

## Optimalisasi Sistem Tanam Jarwo 2:1 dalam Mendukung Program Udara Bersih Indonesia di Desa Bangkal, Kalimantan Selatan

*Optimization of the Jarwo 2:1 Planting System in Supporting the Clean Air Indonesia Program in Bangkal Village, South Kalimantan*

Andin Muhammad Abduh \*

Akhmad Rizalli Saidy

Ahmad Kurnain

Hairil Ifansyah

Fakhrur Razie

Panji Romadhan

Department of Soil Science,  
Lambung Mangkurat University,  
Banjarbaru, Indonesia

email: [andin.abduh@ulm.ac.id](mailto:andin.abduh@ulm.ac.id)

### Kata Kunci

Adopsi Teknologi

Caplak

N-Gain

Pemberdayaan Petani

### Keywords:

Caplak

Farmer Empowerment

N-Gain

Technology Adoption

**Received:** November 2025

**Accepted:** December 2025

**Published:** February 2026

### Abstrak

Isu pencemaran udara dan emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian menjadi perhatian global, mendorong perlunya transformasi praktik budidaya menuju sistem yang lebih efisien dan ramah lingkungan sejalan dengan agenda Udara Bersih Indonesia. Salah satu inovasi yang direkomendasikan adalah sistem tanam Jajar Legowo (Jarwo) 2:1, namun tingkat adopsinya di tingkat petani masih terbatas akibat kendala teknis dalam pengaturan jarak tanam. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam menerapkan sistem Jarwo 2:1 melalui pemanfaatan alat bantu tanam caplak di Desa Bangkal. Metode yang digunakan meliputi survei partisipatif, sosialisasi, pelatihan, demonstrasi alat, serta monitoring dan evaluasi berbasis *pre-test* dan *post-test*. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan, sikap, dan kesiapan adopsi teknologi. Sebelum intervensi, 95% peserta hanya mengetahui sistem Jarwo secara umum tanpa pemahaman teknis, dan 0% mengetahui fungsi alat caplak. Setelah kegiatan, 100% peserta menyatakan paham, memiliki kepercayaan diri tinggi, dan berniat mengadopsi teknologi pada musim tanam berikutnya. Seluruh indikator evaluasi menunjukkan nilai *gain score* maksimal dan N-Gain  $\approx 1,00$  (kategori efektivitas tinggi). Selain meningkatkan kapasitas petani, penerapan Jarwo 2:1 juga berpotensi mendukung pengurangan emisi melalui pengelolaan lahan yang lebih efisien. Disimpulkan bahwa kegiatan ini efektif dalam mendorong adopsi inovasi pertanian berkelanjutan dan sejalan dengan upaya peningkatan kualitas udara.

### Abstract

Air pollution and greenhouse gas emissions from the agricultural sector have become critical global concerns, prompting a shift toward more efficient, environmentally friendly cultivation practices in line with the Clean Air Indonesia agenda. One recommended innovation is the Jajar Legowo (Jarwo) 2:1 planting system; however, its adoption remains limited due to technical constraints in arranging planting distances. This community service program aimed to enhance farmers' capacity to implement the Jarwo 2:1 system by using a planting aid tool (caplak) in Bangkal Village. The methods included participatory surveys, socialization, training, tool demonstrations, and monitoring and evaluation using *pre-test* and *post-test* instruments. The results showed significant improvements in knowledge, attitudes, and readiness to adopt the technology. Before the intervention, 95% of participants had only general awareness of the Jarwo system, and none understood the function of the caplak tool. After the program, 100% of participants reported high levels of understanding, increased self-confidence, and strong intention to adopt the technology in the next planting season. All evaluation indicators achieved maximum gain scores, with an N-Gain value of approximately 1.00, indicating high effectiveness. In addition to improving farmers' capacity, implementing the Jarwo 2:1 system could reduce emissions by improving land management efficiency. This program was effective in promoting the adoption of sustainable agricultural innovation and supporting efforts to improve air quality.

