

Pengelolaan Sisa Pertanian dan Peternakan sebagai Upaya Optimalisasi Produksi Padi-Jeruk di Desa Karang Indah, Kab. Barito Kuala

Muhammad Helmy Abdillah^{1*}, Mila Lukmana², Indriani³, Raybian Nur⁴

^{1,2,3} Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Hasnur

⁴ Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik Negeri Banjarmasin

*Email: abdillah.helmy21@gmail.com

ABSTRACT

Harvest and post-harvest rice produces a lot of straw and husks. In addition, the fattening of cow and chicken that is cultivated tends to pollute the environment. On the other, the application of synthetic chemicals (fertilizers and pesticides) to rice fields is still high, so the capability of the soil continues to decline. Therefore, assistance is needed to manage the residual biomass from agriculture and livestock so that it can be utilized in an integrated manner so that it is hoped that a profitable business sustainability will occur. The achievements of this activity are able to manage agricultural and livestock waste by making it a soil ameliorant so that it can be applied to rice-citrus cultivation. This activity was carried out in Karang Indah Village of Mandastana Districts, Barito Kuala Regency in January-September 2022. The method used was counseling by providing materials, demonstrating the results of material studies and conducting training to manage agricultural and livestock waste in this village. The results of the activity showed an increase in the cognitive, affective, and psychomotoric of farmers in managing harvested and postharvest biomass of rice and livestock in optimizing the potential of Karang Indah Village for rice-citrus cultivation.

Keywords: Biomass; Integration; Sustainability; Wetland.

ABSTRAK

Panen dan pasca panen padi menghasilkan jerami dan sekam yang sangat banyak. Selain itu, penggemukan sapi maupun ayam potong yang diusahakan cenderung mencemari lingkungan. Disisi lain, aplikasi bahan kimia sintetik (pupuk dan pestisida) ke sawah masih tinggi, sehingga kapabilitas tanah terus menurun. Oleh karena itu diperlukan pendampingan untuk mengelola biomassa sisa pertanian dan peternakan tersebut agar dapat dimanfaatkan secara terintegrasi sehingga diharapkan terjadi keberlanjutan usaha yang menguntungkan. Capaian kegiatan ini mampu mengelola sisa pertanian dan peternakan dengan membuatnya menjadi pembenah tanah sehingga dapat diterapkan pada budidaya padi-jeruk. Kegiatan ini dilakukan di Desa Karang Indah Kecamatan Mandastana, Kabupaten Barito Kuala pada Januari-September 2022. Metode yang digunakan yakni penyuluhan dengan memberikan materi, mendemostrasikan hasil telaah materi serta melakukan pelatihan untuk mengelola limbah pertanian dan peternakan yang ada di desa tersebut. Hasil kegiatan menunjukkan terjadinya peningkatan kognitif, afektif, dan psikomotorik petani dalam mengelola biomassa sisa panen dan pascapanen padi dan ternak dalam optimalisasi potensi Desa Karang Indah untuk budidaya padi-jeruk.

Kata Kunci: Biomassa, Integrasi; Keberlanjutan; Rawa

PENDAHULUAN

Penghargaan dari IRRI (*International Rice Research Institute*) terhadap keberhasilan program intensifikasi budidaya padi dan swasembada pangan tahun 2019-2021 menjadi kebanggaan yang luar biasa bagi pemerhati pertanian ditengah krisis pangan dunia (Sindonews, 2022), namun seringkali kegembiraan tersebut tidak diiringi dengan mempertahankan kualitas tanah dan lingkungan yang semakin memburuk. Pemakaian bahan kimia sintetik berlebihan seperti penggunaan pupuk tabur sintetik tanpa dosis dan penyemprotan pestisida berbahan toksik berbahan karbofuran dan glifosat secara masif dapat merusak

