

Pemetaan Partisipatif Masalah Usahatani Pascabencana Melalui FGD dan *Problem Tree Analysis* pada Kelompok Tani Tanjung Sepakat

Participatory Mapping of Post-Disaster Farming Problem Through FGD and Problem Tree Analysis: A Case of Tanjung Sepakat Farmer Group

Cindy Paloma^{1*}, Rini Hakimi¹, Ami Sukma Utami², M. Ibroh Puja Maulana³, dan Mutiara Junita³

¹Dosen Prodi Agribisnis, Departemen Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

²Dosen Prodi Penyuluhan Pertanian, Departemen Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

³Mahasiswa Prodi Agribisnis, Departemen Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

*e-mail korespondensi: cindypaloma@gmail.com

Riwayat Artikel:

Diterima: 30 September 2026

Revisi: 12 Oktober 2026

Disetujui: 15 Oktober 2026

Publikasi: 15 Oktober 2026

Hak Cipta: ©2026 oleh penulis.

Keywords: Disaster risk mitigation, famer group, FGD, Problem Tree Analysis

Kata kunci: FGD, Kelompok tani, Mitigasi Risiko Bencana, Pohon Masalah

Abstract: Post-disaster recovery of smallholder farming requires interventions consistent with local resource conditions, farmer capacity, and market access. This community service activity aimed to map the farming problems of the Tanjung Sepakat Farmer Group in Batu Busuk, Pauh District, Padang City as a basis for disaster risk mitigation planning. A Focus Group Discussion (FGD) was conducted using a structured guide covering post-disaster livelihoods, farming options, and production risks, institutional capacity, marketing, and sustainability. The Qualitative information was categorized descriptively and analyzed using Problem Tree Analysis to identify the main problem, root causes, and consequences. The FGD indicated that the main problem was the lack of a sustainable source of income for farmer groups after the disaster. Three interconnected root problem clusters were identified: limited and difficult-to-cultivate land conditions, limited production capacity and post-disaster extension support, and weak group institutional activity and market access. The group considered polybag-based cultivation of chili and eggplant to be a feasible alternative because it is more flexible under limited land conditions and is consistent with members' previous experience. Marketing through direct sales and potential partnership was identified, providing a participatory basis for subsequent intervention in cultivation, capacity building, institutional strengthening, and marketing.

Abstrak: Pemulihan pascabencana bagi pertanian skala kecil membutuhkan intervensi yang sesuai dengan kondisi sumber daya lokal, kapasitas petani, dan akses pasar. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memetakan permasalahan pertanian kelompok tani Tanjung Sepakat di Batu Busuk, Kecamatan Pauh, Kota Padang sebagai dasar perencanaan mitigasi risiko bencana. FGD menunjukkan bahwa masalah utama adalah kurangnya sumber pendapatan kelompok petani secara berkelanjutan setelah bencana. Tiga kelompok akar masalah yang saling terkait diidentifikasi: kondisi lahan yang terbatas dan sulit diolah, kapasitas produksi dan dukungan penyuluhan pascabencana yang terbatas, serta aktivitas kelembagaan kelompok dan akses pasar yang lemah. Budidaya cabai dan terong berbasis polybag merupakan alternatif yang layak karena lebih fleksibel dalam kondisi lahan yang terbatas dan sesuai dengan pengalaman anggota sebelumnya. Pemasaran melalui penjualan langsung dan potensi kemitraan telah

diidentifikasi, memberikan dasar partisipatif untuk intervensi selanjutnya dalam budidaya, peningkatan kapasitas, penguatan kelembagaan dan pemasaran.

1. PENDAHULUAN

Usahatani skala kecil memiliki tingkat kerentanan yang tinggi ketika terjadi gangguan lingkungan dan ekonomi, karena keputusan produksi sangat bergantung pada ketersediaan lahan, modal, tenaga kerja, sarana produksi serta akses pasar. Kajian tentang ketahanan petani menunjukkan bahwa kemampuan untuk pulih dari bencana tidak hanya ditentukan oleh kerusakan, tetapi juga oleh kapasitas adaptasi, pembelajaran, akses sumber daya dan dukungan kelembagaan. Dimensi ketahanan petani berkaitan dengan kemampuan menghadapi dan pulih dari guncangan (Hidayat et al., 2021). Keterbatasan input, volatilitas harga, ketidakpastian permintaan dan keterbatasan modal dapat memperlemah ketahanan petani kecil di Indonesia (Andani et al., 2022). Dalam konteks bencana ekstrem, pemulihan produksi dan akses pasar juga dapat berlangsung tidak seragam antarpetani sehingga strategi pemulihan perlu mempertimbangkan karakteristik lokalnya (Thompson et al., 2023).

