

PENINGKATAN KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SELAI NANAS GAMBUT PADA KELOMPOK USAHA PUAH MILENIAL DI KOTA DUMAI

Sisca Vaulina^{1*)}, Rose Abdullah²⁾, Ujang Paman Ismail¹⁾, Mardaleni³⁾, Elinur¹⁾, Heriyanto¹⁾, Nadya Agoestien Siregar⁴⁾, Adelina Br Tarigan⁴⁾, Prayit Subekti⁴⁾, Salam Maulana⁴⁾, Juanda Sinaga⁴⁾

¹ Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Indonesia

² Universiti Islam Sultan Sharif Ali, Brunei Darussalam

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Indonesia

⁴ Mahasiswa Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Indonesia

*Corresponding Author: siscavaulina@agr.uir.ac.id

Article Info

Article History:

Received March 1, 2026

Revised March 12, 2026

Accepted March 18, 2026

Keywords:

Appropriate Technology,
MSMEs,

Peatland Pineapple,

Pineapple Jam,

Technology Readiness

ABSTRAK

Kelurahan Teluk Makmur, Kecamatan Medang Kampai, Kota Dumai merupakan salah satu sentra produksi nanas gambut yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai produk olahan bernilai tambah. Namun demikian, sebagian besar pengolahan nanas oleh kelompok usaha masyarakat masih dilakukan secara manual dengan peralatan sederhana sehingga efisiensi produksi dan konsistensi mutu produk belum optimal. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapterapan teknologi pengolahan selai nanas gambut pada Kelompok Usaha Puak Milenial melalui penerapan teknologi tepat guna. Metode yang digunakan meliputi identifikasi kondisi awal produksi, penerapan teknologi tepat guna berupa penyediaan pisau pengupas nanas, mesin pamarut nanas, dan mesin pengaduk selai berbahan stainless, serta pendampingan teknis dalam proses produksi. Evaluasi dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan membandingkan sistem produksi sebelum dan sesudah intervensi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna mampu meningkatkan kesiapan operasional produksi melalui perubahan sistem kerja dari pola manual menuju sistem yang lebih terstruktur dan semi-terstandar. Selain meningkatkan efisiensi proses produksi, penggunaan peralatan yang lebih higienis juga mendukung penerapan praktik produksi pangan yang lebih baik pada skala industri rumah tangga. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna dapat menjadi strategi efektif dalam memperkuat kapasitas teknis UMKM berbasis potensi lokal.

ABSTRACT

Teluk Makmur Village, Medang Kampai District, Dumai City, is one of the peatland pineapple production centers with considerable potential to be developed into value-added processed products. However, pineapple processing by community business groups is still carried out manually using simple household equipment, resulting in low production efficiency and inconsistent product quality. This community service activity aimed to improve the technology readiness of peatland pineapple jam processing at the Puak Milenial Business Group in Dumai City by applying appropriate technology. The methods included identifying initial production conditions, implementing appropriate technologies such as pineapple peeling knives, pineapple grating machines, and stainless-steel jam stirrer machines, and providing technical assistance during the production process. The evaluation used a descriptive-comparative approach, comparing the production system before and after technological intervention. The results showed that the application of appropriate technology improved operational readiness of production by shifting the production system from a manual to a more structured, semi-standardized system at the household industry scale. In addition to improving production efficiency, the use of more hygienic equipment also supported better food production practices. This activity indicates that the application of appropriate technology can be an effective strategy to strengthen the technical capacity of local potential-based MSMEs.

Copyright © 2026, The Author(s).
This is an open access article
under the CC-BY-SA license



How to cite: Vaulina, S., Abdullah, R., Ismail, U. P., Mardaleni, M., Elinur, E., Heriyanto, H., Siregar, N. A., Tarigan, A. B., Subekti, P., Maulana, S., & Sinaga, J. (2026). PENINGKATAN KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SELAI NANAS GAMBUT PADA KELOMPOK USAHA PUAH MILENIAL DI KOTA DUMAI. *Devote: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.55681/devote.v5i1.6016>

