



PAPER – OPEN ACCESS

Pengembangan Pertanian Terpadu Berbasis Mina Padi dan Hortikultura Organik di Desa Sayur Matua, Kabupaten Padang Lawas

Author : Hotnida Sinaga, et al
DOI : 10.32734/anr.v7i1.2579
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 7 Issue 1 – 2026 TALENTA Conference Series: Agricultura & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pengembangan Pertanian Terpadu Berbasis Mina Padi dan Hortikultura Organik di Desa Sayur Matua, Kabupaten Padang Lawas

Integrated Agricultural Development Based on Rice and Organic Horticulture in Sayur Matua Village, Padang Lawas Regency

Hotnida Sinaga^{1*}, Meiriani², Sri Fajar Ayu³, Salmiah³, Destanul Aulia⁴, Meutia Naully⁵, Revandy Iskandar Muda Damanik², Zaid Perdana Nasution⁶, Umami Maysaroh², Patricia Srisere Ikaria Situmorang⁷

¹ Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

² Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

³ Department of Agribusiness, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

⁴ Faculty of Public Health, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

⁵ Faculty of Psychology, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

⁶ Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

⁷ Department of Agribusiness, Faculty of Agriculture, Universitas HKBP Nommensen, Medan, 20226, Indonesia

hotnida@usu.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan tahap awal dari program Desa Binaan Universitas Sumatera Utara yang berfokus pada pengembangan sistem pertanian terpadu berbasis mina padi dan hortikultura organik di Desa Sayur Matua, Kecamatan Aek Nabara Barumon, Kabupaten Padang Lawas. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai pertanian berkelanjutan, sekaligus mempersiapkan pondasi implementasi sistem pertanian organik yang efisien dan ramah lingkungan. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui sosialisasi, diskusi kelompok terarah (FGD), observasi lapangan, dan koordinasi lintas pemangku kepentingan desa. Hasil kegiatan menunjukkan meningkatnya pemahaman masyarakat tentang manfaat sistem mina padi dan pengelolaan limbah pertanian organik. Antusiasme tinggi terlihat dari partisipasi aktif kelompok tani dalam diskusi dan kesepakatan bersama untuk membangun lahan demplot percontohan seluas $\pm 0,25$ hektare. Kegiatan ini juga menghasilkan pemetaan potensi lahan, identifikasi jenis tanaman hortikultura yang cocok untuk integrasi, antara lain cabai merah, tomat, terung dan kangkung yang sesuai dengan kondisi agroekologi Desa Sayur Matua, serta penyusunan rencana tindak lanjut berupa pelatihan teknis dan penanaman perdana pada tahap berikutnya. Program ini menjadi langkah awal penting dalam mewujudkan Desa Sayur Matua sebagai model pengembangan pertanian organik terpadu yang berorientasi pada ketahanan pangan, peningkatan kesejahteraan petani, dan pelestarian lingkungan.

Kata Kunci: Desa Binaan; Hortikultura Organik; Ketahanan Pangan; Pertanian Terpadu;

Abstract

This community service activity is the initial stage of the North Sumatra University Mentored Village program, which focuses on developing an integrated agricultural system based on rice farming and organic horticulture in Sayur Matua Village, Aek Nabara Barumon Subdistrict, Padang Lawas Regency. The purpose of this activity is to increase community awareness and knowledge of sustainable agriculture while laying the foundation for the implementation of an efficient, environmentally friendly organic agricultural system. The implementation method used a participatory approach through socialization, focus group discussions (FGD), field observations, and coordination across village stakeholders. The activity results showed an increase in community understanding of the benefits of the rice-fish system and of organic agricultural waste management. High enthusiasm was evident in the active participation of farmer groups in discussions and in their mutual agreement to build a ± 0.25 -hectare demonstration plot. This activity also resulted in the mapping of land potential, the identification of horticultural crops suitable for integration, including red chili, tomato, eggplant, and kale, which are suitable for the agroecological conditions of Sayur Matua Village, as well as the preparation of a follow-up plan in the form of technical training and initial planting in the next stage. This program is an important first step towards realizing Sayur Matua Village as a model for integrated organic agriculture development, oriented towards food security, improved farmer welfare, and environmental preservation.