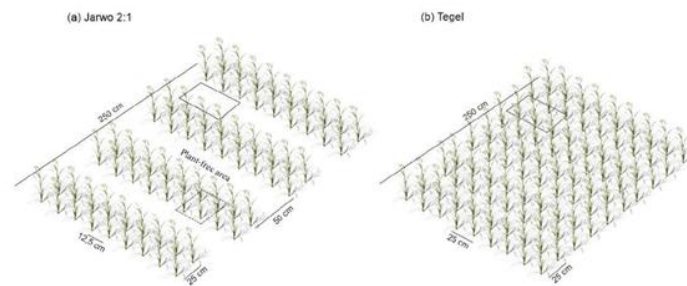


© 2026 Andin Muhammad Abduh, Akhmad Rizalli Saidy, Ahmad Kurnain, Hairil Ifansyah, Fakhrur Razie, Panji Romadhan. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i2.11520>

**How to cite:** Abduh, A. M., Saidy, A. R., Kurnain, A., Ifansyah, H., Razie, F., Romadhan, P. (2026). Optimalisasi Sistem Tanam Jarwo 2:1 dalam Mendukung Program Udara Bersih Indonesia di Desa Bangkal, Kalimantan Selatan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(2), 499-506. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i2.11520>

## PENDAHULUAN

Desa Bangkal, yang terletak di Kalimantan Selatan, merupakan salah satu kawasan yang telah diikutsertakan dalam Program Udara Bersih Indonesia (UBI). Program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas udara dengan mengurangi emisi polutan yang berasal dari kegiatan pertanian, terutama pembakaran lahan yang sering digunakan untuk membuka lahan pertanian baru (Hanim *et al.*, 2024), penerapan pertanian organik untuk mengurangi dampak lingkungan (Fadli *et al.*, 2025), serta pengaturan air sawah (Sudarmaji *et al.*, 2025). Penerapan sistem pertanian yang ramah lingkungan sangat penting, mengingat keberhasilan program ini akan berdampak langsung pada perbaikan kualitas udara di wilayah tersebut. Salah satu kelompok tani yang ikut serta dalam program ini adalah Kelompok Tani "Mekar Tani". Namun, meskipun program udara bersih telah dimulai oleh Mekar Tani, terdapat tantangan dalam hal penerapan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan, khususnya dalam penerapan pola tanam yang dapat mengurangi ketergantungan pada pembakaran lahan. Salah satu metode yang dapat mengoptimalkan pertanian tanpa pembakaran adalah sistem tanam jarak legowo dengan rasio 2:1 (Jarwo 2:1) (Gambar 1a). Sistem ini dapat meningkatkan hasil pertanian (Utami *et al.*, 2020), mempermudah dalam pembersihan gulma sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca (Abduh *et al.*, 2020).



Gambar 1. Ilustrasi pola tanam jarwo 2:1 dan tegel (Abduh *et al.*, 2020).

Sebagian besar anggota Kelompok Tani Mekar Tani masih mengandalkan metode tradisional dalam memilih pola tanam berupa tanam tegel (Gambar 1b) yang cenderung menghasilkan emisi lebih banyak. Meskipun ada upaya untuk memperkenalkan metode pertanian yang lebih ramah lingkungan, sistem tanam Jarwo yang memiliki potensi besar untuk mendukung keberhasilan pertanian dan udara bersih, belum diterapkan secara maksimal. Beberapa petani belum sepenuhnya memahami cara penerapan sistem Jarwo 2:1, baik dari segi teori maupun praktik di lapangan. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya penyuluhan atau pelatihan yang memadai serta keterbatasan alat dan teknologi pendukung. Selain itu, ada petani yang sudah menerapkan sistem Jarwo 2:1, namun kendala pembuatan pola yang teratur saat menanam menjadi kendala, karena pola yang mereka buat dilakukan secara manual yang berdampak terhadap waktu tanam yang membutuhkan waktu lama. Solusi yang diberikan bisa menggunakan caplak (Gambar 2), yang merupakan alat bantu untuk membentuk pola barisan tanaman teratur, sehingga dapat mempermudah pembuatan pola penanaman (Johnson, 2017)(Gambar 2).



