks Desa Dalisodo, keberhasilan transfer pengetahuan ini memperlihatkan bahwa pendekatan adaptif terhadap latar belakang masyarakat lokal menjadi kunci utama dalam mendorong adopsi teknologi tepat guna. Hal ini juga menguatkan teori difusi inovasi sebagaimana dikemukakan oleh (Safitri et al., 2019) yang menekankan pentingnya penyederhanaan pesan dan kesesuaian konteks dalam mempercepat penerimaan teknologi baru oleh komunitas sasaran.

Sebelum sosialisas dan penyuluhan tentang sistem Aquaponik dilakukan dilaksanakan oleh tim pengabdian Universitas Merdeka Malang, masyarakat sudah mengenal budidaya hidroponik. Akan tetapi, hidroponik dinilai cukup rumit dan cenderung mahal untuk dijadikan peluang usaha skala rumah tangga, sehingga minat masyarakat untuk menerapkan teknologi ini masih rendah. Selain itu, pengetahuan tentang konsep penggabungan budidaya ikan dan tanaman masih sangat terbatas. Mengingat masyarakat sudah cukup mengenal hidroponik, maka kegiatan sosialisasi dan penyuluhan lebih difokuskan pada integrasi budidaya ikan dan tanaman secara simbiosis melalui teknologi Aquaponik.

Pelaksanaan Program

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Dalisodo menunjukkan hasil yang signifikan, dengan berhasilnya dibangun dan dioperasikannya sistem Aquaponik di pekarangan rumah warga, dengan memanfaatkan lahan yang sebelumnya tidak terpakai sebagai pilot project awal. Selanjutnya, dibangun pula sistem Aquaponik dalam skala yang lebih kecil di pekarangan rumah Kepala Desa Dalisodo dan akan diadopsi oleh warga sekitar. Sistem ini terdiri dari bak ikan, wadah tanaman, dan alat sirkulasi air yang efisien. Tahap implementasi difokuskan pada pembangunan unit aquaponik percontohan yang melibatkan langsung masyarakat sebagai pelaku utama. Proses pembangunan sistem ini dirancang sebagai sarana pembelajaran kolektif yang bersifat praktis dan partisipatif. Melalui hands-on training, peserta tidak hanya melihat, tetapi juga merasakan langsung proses instalasi, pengaturan sistem sirkulasi air, pemilihan jenis ikan dan tanaman, serta pemeliharaan harian.

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

Selain itu, sistem Aquaponik ini juga memungkinkan produksi sayuran organik segar, seperti selada, sawi, dan pakcoy, yang dapat memenuhi kebutuhan pangan lokal sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pasokan eksternal (Sumarmi et al., 2022). Di sisi lain, pemeliharaan ikan air tawar, seperti ikan lele, di bak ikan juga berhasil, sehingga menambah sumber protein bagi masyarakat. Sebagai langkah pendukung, warga telah mendapatkan pelatihan intensif dan pendampingan dalam pengelolaan Aquaponik, sehingga mereka dapat mengelola sistem secara mandiri.

