

Akuaponik dalam Produksi Pangan Halal di Lahan Terbatas

Aquaponics in Halal Food Production on Limited Land

Septi Hermialingga¹⁾, Venny Agustin¹⁾, Ilham Wahyu Pamungkas^{1)*}, Madyasta Anggana Rarassari¹⁾, Nur Hamizah Binti Maidin²⁾, Ervina Natalia Lase¹⁾, Nyimas Fifi Almeizi Adhyanova¹⁾, Sarfaraz Anfrelis Eshan¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Akuakultur, Jurusan Rekayasa Teknologi dan bisnis Pertanian, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

²⁾Departement of Tourism and Hospitality, Merlimau Polytechnic of Malacca, Malaysia

*Corresponding author: ilhamwahyup@polsri.ac.id

Received November 2025, Accepted April 2026, Published April 2026

ABSTRAK. Akuaponik merupakan solusi inovatif yang mengintegrasikan budidaya ikan (akuakultur) dan tanaman (hidroponik) secara efisien lahan dan air untuk penyediaan pangan halal di SMA Islam Al-Amalul Khair, Palembang. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memberikan edukasi serta pelatihan penerapan akuaponik vertikal sebagai model produksi pangan berkelanjutan di lingkungan sekolah. Metode pelaksanaan program menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan mitra secara aktif dalam setiap tahapan, meliputi observasi dan perencanaan, sosialisasi, implementasi teknologi, hingga evaluasi hasil kegiatan. Hasil program menunjukkan bahwa penempatan instalasi di dalam ruang kelas efektif meningkatkan kualitas pembelajaran, mempermudah pemantauan operasional, serta meminimalisasi risiko kerusakan akibat faktor eksternal. Evaluasi akhir melalui wawancara dan observasi langsung mengonfirmasi adanya antusiasme tinggi serta peningkatan pemahaman siswa yang signifikan mengenai konsep akuaponik dan kemandirian pangan halal. Program ini diharapkan menjadi langkah strategis dalam mewujudkan ketahanan pangan mandiri serta media edukatif berkelanjutan di lingkungan pendidikan.

Kata kunci: akuaponik; produksi pangan halal; sekolah islam; kemandirian pangan; pengabdian masyarakat

ABSTRACT. *Aquaponics is an innovative solution that integrates fish farming (aquaculture) and plant cultivation (hydroponics) through land and water efficiency to provide halal food at SMA Islam Al-Amalul Khair, Palembang. This community service activity aims to provide education and training on the implementation of vertical aquaponics as a sustainable food production model in a school environment. The program was implemented using a participatory approach, actively involving partners in every stage, including observation and planning, socialization, technology implementation, and evaluation. The results indicated that installing the units inside the classroom effectively enhanced learning quality, simplified operational monitoring, and minimized the risk of damage from external factors. Final evaluations through interviews and direct observations confirmed high enthusiasm and a significant increase in students' understanding of aquaponics concepts and halal food self-sufficiency. This program is expected to be a strategic step toward achieving independent food security and serving as a sustainable educational medium in an educational setting.*

Keywords: *aquaponics; halal food production; Islamic School; food self-sufficiency; community service*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam empat negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia selama satu dekade terakhir. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional, jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2024 mencapai sekitar 281,6 juta jiwa. Pada periode yang sama, populasi global juga mengalami pertumbuhan sehingga pada tahun 2024 jumlah penduduk dunia diperkirakan mencapai 8,2 miliar jiwa. Dengan demikian, Indonesia menyumbang sekitar 3,4% dari total populasi dunia pada tahun 2024 (Mukaromah *et al.*,

2024). Peningkatan jumlah penduduk tersebut menjadi indikasi perlunya ketersediaan bahan pangan yang semakin besar. Jika pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan peningkatan produksi pangan, ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan pangan tidak dapat dihindari. Faktor-faktor seperti penambahan penduduk dan perubahan iklim global serta ketersediaan lahan pertanian menjadi tantangan utama dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah terus mengupayakan terbentuknya ketahanan pangan bagi Masyarakat.