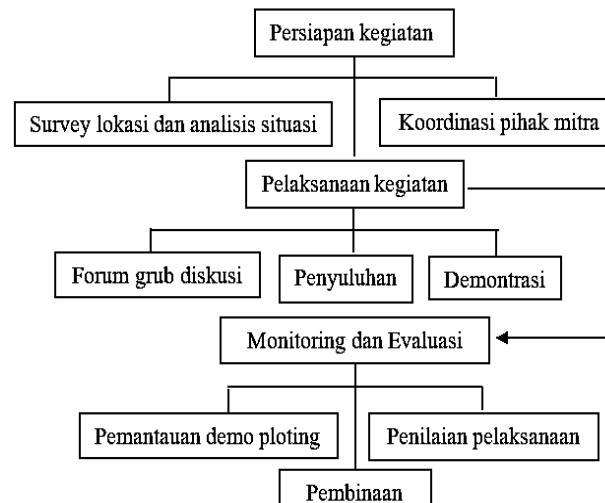
tanah dan meningkatkan resurgensi dan resistensi organisme pengganggu tanaman (Supriatna *et al.*, 2021; Wiratno, 2017). Salah satu dampak yang dirasakan saat ini di hampir seluruh wilayah Kalimantan Selatan adalah meningkatnya indeks gagal panen akibat tungro dan rusaknya tanah akibat residu pupuk dan pestisida yang tidak dapat terdegradasi di tanah (Tabri, 2022; Hartanti, *et al.*, 2022). Selain itu, meningkatnya kapasitas air akibat krisis iklim global berdampak pada kompleksitas kegagalan panen ditahun ini (Kompas, 2022). Permasalahan lingkungan seperti ini akan memperburuk krisis pangan global yang telah terjadi. Oleh karena itu intensifikasi pertanian harus diarahkan pada konsep keberlanjutan dengan menerapkan sistem pengambalian biomassa sisa panen dan pasca panen serta pengelolaan limbah yang terintegrasi.

Belum signifikannya pendapatan petani dari hasil budidaya padi dan jeruk di Desa Karang Indah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala telah menjadi masalah yang cukup serius untuk diuraikan dan diberikan solusi. Diduga teknik budidaya tanaman yang menerapkan input eksternal yang tinggi berupa penggunaan pupuk dan pestisida sintetik menjadi penyebab produksi cenderung turun, sedangkan biaya perawatan tanaman semakin meningkat. Hal ini berakibat pada kerusakan tanah dan tingginya serangan hama wereng hijau pembawa penyakit tungro yang dialami di tahun 2022. Upaya Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan bersama Kabupaten Barito Kuala agar mempertahankan predikat lumbang padi patut diapresiasi dan didukung akademisi dan pemerhati pertanian. Diantara upaya yang dilakukan dengan membuat program tani kuat: maju, mandiri, dan modern dengan melaksanakan kegiatan proyeksi, pemetaan, pembenahan, pelengkapan sarana dan pra-sarana pertanian serta proteksi lahan dari alih fungsi. Salah satu kawasan percontohan yang diinisiasi adalah kawasan transmigrasi di Desa Karang Indah, Mandastana. Hasil dari pemetaan situasi yang dilakukan, ditemukan bahwa Desa Karang Indah memiliki potensi besar yang dapat dikelola untuk meminimalisir penggunaan input eksternal sebagai bahan bertani sehingga dapat memanfaatkan potensi tersebut untuk mendorong keberlanjutan usahanya secara terintegrasi (Pratiwi, 2021, Chusna; *et al.*, 2021).

Panen dan pasca panen padi dari sawah maupun penggilingan padi telah menyisakan biomassa berlimpah yang dapat dijadikan pembenah tanah dan pestisida pengendalian hama dan serangga tanaman (Abdillah *et al.*, 2023). Selain itu, tersebarnya usaha penggemukan ternak sapi dan ayam di Desa Karang Indah juga menghasilkan limbah kotoran ternak yang dapat menimbulkan masalah lingkungan, sehingga harus diolah menjadi bokashi (Indraloka *et al.*, 2022), sebagai penyedia hara bagi tanaman (Indriani *et al.*, 2023). Namun demikian, rendahnya kesadaran dan pengetahuan petani terhadap keberlanjutan ekonomi dan lingkungan yang harusnya linier dan holistik, namun usaha tersebut berjalan sendiri-sendiri yang hanya mengambil hasil akhir berupa beras bagi petani dan daging maupun telur bagi peternak. Padahal biomassa sisa panen padi dapat dijadikan pakan untuk sapi dan hasil penggilingan padi yang menyisakan bekatul, menir, dan sekam dapat dijadikan pakan untuk ayam. Selain itu, limbah organik hasil dapur rumah tangga, jerami maupun sekam serta kotoran ternak juga dapat dikembalikan ke lahan persawahan untuk penyubur tanah (Abdillah, 2021b; Abdillah *et al.*, 2021) pada budidaya padi yang tumpang sari dengan pertanaman jeruk pada galengan sawah. Oleh karena itu diperlukan pendampingan untuk mengelola biomassa sisa pertanian dan peternakan tersebut agar dapat dimanfaatkan secara terintegrasi sehingga diharapkan terjadi keberlanjutan usaha yang menguntungkan bagi petani maupun peternak. Capaian kegiatan ini mampu mengelola sisa pertanian dan peternakan dengan membuatnya menjadi pembenah tanah sehingga dapat diterapkan pada budidaya padi-jeruk. Dari hasil telaah tersebut, model integrasi yang tepat untuk diterapkan pada pertanian tumpang sari tanaman jeruk-padi adalah model *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA) yakni meminimalkan input eksternal dan memaksimalkan bahan lokal sisa usaha kegiatan pertanian dan peternakan agar bernilai dan berdaya guna tinggi (Fadilah *et al.*, 2020; Qintamy *et al.*, 2020; Sarkar *et al.*, 2020; Tangkesalu *et al.*, 2021).