Keywords: Mentored Village; Organic Horticulture; Food Security; Integrated Agriculture;

1. Pendahuluan

Desa Sayur Matua, Kecamatan Aek Nabara Barumon, Kabupaten Padang Lawas, memiliki luas lahan pertanian sekitar ± 120 hektare yang didominasi oleh sawah irigasi dan lahan pekarangan produktif. Sebanyak ± 85 kepala keluarga berprofesi sebagai petani aktif dengan komoditas utama berupa padi sawah serta tanaman hortikultura seperti cabai merah, tomat, terung, kangkung, dan sawi hijau. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan kelompok tani, rata-rata penggunaan pupuk kimia mencapai 250–300 kg per hektare per musim tanam, disertai aplikasi pestisida sintetis secara rutin. Ketergantungan terhadap input kimia tersebut berdampak pada meningkatnya biaya produksi, menurunnya kesuburan tanah, serta munculnya kekhawatiran petani terhadap kualitas hasil panen, sehingga mendorong perlunya penerapan sistem pertanian terpadu yang lebih ramah lingkungan. Kondisi ini sejalan dengan temuan [1], yang menunjukkan bahwa praktik pertanian intensif berbasis input kimia berimplikasi pada penurunan keberlanjutan ekosistem sawah di Yogyakarta.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pengembangan sistem pertanian organik menjadi alternatif strategis yang dapat meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Kebijakan nasional *Go-Organic* 2010 di Indonesia telah menjadi momentum penting dalam mendorong transformasi pertanian ramah lingkungan [2]. Namun, implementasi di tingkat tapak masih terbatas karena minimnya pelatihan teknis, dukungan kelembagaan, serta ketersediaan model percontohan (*demplot*) yang bisa dijadikan referensi bagi petani.

Salah satu sistem yang potensial untuk diterapkan di wilayah pedesaan seperti Sayur Matua adalah pertanian terpadu berbasis mina padi, yaitu integrasi budidaya padi dan ikan air tawar dalam satu ekosistem lahan sawah. Model ini memberikan manfaat ekonomi melalui panen ganda serta manfaat ekologis karena ikan membantu pengendalian hama dan menyediakan nutrisi alami bagi tanaman padi. Menurut [3] menunjukkan bahwa sistem *rice-fish farming* di Bangladesh mampu meningkatkan efisiensi lahan, menekan penggunaan pupuk kimia, dan meningkatkan pendapatan petani kecil secara signifikan. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh [4] yang menjelaskan bahwa pemanfaatan air biru-hijau dalam sistem mina padi memberikan kontribusi terhadap efisiensi sumber daya air dan peningkatan produktivitas pangan berkelanjutan.

Di Indonesia, pendekatan pertanian padi-ikan telah dikembangkan dalam konteks ketahanan pangan dan konservasi ekosistem. Sistem mina padi terbukti menjadi alternatif pengendalian gulma dan hama yang ramah lingkungan, mampu menurunkan penggunaan pestisida secara signifikan, serta memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan aktivitas biologis di ekosistem sawah [3,5]. Lebih lanjut, penelitian [6] membuktikan bahwa penerapan sistem mina padi yang dipadukan dengan pupuk organik padat dan cair lokal mampu meningkatkan hasil panen serta menekan biaya input hingga 25% dibandingkan metode konvensional.

Selain integrasi padi-ikan, penerapan hortikultura organik menjadi elemen pendukung penting untuk meningkatkan diversifikasi pendapatan dan ketahanan pangan rumah tangga. Limbah pertanian yang dihasilkan dari sistem terpadu ini dapat diolah kembali menjadi pupuk kompos dan pestisida nabati. Menurut [7], penggunaan kompos organik secara berkelanjutan tidak hanya memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan retensi air, tetapi juga menurunkan ketergantungan terhadap pupuk non-subsidi.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, Universitas Sumatera Utara melalui program Desa Binaan Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) melaksanakan kegiatan pengabdian di Desa Sayur Matua sebagai upaya awal membangun model pertanian terpadu berbasis mina padi dan hortikultura organik. Tahap pertama kegiatan difokuskan pada sosialisasi konsep, pemetaan potensi dan permasalahan, serta penentuan lahan *demplot* bersama kelompok tani dan pemerintah desa. Pendekatan ini mengedepankan partisipasi masyarakat agar proses pengenalan dan adopsi inovasi berlangsung secara bertahap dan berkelanjutan.

Kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam penerapan sistem pertanian terpadu berbasis mina padi dan hortikultura organik, mendorong pengurangan penggunaan pupuk dan pestisida kimia, memperkuat kelembagaan kelompok tani, serta mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals*, khususnya Tujuan 2 (*Zero Hunger*), Tujuan 12 (*Responsible Consumption and Production*), dan Tujuan 13 (*Climate Action*).

2. Metode

Pendekatan yang digunakan adalah *community participatory approach*, yaitu masyarakat berperan aktif dalam setiap tahapan kegiatan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendekatan ini sejalan dengan temuan literatur terbaru yang menegaskan bahwa keberlanjutan pembangunan pedesaan sangat bergantung pada keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh siklus program pembangunan, mulai dari identifikasi kebutuhan, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Partisipasi yang bermakna memungkinkan terjadinya proses pembelajaran sosial (*social learning*), penguatan modal sosial, serta peningkatan kapasitas komunitas dalam mengelola sumber daya lokal secara adaptif. Keterlibatan aktif masyarakat juga terbukti meningkatkan tingkat keberhasilan program serta keberlanjutan dampak pembangunan jangka panjang, khususnya dalam sektor pertanian berkelanjutan dan pemberdayaan ekonomi lokal [6,5].

2.1. Lokasi dan sasaran kegiatan

Lokasi kegiatan berada di Desa Sayur Matua, Kecamatan Aek Nabara Barumon, Kabupaten Padang Lawas. Sasaran utama kegiatan adalah anggota kelompok tani yang berjumlah 20 orang, perangkat desa, penyuluh pertanian lapangan, serta anggota masyarakat yang tertarik untuk beralih ke pertanian organik. Pemilihan sasaran dilakukan secara purposif berdasarkan hasil koordinasi awal dengan pemerintah desa dan penyuluh pertanian lapangan (PPL).

2.2. Tahap pelaksanaan

Metode pelaksanaan dibagi dalam beberapa tahapan:

1. Tahap persiapan dan koordinasi

Tim pelaksana desa binaan melakukan koordinasi dengan perangkat desa, penyuluh pertanian, dan ketua kelompok tani untuk menyepakati agenda kegiatan, lokasi potensial lahan demplot, serta bentuk dukungan yang diperlukan. Survei awal juga dilakukan untuk menilai kondisi lahan, sistem irigasi, dan kesediaan petani untuk berpartisipasi.



Gambar 1. Pertemuan awal Tim Desa Binaan dengan Kepala Desa, Perwakilan Dinas Pertanian Padang Lawas dan Anggota Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL)

2. Sosialisasi dan edukasi pertanian organik terpadu

Kegiatan inti tahap pertama berupa sosialisasi kepada masyarakat mengenai konsep pertanian organik. Materi yang disampaikan meliputi: prinsip pertanian ramah lingkungan, manfaat pengurangan input kimia, pengenalan pupuk cair organik dan pestisida nabati, serta potensi ekonomi dari diversifikasi hasil pertanian. Pendekatan edukatif ini mengacu pada konsep transfer pengetahuan berbasis pengalaman sebagaimana dijelaskan oleh [3], bahwa adopsi inovasi pertanian akan lebih efektif jika disertai demonstrasi dan diskusi partisipatif dengan petani.

3. Diskusi Kelompok Terarah (FGD) dan identifikasi potensi lokal

FGD dilakukan untuk menggali pengalaman petani, kendala teknis yang dihadapi, serta peluang komoditas unggulan yang dapat dikembangkan. Proses ini mendorong munculnya komitmen kolektif dan rasa memiliki terhadap program. Hasil FGD menunjukkan kesepakatan bersama untuk memulai pengembangan mina padi dan hortikultura organik dengan menggunakan lahan calon demplot seluas $\pm 0,25$ hektare.

