



Pemanfaatan Galon Bekas Sebagai Instalasi Akuaponik Sederhana Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Rumah Tangga Desa Krakal Kabupaten Kebumen

(Utilization of Used Water Jugs as a Simple Aquaponics System to Support Household Food Security in Krakal Village, Kebumen Regency)

**Fatihah Hani Rahmawati^{1*}, Muhamad Hidayat², Zulfa Khoirunnisa³,
Pratenta Br Barus⁴, Annis Sangadah⁴, Cahaya Tri Andana Warih⁵, Hani' Rosyidah⁶**

¹Akuakultur, Pertanian, Universitas Tidar, Kampus Sidotopo, Jl. Barito 1 No. 2, Kedungsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 59155, Indonesia

²Teknik Mesin, Teknik, Universitas Tidar, Kampus Tuguran, Jl. Kapten Suparman No. 39, Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 56116, Indonesia

³Agroteknologi, Pertanian, Universitas Tidar, Kampus Sidotopo, Jl. Barito 1 No. 2, Kedungsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 59155, Indonesia

⁴Teknologi Pangan, Pertanian, Universitas Tidar, Kampus Sidotopo, Jl. Barito 1 No. 2, Kedungsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 59155, Indonesia

⁵Teknik Elektro, Teknik, Universitas Tidar, Kampus Tuguran, Jl. Kapten Suparman No. 39, Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 56116, Indonesia

⁶Ilmu Pendidikan dan Bimbingan Konseling, Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tidar, Kampus Tuguran, Jl. Kapten Suparman No. 39, Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah 56116, Indonesia

*email: fatihahhanirahma@gmail.com

Diterima: 29 Mei 2026, Diperbaiki: 18 Juni 2026, Disetujui: 20 Juni 2026

Abstract. Household food security can be supported through the simple and sustainable use of available resources. This community service activity aimed to utilize used gallons as a simple aquaponics installation for cultivating catfish and water spinach while promoting plastic waste reuse. The activities included coordination with the local village government, preparation of materials and equipment, socialization, demonstration, hands-on installation practice, and monitoring. The system used two used gallons, with the lower part serving as a support and the upper part as a catfish rearing container and water spinach growing medium. The results showed that the installation functioned well during the monitoring period. The catfish survival rate reached 90% after two weeks of rearing, while water spinach reached an average height of 18–20 cm on day 14 and was harvested on day 21. These results indicate that used-gallon-based aquaponics can serve as a simple cultivation alternative with potential to support household food security while promoting plastic waste reuse.

Keywords: Aquaponics, Used Gallons, Household, Food Security

Abstrak. Ketahanan pangan rumah tangga perlu didukung melalui pemanfaatan sumber daya yang tersedia secara sederhana dan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memanfaatkan galon bekas sebagai instalasi akuaponik sederhana untuk budidaya ikan lele dan kangkung sekaligus mendukung pemanfaatan kembali limbah plastik. Metode kegiatan meliputi koordinasi dengan pemerintah desa, persiapan alat dan bahan, sosialisasi, demonstrasi, praktik pembuatan instalasi, dan monitoring. Instalasi menggunakan dua galon bekas, dengan bagian bawah sebagai penyangga dan bagian atas sebagai wadah pemeliharaan lele serta media tanam kangkung. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

instalasi dapat berfungsi dengan baik selama pendampingan. Tingkat kelangsungan hidup lele mencapai 90% selama dua minggu pemeliharaan, sedangkan kangkung mencapai tinggi rata-rata 18–20 cm pada H+14 dan dapat dipanen pada hari ke-21. Kegiatan ini menunjukkan bahwa akuaponik berbasis galon bekas dapat menjadi alternatif budidaya sederhana yang berpotensi mendukung ketahanan pangan rumah tangga sekaligus meningkatkan pemanfaatan kembali limbah plastik.

Kata kunci: Akuaponik, Galon Bekas, Ketahanan Pangan, Rumah Tangga

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan rumah tangga merupakan fondasi dasar dari ketahanan pangan nasional karena unit keluarga adalah tempat pertama kebutuhan pangan harus terpenuhi secara cukup, aman, dan bergizi (Hasanuddin & Azizi, 2023; Teddu & Ahmad, 2023). Kemampuan keluarga memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri semakin tertekan oleh naiknya harga bahan pangan segar seperti sayuran dan ikan. Kondisi ini menuntut adanya solusi teknologi pangan skala rumah tangga yang mampu menghasilkan sumber protein dan sayuran secara berkelanjutan.