METODE

Metode yang digunakan pada kegiatan ini secara umum yakni pendidikan masyarakat, difusi iptek yang disertai dengan pelatihan, mentoring dan pembinaan serta mediasi (Martina & Praza, 2020). Peserta yang terlibat adalah perwakilan dari kelompok petani yang difasilitasi oleh gapoktan Karang Indah. Rangkaian kegiatan dilakukan dari Januari hingga September 2022 yang diisi dengan kegiatan penyuluhan berupa pemberian materi yang didapat dari hasil-hasil penelitian, mendemonstrasikan hasil telaah materi tersebut serta melakukan pelatihan dan mentoring untuk mengelola limbah pertanian dan peternakan yang ada di Desa Karang Indah. Adapun tahapan yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan program pembinaan desa mitra (PDM) di Desa Karang Indah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan tahapan kegiatan

Tahan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Survei dan analisis geografis wilayah desa mitra, masalah dan potensi yang dapat dikembangkan di lokasi desa mitra;
2. Koordinasi dengan pihak perangkat desa dan gapoktan;
3. Forum Diskusi Grup (FGD) untuk menggali permasalahan dan pemahaman petani;
4. Penyuluhan penanganan masalah dan pemberian solusi;
5. Demonstrasi tentang materi yang telah diberikan;
6. Melakukan pemantauan terhadap demoploting sawah percobaan/ percontohan kegiatan
7. Melakukan penilaian terhadap relevansi, efisiensi, efektivitas, dan dampak dari rangkaian kegiatan yang telah dilakukan dengan cara melihat tujuan dari masing-masing tahapan kegiatan yang telah dilakukan. dan menilainya melalui peningkatan kognitif (*pre-test* dan *post-test*), perubahan nilai afektif, dan psikomotorik peserta.
8. Memberi motivasi, arahan, dan bantuan teknis yang diperlukan agar peserta konsisten melakukan misi dari kegiatan.
9. Menginisiasi terbentuknya gerakan “hemat pupuk, maksimalkan biomassa” agar terjadi intergrasi pemanfaatan produk samping pertanian dan peternakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilakukan secara *offline* dengan mengutamakan prinsip *new normal*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbagi menjadi beberapa tahapan kegiatan, dengan jumlah peserta yang berbeda-beda pada setiap kegiatannya, hal ini sesuai kepentingan dan tujuan kegiatan. Pada sesi forum grub diskusi (FGD), peserta berjumlah 25 orang yang terdiri dari 3 orang perwakilan masing-masing dari 6 kelompok tani, 2 orang perwakilan dari karang taruna, 2 orang perwakilan dari PKK, 2 orang PPL dari Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Mandastana dan 2 orang dari aparat sekretariat desa yang diadakan di gedung desa. Diskusi yang dilakukan terkait tanya-jawab permasalahan peningkatan produktivitas lahan pertanian dan penanganan organisme pengganggu tanaman khususnya pada tanaman padi dan jeruk, serta tindakan inisiatif yang telah dilakukan petani. Selain itu, FGD ini juga difungsikan untuk menggali informasi terkait usaha masyarakat desa yang dapat dijadikan solusi alternatif dari permasalahan tersebut.