PENDAHULUAN

Kota Dumai, Provinsi Riau, memiliki potensi besar dalam pengembangan hortikultura berbasis lahan gambut, khususnya komoditas nanas gambut (*Ananas comosus* L.) yang adaptif terhadap tanah berpH rendah dan mampu tumbuh baik pada gambut dangkal maupun dalam (Muntaza & Putra, 2023). Selain toleran terhadap kondisi lahan, nanas gambut memiliki cita rasa manis dan aroma khas sehingga berpotensi tinggi untuk dikembangkan sebagai produk olahan bernilai tambah. Budidaya nanas di lahan gambut dinilai berkelanjutan apabila dikelola dengan tepat (Choo et al., 2022) serta memiliki skalabilitas pasar yang baik (Uda et al., 2020). Kelurahan Teluk Makmur, Kecamatan Medang Kampai, merupakan sentra produksi nanas di Kota Dumai dengan kontribusi mencapai 78,14% dari total produksi kota pada tahun 2024 (BPS Kota Dumai, 2025), yang menunjukkan ketersediaan bahan baku melimpah dan berkelanjutan. Namun demikian, sebagian besar nanas masih dijual dalam bentuk segar dengan harga fluktuatif sehingga nilai tambah bagi masyarakat belum optimal.

Salah satu upaya diversifikasi dilakukan oleh Kelompok Usaha Puak Milenial yang memproduksi selai nanas sebagai produk olahan. Akan tetapi, proses produksi masih bersifat tradisional dengan penggunaan peralatan manual, belum adanya standar waktu dan suhu pengolahan, serta penerapan sanitasi yang terbatas. Kondisi ini berdampak pada rendahnya efisiensi produksi, kapasitas yang terbatas, dan mutu produk yang belum konsisten. Situasi tersebut menunjukkan bahwa kesiapterapan teknologi pengolahan pada tingkat usaha rumah tangga masih perlu ditingkatkan.

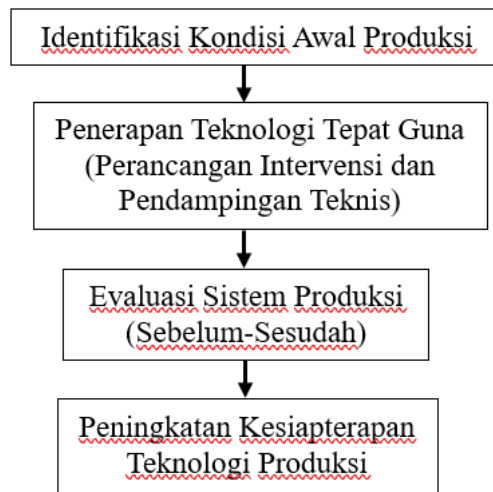
Dalam konteks penguatan UMKM berbasis potensi lokal, kesiapterapan teknologi atau *Technology Readiness Level* (TRL) menjadi aspek penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing usaha. Pada sektor pertanian, konsep ini diadaptasi melalui *Agricultural Technology Readiness Level* (AG-TRL) untuk mengevaluasi efektivitas transfer teknologi (Chatkaewsueb & Kongjit, 2022). Keberhasilan adopsi teknologi dipengaruhi oleh persepsi pelaku usaha serta ketersediaan pelatihan dan dukungan teknis (Ramadan et al., 2025; Peña et al., 2025), sementara keterbatasan kompetensi dapat menghambat integrasi teknologi baru (Achille & Velamuri, 2025; Fragomeli et al., 2024). Bahkan, kesiapan teknologi berkorelasi positif dengan peningkatan daya saing pasar (Tran, 2024). Oleh karena itu, peningkatan kesiapterapan teknologi pada Kelompok Usaha Puak Milenial menjadi langkah strategis untuk memperkuat kapasitas produksi dan keberlanjutan UMKM.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapterapan teknologi pengolahan selai nanas gambut melalui penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kapasitas kelompok usaha, peningkatan efisiensi proses produksi, serta penerapan prinsip dasar sanitasi dan keamanan pangan. Dengan pendekatan ini, diharapkan kapasitas produksi dan konsistensi mutu selai nanas dapat meningkat sehingga usaha menjadi lebih siap dan berdaya saing.

METODE PELAKSANAAN

Tingkat Kesiapan Teknologi Pertanian yang dimodifikasi dan disesuaikan untuk konteks pertanian, mengintegrasikan kebutuhan pengguna dan proses transfer teknologi. TRL ini menekankan evaluasi kesiapan pasar, penerima transfer teknologi, dan kesiapan pemilik teknologi (misalnya universitas) Chatkaewsueb & Kongjit (2022).