Gambar 2. Teknologi Caplak.

Alat ini dapat sangat membantu petani dalam mengimplementasikan sistem Jarwo 2:1 dengan lebih efektif dan efisien, namun masih ada resistensi terhadap penggunaan teknologi baru karena keterbatasan informasi dan pelatihan (Bachtiar *et al.*, 2025). Berdasarkan uraian keadaan mitra maka sosialisasi pola tanam Jarwo 2:1 sekaligus pemberian teknologi caplak dapat dilakukan untuk menarik semua petani agar menerapkan teknologi tersebut guna meningkatkan produksi beras, namun juga mengurangi tingkat emisi yang dihasilkan dari budidaya padi.

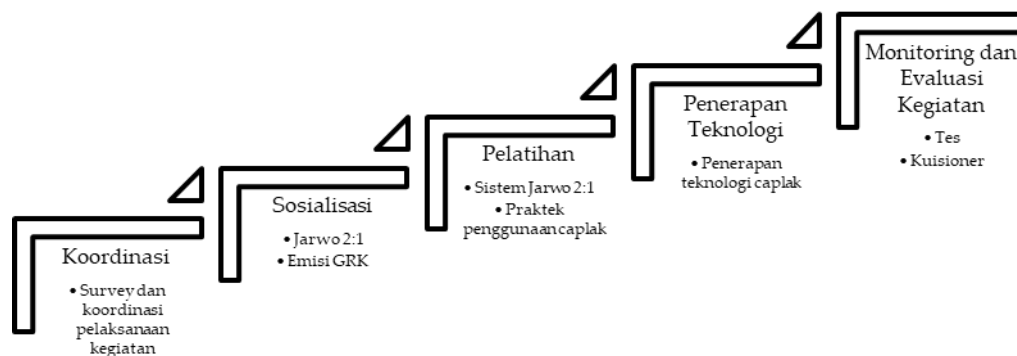
## METODE

### *Alat dan Bahan*

Pada kegiatan pengabdian ini digunakan perangkat proyektor dan layar (*white screen*) sebagai media pendukung penyampaian materi sosialisasi. Pada tahap pelatihan praktik, digunakan alat bantu pembuat pola tanam Jarwo 2:1 berupa caplak untuk memfasilitasi penerapan langsung di lapangan. Selain itu, perangkat alat tulis digunakan oleh peserta untuk pencatatan materi dan sebagai instrumen pendukung dalam proses evaluasi dampak kegiatan pengabdian.

### *Pelaksanaan*

Kegiatan ini merupakan penelitian tindakan berbasis pengabdian masyarakat dengan pendekatan participatory action research (Amauchi *et al.*, 2022). Program dilaksanakan pada tanggal 12 Agustus 2025 sampai dengan 25 Oktober 2025 di Rumah Petani Desa Bangkal, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Sasaran kegiatan adalah petani padi, dengan jumlah peserta 30 orang. Diagram alir kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pengabdian.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan secara bertahap dan terintegrasi melalui sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, serta pendampingan dan evaluasi. Kegiatan diawali dengan sosialisasi kepada kelompok tani untuk memperkenalkan tujuan, manfaat, dan peran sistem tanam Jarwo 2:1 dalam mendukung program Udara Bersih Indonesia. Materi disampaikan secara luring melalui presentasi interaktif, video edukatif, dan *leaflet* yang disesuaikan dengan konteks lokal, sekaligus memberikan pemahaman tentang dampak pertanian terhadap emisi gas rumah kaca (GRK). Pada tahap ini dilakukan pre-test sebanyak 10 soal untuk melihat pemahaman dan pengetahuan petani tentang system tanam Jarwo 2:1 dan teknologi caplak. Selanjutnya dilakukan pelatihan teknis dengan pendekatan *learning by doing* (Kartika *et al.*, 2023) yang berfokus pada pengaturan jarak tanam, penyusunan barisan tanaman, serta simulasi perbandingan dengan sistem tanam konvensional. Penerapan teknologi dilakukan langsung di lahan petani melalui penggunaan caplak dan demplot sebagai percontohan penerapan sistem Jarwo 2:1. Tahap akhir meliputi pendampingan dan evaluasi hasil pelatihan dengan cara memberikan post-test untuk melihat peningkatan pemahaman petani terhadap teknologi yang diberikan disertai dengan diskusi kelompok.