Konsumsi air minum dalam kemasan galon telah menjadi kebiasaan hampir seluruh rumah tangga perkotaan maupun pedesaan, yang secara tidak langsung menghasilkan tumpukan galon bekas berbahan *High-Density Polyethylene* (HDPE) yang sulit terurai secara alami. Sampah rumah tangga menyumbang porsi terbesar dari total timbunan sampah nasional, dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023) mencatat volume timbunan sampah nasional mencapai belasan juta ton per tahun dan sebagian besar berasal dari sektor rumah tangga, sementara sebagian besarnya belum terkelola secara optimal. Galon bekas yang tidak lagi digunakan sering kali hanya disimpan, dijual dengan harga sangat rendah kepada pengepul, atau bahkan dibuang begitu saja sehingga menambah beban lingkungan. Padahal, bila dikelola dengan pendekatan yang tepat, benda tersebut memiliki potensi untuk diubah menjadi sarana produksi pangan yang bernilai guna tinggi.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab dua persoalan tersebut

secara bersamaan adalah teknologi akuaponik, yaitu sistem budidaya yang mengintegrasikan akuakultur dan hidroponik dalam satu siklus sirkulasi air tertutup (Feka et al., 2026; Widhiantari et al., 2026). Prinsip dasarnya adalah memanfaatkan limbah metabolisme ikan berupa amonia yang melalui proses nitrifikasi diubah menjadi nitrat sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berperan menyaring air sehingga kualitasnya tetap terjaga bagi ikan (Lama et al., 2025). Kajian mutakhir menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan nitrogen dalam sistem akuaponik sangat dipengaruhi oleh laju aliran hidrolik, kadar oksigen terlarut, dan keseimbangan antara jumlah pakan ikan dengan kapasitas serapan tanaman, sehingga desain instalasi yang sederhana sekalipun tetap perlu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut agar sistem dapat berjalan optimal (Nair et al., 2025).

Berbagai kegiatan pengabdian masyarakat telah membuktikan bahwa akuaponik skala rumah tangga mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga sekaligus mendukung ketahanan pangan keluarga. Ariyani (2023) melaporkan bahwa sosialisasi akuaponik berbasis ember di Desa Jebed Utara berhasil meningkatkan pemahaman kader kesehatan secara signifikan dan diarahkan sebagai upaya pencegahan stunting. Sidiq et al., (2023) menunjukkan bahwa budidaya akuaponik sederhana di Desa Rimbo Panjang mampu menjadi bekal antisipasi krisis pangan meskipun perubahan pola konsumsi warga belum sepenuhnya terpola. Sementara itu, Surur et al., (2021) mendemonstrasikan penerapan akuaponik di lingkungan pesantren sebagai upaya

kemandirian pangan komunitas tertutup, dan Windiana et al., (2021) menegaskan bahwa akuaponik rumah tangga efektif menekan pengeluaran belanja sayur dan ikan. Rahmawati et al., (2024) bahkan secara eksplisit mengaitkan akuaponik dengan pengelolaan limbah plastik di tingkat desa, sejalan dengan semangat ekonomi sirkular yang tengah didorong pemerintah melalui kebijakan pengurangan sampah nasional.

Meskipun demikian, mayoritas kegiatan pengabdian yang telah dipublikasikan tersebut umumnya menggunakan media budidaya berupa ember plastik besar, bak fiber, drum bekas, atau kolam terpal yang memerlukan ruang cukup luas dan biaya pengadaan yang tidak selalu terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Belum banyak kajian yang secara spesifik mengeksplorasi potensi dua galon bekas air mineral yang disusun vertikal sebagai satu kesatuan instalasi akuaponik mandiri, padahal benda tersebut hampir selalu tersedia gratis di setiap rumah tangga tanpa perlu pengadaan tambahan. Kesenjangan inilah yang coba dijematani melalui kegiatan pengabdian ini, dengan menempatkan galon bagian bawah sebagai kolam pemeliharaan lele dan galon bagian atas sebagai wadah tanam kangkung yang saling terhubung melalui sistem pompa kecil bersirkulasi tertutup.