Ketahanan pangan dapat dicapai melalui tiga pilar utama, yaitu ketersediaan pangan, keterjangkauan, dan pemanfaatan pangan. Ketiga pilar ini berpengaruh langsung terhadap status gizi rumah tangga guna membentuk sumber daya manusia yang sehat, aktif, dan produktif. Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan konsumsi pangan beragam dan bergizi dengan memanfaatkan kearifan lokal (Badan Pangan Nasional, 2021). Strategi ini memerlukan keterlibatan aktif masyarakat, terutama kelompok pelajar. Menurut Prananjaya *et al.*, (2023) anak usia sekolah adalah kelompok strategis untuk membentuk perilaku mandiri dalam menanam, mengolah, dan memanen pangan melalui pendekatan edukatif yang inovatif.

Dalam konteks pilar pemanfaatan pangan bagi masyarakat Muslim, aspek kualitas tidak hanya ditinjau dari sisi nutrisi, tetapi juga kepatuhan terhadap prinsip halal dan *thayyib* (baik, sehat, dan aman) sebagaimana diatur dalam syariat (Rahayuningsih *et al.*, 2023). Konsumsi pangan halal merupakan kewajiban religius sekaligus kebutuhan jasmani dan spiritual bagi umat Islam (Sholihin, 2024). Oleh karena itu, bagi lembaga pendidikan berbasis Islam, integrasi antara kemandirian pangan dan jaminan kehalalan produk menjadi kebutuhan mendasar yang harus dipenuhi secara berkelanjutan.

Akuaponik adalah metode yang menggabungkan budidaya tanaman dan pemeliharaan ikan dalam satu sistem terpadu. Dalam mekanisme ini, tanaman berperan sebagai penyaring alami yang menguraikan limbah metabolik ikan menjadi nutrisi, sekaligus memurnikan kembali media air melalui proses biofiltrasi dan resirkulasi (Wahab, 2023). Sistem akuaponik menawarkan model produksi pangan berkelanjutan yang mampu meningkatkan keberagaman produk pangan sehat sekaligus berkontribusi pada peningkatan ekonomi lokal (Boimau *et al.*, 2024).

SMA Islam Al-Amalul Khair merupakan lembaga pendidikan berbasis asrama yang berlokasi di kawasan padat penduduk Kota Palembang. Berdasarkan identifikasi awal, pesantren ini memiliki lahan terbuka hijau yang sangat terbatas (kurang dari 10% dari total luas area), sehingga seluruh kebutuhan protein hewani dan sayuran santri bergantung sepenuhnya pada pasokan pasar eksternal. Ketergantungan ini tidak hanya membebani anggaran operasional bulanan, tetapi juga membatasi ruang bagi santri untuk mendapatkan pendidikan praktis di bidang pertanian dan kewirausahaan. Situasi ini menunjukkan perlunya inovasi teknologi yang tidak memerlukan lahan luas untuk membangun ekosistem pesantren yang mandiri dan produktif.

Sebagai solusi, kegiatan pengabdian ini mengusulkan penerapan sistem akuaponik vertikal yang mampu mengoptimalkan ruang terbatas dengan mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem tertutup yang efisien. Sistem ini diharapkan dapat membentuk unit produksi pangan halal yang berkelanjutan, memungkinkan pesantren memproduksi ikan lele dan sayuran secara mandiri serta mengurangi ketergantungan pada pasokan luar. Kegiatan ini juga disertai pelatihan dan pendampingan bagi santri dan pengelola pesantren untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengoperasikan sistem akuaponik. Sehingga diharapkan implementasi teknologi ini menjadi langkah strategis dalam mengatasi keterbatasan ruang di SMA Islam Al-Amalul Khair, sekaligus memperkuat ketahanan pangan halal berbasis sekolah.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan pada Selasa, 18 November 2025. Lokasi pelaksanaan kegiatan bertempat di SMA Islam Al-Amalul Khair, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang.