Gambar 4. Implementasi Sistem Aquaponik oleh Tim Pengabdian Masyarakat

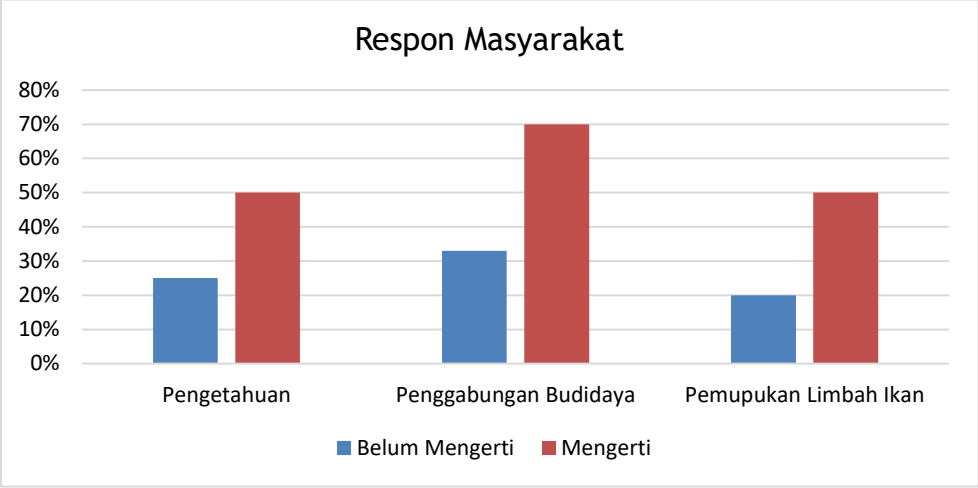
Unit percontohan sistem aquaponic yang ditunjukkan pada gambar diatas menjadi semacam "laboratorium desa" yang berfungsi sebagai pusat edukasi dan motivasi. Sistem aquaponic yang telah dibangun dapat menjawab kebutuhan akan sarana demonstrasi konkret dan keinginan masyarakat untuk melihat hasil nyata sebelum mengadopsi teknologi. Selain itu, keterlibatan peserta dari berbagai latar belakang usia dan peran sosial (ibu rumah tangga, pemuda, tokoh masyarakat) menunjukkan bahwa sistem aquaponik memiliki daya tarik lintas demografi, dan berpotensi besar sebagai model usaha produktif keluarga. Melalui pendekatan *learning by doing*, peserta tidak hanya menjadi penonton, tetapi juga pelaku aktif dalam setiap tahapan pembangunan dan pengelolaan sistem. Hal ini memperkuat sense of ownership terhadap teknologi yang diperkenalkan, sehingga peluang keberlanjutan pascaprogram pun meningkat. Lebih jauh, keberadaan unit ini memungkinkan terjadinya proses pembelajaran berkelanjutan, tempat masyarakat bisa bertanya, mencoba, dan berinovasi sesuai dengan kondisi lingkungan mereka masing-masing. Dalam jangka panjang, laboratorium desa ini diharapkan menjadi embrio bagi terbentuknya komunitas tani modern yang berbasis teknologi tepat guna dan ekologi lokal.

Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan antara lain: 1) kemandirian pangan, di mana produksi sayur dan ikan lokal telah meningkatkan ketahanan pangan masyarakat, menyediakan akses yang lebih baik terhadap pangan segar dan sehat, serta mengurangi ketergantungan pada pasokan eksternal; 2) kemandirian ekonomi, dimana warga yang berhasil menjual produk Aquaponiknya mengalami peningkatan pendapatan, sehingga berkontribusi pada kemandirian ekonomi dan mengurangi pengeluaran keuangan; 3) pendidikan dan pelatihan, di mana pendampingan dan pelatihan intensif menjadi faktor kunci keberhasilan program, karena warga memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang dapat diterapkan dalam pengelolaan Aquaponik di masa mendatang; dan 4) dampak lingkungan, di mana sistem ini membantu menghemat penggunaan udara dan pupuk, sekaligus mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh praktik pertanian konvensional.

Pemahaman masyarakat terhadap sistem Aquaponik menjadi salah satu hasil yang dicapai dalam program ini. Berdasarkan hal tersebut, tingkat pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah sosialisasi dapat dijadikan sebagai indikator keberhasilan program pengabdian kepada masyarakat. Sistem Aquaponik yang praktis dan ekonomis menjadi salah satu metode budidaya yang diminati, khususnya bagi ibu-ibu rumah tangga. Warga Dusun Sempukerep kini dapat memanfaatkan lahan sempit dengan lebih efektif melalui penerapan sistem ini. Sebelumnya pemahaman masyarakat hanya sebatas mengetahui istilah-istilah pertanian, sedangkan dalam praktiknya masih sangat minim. Hasil pengukuran menunjukkan adanya

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

peningkatan pemahaman masyarakat terhadap istilah Aquaponik sebesar 50%. Dengan tingginya antusiasme dalam mengikuti sosialisasi, masyarakat kini lebih memahami proses pembuatan, pemeliharaan, dan hasil yang dapat diperoleh, khususnya pada budidaya ikan lele dan selada. Peningkatan pengetahuan tentang Aquaponik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Respon Masyarakat Mengenai Sistem Aquaponik

Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat hingga 50%. Aquaponik menjadi daya tarik tersendiri karena dapat dibuat dengan memanfaatkan bahan limbah rumah tangga, sehingga lebih ekonomis. Teknologi ini juga menawarkan alternatif metode bercocok tanam dalam satu media yang lebih efisien. Selain memahami proses pembuatan Aquaponik, masyarakat juga semakin menyadari manfaat limbah ikan bagi pertumbuhan tanaman. Limbah metabolisme ikan yang sebelumnya dianggap sebagai masalah karena menimbulkan bau tak sedap dan mengotori kolam ternyata dapat dimanfaatkan. Sisa pakan yang mengendap di dasar kolam dan tidak dikonsumsi oleh ikan juga dapat dimanfaatkan dalam sistem Aquaponik. Dalam praktiknya, sistem ini memanfaatkan air dari kolam ikan yang disalurkan melalui pipa untuk mengairi tanaman budidaya.

Pendampingan dan Evaluasi

Pasca pembangunan, kegiatan tidak berhenti pada titik seremonial. Tim pengabdian terus melakukan pendampingan secara berkala untuk memastikan sistem berjalan optimal dan memberikan hasil yang diharapkan. Pendampingan ini mencakup aspek teknis, seperti stabilitas kualitas air dan nutrisi, serta aspek sosial seperti motivasi peserta dalam merawat dan memanfaatkan hasil produksi. Pendampingan berkelanjutan menjadi kunci dalam mencegah kegagalan adopsi teknologi, yang seringkali terjadi ketika program hanya berfokus pada pelatihan awal tanpa dukungan lanjutan. Dalam hal ini, keberadaan tim pengabdian sebagai fasilitator dan pendamping sangat penting untuk menjaga semangat masyarakat serta memastikan terjadinya transfer pengetahuan yang bersifat jangka panjang dan replikatif.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat mahasiswa dan dosen Universitas Merdeka Malang tahun 2025 menunjukkan pertumbuhan ikan dan selada yang signifikan. Sejak hari ke 10 setelah penanaman, tanaman selada dan pakcoy mulai tumbuh dari permukaan tanah dengan tinggi sekitar 4 cm. Sementara itu, perkembangan benih ikan belum menunjukkan perubahan yang signifikan setelah ditebar di kolam. Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan selada terus meningkat, dan pada pemeriksaan terakhir, tingginya mencapai sekitar 12 cm. Pada tingkat pertama, selada cenderung tumbuh lebih tinggi dibandingkan pada tingkat kedua. Meskipun demikian, tanaman selada tetap terlihat subur dan tumbuh dengan baik. Selain itu, pertumbuhan ikan lele juga mengalami perkembangan pada tiga minggu setelah ditebar. Ikan lele tampak

DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

lebih besar dari ukuran awalnya dan menunjukkan peningkatan konsumsi pakan. Kondisi pertumbuhan sistem Aquaponik ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Hasil Pertumbuhan Aquaponik

Meskipun berdampak positif, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga menghadapi beberapa tantangan, seperti pemeliharaan sistem Aquaponik dalam jangka panjang, risiko penyakit ikan, dan upaya peningkatan skala produksi. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah berkelanjutan untuk mempertahankan dan mengembangkan program ini, sekaligus mendukung masyarakat agar tetap produktif dalam menerapkan pertanian perkotaan berbasis Aquaponik. Untuk mempertahankan dan mengembangkan program pertanian perkotaan berbasis Aquaponik, diperlukan pelatihan dan edukasi berkelanjutan bagi masyarakat serta pembentukan kelompok tani yang solid agar tercipta kolaborasi yang produktif. Pemerintah desa bersama mitra eksternal dapat mendorong inovasi teknologi dan pemanfaatan lahan tidur melalui pendampingan teknis dan alokasi anggaran desa yang mendukung. Selain itu, penguatan pemasaran hasil panen serta keterlibatan aktif pemuda dan perempuan dalam kegiatan ini menjadi kunci keberlanjutan program secara sosial dan ekonomi.