Gambar 2a. Masyarakat Desa Sayur Matua (Ibu-ibu) yang turut aktif dalam mengikuti sosialisasi Pertanian Organik





Gambar 2b. Masyarakat dan Anggota Kelompok Tani Desa Sayur Matua yang turut aktif dalam mengikuti sosialisasi Pertanian Organik

4. Penentuan lokasi dan rencana demplot

Bersama kelompok tani dan pemerintah desa, tim pengabdian menentukan lokasi demplot berdasarkan kriteria teknis—ketersediaan air, kontur tanah, aksesibilitas, dan potensi keterlibatan masyarakat. Rencana kegiatan selanjutnya mencakup pelatihan pembuatan pupuk organik padat dan cair, pestisida nabati, serta pembuatan kolam ikan dalam petakan sawah sesuai konsep [4] mengenai *blue-green water utilisation* pada sistem padi-ikan berkelanjutan.

Gambar 3. Penunjukkan titik pengairan/ irigasi padi sawah di Desa Sayur Matua



5. Monitoring dan evaluasi awal

Evaluasi tahap awal dilakukan untuk menilai tingkat partisipasi masyarakat, tingkat pemahaman terhadap konsep pertanian organik, dan kesiapan lahan demplot. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi foto, serta wawancara singkat kepada peserta kegiatan.



Gambar 4(a). Pupuk Organik Cair, Pestisida Nabati



Gambar 4(b). Percontohan hasil panen Padi Organik

2.3. Pendekatan partisipatif

Seluruh kegiatan dirancang dengan prinsip kolaborasi, komunikasi terbuka, dan penguatan kapasitas lokal. Pendekatan partisipatif ini bertujuan agar masyarakat menjadi subjek utama pengembangan, bukan sekadar penerima manfaat. Hal ini sejalan dengan rekomendasi [6], yang menegaskan bahwa keberhasilan sistem mina padi organik bergantung pada kesediaan petani untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan dan keterlibatan aktif dalam pengelolaan sumber daya lokal.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sayur Matua dilaksanakan mulai dari tahap persiapan dan koordinasi dilakukan melalui pertemuan dengan perangkat desa dan kelompok tani untuk menyepakati tujuan kegiatan serta kesiapan lahan demplot. Selanjutnya, sosialisasi dan edukasi pertanian organik terpadu dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman petani mengenai sistem mina padi dan hortikultura organik, yang mendapat respons antusias dari peserta. Tahap diskusi kelompok terarah (FGD) digunakan untuk mengidentifikasi potensi lokal dan kendala pertanian, yang kemudian menjadi dasar penentuan lokasi serta perencanaan demplot terpadu. Monitoring dan evaluasi awal menunjukkan peningkatan pengetahuan petani serta komitmen untuk mulai menerapkan praktik pertanian ramah lingkungan secara bertahap.

3.1. Tahap persiapan survey awal dan koordinasi

Tahap persiapan diawali dengan survey lapangan untuk menilai kondisi lahan sawah, sistem irigasi, serta kesiapan petani dalam berpartisipasi pada program pertanian terpadu, sebagaimana direkomendasikan dalam pengembangan sistem mina padi berkelanjutan [3,6]. Hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar lahan memiliki akses air yang memadai dan petani bersedia terlibat aktif dalam kegiatan. Selanjutnya dilakukan koordinasi antara tim pengabdian, perangkat desa, dan perwakilan kelompok tani untuk menyepakati tujuan kegiatan, jadwal pelaksanaan, serta pembagian peran, yang merupakan kunci keberhasilan program pemberdayaan masyarakat berbasis partisipatif [5,8]. Dukungan pemerintah desa dan petani mitra tercermin dan kesediaan menyediakan lahan demplot serta komitmen mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

3.2. Sosialisasi dan edukasi pertanian organik terpadu

Sosialisasi yang dilakukan oleh tim pengabdian bertujuan memperkenalkan prinsip-prinsip dasar pertanian organik, manfaat sistem mina padi, serta potensi diversifikasi melalui hortikultura organik. Materi yang diberikan mencakup teknik pengolahan lahan tanpa bahan kimia, pembuatan pupuk kompos dan pestisida nabati, serta konsep integrasi padi-ikan yang hemat air dan pupuk.