Data Dinas Pertanian Kota Padang mencatat terdapat 2.912,16 ha sawah terancam kekeringan dikarenakan rusaknya bendungan irigasi, yaitu Koto Tuo dan Gunung Nago. Wilayah terdampak berada di Kecamatan Pauh, Koto Tangah, Kuranji, Lubuk Kilangan, Nanggalo, dan Padang Timur. Dari total sawah eksisting di Kota Padang, 4.358 ha, artinya lebih dari 50 persen sawah di Kota Padang terdampak kekeringan. Data Pemerintah Kota Padang pada Rencana Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana (R3P) Menunjukkan dampak bencana di Kecamatan Pauh menyebabkan kerusakan jaringan irigasi pada lahan sawah seluas 498,5 Ha dengan estimasi kerugian mencapai

Rp.9.976.000.000,-, luas tanaman padi terdampak langsung akibat bencana mencapai 58,5 Ha dengan estimasi kerugian sebesar Rp. 87.500.000,-. Kerusakan jaringan irigasi dan lahan sawah tersebut menyebabkan terganggunya sistem produksi pertanian, meningkatnya Risiko gagal panen dan kerugian pendapatan.

Wilayah Batu Busuk, Kelurahan Lambung Bukit, Kecamatan Pauh, Kota Padang merupakan salah satu kawasan yang terdampak bencana banjir yang memiliki sejarah kejadian banjir yang mempengaruhi permukiman serta areal sawah dan ladang masyarakat (Gambar 1). Dari data lapangan sebanyak

Pada bulan November 2025, Universitas Andalas melaporkan penyaluran bantuan tanggap bencana kepada warga terdampak banjir di Batu Busuk. Kondisi tersebut menempatkan pemulihan mata pencaharian sebagai bagian penting dari proses pascabencana. Di tingkat lokal, hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa dampak bencana tidak hanya berupa kerusakan fisik, tetapi juga berlanjut pada keterbatasan lahan produktif, penurunan pendapatan, berhentinya kegiatan penyuluhan, dan melemahnya aktivitas kelompok tani.

Pemulihan pertanian tidak selalu harus dimulai dengan mengembalikan seluruh sistem produksi ke kondisi sebelum bencana. Strategi adaptasi dapat berupa penyesuaian sistem budidaya dengan sumber daya yang masih tersedia. (Yusriadi et al., 2024) menunjukkan bahwa petani di Indonesia melakukan modifikasi pengelolaan usahatani secara fleksibel untuk menghadapi perubahan kondisi lingkungan. Dalam konteks lahan terbatas, budidaya menggunakan polybag juga dapat menjadi

alternatif karena memungkinkan produksi dilakukan pada ruang yang lebih fleksibel. (Rahman et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan polybag dapat menjadi pendekatan untuk mengoptimalkan lahan sempit, sedangkan (Nabila et al., 2024) menunjukkan bahwa budidaya cabai dalam *polybag* dapat didukung melalui pengelolaan media tanam yang sesuai.

Pendekatan partisipatif diperlukan agar bentuk intervensi tidak hanya ditentukan dari perspektif pelaksana program. FGD dapat digunakan untuk menggali masalah, kebutuhan, pengalaman, dan pilihan solusi dari masyarakat sasaran (Paloma et al., 2026). (Zulkifli et al., 2025) menggunakan pendekatan participatory rural appraisal melalui FGD untuk mengidentifikasi keterbatasan lahan, input, partisipasi masyarakat, dan pemasaran dalam pengembangan budidaya padi organik. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa hasil diskusi dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kegiatan lanjutan secara lebih sesuai dengan kebutuhan petani.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka kegiatan pengabdian ini menggunakan FGD sebagai tahap awal untuk memetakan permasalahan Kelompok Tani Tanjung Sepakat. Informasi hasil FGD selanjutnya dianalisis dengan Problem Tree Analysis untuk menghubungkan masalah utama dengan akar penyebab dan dampaknya. Tujuan kegiatan adalah mengidentifikasi masalah prioritas usahatani pascabencana, mengidentifikasi pilihan adaptasi yang dapat diterima kelompok, dan menyediakan dasar perencanaan intervensi pengabdian pada tahap berikutnya.