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada Kelompok Usaha Puak Milenial di Kelurahan Teluk Makmur, Kecamatan Medang Kampai, Kota Dumai. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Desember 2025. Metode pelaksanaan dilakukan melalui pendekatan partisipatif dengan tahapan: (1) identifikasi kondisi awal produksi, (2) penerapan teknologi tepat guna, (3) pelatihan dan pendampingan teknis, serta (4) evaluasi peningkatan kesiapterapan teknologi. Secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

1. **Identifikasi Kondisi Awal Produksi**
Tahap awal dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara dengan anggota kelompok untuk mengetahui sistem produksi yang berjalan, jenis peralatan yang digunakan, kapasitas produksi per proses, waktu produksi, serta penerapan sanitasi dan keamanan pangan.
2. **Penerapan Teknologi Tepat Guna (Perancangan Intervensi dan Pendampingan Teknis)**
Intervensi dilakukan melalui penyediaan peralatan produksi yang sesuai dengan kebutuhan kelompok, yaitu pisau pengupas nanas lengkap dengan alat pembuang mata nanas, mesin pamarut nanas, mesin pengaduk selai berbahan stainless, serta peralatan lain untuk mendukung produksi. Pemilihan alat disesuaikan dengan kapasitas produksi skala rumah tangga agar mudah dioperasikan, efisien, dan berkelanjutan dalam penggunaannya.
3. **Evaluasi Sistem Produksi (Sebelum dan Sesudah Intervensi)**
Evaluasi dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan membandingkan kondisi produksi sebelum dan sesudah penerapan teknologi tepat guna. Aspek yang dievaluasi meliputi waktu per proses produksi, kapasitas per proses produksi, konsistensi mutu produk, serta penerapan sanitasi dan higienitas produksi. Hasil evaluasi disajikan dalam bentuk tabel perbandingan untuk menunjukkan perubahan efisiensi dan kesiapan operasional produksi pada kelompok mitra.
4. **Peningkatan Kesiapterapan Teknologi Produksi**
Peningkatan kesiapterapan teknologi produksi diidentifikasi berdasarkan hasil evaluasi sebelum dan sesudah penerapan teknologi tepat guna pada kelompok mitra. Kemudian perubahan pada indikator-indikator yang dievaluasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk menilai peningkatan kesiapan kelompok dalam mengoperasikan teknologi produksi pada skala usaha rumah tangga secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui kerja sama antara tim dosen Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan Kelompok Usaha Puak Milenial di Kelurahan Teluk Makmur, Kecamatan Medang Kampai, Kota Dumai. Kelompok usaha ini beranggotakan ibu-ibu rumah tangga yang selama ini memproduksi selai nanas secara tradisional sebagai bahan baku pembuatan kue nastar. Program pendampingan dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh anggota kelompok dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, penerapan teknologi produksi, hingga penguatan kapasitas usaha kelompok. Dokumentasi kegiatan bersama mitra dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tim pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau bersama Kelompok Usaha Puak Milenial sebagai mitra kegiatan di Kelurahan Teluk Makmur, Kecamatan Medang Kampai, Kota Dumai.

Gambar 1 menunjukkan keterlibatan aktif antara tim pengabdian dan kelompok mitra dalam pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada transfer teknologi produksi, tetapi juga pada penguatan kapasitas kelompok usaha melalui pendampingan berkelanjutan. Melalui pendekatan kolaboratif tersebut, diharapkan kelompok usaha mampu meningkatkan kemampuan produksi, memperbaiki kualitas produk, serta memperluas akses pemasaran produk olahan nanas gambut di wilayah Kota Dumai.

Kondisi Awal Kesiapterapan Teknologi

Hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa proses produksi selai nanas pada Kelompok Usaha Puak Milenial masih dilakukan secara manual dengan menggunakan peralatan dapur sederhana. Pengupasan dan pembuangan mata nanas dilakukan menggunakan pisau biasa, pamarutan dilakukan secara manual, serta proses pemasakan dan pengadukan selai tidak menggunakan pengaturan suhu dan waktu yang terstandar.