Gambar 2. Kegiatan FGD

Dari hasil diskusi, ditemukan 3 hal permasalahan utama yang menghalangi peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat tani di Desa Karang Indah, yakni permasalahan degradasi lahan, serangan organisme tanaman terutama walang sangit dan wereng serta nilai jual gabah basah dari varietas unggul yang sangat rendah yakni berkisar Rp.3.000 - Rp.4.500 per kg yang tidak sebanding dengan biaya produksi. Dari hasil FGD, muncul inisiasi saran yang perlu diterapkan, 1). Perlu adanya pengelolaan sisa pertanian-peternakan yang terintegrasi untuk diaplikasikan pada budidaya padi-jeruk; 2). Perlu adanya penyuluhan dan pembinaan lanjutan tentang pemanfaatan sisa biomassa pertanian-peternakan serta integrasinya dengan agen hayati pengendali organisme pengganggu tanaman; 3). Penurunan harga biaya produksi dengan menerapkan pertanian ekonomis/ membudidayakan varietas maupun komoditas tanaman lain agar terjadi keragaman pangsa pasar. Dari uraian saran-saran yang dikemukakan pada FGD, maka diadakan kegiatan lanjutan melalui penyuluhan berupa pemaparan materi-materi tentang pengelolaan sisa biomassa padi dan kotoran ternak yang dapat dijadikan pembenah tanah maupun pengendali hama. Peserta penyuluhan terdiri dari 6 orang petani yang masing-masing mewakili kelompoknya, 4 orang karang taruna serta 2 orang PPL dari BPP Mandastana. Dalam aspek pengelolaan, peserta diberikan materi terkait perencanaan, dan pengorganisasian serta pengendalian dan pengusahaan bahan yang bertujuan agar potensi yang ada dapat diarahkan menjadi bermanfaat untuk dipakai sendiri maupun peluang usaha untuk meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat. Peserta penyuluhan diajak untuk mendemonstrasikan hasil telaah materi tersebut sehingga terjadi interaksi yang nyata. Selain itu, peserta penyuluhan diberi motivasi dan inisiasi dengan cara menerapkan hasil kerja penyuluhan tersebut melalui pembuatan demplot (*demo ploting*) budidaya padi-jeruk dengan mengaplikasikan olahan sisa biomassa padi, kotoran ternak dan kombinasi agen hayati yang diberikan ke lahan demplot, sehingga terbentuk kepercayaan dan keyakinan peserta/petani terhadap materi yang disuluhkan.



Gambar 3. Penyampaian Materi dalam Pengelolaan Biomassa Pertanian dan Peternakan



Gambar 4. Demonstrasi Pembuatan Pembenah Tanah dari Biomassa Sisa Pertanian dan Peternakan



Gambar 5. Pembuatan Lahan Demplot

Pada rangkaian terakhir dari kegiatan ini adalah monitoring dan evaluasi kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui dampak kegiatan yang telah dilaksanakan dan harapan pada kegiatan selanjutnya (Amanah, 2017; Bahua, 2015). Monitoring dilakukan dengan cara mendatangi satu per satu petani yang terlibat sebagai peserta dari rangkaian awal kegiatan forum diskusi grup (FGD) hingga pelaksanaan demplot dengan mengajaknya berdiskusi tentang masalah dan solusi yang telah diberikan, sedangkan evaluasi dilakukan dengan cara memberikan penilaian terhadap kognitif, afektif dan psikomotorik dari peserta kegiatan.



Gambar 6. Monitoring Demplot Padi-Jeruk

Pengukuran kognitif kepada peserta dilakukan dengan cara memberikan soal *pre-test* dan *post-test* terkait materi saat kegiatan penyuluhan (Imran *et al.*, 2019). Dari evaluasi soal yang telah dijawab peserta, didapatkan kesimpulan bahwa ranah kognitif peserta telah meningkat sebesar 37%, hal ini cukup rendah karena pengetahuan tentang pertanian organik bagi para peserta sudah tidak asing lagi, sedangkan kegiatan ini juga membahas pertanian organik namun dengan ulasan pengetahuan tentang pengelolaan potensi desa sebagai bahan bakunya. Pengukuran indikator afektif dengan memberikan pertanyaan tentang dampak negatif dari pertanian anorganik dan memperbandingkan dampak positif dan negatif dari 2 sistem pertanian tersebut menjadi relevan dengan kegiatan ini. Terjadinya interaksi berupa tanya-jawab maupun komentar antar peserta dan narasumber sehingga kegiatan penyuluhan semakin interaktif. Dari hasil analisis kegiatan, ranah afektif terjadi peningkatan sebesar 60% bahwa peserta ingin mengetahui lebih rinci kegiatan ini dan melaksanakannya sampai tahap aplikasi. Dari interaksi tersebut, peserta diharapkan perlahan mulai meyakini bahwa dampak negatif pertanian anorganik selain harus mengeluarkan biaya produksi, juga mengakibatkan kerusakan pada tubuh manusia dan lingkungan. Selanjutnya, dari persepsi yang dibangun saat penyampaian materi, peserta mulai yakin terhadap resiko pertanian anorganik dan pentingnya pengelolaan potensi bahan organik khususnya yang terdapat di desa agar diolah menjadi pembenah tanah (Abdillah, 2021) dan biopestisida (Asikin & Abdillah, 2022).