2. METODE

Kegiatan dilaksanakan di Batu Busuk, Kelurahan Lambung Bukit, Kecamatan Pauh, Kota Padang bersama Kelompok Tani Tanjung

Sepakat. Kegiatan Focus Group Discussion dilakukan untuk pemetaan awal yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2026. FGD dipilih karena memungkinkan penggalian informasi mengenai pengalaman pascabencana, kondisi usahatani, risiko, kapasitas kelompok, dan pilihan solusi melalui interaksi antaranggota kelompok. Pedoman FGD disusun dalam enam tema, yaitu (1) kondisi usahatani dan penghidupan pascabencana, (2) kebutuhan dan pilihan usahatani, (3) kendala, risiko dan kapasitas petani, (4) kelembagaan kelompok dan pengembangan rumah bibit, (5) produksi, pasar dan keberlanjutan usaha, serta (6) manajemen risiko, rumah bibit dan peran kelompok.

Pengumpulan data dilakukan melalui diskusi terarah menggunakan pertanyaan terbuka. Informasi yang muncul selama diskusi dikelompokkan ke dalam kondisi lahan dan sumber daya, pendapatan dan penghidupan, kapasitas produksi, kelembagaan, risiko lokasi, serta pemasaran. Validasi informasi dilakukan melalui klarifikasi dan kesepakatan peserta terhadap pilihan kegiatan yang dianggap sesuai. Berdasarkan hasil diskusi, kelompok menyepakati bahwa budidaya hortikultura menggunakan polybag merupakan alternatif yang dapat dikembangkan, dengan cabai dan terong sebagai komoditas awal. Analisis dilakukan secara kualitatif-deskriptif menggunakan Problem Tree Analysis. Tahap pertama adalah identifikasi masalah yang paling mencerminkan kondisi kelompok. Tahap kedua adalah pengelompokan faktor penyebab menjadi akar masalah. Tahap ketiga adalah identifikasi dampak yang dirasakan kelompok. Hubungan sebab-akibat tersebut kemudian digunakan untuk menentukan arah intervensi. Indikator ketercapaian tahap pemetaan adalah tersusunnya (a) gambaran kondisi usahatani pascabencana, (b) masalah utama kelompok, (c)

kelompok akar masalah dan dampaknya, serta (d) pilihan awal kegiatan yang diterima mitra. FGD diikuti oleh petani yang menjadi anggota kelompok Tani Tanjung Sepakat, sebanyak 10 orang, akademisi 5 orang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identitas Responden FGD Kelompok Tani Tanjung Sepakat

Tabel 1. Identitas Responden FGD Kelompok Tani Tanjung Sepakat

Karakteristik	Kategori/Rentang	n	%
Umur	50–60 tahun	7	70,0
	61–70 tahun	2	20,0
	>70 tahun	1	10,0
	Total	10	100,0
Pekerjaan Utama	Petani	9	90,0
	Petani dan berjualan	1	10,0
	Total	10	100,0
Pendapatan sebelum Galodo	Rp4–5 juta/6 bulan	8	80,0
	>Rp5–7 juta/6 bulan	1	10,0
	>Rp7–9 juta/6 bulan	1	10,0
	Total	10	100,0

3.2. Kondisi Usahatani dan Penghidupan Pascabencana

Hasil FGD menunjukkan bahwa bencana telah mempengaruhi sumber penghidupan anggota Kelompok Tani Tanjung Sepakat. Sebagian warga terdampak harus mengungsi, sementara sebagian lainnya beralih ke usaha kecil dengan pendapatan yang relatif lebih rendah. Anggota yang masih bertahan di Batu Busuak menghadapi keterbatasan modal dan lahan untuk berpindah. Dengan demikian,

pemulihan usahatani tidak dapat dipisahkan dari pemulihan sumber pendapatan rumah tangga.

Dari sisi sumber daya produksi, peserta FGD menjelaskan bahwa beberapa lokasi memiliki tanah yang berpasir, berwarna kekuningan, dan keras sehingga sulit digunakan untuk budidaya (Gambar 1). Kondisi lahan tersebut membuat pemulihan produksi melalui budidaya konvensional menjadi lebih sulit. Selain itu, penyuluhan pertanian yang sebelumnya pernah dilakukan tidak lagi berjalan setelah bencana, sedangkan pemetaan lahan secara sistematis belum dilakukan. Risiko tidak hanya berupa risiko produksi, tetapi juga mencakup risiko sumber daya, ekonomi, kelembagaan, dan akses pendampingan. Hal ini sejalan dengan (Andani et al., 2022) yang menunjukkan bahwa keterbatasan modal dan input serta ketidakpastian ekonomi dapat menurunkan ketahanan petani terhadap gangguan sosial dan lingkungan. Oleh karena itu, intervensi pascabencana perlu mempertimbangkan pemulihan kapasitas usaha, bukan hanya penggantian sarana produksi.