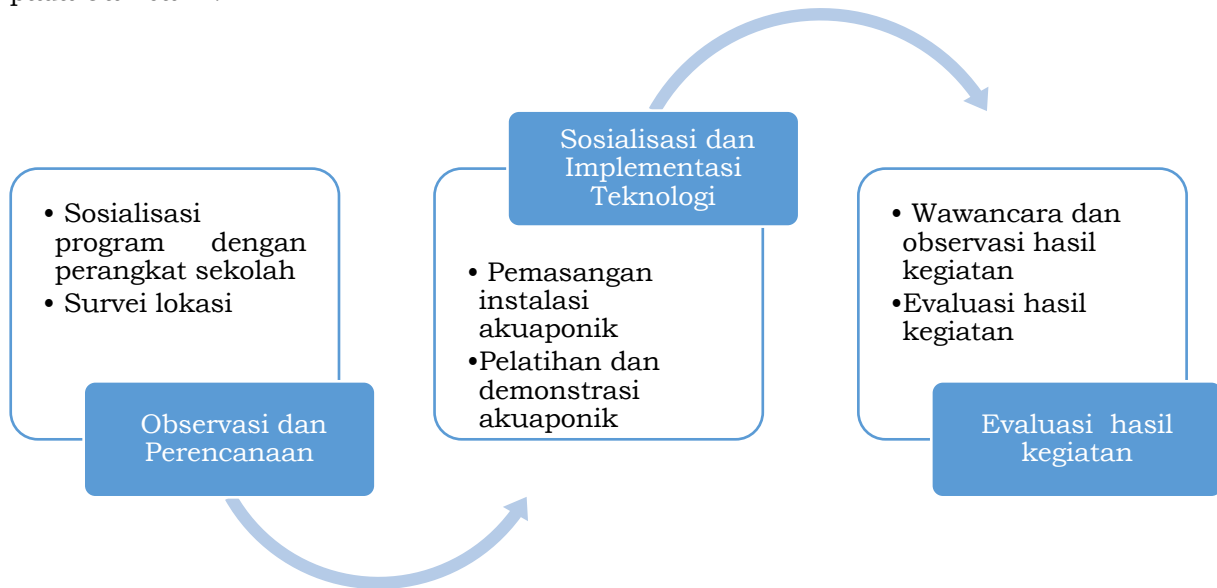
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini meliputi instalasi akuaponik dengan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT), selang saluran air,

pompa air, dan *netpot*. Sementara itu, bahan-bahan yang diperlukan terdiri dari benih tanaman kangkung, bibit ikan lele, media tanam *rockwool*, serta *ecoenzyme*.

Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini disusun secara sistematis dengan melibatkan peran aktif SMA Islam Al-Amalul Khair sebagai mitra. Kegiatan ini diawali dengan penyampaian tujuan program oleh ketua tim pengabdian kepada masyarakat kepada mitra serta kesepakatan rentang waktu dan jadwal pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan. Dalam program pengabdian kepada masyarakat ini, terdapat beberapa tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan yaitu observasi dan perencanaan, sosialisasi dan implementasi teknologi serta Evaluasi Hasil Kegiatan. Gambaran tentang rencana kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahap awal kegiatan dimulai dengan observasi dan perencanaan yang mencakup sosialisasi program kepada pimpinan, pengurus, serta perwakilan santri. Langkah ini diikuti dengan survei lokasi dan diskusi mendalam guna menentukan titik strategis untuk pemasangan instalasi akuaponik di area sekolah. Setelah perencanaan matang, tim melakukan perakitan serta pemasangan unit akuaponik, yang dilanjutkan dengan edukasi berupa pelatihan mengenai dasar-dasar akuaponik, prinsip daur ulang nutrisi, dan manajemen budidaya. Kegiatan tersebut ditutup dengan demonstrasi penggunaan peralatan kepada peserta. Sebagai tahap akhir, dilakukan evaluasi melalui wawancara berupa tanya jawab dan observasi lapang untuk mengukur peningkatan pemahaman serta keberhasilan kegiatan bagi para siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilaksanakan kegiatan sosialisasi, tim sosialisasi melakukan observasi di lingkungan SMA Islam Al-Amalul Khair. Tujuan dari kegiatan observasi ini membangun pemahaman bersama, menjelaskan manfaat sistem akuaponik dan survei lokasi. Tim Sosialisasi bertemu dengan kepala sekolah dari SMA Islam Al-Amalul Khair dan beserta wali kelas dengan tujuan melakukan izin pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dan diskusi mendalam untuk menentukan area yang paling strategis bagi penempatan unit akuaponik di lingkungan Sekolah.