Hasil pengamatan selama kegiatan menunjukkan meningkatnya pemahaman peserta terhadap konsep keberlanjutan pertanian dan manfaat ekologi sistem mina padi, yang tercermin dari partisipasi aktif dalam diskusi serta kemampuan petani menjelaskan kembali materi yang disampaikan. Hal ini sejalan dengan temuan [3] yang menegaskan bahwa pendekatan *rice-fish farming* mampu mengubah pola pikir petani menuju praktik yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, hasil FGD menunjukkan bahwa sekitar 82% peserta menyatakan meningkatnya pemahaman mengenai risiko jangka panjang penggunaan bahan kimia berlebihan terhadap kesuburan tanah dan kesehatan masyarakat dibandingkan sebelum kegiatan diskusi.

Gambar 5. Pemberian pengenalan konsep kegiatan pengabdian – pertanian terpadu



3.3. Diskusi Kelompok Terarah (FGD) dan identifikasi potensi lokal

Kegiatan FGD berhasil membangun komitmen bersama untuk mengembangkan lahan demplot seluas $\pm 0,25$ hektare sebagai area percontohan pertanian organik terpadu. Lahan tersebut dipilih secara partisipatif berdasarkan ketersediaan air, kondisi tanah, dan aksesibilitas. Proses ini memperkuat rasa kepemilikan (*sense of ownership*) masyarakat terhadap program, sebagaimana ditekankan [9] bahwa partisipasi aktif masyarakat adalah prasyarat utama bagi keberlanjutan kegiatan pembangunan pedesaan.

Selain itu, pembentukan kelompok kerja petani organik menjadi capaian sosial penting yang akan berfungsi sebagai wadah komunikasi dan koordinasi dalam implementasi tahap berikutnya. Dalam konteks ini, penguatan kapasitas kelembagaan lokal menjadi landasan penting untuk memastikan keberlanjutan pasca-intervensi perguruan tinggi.



Gambar 6. Pemberian materi terkait pentingnya pertanian organik bagi kesehatan untuk masyarakat dapat komitmen

Hasil FGD dan survei lapangan mengungkap beberapa potensi yang dapat dikembangkan di Desa Sayur Matua, antara lain:

1. Ketersediaan lahan sawah beririgasi teknis yang sesuai untuk mina padi.
2. Adanya pengalaman petani dalam budidaya ikan nila dan lele secara tradisional.
3. Antusiasme tinggi terhadap pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik.

Namun, terdapat pula beberapa kendala awal yang perlu diperhatikan, yaitu: keterbatasan sarana pengairan di lahan tertentu, minimnya pengalaman petani dalam sistem pertanian terpadu, serta kebutuhan pelatihan teknis lanjutan mengenai pembuatan pupuk organik cair. Kondisi ini sejalan dengan temuan [2], yang menekankan bahwa keberhasilan transformasi ke sistem pertanian organik membutuhkan dukungan teknologi tepat guna dan pelatihan berkelanjutan.



Gambar 7. Kondisi dan meninjau lokasi sumber aliran irigasi di Desa Sayur Matua



Gambar 8. Kondisi lahan yang mulai mengering dan perlu adanya bantuan sistem irigasi

3.4. Penentu lokasi dan rencana demplot

Berdasarkan hasil survei awal dan diskusi kelompok terarah (FGD), ditetapkan lokasi demplot pada lahan sawah milik salah satu anggota kelompok tani yang memiliki akses air memadai dan luas representatif sesuai prinsip pengembangan sistem mina padi berkelanjutan [3,6]. Pemilihan lokasi mempertimbangkan keberlanjutan sumber air serta kemudahan pemantauan kegiatan. Perencanaan demplot meliputi pembagian petakan sawah dan penataan saluran air untuk mendukung budidaya ikan secara optimal. Selain itu, tanaman hortikultura ditanam di pematang sebagai bagian dari sistem pertanian terpadu yang saling mendukung dan ramah lingkungan [10].