3.3. Identifikasi Akar Masalah melalui Problem Tree Analysis

Problem Tree Analysis menghasilkan satu masalah utama dan tiga kelompok akar masalah. Masalah utama dirumuskan sebagai “belum pulihnya sumber pendapatan kelompok tani secara berkelanjutan pascabencana”. Rumusan tersebut dipilih karena menghubungkan kondisi produksi dengan dampak ekonomi yang dirasakan kelompok. Tiga kelompok akar masalah terdiri atas keterbatasan dan kondisi lahan, kapasitas produksi dan pendampingan yang terbatas, serta kelembagaan dan akses pasar yang belum optimal (Gambar 2).

Secara konseptual, struktur masalah tersebut menunjukkan bahwa persoalan utama

bukan semata-mata kehilangan lahan, tetapi keterputusan mekanisme pemulihan usaha tani. Keterbatasan lahan mempersempit pilihan produksi, keterbatasan pendampingan membatasi kemampuan untuk memulai kembali produksi, sementara kelembagaan yang belum aktif dan akses pasar yang masih bersifat individual mengurangi peluang terbentuknya usaha kelompok. Hubungan antarfaktor tersebut menjelaskan mengapa pemulihan pendapatan tidak cukup ditangani melalui satu jenis bantuan. (Tabel 1).

3.4. Pilihan Adaptasi Usahatani dan Risiko Lokasi

Kelompok Tani Tanjung Sepakat menyepakati pengembangan budidaya hortikultura menggunakan polybag. Pilihan ini muncul dari pertimbangan bahwa polybag lebih praktis dibandingkan dengan pengolahan lahan secara langsung dan dapat ditempatkan pada berbagai lokasi. Cabai dan terong dipilih sebagai komoditas awal karena dinilai dapat digunakan untuk konsumsi rumah tangga, relatif cepat menghasilkan, dan memiliki peluang pemasaran. Pilihan tersebut merupakan bentuk adaptasi yang sesuai dengan kondisi sumber daya yang tersedia, bukan penggantian sistem produksi secara total. (Yusriadi et al., 2024) menekankan pentingnya fleksibilitas pengelolaan usahatani dalam menghadapi perubahan lingkungan. Dalam konteks lahan terbatas, penggunaan polybag juga telah digunakan sebagai alternatif pemanfaatan ruang produksi yang lebih fleksibel, menunjukkan bahwa cabai dapat dibudidayakan pada media polybag dengan pengaturan media tanam dan input yang sesuai.

Namun, FGD juga menemukan risiko lokasi apabila seluruh tanaman ditempatkan pada satu lahan bersama. Ternak yang dilepas warga, khususnya kambing, berpotensi merusak

tanaman. Selain itu, sebagian lokasi yang telah dipagari telah digunakan untuk kegiatan lain. Oleh sebab itu, distribusi polybag ke rumah anggota atau penentuan lokasi bersama yang aman perlu diputuskan secara partisipatif. Temuan ini memperlihatkan bahwa pemilihan teknologi harus diikuti dengan pengelolaan risiko lokasi dan mekanisme pengawasan (Tabel 2).

3.5. Kelembagaan Kelompok dan Akses Pasar

Kegiatan kelompok tani belum berjalan secara rutin. Peserta FGD mengaitkan kondisi tersebut dengan situasi pascabencana dan kesiapan anggota yang masih terbatas. Mayoritas anggota juga berada pada kelompok usia tua, sehingga keberlanjutan kegiatan perlu dirancang dengan pembagian tugas yang realistis. Kondisi ini mjalanrkuat temuan bahwa pemulihan usahatani membutuhkan dimensi sosial dan kelembagaan, bukan hanya input produksi.

Dari sisi pemasaran, hasil pertanian selama ini dijual langsung ke Balai dan Pasar Bandar Buat. Tidak terdapat pihak yang secara rutin mengambil hasil dari anggota. Kelompok menyatakan bersedia menjajaki kerja sama pemasaran melalui Koperasi Sosial Ekonomi Departemen Sosial Ekonomi Pertanian apabila mekanisme tersebut dapat dilakukan secara berkelanjutan. Hasil ini menunjukkan bahwa akses pasar sebenarnya tersedia, tetapi mekanisme pemasaran kelompok masih perlu dikembangkan.