Kondisi tersebut menyebabkan waktu produksi relatif lama, kapasitas produksi terbatas, dan mutu produk belum konsisten. Selain itu, penerapan prinsip higienitas masih bersifat informal dan belum mengacu pada standar dasar *Good Manufacturing Practices* (GMP). Berdasarkan kondisi ini, tingkat kesiapterapan teknologi kelompok masih berada pada tahap awal, ditandai dengan dominasi sistem produksi tradisional dan belum terintegrasinya teknologi pendukung secara optimal. Kondisi awal produksi sebelum intervensi teknologi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi produksi selai nanas secara manual sebelum intervensi teknologi: (a) peralatan dapur sederhana, (b) proses pengupasan manual, (c) proses pemasakan tanpa pengaturan suhu terstandar, (d) hasil akhir selai dengan tekstur belum konsisten.

Gambar 2 menunjukkan bahwa proses produksi selai nanas pada kelompok mitra masih bergantung pada peralatan rumah tangga dengan kapasitas terbatas serta belum memiliki standar operasional produksi yang jelas. Ketergantungan pada tenaga manual menyebabkan variasi hasil produksi serta meningkatkan potensi inkonsistensi tekstur dan warna selai yang dihasilkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem produksi masih bersifat tradisional sehingga diperlukan intervensi teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi proses dan standarisasi mutu produk. Pengolahan hasil pertanian menjadi produk olahan juga merupakan salah satu strategi penting dalam meningkatkan nilai tambah komoditas nanas, terutama ketika terjadi panen melimpah yang menyebabkan harga buah segar menjadi rendah. Condro dkk (2023), melalui kegiatan pengolahan, nilai ekonomi produk dapat meningkat dan memberikan peluang usaha yang lebih menguntungkan bagi masyarakat. Menurut Efendi dan Diang (2022), pengembangan teknologi pertanian di masa depan perlu diarahkan untuk mendukung peningkatan produksi pangan secara berkelanjutan dan terpadu.

Penerapan Teknologi Tepat Guna

Intervensi dilakukan melalui penyediaan peralatan produksi yang sesuai dengan kapasitas usaha skala rumah tangga, yaitu pisau pengupas nanas lengkap dengan alat pembuang mata nanas, mesin pamarut nanas, serta mesin pengaduk selai berbahan stainless. Pemilihan peralatan mempertimbangkan kemudahan operasional, efisiensi kerja, aspek higienitas, serta keberlanjutan penggunaan dalam jangka panjang.



Gambar 3. Penerapan teknologi tepat guna pada proses produksi selai nanas: (a) penggunaan pisau khusus pengupas nanas, (b) penggunaan mesin pamarut nanas, (c) penggunaan mesin pengaduk selai berbahan stainless, dan (d) penyerahan serta instalasi peralatan kepada kelompok mitra.

Gambar 3 menunjukkan bahwa teknologi yang diterapkan bersifat sederhana namun aplikatif dan sesuai dengan kapasitas usaha rumah tangga. Integrasi peralatan tersebut dalam proses produksi memperlihatkan perubahan pola kerja dari sistem manual menuju sistem yang lebih terstruktur dan semi-standar.

Setelah penerapan teknologi tepat guna, proses produksi selai nanas pada kelompok mitra menjadi lebih sistematis dan efisien. Penggunaan peralatan produksi yang lebih sesuai dengan kebutuhan usaha membantu mempercepat tahapan kerja serta meningkatkan konsistensi hasil produksi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi sederhana namun tepat guna dapat memberikan dampak positif terhadap efisiensi proses produksi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Rusydi dan Rusli (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi dalam kegiatan pertanian diharapkan mampu meningkatkan produktivitas sekaligus efisiensi dalam proses produksi usaha pertanian.

Tahap pengupasan dan pamarutan bahan baku dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan metode manual sebelumnya, sehingga mengurangi waktu persiapan bahan. Penggunaan mesin pengaduk membantu menghasilkan tekstur selai yang lebih merata dan stabil, serta meminimalkan risiko gosong akibat pengadukan yang tidak konsisten. Selain itu, penggunaan material stainless pada mesin pengaduk mendukung peningkatan higienitas proses produksi. Implementasi teknologi tepat guna tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada aspek teknis produksi, khususnya dalam hal efisiensi waktu, kapasitas per proses, dan konsistensi mutu produk.