Hasil diskusi dengan kepala sekolah dan wali kelas sangat menerima untuk diadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan SMA Islam Al-Amalul Khair. Kepala sekolah dan wali kelas juga menyarankan untuk melakukan kegiatan sosialisasi di kelas X beserta peletakan penempatan instalasi akuaponik di ruang kelas. Setelah melakukan diskusi dengan kepala sekolah beserta guru, selanjutnya dilakukan pemasangan instalasi akuaponik di ruang kelas. tim sosialisasi mempersiapkan instalasi dan bahan (bibit kangkung, ikan lele

dan ikan nila) yang diperlukan untuk kegiatan pengabdian. Setelah dilakukan instalasi pemasangan alat, selanjutnya dilakukan penempatan instalasi Akuaponik di ruang kelas . Adapun tujuan dari penempatan instalasi Akuaponik diruang kelas agar guru dan siswa dapat memanfaatkan penggunaan untuk menanam tanaman serta budidaya di akuaponik tersebut. Selain itu Penempatan akuaponik di dalam ruang kelas bertujuan untuk memastikan keamanan, keberlanjutan, serta efektivitas proses pembelajaran.



Gambar 2. Kegiatan Observasi di SMA Islam Al-Amalul Khair

Lokasi dalam ruangan dapat melindungi unit akuaponik dari gangguan hewan liar, cuaca ekstrem, dan risiko kerusakan yang lebih besar. Selain itu, penempatan di kelas memungkinkan kegiatan pemantauan dan perawatan dilakukan secara lebih teratur oleh siswa dan guru, sehingga meningkatkan pemahaman praktis mereka terhadap sistem tersebut. Adapun penempatan akuaponik diruang kelas juga dapat dijadikan alat peraga yang sebagai media pembelajaran langsung yang menarik, mendorong keterlibatan siswa dalam praktik pertanian modern, serta mendukung terciptanya lingkungan edukatif yang lebih interaktif dan aplikatif sehingga siswa juga mengalami peningkatan motivasi dan minat dalam bidang pertanian dan lingkungan (Siammukaromah et al.,2024).



Gambar 3. Kegiatan pemasangan Instalasi Akuaponik di SMA Islam Al-Amalul Khair

Setelah dilakukan kegiatan observasi dan pemasangan alat akuaponik di ruang kelas SMA Islam Al- Amalul Khair. Selanjutnya dilakukan tahapan kegiatan sosialisasi. Adapun Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di SMA Islam Al-Amalul Khair pada tanggal 18 November 2025, pukul 10.00 hingga 12.00 WIB. Adapun pelaksanaan kegiatan sosialisasi dilakukan di

ruang kelas X dengan jumlah 16 siswa dengan melibatkan mahasiswa program studi teknologi akuakultur Politeknik Negeri Sriwijaya dan mahasiswa tamu dari Politeknik Negeri Merlimau. Acara diawali dengan sambutan dari Ketua Yayasan, dilanjutkan dengan sambutan Kepala SMA Islam Al Amalul Khair sebagai bentuk dukungan institusional dalam memperkuat kapasitas siswa terkait produksi pangan berkelanjutan. Setelah sesi pembukaan, kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh Ibu Septi Hermialingga, S.Pi., M.Si., dan Ibu Madyasta A. Rarassari, S.Pi., M.P., dengan tema “Akuaponik sebagai Solusi Produksi Pangan Halal Berkelanjutan pada Lahan Terbatas.” Materi yang disampaikan menekankan prinsip dasar akuaponik sebagai sistem terintegrasi yang menggabungkan budidaya ikan (Akuakultur) dan Budidaya tanaman tanpa tanah (hidroponik) dalam satu unit produksi yang efisien terhadap penggunaan lahan dan air. Sistem ini menggunakan teknologi sistem resirkulasi pada air, sehingga air yang mengandung limbah ikan dapat difilter oleh bakteri dan diubah menjadi nutrisi, dan menjadi media tanam yang subur (Ulya *et al.*, 2021).