### *Analisis Data*

Analisis data *pre-test* dan *post-test* dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan persentase capaian sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi. Selain itu, digunakan perhitungan *gain score* dan N-Gain (*Normalized Gain*) untuk melihat efektivitas peningkatan pemahaman peserta (Wulandari *et al.*, 2019). Rumus untuk mendapatkan N-Gain sebagai berikut :

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Post test} - \text{Pre test}}{100 - \text{Pre test}}$$

Hasil perhitungan nilai N-Gain selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kriteria kategori efektivitas, yang mengelompokkan nilai N-Gain ke dalam tiga tingkat, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Sebagaimana disajikan pada Tabel berikut :

**Tabel I.** Kategori efektivitas N-Gain.

Nilai N-Gain	Kategori
>0,70	Tinggi
0,30-0,70	Sedang
<0,30	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Koordinasi Awal Kegiatan*

Survei awal dan persiapan teknis memiliki peran yang sangat fundamental karena dari sinilah diperoleh gambaran empiris mengenai kondisi aktual di lapangan, baik terkait karakteristik lahan, pola budidaya yang umum dilakukan, maupun kesiapan sosial-ekonomi petani dalam menerima inovasi teknologi. Survei dilaksanakan secara partisipatif melalui wawancara mendalam dengan petani (Gambar 4), observasi langsung pada areal persawahan, serta diskusi kelompok bersama tokoh masyarakat dan pengurus kelompok tani. Dari kegiatan tersebut, teridentifikasi adanya kebutuhan mendesak akan inovasi budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas sekaligus mempermudah tata kelola lahan. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar petani di Desa Bangkal memiliki ketertarikan kuat terhadap sistem tanam Jarwo 2:1. Pola tanam ini dianggap potensial karena secara agronomis terbukti mampu memperbaiki sirkulasi udara, meningkatkan intensitas cahaya yang masuk ke rumpun tanaman, serta memperbesar peluang peningkatan hasil panen melalui optimalisasi populasi tanaman dan pemanfaatan ruang tanam (Adhikari *et al.*, 2022; Resti *et al.*, 2025). Selain itu, sistem tanam Jarwo juga mendukung tercapainya program udara bersih Indonesia, mengingat pola tanam yang lebih rapi dan efisien berpotensi menurunkan kebutuhan akan pembukaan lahan baru melalui pembakaran, yang selama ini menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran udara di Kalimantan Selatan (Saputra *et al.*, 2021). Dengan demikian, terdapat keterkaitan erat antara penerapan inovasi teknis di bidang pertanian dengan upaya konservasi lingkungan yang berorientasi pada keberlanjutan.



**Gambar 4.** Survei petani.

Namun demikian, survei juga menemukan adanya kendala krusial yang dihadapi oleh petani, yakni kesulitan dalam menerapkan pola tanam Jarwo 2:1 secara manual. Proses pengukuran jarak tanam yang harus seragam, kebutuhan tenaga kerja tambahan untuk menarik garis tanam, serta keterbatasan waktu saat musim tanam, menjadi faktor-faktor penghambat yang membuat sebagian petani enggan beralih dari pola konvensional ke pola Jarwo. Dengan kata lain,