Keutamaan kegiatan ini terletak pada desain instalasi akuaponik dua tingkat yang seluruhnya memanfaatkan galon bekas sebagai komponen utama, sehingga biaya pembuatan dapat ditekan seminimal mungkin, dan proses perakitannya cukup sederhana untuk dipraktikkan langsung oleh ibu rumah tangga tanpa keahlian teknis khusus. Pendekatan ini sekaligus menjadi wujud nyata edukasi pemanfaatan kembali limbah plastik di tingkat rumah tangga, karena limbah plastik yang semula dianggap tidak bernilai diubah menjadi sarana produksi pangan yang berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini

dilaksanakan dengan tujuan: (1) meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai sistem akuaponik; (2) memanfaatkan limbah galon bekas menjadi media budidaya yang bernilai guna; (3) mendukung ketahanan pangan keluarga melalui budidaya ikan dan sayuran secara bersamaan; dan (4) menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan kembali limbah plastik. Sasaran utama kegiatan adalah ibu-ibu PKK dan warga masyarakat, dengan harapan pengetahuan yang diperoleh dapat diterapkan secara mandiri di rumah masing-masing.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui empat tahapan utama yang saling berkesinambungan, mulai dari koordinasi dengan pihak desa hingga monitoring pascapelaksanaan, sebagaimana diuraikan berikut ini.

1. Koordinasi Bersama Desa Setempat

Tahap awal dilakukan melalui koordinasi langsung dengan pemerintah desa dan pengurus PKK guna memperoleh izin pelaksanaan sekaligus menyamakan persepsi mengenai sasaran, lokasi, dan jadwal kegiatan. Pada tahap ini juga digali informasi awal terkait kondisi masyarakat dan kesediaan calon peserta, sehingga disepakati bahwa ibu-ibu PKK dan warga masyarakat menjadi sasaran prioritas kegiatan.

2. Persiapan Alat dan Bahan

Tahap ini meliputi pengumpulan dua galon bekas air mineral per peserta, gunting, pisau, *nettpot*, kain flanel, kran, selang kecil, nampan, *rockwool* sebagai media tanam, serta bibit lele dan benih kangkung. Galon bekas dikumpulkan oleh mahasiswa dari lingkungan sekitar dan disiapkan sebelum kegiatan berlangsung.

3. Sosialisasi dan Demonstrasi Alat Bahan

Sosialisasi disampaikan melalui ceramah dan diskusi interaktif mengenai prinsip kerja akuaponik, peran bakteri

nitrifikasi, serta manfaat ekonomi dan lingkungan dari pemanfaatan galon bekas. Selanjutnya tim pelaksana mendemonstrasikan langkah-langkah perakitan instalasi secara bertahap, mulai dari pemotongan dan pelubangan galon hingga penataan media tanam, yang kemudian dipraktikkan langsung oleh peserta dengan pendampingan tim.

4. Monitoring

Monitoring dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu pada hari ketujuh (H+7) dan hari keempat belas (H+14) setelah program berlangsung, melalui kunjungan langsung ke rumah peserta. Pada H+7 pemantauan difokuskan pada kestabilan sirkulasi air, kondisi awal ikan, dan kemunculan tunas kangkung, sedangkan pada H+14 pemantauan diarahkan pada pertumbuhan tanaman, kesehatan ikan, serta kendala teknis yang dihadapi peserta, sekaligus menjadi dasar evaluasi keberhasilan penerapan instalasi secara mandiri di rumah masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan galon bekas sebagai instalasi akuaponik sederhana merupakan salah satu bentuk inovasi teknologi tepat guna yang dapat dikembangkan pada skala rumah tangga untuk mendukung ketahanan pangan sekaligus mendorong praktik pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Akuaponik mengintegrasikan kegiatan budidaya ikan dan tanaman dalam satu

sistem yang memanfaatkan hubungan antara komponen akuatik dan tanaman (Yanis, 2023; Zega et al., 2024). Limbah metabolisme ikan mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sementara tanaman membantu menyerap nutrisi dari air sehingga tercipta suatu sistem sirkulasi yang saling mendukung (Sangadah et al., 2026). Konsep tersebut sesuai diterapkan pada lingkungan dengan keterbatasan lahan karena memungkinkan produksi ikan dan tanaman pangan dalam ruang yang relatif kecil.