3.5. Monitoring dan evaluasi awal

Monitoring dan evaluasi awal dilakukan untuk menilai kesiapan teknis lahan, respons petani terhadap metode yang diperkenalkan, serta kendala awal dalam implementasi sistem pertanian terpadu sebagaimana direkomendasikan dalam pengelolaan sistem mina padi berkelanjutan [3,10]. Proses pemantauan difokuskan pada adaptasi teknis lahan, pemahaman petani terhadap praktik organik, serta keberfungsian desain demplot terpadu. Hasil pengamatan menunjukkan peningkatan pemahaman petani mengenai konsep pertanian organik terpadu yang tercermin dari partisipasi aktif dalam pemeliharaan demplot dan diskusi lanjutan. Selain itu, pendekatan partisipatif dalam evaluasi mendorong komitmen petani untuk melanjutkan kegiatan hingga tahap produksi secara berkelanjutan [5,8].



Gambar 9. Penentuan lahan yang akan dijadikan demplot pertanian organik

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sayur Matua berhasil dilaksanakan melalui lima tahapan utama, yaitu survei awal dan koordinasi, sosialisasi pertanian organik terpadu, diskusi kelompok terarah, penentuan lokasi demplot, serta monitoring dan evaluasi awal. Hasil survei menunjukkan kesiapan teknis lahan dengan akses irigasi memadai serta kesediaan petani untuk terlibat aktif dalam program. Sosialisasi dan FGD meningkatkan pemahaman petani terhadap risiko penggunaan bahan kimia serta manfaat sistem mina padi, yang tercermin dari meningkatnya kesadaran peserta dan dukungan terhadap praktik pertanian ramah lingkungan. Penetapan demplot terpadu dan hasil monitoring awal menunjukkan komitmen petani untuk melanjutkan implementasi sistem pertanian terpadu secara berkelanjutan sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sumatera Utara melalui Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) atas dukungan dalam pelaksanaan program Desa Binaan di Desa Sayur Matua, Kabupaten Padang Lawas. Apresiasi juga disampaikan kepada pemerintah desa, kelompok tani, serta seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Kolaborasi yang terjalin menjadi faktor penting dalam keberhasilan pengembangan pertanian terpadu berbasis mina padi dan hortikultura organik. Dukungan lintas pihak ini diharapkan dapat berlanjut untuk penguatan program pada tahap berikutnya.

Referensi

- [1] Pratama, D. R., A. Suryantini, and I. Perwitasari. (2024) "Sustainability of different rice cultivation practices in Yogyakarta, Indonesia." *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture* 39 (1): 57–70.
- [2] Dalmiyatun, T. (2018) "Strategic development of organic rice farming in Indonesia." *Agricultural Socio-Economics Journal (AGRIE)* 18 (3): 225–234.
- [3] Ahmed, N., and S. T. Garnett. (2011) "Integrated rice–fish farming in Bangladesh." *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

- [4] Ahmed, N., S. Thompson, S. M. Rahman, and S. T. Garnett. (2022) "Blue–Green Water Utilisation in Rice–Fish Cultivation Towards Sustainable Food Production." *Ambio* 51 (5): 1071–1085.
- [5] Syamsiyah, N., A. H. Sadeli, Z. Saidah, T. I. Noor, and S. Widiyanesti. (2025) "Community participation in the development of sustainable, environmentally conscious villages in the Cirasea sub-watershed, Indonesia." *Sustainability* 17 (11): 4871.
- [6] Yassi, A., S. Sapareng, and A. Nurdin. (2023) "The integrated mina padi (rice–fish) farming system: Compost and local liquid organic fertilizer based on multiple evaluation criteria." *Agronomy* 13 (4): 978.
- [7] Wahyono, S. (2010) "Tinjauan manfaat kompos dan aplikasinya pada berbagai bidang pertanian." *Jurnal JRL* 6 (1): 29–38.
- [8] Haris, M. (2025) "Pemberdayaan masyarakat desa melalui manajemen partisipatif dan dampaknya terhadap pembangunan berkelanjutan." *Jurnal Ekonomi dan Riset Pembangunan Indonesia* 6 (1): 45–58.
- [9] Chambers, R., and G. Conway. (1992) "Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century." *IDS Discussion Paper*.
- [10] Upe, A., M. Adhan, N. D. Yanti, H. A. Putri, and S. H. Rosadi. (2023) "Implementation of Rice Fish Farming as an Environmentally Friendly Alternative for Pest and Weed Control to Support Food Security in Talotenreng Village." *BUMI: International Journal of Environmental Reviews* 1 (2): 74–81.