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi Akuaponik di SMA Islam Al-Amalul Khair

Sistem akuaponik bekerja dengan membentuk siklus tertutup yang melibatkan tiga komponen utama, yakni ikan, bakteri nitrifikasi, dan tanaman. Ikan diberi pakan dan menghasilkan limbah berupa amonia, yang kemudian diubah menjadi nitrit dan nitrat oleh bakteri nitrifikasi. Nitrat tersebut dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi, sementara tanaman berperan menyaring air sebelum air yang telah bersih dialirkan kembali ke kolam. Konsep ini sangat relevan dengan kondisi pesantren yang memiliki keterbatasan lahan serta kebutuhan akan sumber pangan halal yang dapat diproduksi secara mandiri. Selain itu, pendekatan akuaponik mendukung praktik pertanian yang baik serta menjamin produksi berkelanjutan, sejalan dengan literatur yang menunjukkan kemampuan sistem ini dalam mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi air, dan mendukung produksi pangan pada ruang terbatas (Dawolo *et al.*, 2020).

Setelah pemaparan, peserta mengikuti demonstrasi peralatan dan perlengkapan akuaponik. Demonstrasi ini memberikan gambaran praktis mengenai operasional sistem, termasuk alur sirkulasi air, fungsi biofilter, pemilihan komoditas ikan dan sayuran, serta prosedur pemeliharaan. Antusiasme peserta tercermin dari keaktifan dalam mengajukan pertanyaan teknis, mencoba langsung pengoperasian sistem, serta terlibat dalam simulasi pemeliharaan instalasi akuaponik. Kegiatan ditutup dengan sesi foto bersama dosen, guru, siswa, serta mahasiswa tamu dari Politeknik Merlimau Malaysia sebagai bagian dari kerja sama yang sedang berlangsung.

Secara keseluruhan, kegiatan sosialisasi dan edukasi ini berjalan lancar dan mendapat respons positif dari para siswa. Berdasarkan hasil evaluasi melalui observasi saat simulasi pengoperasian alat dan sesi tanya jawab, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai prinsip kerja akuaponik, komponen sistem, serta manfaatnya dalam mendukung

produksi pangan halal yang efisien. Namun, penerapan akuaponik di lingkungan sekolah menghadapi tantangan, terutama keterbatasan lokasi penempatan akibat gangguan hewan liar seperti monyet ketika unit ditempatkan di luar ruangan. Gangguan ini tidak hanya berpotensi merusak komponen instalasi (misalnya pipa dan media tanam), tetapi juga mengganggu stabilitas sistem melalui kontaminasi dan stres pada ikan. Kondisi tersebut menuntut adanya strategi adaptif, seperti penempatan sistem di area terlindung, penggunaan pelindung (net atau kandang), serta penguatan konstruksi instalasi agar lebih tahan terhadap gangguan eksternal. Meskipun demikian, guru dan siswa menyatakan komitmen kuat untuk mengembangkan dan merawat unit akuaponik yang direncanakan. Bagi para guru, kegiatan ini menjadi kesempatan peningkatan kapasitas yang dapat diterapkan baik di sekolah maupun di rumah. Program ini juga diharapkan berlanjut hingga tahap panen sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan untuk santri atau bahkan sebagai produk yang berpotensi dijual.