Pada skala rumah tangga, penggunaan galon bekas sebagai wadah instalasi memberikan nilai tambah melalui pemanfaatan kembali barang yang sudah tidak digunakan menjadi sarana produksi pangan. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada hasil budidaya, tetapi juga dapat membangun kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan limbah melalui prinsip *reduce, reuse, dan recycle*. Instalasi yang sederhana, mudah dirakit, serta menggunakan bahan yang relatif mudah diperoleh dapat meningkatkan peluang penerapan teknologi akuaponik secara mandiri. Pemanfaatan galon bekas juga memperlihatkan bahwa penerapan teknologi budidaya tidak selalu membutuhkan lahan luas maupun biaya tinggi, sehingga konsep akuaponik sederhana memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bagian dari strategi pemenuhan pangan rumah tangga sekaligus mendukung perilaku ramah lingkungan.



Gambar 1. Sosialisasi Akuaponik

Ketersediaan galon bekas yang relatif mudah ditemukan di lingkungan masyarakat, antusiasme ibu-ibu PKK terhadap kegiatan bercocok tanam, serta kebutuhan akan alternatif budidaya pangan sederhana menjadi tiga faktor utama yang mendorong terlaksananya program akuaponik dua galon ini. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai konsep akuaponik, manfaatnya bagi ketahanan pangan, serta gambaran umum alat dan bahan yang dibutuhkan. Sosialisasi ini mendapat sambutan antusias, terlihat dari banyaknya peserta yang hadir tepat waktu dan aktif bertanya seputar jenis ikan alternatif, cara mengatasi bau, serta kemungkinan menambah jumlah unit di rumah masing-masing (Gambar 1).

Setelah sesi sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan pelatihan langsung pembuatan instalasi yang didampingi oleh tim pelaksana. Peserta

dikelompokkan berdasarkan wilayah RT masing-masing, dan setiap kelompok memperoleh satu paket lengkap berupa dua galon bekas yang telah dipersiapkan, gunting, pisau, *nettpot*, kain flanel, kran, selang kecil, nampan, *rockwool* sebagai media tanam, serta benih kangkung, dan bibit lele sebanyak 10 ekor per unit. Proses perakitan meliputi pemotongan galon bawah sebagai kolam terbuka, pelubangan galon atas sebagaiudukan media tanam (dokumentasi tahapan perakitan ditampilkan pada Gambar 2). Peserta terlihat cukup cekatan mengikuti arahan karena bahan yang digunakan sederhana dan sudah familiar bagi mereka sebagai barang rumah tangga sehari-hari, sejalan dengan pengamatan Sidiq et al., (2023) bahwa masyarakat lebih cepat menguasai teknologi budidaya apabila menggunakan alat yang sudah mereka kenal.



Gambar 2. Pembuatan Akuaponik

Pendampingan pascapelatihan dilakukan melalui dua kali kunjungan monitoring, yaitu pada H+7 dan H+14 setelah instalasi terpasang di rumah masing-masing peserta. Pada kunjungan H+7, tim pelaksana mendapati bahwa sebagian besar instalasi telah menunjukkan sirkulasi air yang stabil, dengan benih kangkung mulai bertunas dan lele terlihat aktif berenang di dalam wadah pemeliharaan (Gambar 3). Pada kunjungan H+14, perkembangan yang lebih signifikan terlihat pada tinggi kangkung yang rata-rata mencapai 18–20 cm serta perubahan ukuran tubuh lele yang mulai

tampak dibandingkan kondisi awal. Selama dua minggu pemeliharaan, tingkat kelangsungan hidup lele mencapai 90%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar ikan mampu beradaptasi dengan kondisi pemeliharaan pada sistem akuaponik yang diterapkan (Gambar 4). Kedua momen monitoring ini sekaligus menjadi kesempatan bagi tim untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi peserta secara langsung di lapangan, seperti kekhawatiran terhadap bau air maupun pertanyaan seputar jadwal pemberian pakan yang tepat.