3.6. Arah Intervensi berdasarkan Hasil Pemetaan

Hasil pemetaan menghasilkan empat arah intervensi yang saling terkait, yaitu (1) penyediaan teknologi budidaya yang sesuai dengan keterbatasan lahan, (2) peningkatan

kapasitas teknis melalui pelatihan dan pendampingan, (3) penguatan kembali fungsi kelompok melalui pembagian peran dan pengelolaan produksi, dan (4) pengembangan akses pasar melalui penjualan langsung yang lebih terorganisasi serta penajakan kemitraan

koperasi. Pendekatan tersebut menempatkan kelompok sebagai pengambil keputusan utama terhadap bentuk pengelolaan yang akan diterapkan.

Tabel 2. Pemetaan Akar Masalah, Dampak dan Implikasi Intervensi hasil FGD Kelompok Tani Tanjung Sepakat

Kelompok Akar Masalah	Temuan FGD	Dampak Langsung	Implikasi Intervensi
1. Keterbatasan dan Kondisi Lahan	Lahan terdampak, tanah pada beberapa lokasi berpasir, keras dan sulit diolah, modal terbatas	Sulit memulihkan budidaya dengan pola yang sepenuhnya bergantung pada lahan	Teknologi budidaya yang lebih fleksibel, termasuk menggunakan tanam polybag
2. Kapasitas produksi dan pendampingan	Penyuluhan pascabencana tidak berjalan, diperlukan penguatan dan keterampilan teknis	Kapasitas produksi belum sepenuhnya pulih	Pelatihan, penyuluhan dan pendampingan teknis
3. Kelembagaan dan akses pasar	Kegiatan kelompok belum aktif, mayoritas anggota berusia tua, penjualan masih langsung ke toko dan pasar	Pemulihan usaha kelompok berjalan lambat dan pemasaran belum terorganisasi	Penguatan kelompok dan pengembangan pemasaran/kemitraan

Pengujian keterlaksanaan pilihan budidaya dan pemasaran menjadi penting untuk pengabdian berikutnya, agar hasil FGD berfungsi

sebagai data awal gambaran sosial ekonomi dan kelembagaan petani setelah bencana.

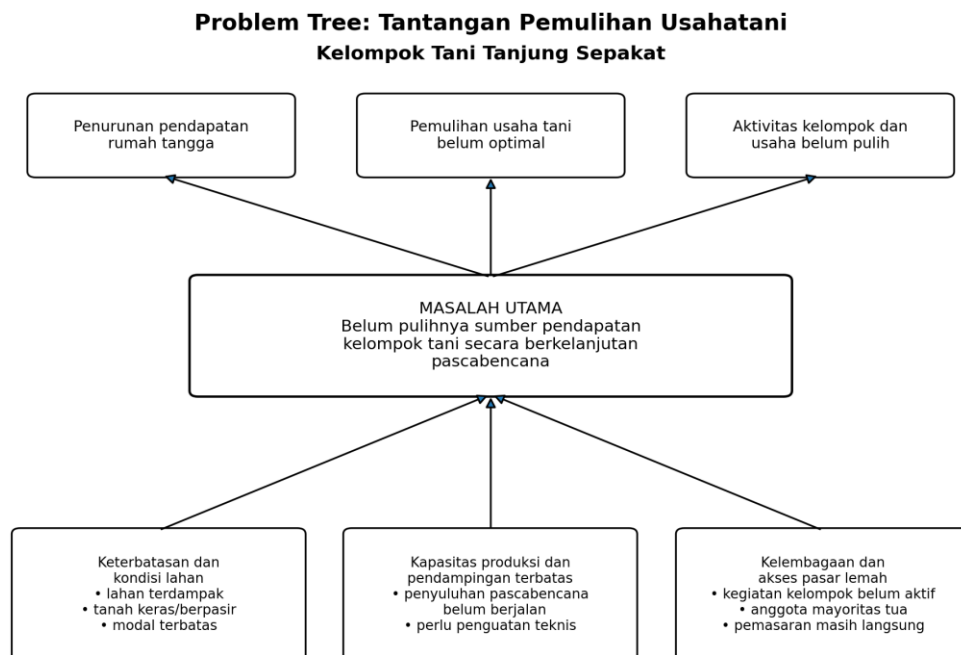


(a)



(b)

Gambar 1. (a) Lahan petani yang hilang terkena Galodo dan (b) Kegiatan FGD Kelompok Tani Tanjung Sepakat.