meskipun pemahaman mengenai manfaat Jarwo sudah relatif tinggi, tingkat adopsinya masih rendah karena keterbatasan teknologi pendukung. Oleh sebab itu, mayoritas petani mengungkapkan harapan agar kegiatan pengabdian ini tidak hanya bersifat sosialisasi, tetapi juga menghadirkan inovasi berupa alat bantu yang dapat menyederhanakan proses pembuatan pola tanam Jarwo 2:1 di lapangan. Temuan ini menjadi pijakan penting bagi tim pengabdian dalam merancang intervensi yang lebih aplikatif dan tepat sasaran. Tahap persiapan saat ini diarahkan pada perancangan desain awal alat bantu tanam yang sederhana, mudah digunakan, ekonomis, serta sesuai dengan kondisi lokal Desa Bangkal. Prinsip teknologi tepat guna menjadi landasan utama, agar alat yang dihasilkan tidak hanya bersifat demonstratif, tetapi benar-benar dapat diadopsi secara berkelanjutan oleh petani setempat serta efektif dan efisien (Banuwa *et al.*, 2021). Selain itu, koordinasi dengan kelompok tani juga terus ditingkatkan untuk memastikan adanya partisipasi aktif sejak tahap perencanaan, sehingga teknologi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan riil pengguna.

### **Sosialisasi dan Pelatihan**

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa optimalisasi sistem tanam Jarwo 2:1 memiliki relevansi strategis dalam mendukung program Udara Bersih Indonesia, khususnya melalui upaya pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) dari sektor pertanian. Berdasarkan materi yang disampaikan kepada mitra, sektor pertanian berkontribusi terhadap perubahan iklim melalui emisi gas rumah kaca, terutama metana ( $CH_4$ ) dari lahan sawah tergenang (Nikolaisen *et al.*, 2023). Oleh karena itu, perubahan pola tanam menjadi pendekatan yang tidak hanya berdampak pada produktivitas, tetapi juga pada mitigasi perubahan iklim (Abduh *et al.*, 2020). Penerapan sistem Jarwo 2:1 terbukti memiliki keunggulan agronomis dibandingkan sistem tanam tegel. Pola dua baris tanaman dengan satu baris kosong memungkinkan seluruh tanaman memperoleh intensitas cahaya yang lebih optimal, memperbaiki sirkulasi udara, serta meningkatkan efisiensi fotosintesis. Kondisi ini berdampak pada peningkatan jumlah anakan produktif dan populasi tanaman per satuan luas, sebagaimana diperkuat oleh perbandingan produktivitas Jarwo 2:1 dan tegel yang disampaikan dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan (Gambar 5).



**Gambar 5.** Sosialisasi dan Pelatihan.

Meskipun demikian, hasil kegiatan juga mengungkap kendala praktis dalam penerapan teknologi Jarwo 2:1, terutama terkait waktu dan tenaga dalam pengaturan jarak tanam yang selama ini dilakukan secara manual menggunakan tali. Melalui pengenalan teknologi caplak, hambatan tersebut dapat diminimalkan karena petani dapat lebih cepat dan akurat

dalam mengatur barisan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi teknologi tidak hanya ditentukan oleh manfaat agronomisnya, tetapi juga oleh kemudahan teknis bagi petani.

### Monitorin dan Evaluasi

Hasil *pre-test* dan *post-test* (Table II) menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan, sikap, dan kesiapan peserta dalam menerapkan sistem tanam Jarwo 2:1 serta penggunaan alat Caplak. Sebelum sosialisasi, 95% peserta hanya mengetahui secara umum tanpa pemahaman teknis, sedangkan setelah kegiatan seluruh peserta (100%) menyatakan paham hingga sangat paham, menunjukkan efektivitas metode penyuluhan dan praktik lapangan.