Gambar 3. Akuaponik hari ke 7



Gambar 4. Akuaponik hari ke 14

Perawatan instalasi akuaponik disampaikan kepada peserta melalui panduan sederhana yang dipraktikkan bersama selama monitoring. Galon disarankan diletakkan di area pekarangan yang terkena sinar matahari cukup namun tidak terik sepanjang hari, karena cahaya matahari berperan penting bagi pertumbuhan kangkung sekaligus menjaga suhu air tetap stabil bagi lele. Pemberian pakan lele dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore dengan takaran secukupnya, mengingat sisa pakan yang tidak termakan berpotensi menurunkan kualitas air dan mengganggu kesehatan ikan. Perawatan dilakukan dengan membersihkan media dan melakukan penggantian sebagian air secara berkala untuk menjaga kualitas air dan mencegah penyumbatan akibat kotoran ikan. Penggantian air dilakukan dengan menyisakan sekitar 20% air dalam wadah untuk mengurangi stres pada ikan akibat perubahan kondisi air yang terlalu drastis. Panduan perawatan dibuat ringkas dan mudah diingat agar peserta tidak merasa terbebani serta tetap konsisten merawat instalasi meskipun tanpa pendampingan tim setiap hari.

Panen pertama kangkung dapat dilakukan pada hari ke-21 dengan cara memotong bagian batang dan menyisakan pangkal agar dapat tumbuh kembali untuk siklus panen berikutnya. Pemanenan

dilakukan oleh masing-masing peserta yang merawat instalasi akuaponik tersebut untuk dikonsumsi bersama keluarga, sehingga manfaat program dapat langsung dirasakan tanpa harus menunggu proses distribusi lebih lanjut. Hingga akhir masa pendampingan, sebagian besar instalasi akuaponik di setiap peserta masih berfungsi dengan baik, ditandai dengan aktivitas peserta yang mulai membeli pakan lele secara mandiri dan saling berbagi pengalaman perawatan antarwarga. Kondisi ini menunjukkan bahwa program tidak berhenti pada tahap sosialisasi dan pelatihan semata, melainkan telah mendorong terbentuknya kebiasaan baru dalam mengelola pangan rumah tangga secara mandiri. Keberhasilan akuaponik skala rumah tangga sangat ditentukan oleh sejauh mana warga mampu mengambil alih pengelolaan instalasi secara swadaya setelah masa pendampingan berakhir.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui penerapan instalasi akuaponik sederhana berbasis dua galon bekas berhasil memberikan alternatif pemanfaatan limbah galon sebagai sarana budidaya ikan lele dan kangkung sekaligus mendukung pemenuhan pangan rumah tangga. Rangkaian sosialisasi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan membantu peserta

memahami proses perakitan serta perawatan instalasi secara sederhana. Selama dua minggu pemeliharaan, tingkat kelangsungan hidup lele mencapai 90%, sedangkan kangkung menunjukkan pertumbuhan dengan tinggi rata-rata 18–20 cm pada H+14 dan dapat dipanen pertama kali pada hari ke-21. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instalasi akuaponik dua galon dapat diterapkan sebagai teknologi budidaya sederhana yang menghasilkan sumber protein dan sayuran secara terpadu. Pemanfaatan galon bekas juga memberikan nilai guna baru terhadap limbah plastik sehingga dapat mendukung pengelolaan limbah sekaligus ketahanan pangan rumah tangga. Keberlanjutan kegiatan perlu didukung melalui pendampingan lanjutan agar peserta mampu mempertahankan dan mengembangkan instalasi secara mandiri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pemerintah desa Krakal Kecamatan Alian, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah beserta pengurus PKK yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama pelaksanaan, serta kepada seluruh warga peserta yang telah berpartisipasi aktif mulai dari tahap sosialisasi hingga pendampingan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa pendamping yang telah membantu kelancaran proses demonstrasi dan praktik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, A. D. (2023). Akuaponik dan hidroponik sederhana: Strategi mencapai ketahanan pangan untuk pencegahan stunting. *International Journal of Community Service Learning*, 7(4), 377–383. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v7i4.69019>

Feka, W., Matoneng, O. W., Gelu, L. P., & Keraf, F. M. P. (2026). Pengembangan Model Akuaponik-

Hidroponik Berbasis IoT untuk Optimalisasi Pengelolaan Limbah Kolam Lele dan Peningkatan Produktivitas Pokdakan Tani Mandiri. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 82-87. <https://doi.org/10.31949/jb.v7i1.16717>

Hasanuddin, S., & Azizi, M. (2023). Analisis Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Berdasarkan Proporsi Pengeluaran Pangan Di Desa Kalukku Barat Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju. *Jurnal Manajemen & Organisasi Review (MANOR)*, 5(2), 111-123.