Sistem aquaponik yang dibangun mampu menghasilkan ikan lele dan sayuran hijau (seperti kangkung dan pakcoy) dalam waktu kurang dari dua bulan sejak instalasi awal. Selain hasil fisik berupa panen awal, dampak lain yang teramati adalah tumbuhnya minat masyarakat untuk mereplikasi sistem ini secara mandiri di pekarangan rumah masing-masing. Secara sosial, kegiatan ini meningkatkan interaksi antar warga dan memperkuat solidaritas komunitas melalui kerja kolektif. Dari sisi pendidikan, anak-anak yang melihat langsung prosesnya menjadi lebih tertarik pada isu pertanian dan lingkungan. Hal ini membuktikan bahwa teknologi tepat guna seperti aquaponik tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi dan pangan, tetapi juga membawa nilai edukatif dan transformasi sosial yang positif. Teknologi tepat guna merujuk pada teknologi yang dirancang dan diterapkan dengan mempertimbangkan kondisi sosial, budaya, ekonomi, dan lingkungan lokal, sehingga mudah diakses, dimengerti, dan digunakan oleh masyarakat sasaran. Dalam konteks ini, aquaponik dikategorikan sebagai TTG karena bersifat efisien, ramah lingkungan, hemat lahan dan air, serta dapat dioperasikan oleh masyarakat tanpa memerlukan keterampilan teknis tinggi maupun modal besar.

Sistem aquaponik skala rumah tangga yang dibangun di Desa Dalisodo menggunakan bahan-bahan yang relatif mudah diperoleh di lingkungan sekitar, seperti tong plastik, pipa PVC, pompa air berdaya rendah, dan media tanam kerikil. Teknologi ini tidak hanya mengurangi ketergantungan terhadap pupuk dan pestisida kimia, tetapi juga memperkuat prinsip *circular economy* di tingkat desa dengan memanfaatkan limbah ikan sebagai pupuk alami bagi tanaman. Lebih jauh, karakter *low-cost high-impact* dari aquaponik menunjukkan bahwa inovasi yang sederhana namun tepat sasaran justru bisa menghasilkan perubahan signifikan (Rohman et al., 2023). Aquaponik sebagai TTG juga memungkinkan replikasi oleh kelompok lain di desa yang berbeda, karena dapat dikembangkan secara modular dan fleksibel mengikuti keterbatasan ruang, sumber daya, dan kapasitas masyarakat. Maka, keberhasilan implementasi teknologi ini di Dalisodo menjadi bukti bahwa transformasi berbasis lokal dapat menjadi langkah nyata menuju pembangunan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Universitas Merdeka Malang menunjukkan bahwa pendekatan teknologi tepat guna berbasis partisipasi masyarakat mampu menjadi solusi konkret terhadap persoalan ketahanan pangan dan pemanfaatan lahan sempit di daerah pedesaan. Melalui rangkaian kegiatan mulai dari sosialisasi, penyuluhan, difusi teknologi, pelatihan, hingga pendampingan dan evaluasi, masyarakat tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis, tetapi juga keterampilan praktis dalam mengelola sistem aquaponik secara mandiri. Penerapan sistem aquaponik berbasis siklus tertutup yang mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman telah membuktikan efektivitasnya dalam menciptakan sistem produksi pangan yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Keberadaan unit percontohan sebagai pusat belajar komunitas turut memperkuat proses edukasi dan replikasi teknologi di lingkungan sekitar. Di samping itu, keterlibatan aktif kelompok PKK, Karang Taruna, dan tokoh masyarakat menunjukkan bahwa keberhasilan program sangat ditopang oleh kolaborasi lintas elemen sosial di tingkat lokal.