**Tabel II.** Hasil evaluasi *pre* dan *post test*.

No	Aspek Penilaian	Kondisi Sebelum Sosialisasi (Pre-Test)	Kondisi Setelah Sosialisasi (Post-Test)	Gain
1	Pengetahuan tentang sistem tanam Jarwo 2:1	95% pernah mendengar tetapi tidak memahami	100% paham/sangat paham	+100
2	Pengetahuan tentang fungsi & cara penggunaan alat Caplak	0% mengetahui fungsi dan cara penggunaan	100% paham/sangat paham	+100
3	Tingkat kemudahan penggunaan Caplak	Tidak tahu / belum mencoba	100% menilai mudah/sangat mudah digunakan	+100
4	Persepsi terhadap manfaat Caplak	Tidak tahu	100% menilai bermanfaat/sangat bermanfaat	+100
5	Niat menggunakan Caplak di musim tanam berikutnya	0%	100% berniat menggunakan	+100
6	Sikap terhadap inovasi baru	100% setuju/sangat setuju untuk mencoba	100% tetap sangat positif	+100
7	Tingkat kepercayaan diri menerapkan sistem Jarwo 2:1	Rendah (belum paham teknis)	100% merasa lebih percaya diri	+100
8	Tingkat kepuasan terhadap kegiatan sosialisasi	-	100% menyatakan sangat puas	+100

Pengetahuan tentang fungsi dan penggunaan Caplak meningkat dari 0% menjadi 100%. Persepsi kemudahan dan manfaat alat juga meningkat menjadi 100%, mengindikasikan kesesuaian teknologi dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna. Niat adopsi teknologi mengalami perubahan signifikan, dari 0% menjadi 100% peserta berniat menggunakannya pada musim tanam berikutnya. Sikap terhadap inovasi telah positif sejak awal dan tetap konsisten, namun terjadi peningkatan nyata pada aspek kepercayaan diri penerapan teknologi. Tingkat kepuasan peserta mencapai 100%, menunjukkan bahwa metode, materi, dan pendekatan kegiatan telah sesuai dengan konteks dan kebutuhan sasaran. Secara keseluruhan, kegiatan ini efektif dalam meningkatkan kapasitas peserta pada aspek kognitif, afektif, dan kesiapan implementasi di lapangan. Seluruh aspek menunjukkan nilai N-Gain  $\approx 1,00$ , yang termasuk dalam kategori efektivitas tinggi (Tabel II). Hal ini menandakan bahwa kegiatan pengabdian sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan kesiapan peserta dalam menerapkan inovasi. Kegiatan sosialisasi sistem tanam Jarwo 2:1 dan penggunaan alat Caplak memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap peningkatan kapasitas peserta. Nilai gain score dan N-Gain yang berada pada kategori tinggi menunjukkan bahwa metode penyampaian materi, demonstrasi alat, dan praktik lapangan sangat efektif. Selain peningkatan aspek kognitif, kegiatan ini juga berhasil membentuk sikap positif dan kesiapan perilaku peserta dalam mengadopsi inovasi pertanian secara berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini efektif dalam meningkatkan kapasitas petani dalam penerapan sistem tanam Jarwo 2:1 melalui dukungan teknologi caplak sebagai alat bantu tanam. Survei awal memastikan intervensi dirancang sesuai kebutuhan riil petani, sementara kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan praktik lapangan terbukti meningkatkan pengetahuan, sikap, kepercayaan diri, dan niat adopsi teknologi, yang tercermin dari peningkatan skor *pre-test* ke *post-test* serta nilai N-Gain  $\approx 1,00$  (kategori tinggi). Penerapan teknologi ini tidak hanya berpotensi meningkatkan produktivitas usahatani, tetapi juga berkontribusi terhadap aspek keberlanjutan lingkungan melalui pengelolaan lahan yang lebih efisien. Oleh karena itu,

direkomendasikan adanya perluasan program ke wilayah lain, pendampingan teknis berkelanjutan pada musim tanam berikutnya, *monitoring* jangka panjang terhadap dampak produktivitas dan efisiensi usaha tani, serta pengembangan desain caplak agar semakin adaptif terhadap kondisi lahan lokal guna mendukung adopsi teknologi secara berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Lambung Mangkurat atas penyediaan anggaran dan fasilitas dalam rangka Program Dosen Wajib Mengabdikan (PDWA) dengan SPK No. 2092/UN8/PM/2025.