Gambar 2. Problem Tree : Tantangan Pemulihan Usahatani Kelompok Tani Tanjung Sepakat

4. KESIMPULAN

Hasil FGD menunjukkan bahwa masalah utama Kelompok Tani Tanjung Sepakat adalah belum pulihnya sumber pendapatan kelompok tani secara berkelanjutan pascabencana. Problem Tree Analysis mengidentifikasi tiga kelompok akar masalah, yaitu keterbatasan dan kondisi lahan, keterbatasan kapasitas produksi dan pendampingan, serta kelembagaan kelompok dan akses pasar yang belum optimal.

Kelompok memandang budidaya cabai dan terong menggunakan polybag sebagai alternatif yang sesuai dengan keterbatasan lahan dan pengalaman anggota. Hasil pemetaan juga menunjukkan perlunya penguatan kapasitas teknis, kelembagaan, dan pemasaran secara terpadu. Keunggulan pendekatan ini adalah menghasilkan prioritas masalah dan pilihan solusi berdasarkan partisipasi mitra, sedangkan keterbatasannya adalah belum mengukur

dampak ekonomi dari intervensi. Oleh karena itu, tahap berikutnya diarahkan pada implementasi budidaya, pendampingan, penguatan kelompok, dan pengembangan pemasaran dengan indikator keberhasilan yang terukur. Rekomendasi teknis yang akan dilakukan adalah penanaman komoditi Cabai dan Terung dalam Polibag dan hasil budidaya akan dipasarkan melalui koperasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Andalas melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Departemen dengan nomor kontrak 39/SPK/PLK/RKAT Faperta Unand/2026. Ucapan terimakasih pada Kelompok Tani Tanjung Sepakat di Batu Busuak, serta pihak-pihak yang mendukung pelaksanaan FGD dan perencanaan kegiatan lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, A., Irham, I., Jamhari, J., & Suryantini, A. (2022). Multifaceted Social and Environmental Disruptions Impact on Smallholder Plantations' Resilience in Indonesia. *Scientific World Journal*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6360253>
- Hidayat, N. K., Offermans, A., & Glasbergen, P. (2021). How farmer characteristics and dimensions of resilience correlate with farmers' ability to recover from shocks: A case study of Indonesian palm oil smallholders. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 115(1). <https://doi.org/10.12895/jaeid.20211.1192>
- Nabila, F., Suliansyah, I., & Kristina, N. (2024). Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 16(1). <https://doi.org/10.33512/jur.agroekotetek.v16i1.24432>
- Paloma, C., Yuerlita, Y., Utami, A. sukma, Azriani, Z., Mutiara, V. I., Hariance, R., Hasnah, H., Tusge, T., Maulana, M. I. P., & Azzura, O. (2026). Pemberdayaan Komunitas Nelayan dan Petani Danau Singkarak, Sumatera Barat dalam Upaya Konservasi Ikan Bilih Berbasis Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.54082/jamsi.2344>
- Rahman, Abd., Fatma, S., Afingkan, M., Fitriah, A., & Yusriadi, Muh. (2024). Komposisi media tanam berbasis polybag sebagai upaya pengoptimalan lahan sempit di Greenhouse Universitas Sulawesi Barat. *Jurnal Tarreang: Tren Pengabdian Masyarakat Agrokompleks*, 1(1). <https://doi.org/10.31605/jtarreang.v1i1.3895>
- Thompson, W. J., Varma, V., Joerin, J., Bonilla-Duarte, S., Bebbber, D. P., Blaser-Hart, W., Kopainsky, B., Späth, L., Curcio, B., Six, J., & Krütli, P. (2023). Smallholder farmer resilience to extreme weather events in a global food value chain. *Climatic Change*, 176(11). <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03586-1>
- Yusriadi, Y., Cahaya, A., & Hamzah, F. (2024). Farmer adaptation strategies through local farming systems in Enrekang, Indonesia. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-72953-4>
- Zulkifli, L., Setyaningrum, A., Budiyo, & Rachmah, M. A. (2025). Membangun Kompetensi Petani Padi melalui Pelatihan

Partisipatif dalam Produksi Pupuk Organik.
Jurnal Pengabdian Masyarakat:
Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan,
5(5), 103–111.
<https://doi.org/10.59818/jpm.v5i5.2036>