Dengan hasil ini, program pengabdian tidak hanya berdampak pada aspek teknis produksi, tetapi juga pada dimensi sosial, ekonomi, dan edukatif masyarakat Desa Dalisodo. Diharapkan, model pemberdayaan masyarakat ini dapat diadopsi secara lebih luas di desa-desa lain dengan karakteristik serupa, serta menjadi kontribusi nyata bagi pembangunan desa berbasis kemandirian pangan, pelestarian lingkungan, dan pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal. Penguatan teknologi tepat guna yang mudah diakses dan diterapkan oleh masyarakat seperti sistem aquaponik menjadi salah satu jalan strategis dalam mendorong terciptanya desa yang mandiri, inovatif, dan berdaya saing di tengah tantangan perubahan iklim dan keterbatasan sumber daya alam.

REFERENCE

Alam, M. F., & Sikka, A. K. (2019). Prioritizing Land And Water Interventions For Climate-Smart Villages. *Irrigation And Drainage*, *68*(4), 714–728. https://doi.org/10.1002/ird.2366

Alfiansyah, R., Bani, P. N., & Soerdarwo, V. S. D. (2022). Implikasi Alih Fungsi Lahan menjadi Destinasi Wisata di Sekitar Cafe Sawah Desa Pujon Kidul. *Jurnal Sosiologi Andalas*, *8*(1), 42–56. https://doi.org/10.25077/jsa.8.1.42-56.2022

Amiin, M. K., Yusuf, M. W., Julian, D., & Putri, S. M. E. (2022). Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau Dengan Sistem Akuaponik Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Pahawang, Lampung. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, *1*(2), 394–400. https://doi.org/10.23960/jpfp.v1i2.6393

BPS Kabupaten Malang. (2024). *Kecamatan Wagir dalam Angka* (Vol. 16). https://doi.org/1102001.3507210

Cholily, Y. M., Effendy, M., Hakim, R. R., & Istanti, S. (2022). Pemanfaatan Lahan Sempit Melalui Teknologi Aquaponic Untuk Masyarakat Di Desa Parangargo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEMBANGUN NEGERI*, *6*(2), 25–34.

Ekawati, S. (2017). (Is Decentralization Improving Public Services? A Study of Forestry Company's Perception towards Government Services Before and After Decentralization. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, *14*(1), 79–92. https://doi.org/10.20886/jakk.2017.14.1.79-92

FAO. (2021). *Food and Agriculture Making Agrifood Systems More Resilient To Shocks*.

Fauza, N., Wardana, A. A., Pratiwi, A., Winalda, B., Putri, D. M., Tihanum, D., Dwinda, D. A., Anika, H. J., Bramuli, J., Hafiz, M. F., & Fernando, M. R. (2021). Akuaponik sebagai sarana pemberdayaan masyarakat Labuhbaru Barat dalam konsep urban farming. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *17*(2), 269–278. https://doi.org/10.20414/transformasi.v17i2.3778

Febrian, R. A. (2016). Collaborative Governance Dalam Pembangunan Kawasan Perdesaan (Tinjauan Konsep dan Regulasi). *Jurnal Kajian Pemerintah*, *II*(October 2016), 200–208. http://journal.uir.ac.id/index.php/wedana/article/view/1824 diakses pada tanggal 5 April 2019 pukul 02:55 WIB

Hidayat, N. C., Setijaningrum, E., & Asmorowati, S. (2020). Analisis Pemangku Kepentingan Pengelolaan Sumber Daya Hutan di Kabupaten Jember. *Nakhoda: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, *19*(2), 188–201. https://doi.org/10.35967/njip.v19i2.118

Jatmiko, A. R., Pamiji, F. Y., & Gabriella, W. (2024). Peningkatan Kampung Sayur Organik dan Akuaponik Melalui Pelatihan Pembuatan Akuaponik Dari Bahan Bekas. *Rambideun : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(2), 163–172. https://doi.org/https://doi.org/10.51179/pkm.v7i2.2403

Manggabarani, A. S., Marxuki, F., Miftah, M., & Hidayati, S. (2023). *Analysis of the Role of BUMDes in Fund Management Corporate Social Responsibility in Improvement Village Community Welfare (BUMDes Study in Java West)*. *6*(1), 455–465. https://doi.org/10.47191/jefms/v6-i1-50