## REFERENSI

- Abduh, A.M., Hanudin, E., Purwanto, B.H., Utami, S.N.H. 2020. Effect of plant spacing and organic fertilizer doses on methane emission in organic rice fields. *Environment and Natural Resources Journal*. **18**(1):66–74. <https://doi.org/10.32526/enrj.18.1.2020.07>
- Adhikari, M., Neupane, P., Rokaya, L.B., Poudel, S.R., Marahatta, S., Shrestha, J. 2022. Effect of plant spacing and genotype on growth, yield, and yield-related traits of rice varieties. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. **123**(3):89–98. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2022-03.10>
- Amauchi, J.F., Gauthier, M., Ghezalje, A., Giatti, L.L.L., Keats, K., Sholanke, D., ... Gutberlet, J. 2022. The power of community-based participatory research: Ethical and effective ways of researching. *Community Development*. **53**(1):3–20. <https://doi.org/10.1080/15575330.2021.1936102>
- Bachtiar, E.E., Tapi, T., Saputra, H., Budicahyono, M.E., Konyep, E. 2025. Penyuluhan pertanian: Pendekatan, metode dan dampaknya terhadap pembangunan pertanian dalam mendukung swasembada pangan. *Journal of Sustainable Agriculture Extension*. **3**(1):42–52. <https://doi.org/10.47687/josae.v3i1.1364>
- Banuwa, A.K., Susanti, A.N. 2021. Evaluasi skor pre-test dan post-test peserta pelatihan teknis new SIGA di perwakilan BKKBN Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmiah Widjayaswara*. **1**(2):77–85. <https://doi.org/10.35912/jiw.v1i2.1266>
- Fadli, R., Suwandi, S., Irsan, C., Pratama, R. 2025. Pendampingan budidaya padi organik intensif dan presisi berbasis IOT pada Kelompok Tani Tunas Baru Kecamatan Rantau Panjang Kabupaten Ogan Ilir. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. **10**(2):457–462. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8732>
- Hanim, S., Apriwan, Setyaka, V. 2024. Peran Field Indonesia dalam mitigasi perubahan iklim melalui program udara bersih indonesia. *Palito*. **3**(02). <https://doi.org/10.25077/palito.v3i02.278>
- Johnson, L.R. 2017. *Community-Based Qualitative Research: Approaches for Education and the Social Sciences*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781071802809>
- Kartika, M., Khoiri, N., Sibuea, N.A., Rozi, F. 2023. Learning By doing, training and life skills. *MUDABBIR Journal Reserch and Education Studies*. **1**(2):91–103. <https://doi.org/10.56832/mudabbir.v1i2.80>
- Nikolaisen, M., Cornulier, T., Hillier, J., Smith, P., Albanito, F., Nayak, D. 2023. Methane emissions from rice paddies globally: A quantitative statistical review of controlling variables and modelling of emission factors. *Journal of Cleaner Production*. **409**:137245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137245>
- Resti, R.W., Soeparjono, S., Restanto, D.P. 2025. Pengaruh Jarak tanam dan sistem jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) di lahan rawa pasang surut. *Agroteknika*. **8**(1):94–106. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i1.481>
- Saputra, M.R., Arisanty, D., Adyatma, S. 2021. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. *Jambura Geoscience Review*. **3**(2):57–64. <https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v3i2.5648>

- Sudarmaji, A., Haryanto, T.A.D., Lestari, S., Mudmainah, S., Febriyono, W., Murdiantoro, R.A. 2025. Penerapan pompa air tenaga surya untuk irigasi sawah di Desa Pruwatan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. **10**(8):1848–1855. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i8.8948>
- Utami, S.N.H., Abduh, A.M., Hanudin, E., Purwanto, B.H. 2020. Study on the NPK uptake and growth of rice under two different cropping systems with different doses of organic fertilizer in the Imogiri Subdistrict, Yogyakarta Province, Indonesia. *Sarhad Journal of Agriculture*. **36**(4). <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2020/36.4.1190.1202>
- Wulandari, A., Dasna, I.W., Wonorahardjo, S. 2019. The effectiveness of contextual-based instructional materials of elements of group 15 for inorganic chemistry. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. **26**(1):28–35. <https://doi.org/10.17977/um047v26i12019p028>