<https://doi.org/10.47354/mjo.v5i2.621>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2023). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): Timbulan sampah nasional tahun 2023. Jakarta: KLHK.

Lama, S. L., Marcelino, K. R., Wongkiew, S., Surendra, K. C., Zhenhu, Lee, J. W., & Khanal, S. K. (2025). Recent advances in aquaponic systems: A critical review. *Reviews in Aquaculture*.

<https://doi.org/10.1111/raq.70029>

Nair, C. S., Manoharan, R., Nishanth, D., Subramanian, R., Neumann, E., & Jaleel, A. (2025). Recent advancements in aquaponics with special emphasis on its sustainability. *Journal of the World Aquaculture Society*.

<https://doi.org/10.1111/jwas.13116>

Rahmawati, Z. N., Paramitha, A. I., & Fahmi, M. H. (2024). Akuaponik sebagai upaya ketahanan pangan dan pengelolaan limbah plastik di Desa Sumberdem, Kabupaten Malang. *Jurnal Edukasi Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 231–237.

<https://doi.org/10.36636/eduabdim.as.v3i3.4254>

Sangadah, B. R., Dewi, M. P., & Syukri, N.

- A. (2026). Implementasi Sistem Akuaponik Ikan Nila sebagai Model Pertanian Berkelanjutan (Studi Kasus di Kebun Nila Organik Kabupaten Sragen). In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 7(1), 1625-1641.
- Sidiq, R. S.S., Sugiyanto, S., Sinaga, S. S., Purba, D. A., Situmorang, N. Y., Situmorang, T. S., Sihombing, R. L., Siringo-Ringo, A. S., Manurung, J. K., Harianja, I. M. P., Situmeang, F. P. A., & Agustina, Y. (2023). Penguatan ketahanan pangan melalui budidaya akuaponik di Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 445-451. <https://doi.org/10.46576/rjpkm.v4i1.2476>
- Surur, M. A., Saadah, U., & Rahmatika, S. D. (2021). Akuaponik untuk kemandirian dan ketahanan pangan di Pesantren Al Ishlah Mangkangkulon Semarang. *Indonesian Journal of Community Service*, 1(3), 606-613.
- Teddu, S., & Ahmad, A. (2023). Pemberdayaan Perempuan Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Melalui Kelompok Wanita Tani di Kecamatan Mamuju Kabupaten Mamuju. *Tarjih: Agribusiness Development Journal*, 3(02), 39-51. <https://doi.org/10.47030/tadj.v3i02.710>
- Widhiantari, I. A., Wangiyana, W., Jannah, H., Ayu, H., Cicillia, S., & Sudarli, S. (2026). Pertanian Terpadu: Prospek, Tantangan, dan Inovasi dalam Budidaya Terpadu Ikan dan Tanaman dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 5(1), 1-9. <https://doi.org/10.29303/3n6z8965>
- Windiana, L., Putri, D. N., Amalia, D., & Rahmah, A. M. (2021). Aquaponik solusi pangan rumah tangga. *Journal Viabel Pertanian*, 15(2), 123-131. <https://doi.org/10.35457/viabel.v15i2.1635>
- Yanis, M. N. (2023). Pengenalan Sistem Akuaponik (Integrasi Budidaya Ikan Dan Sayuran) Di SMA Negeri 1 Kuala Pembuang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Belida Indonesia*, 3(2), 32-41.
- Zega, A., Gea, A. S. A., Telaumbanua, B. V., Laoli, D., Zebua, R. D., Dawolo, J., ... & Zai, D. (2024). Inovasi Teknologi Akuakultur Berkelanjutan: Pemanfaatan Sistem Akuaponik untuk Meningkatkan Produksi Ikan dan Tanaman. *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 12(2). <https://doi.org/10.29406/jr.v12i2.6497>