Gambar 7. Kegiatan Evaluasi dan Monitoring Pasca FGD dan Penyuluhan

Pada evaluasi ranah psikomotorik, peserta diajak untuk mendemonstrasikan kegiatan. Pada tahap ini, peserta antusias dalam mencoba membuat produk olahan sisa biomassa padi dan kotoran ternak mengemasnya dengan plastik sebagai produk prototip yang siap dijual maupun diaplikasikan. Pada tahap ini pula menjadi gambaran umum ketertarikan peserta pada kegiatan selanjutnya yakni pengaplikasian bahan tersebut pada demplot. Tahap monitoring dan evaluasi juga dilakukan pada lahan demo ploting, yakni pengamatan pertumbuhan dan perkembangan serta perawatan tanaman dan akan dilakukan pemanenan hasil pada bulan Oktober 2022 oleh petani. Hal ini sekaligus menjadi inisiasi dan motivasi bagi petani bahwa pengelolaan sisa biomassa dari pertanian dan peternakan dapat bermanfaat bagi produktivitas ekonomi tani dan perbaikan lahan.

SIMPULAN

Hasil kegiatan menunjukkan terjadinya peningkatan kognitif, afektif, dan psikomotorik petani dalam mengelola biomassa sisa panen dan pascapanen padi dan ternak dalam optimalisasi potensi Desa Karang Indah untuk budidaya padi-jeruk. Pembinaan dapat dilakukan juga pada aspek pemasaran produk yang dihasilkan petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Politeknik Hasnur melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang telah memberikan dana hibah kompetitif internal dengan Nomor: 456/I/PHS-SB/P2M/X/2021 serta rekanan aparat Desa dan PPL Desa Karang Indah yang telah memfasilitasi rangkaian kegiatan ini hingga selesai.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, M. H. (2021a). Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit Menggunakan Berbagai Efektif Mikroorganisme Lokal. *Agrotechno: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JITPA.2021.v06.i01.p03>
- Abdillah, M. H. (2021b). Peningkatan keterampilan Pramuka Pandega dalam membuat pupuk organik padat dan pupuk organik cair. *Jumat : Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 2(3), 101–105.
- Abdillah, M. H., Agus, Z. M. N. M., Iswahyudi, H., Lukmana, M., Rahmawati, L., & Widiyastuti, D. A. (2021). Pemberdayaan masyarakat membuat biochar dan kompos dari biomassa tanaman Padi. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(4), 1283–1293. <https://doi.org/doi.org/10.31764/jmm.v5i4.4812>
- Abdillah, M. H., Lukmana, M., Indriani, I., & Nur, R. (2023). Iptek bagi Masyarakat dalam Mengolah Biomassa menjadi Biochar dan Asap Cair Menggunakan Pirolisator Portabel. *Jurnal Abdimas: Sasambo*, 5(1), 14–23. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v5i1.1062>
- Amanah, S. (2017). Makna penyuluhan dan transformasi perilaku manusia. *Jurnal Penyuluhan*, 3(1), 63–67.
- Asikin, S., & Abdillah, M. H. (2022). Efektivitas ekstrak tanaman hutan rawa sebagai bioinsektisida dalam mengendalikan Spodoptera litura F. pada skala laboratorium. *EnviroScientiae*, 18(3), 39–46. <https://doi.org/10.20527/es.v18i3.14793>
- Bahua, M. I. (2015). *Penyuluhan dan Pemberdayaan Petani Indonesia* (Cet. ke-1). Ideas Publishing.
- Chusna, M., Aini, N., Fantika S., A. C., & Umsa, A. Y. (2021). Upaya Peningkatan Produktivitas Masyarakat Desa Kayen melalui Revitalisasi Green House Desa. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 71–74.
- Fadilah, R., Putra, R. P., & Hambali, A. (2020). Aplikasi sistem LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture) untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Desa Samangki, Kecamatan Simbang Kabupaten Maros. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5, 429–436. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/15949>
- Hartanti, D. A. S., Nasirudin, M., Zuhria, S. A., Maghfiroh, C. N., Puspaningrum, Y., Khiftiyah, A. M., 'Aini, N., Qomariyah, S. N., Widiyanto, N. A., & Suhadi, A. (2022). Pelatihan Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Sederhana pada Warga Kecamatan Bandar Kedung Mulyo, Jombang sebagai Upaya Optimalisasi Pemanfaatan Lahan. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 50–53.
- Imran, A. N., Muhanniah, M., & Widiati Giono, B. R. (2019). Metode penyuluhan pertanian dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani (studi kasus di Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros). *Jurnal Agrisepe*, 18(2), 289–304. <https://doi.org/10.31186/jagrisepe.18.2.289-304>
- Indraloka, A. B., Romadian, E., Sulkhi, W. I., & Aprilia, D. (2022). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Bokashi Organik di Desa Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 59–64. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i2.2564>
- Indriani, I., Putri, N. A., Said, M. R., Roby, R., Santi, A., & Abdillah, M. H. (2023). Pengaruh Perbandingan Dosis Pupuk Kandang Ternak Ayam dan Sapi Terhadap Biomassa Jagung dan Dinamika Kation Tanah. *Ziraa'ah*, 48(1), 13–20. <https://doi.org/10.31602/zmp.v48i1.9238>
- Kompas. (2022). *Nestapa Petani di Lumbung Padi Kalsel - Kompas.id*. Mei. <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/05/12/nestapa-petani-di-lumbung-padi-kalsel>
- Martina, M., & Praza, R. (2020). Identifikasi pelaksanaan metode penyuluhan pertanian pada petani padi sawah di Kecamatan Dewantara Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Agrifo*, 5(2), 142–150.