Mujiburrahman, M., Irawan, H., Suprapto, M., Muttaqin, R., & Irfansyah, M. (2024). Pelatihan Pembuatan Aquaponik Dalam Upaya Membantu Masyarakat Memahami dan Memanfaatkan Sistem Pertanian Terpadu. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, *10*(1), 112–118. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31602/jpaiuniska.v10i1.12603

Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Resources, Conservation and Recycling*, *141*(October 2018), 1–7. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.011

Prayogi, A., Kurniawan, P. C., Tabi'in, A., & Arisandi, D. (2024). Pelatihan Pembuatan Media Akuaponik bagi Warga Desa Bulu Kabupaten Batang Arditya. *ABJIS: Al-Bahjah Journal Of Islamic Community Service*, *1*(2), 44–50. https://doi.org/https://doi.org/10.61553/abjis.v1i2.67

Putra, I. M. A. W. W., & Jaya, A. P. (2022). Reform Regional Regulations of Malang City in Waste Management. *ICONISS (International Conference in Social Science*, *3*(23). https://doi.org/https://doi.org/10.26905/iconiss.v3i1.9682

Putra, I. M. A. W. W., & Sajida, S. (2023). Preparing for the Future Crisis : Lessons from Creative Economic Policies on Micro , Small , and Medium Enterprises in Pandemic. *Jurnal Nuansa Akademik*, *8*(2), 255–276. https://doi.org///doi.org/10.47200/jnajpm.v8i2.1688

Rohman, H. H., Pasaribu, E. S., Nuryananda, P. F., & Setiawan, R. Fi. (2023). Promoting Sustainable Agriculture through Aquaponics: Implementation and its Impact in Community Engagement in Kalirungkut. *Karunia: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *2*(3), 113–123. https://doi.org/10.58192/karunia.v2i3.1148

Rusdianto, A. S., Aldini, A. S., Wulandari, F., Fauziayah, D. N., Marella, L. N., Ratnawati, A., Hayati, N., Azis, A. N., Febrian, Z., Simanjuntak, F., & Zuhdi, A. R. (2023). Development of fish pellets based on BSF maggot by-product organic fertiliser in an effort to improve the economy. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, *8*(4), 526–537. https://doi.org/https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i4.11436

Safitri, R., Asmawi, A., & Arif, E. (2019). Difusi Inovasi Program Pemerintah: Studi Komunikasi Pembangunan Pada Kelompok Wanita Tani Anugrah Kabupaten Padang Pariaman. *JISPO Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, *9*(2), 502–513.

Sajida, S., Putra, I. M. A. W. W., Asrori, R., & Kristyanto, Y. O. W. (2024). Improving Students' Scientific Writing Skills by Using Reference Management. *Dedikasi Pkm*, *5*(1), 96. https://doi.org/10.32493/dedikasipkm.v5i1.35776

Setiyaningsih, L. A., Luthfi, A., Zubizaretta, Z. D., Sufiyanto, S., & Molyo, P. D. (2024). Community Resilience : Rumah Kaca dan Irigasi Tetes pada Pertanian Pekarangan Ibu Rumah Tangga dalam Ketahanan Pangan Perumahan. *I-Com: Indonesian Community Journal*, *4*(4), 2566–2575. https://doi.org/Community Resilience: Rumah Kaca dan Irigasi Tetes pada Pertanian Pekarangan Ibu Rumah Tangga dalam Ketahanan Pangan Perumahan Lian

Format Sitasi: Putra, I.M.A.W.W., Poespitohadi, W., Suharnoko, D., Raharjo, D.K.W., Grestiyana, D., Febrakurnia, D., Vatmawati, D. (2025). Sistem Aquaponik sebagai Solusi Berkelanjutan untuk Meningkatkan Produksi Ikan dan Sayuran di Lingkungan Pedesaan. *Reswara. J. Pengabdi. Kpd. Masy*. 6(2): 979-991. DOI: https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i2.6209

Reswara: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommerciaL ShareAlike 4.0 (CC-BY-NC-SA)