Gambar 5. Kegiatan Dokumentasi bersama

Penerapan akuaponik dinilai relevan dengan karakteristik pesantren yang umumnya memiliki keterbatasan lahan, namun membutuhkan sistem produksi pangan yang efisien dan mandiri. Selain itu, akuaponik memiliki nilai edukatif karena mengintegrasikan aspek biologi, lingkungan, dan teknologi dalam praktik langsung. Ditinjau dari perspektif teoretis, pendekatan ini selaras dengan konsep *experiential learning* serta prinsip *Education for Sustainable Development* (ESD) yang menekankan pembelajaran berbasis praktik dan keberlanjutan. Lebih lanjut, implementasinya juga mendukung penguatan kemandirian pangan berbasis komunitas di lingkungan pesantren.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di SMA Islam Al-Amalul Khair berjalan dengan baik dan mendapatkan respons positif dari guru dan siswa. Penerapan sistem akuaponik diharapkan mampu menjadi solusi efektif atas keterbatasan lahan di lingkungan sekolah maupun pesantren dan sekaligus meningkatkan pemahaman peserta mengenai budidaya terpadu ikan dan tanaman. Untuk menjaga keberlanjutan program, diperlukan tim khusus yang terdiri dari guru, siswa, serta pengelola pesantren untuk melakukan monitoring serta pendampingan teknis berkelanjutan agar pengelolaan sistem tetap optimal dan mengintegrasikan praktik akuaponik ke dalam kegiatan pembelajaran secara konsisten.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Politeknik Negeri Sriwijaya atas dukungan pendanaan melalui hibah PNPB Polsri skema Pengabdian Kolaborasi Luar Negeri dengan Nomor Kontrak 8055/PL6.2.1/PM/2025 tanggal 25 Juli 2025, yang memungkinkan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Ketahanan Pangan. (2021). *Petunjuk Teknis Penyusunan Statistik Ketahanan Pangan 2021*. Jakarta: Kementerian Pertanian
- Boimau, I., Tasekeb, D., Tanaem, F., Toto, C., Johanes, W., & Moeda, A. (2024). Budidaya Ikan dan Sayur Menggunakan Sistem Aquaponik. *PROFICIO*, 5(1). 242-251.
- Dawolo, A. J., Gea, A. S. A., Waruwu, H. K., Gulo, M., Waruwu, I., Zebua, E. K., & Zebua, R. D. (2025). Sosialisasi Budidaya Sistem Aquaponik Dan Praktek Pengolahan Hasil Perikanan Didesa Fadoro Kecamatan Manderehe Kabupaten Nias Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4(2), 323–332.
- Mukaromah, N., Hasanah, S., Yansyah, F. F., & Noviarita, H. (2024). Kependudukan Dan Ketenagakerjaan Pada Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 1(6), 9593-9604.
- Pranajaya E, Susetyo DP, & Andriani NY. 2023. Edukasi pertanian urban farming with fun learning pada anak usia dini tingkat Sekolah Dasar. *Journal of Community Service and Society Empowerment*. 2(01: 27-35,
- Rahayuningsih, E., & Ghozali, M. L. (2021). Sertifikasi produk halal dalam perspektif Mashlahah Mursalah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 7(1), 135-145.
- Sholihin, R. (2024). Konsep halal dan haram (perspektif hukum dan pendidikan). *Journal Of Islamic And Law Studies*, 8(1), 1-8.
- Siammukaromah, J. B. N., & Hujjatusnaini, N. (2024). Implementasi Sistem Aquaponik sebagai Media Pembelajaran pada Modul P5PPRA di Madrasah Aliyah Hidayatul Insan. *Manfaat: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia*, 1(4), 31-37.
- Ulya, H. N. M. (2021). Pemulihan Perekonomian Jawa Timur di Masa Pandemi Covid-19 Melalui Sistem Pertanian Terpadu (SPT) Budikdamber (Budidaya Ikan dalam Ember). *Journal of Islamic Economics (JoIE)*, 1(1), 41-66.
- Wahab, N. (2023). Penyuluhan Aquaponik Pada Tanaman Sayur Sebagai Solusi Usaha Pertanian Lahan Sempit Desa Bilacaddi. *Philantropy: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 35-41.