- Pratiwi, V. (2021). *Interaksi Sosial Masyarakat Transmigran Asal Lombok dan Jawa di Desa Karang Indah Kecamatan Mandastana, Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan.*
- Qintamy, R. A., Harniati, H., & Kusnadi, D. (2020). Tingkat keberdayaan petani dalam penerapan Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) pada budidaya ubi jalar di Kecamatan Cilawu Kabupaten Garut. *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis Dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, 5(4), 131–140. <https://doi.org/10.37149/jia.v5i4.13046>
- Sarkar, D., Kar, S. K., Chattopadhyay, A., Shikha, Rakshit, A., Tripathi, V. K., Dubey, P. K., & Abhilash, P. C. (2020). Low input sustainable agriculture: A viable climate-smart option for boosting food production in a warming world. *Ecological Indicators*, 115(June), 13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106412>
- Sindonews. (2022). *Penghargaan IRRI Bukti Indonesia Mampu Bertahan dari Pandemi Covid-19.* Agustus. <https://nasional.sindonews.com/read/866815/15/penghargaan-irri-bukti-indonesia-mampu-bertahan-dari-pandemi-covid-19-1661447289>
- Supriatna, S., Siahaan, S., & Restiaty, I. (2021). Pencemaran Tanah Oleh Pestisida di Perkebunan Sayur Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi (Studi Keberadaan Jamur Makroza dan Cacing Tanah). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 460. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1348>
- Tabri, M. (2022). *Sebagian Petani di Kabupaten Barito Kuala Terancam Gagal Panen Akibat Serangan Tungro.* Banjarmasin Post. <https://banjarmasin.tribunnews.com/2022/07/23/sebagian-petani-di-kabupaten-barito-kuala-terancam-gagal-panen-akibat-serangan-tungro?page=all>
- Tangkesalu, D., Lakani, I., Pasaru, F., & Duis, I. K. (2021). Penerapan teknologi Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) untuk menghasilkan pangan yang sehat dan keberlanjutan produktivitas lahan pertanian di Kabupaten Sigi - Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas Ma Chung*, 3, 189–199.
- Wiratno. (2017). Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Obat Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fak. Pertanian UMJ*, 1(3), 1–21. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastan/article/view/2246%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastan/article/download/2246/1866>