Peningkatan Efisiensi dan Kesiapan Operasional Produksi

Evaluasi peningkatan kesiapterapan teknologi dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan membandingkan sistem produksi sebelum dan sesudah intervensi. Mengingat kegiatan masih berada pada tahap demonstrasi dan pendampingan awal, penilaian difokuskan pada perubahan sistem kerja dan kesiapan operasional, bukan pada peningkatan volume produksi secara kuantitatif.

Sebelum intervensi, proses produksi sepenuhnya bergantung pada tenaga manual dengan penggunaan peralatan rumah tangga yang terbatas. Tahapan kerja tidak terdokumentasi secara sistematis dan belum memiliki standar operasional yang jelas. Setelah penerapan teknologi tepat guna, proses produksi menunjukkan perubahan pola kerja yang lebih terstruktur. Penggunaan pisau khusus dan mesin pamarut membantu mempercepat tahap persiapan bahan, sedangkan mesin pengaduk berbahan stainless mendukung proses pemasakan yang lebih stabil dan merata.

Selain meningkatkan efisiensi teknis, penggunaan peralatan berbahan stainless juga berkontribusi terhadap aspek higienitas produksi. Penataan area kerja menjadi lebih teratur dan peralatan produksi lebih mudah dibersihkan dibandingkan sebelumnya. Perubahan ini menunjukkan bahwa intervensi teknologi tidak hanya berdampak pada efisiensi proses, tetapi juga mendukung kesiapan sistem produksi yang lebih terstandar pada skala industri rumah tangga.

Secara teknis, perubahan ini menunjukkan adanya peningkatan kesiapan operasional kelompok dalam menjalankan sistem produksi yang lebih efisien dan semi-terstandar. Integrasi peralatan produksi tidak hanya mempermudah pekerjaan, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada keterampilan individual dalam menjaga konsistensi tekstur dan mutu produk. Selain itu, penggunaan material yang lebih higienis mendukung penerapan prinsip dasar *Good Manufacturing Practices* (GMP) pada skala industri rumah tangga. Perbandingan sistem produksi sebelum dan sesudah intervensi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Sistem Produksi Sebelum dan Sesudah Intervensi

No	Indikator	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
1	Sistem kerja	Manual	Semi-mekanis
2	Peralatan	Alat dapur rumah tangga	Alat khusus dan mesin pendukung
3	Standarisasi proses	Belum terstruktur	Mulai terstruktur
4	Konsistensi tekstur	Tidak seragam	Lebih merata
5	Higienitas produksi	Belum mengacu GMP	Mulai menerapkan prinsip dasar GMP

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa perubahan sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan adanya pergeseran tingkat kesiapan penerapan teknologi dari tahap awal berbasis manual menuju sistem produksi yang lebih terintegrasi dan siap dikembangkan lebih lanjut. Dengan demikian, intervensi teknologi tepat guna memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat kapasitas teknis kelompok Puak Milenial.

Secara keseluruhan, intervensi teknologi tepat guna menunjukkan adanya pergeseran sistem produksi dari pola tradisional menuju sistem yang lebih terstruktur dan semi-terstandar pada skala industri rumah tangga. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kesiapterapan teknologi pada UMKM tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan peralatan, tetapi juga oleh kemampuan kelompok dalam mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam sistem kerja yang lebih efisien dan konsisten. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berkontribusi dalam memperkuat kapasitas teknis produksi selai nanas gambut di tingkat lokal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna pada Kelompok Usaha Puak Milenial mampu meningkatkan kesiapterapan teknologi pengolahan selai nanas gambut pada skala industri rumah tangga. Intervensi melalui penyediaan peralatan produksi yang sesuai dengan kapasitas usaha, disertai pendampingan teknis, mendorong perubahan sistem kerja dari pola manual menuju sistem yang lebih terstruktur dan semi-terstandar. Peningkatan tersebut tercermin pada efisiensi proses produksi, konsistensi mutu produk, serta kesiapan operasional kelompok dalam menjalankan produksi yang lebih higienis dan sistematis. Dengan demikian, penerapan teknologi tepat guna menjadi langkah strategis dalam memperkuat kapasitas teknis UMKM berbasis potensi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Islam Riau (DPPM-UIR), khususnya Divisi Pengabdian kepada Masyarakat, melalui Kontrak Nomor: 1348/KONTRAK/P-K-DB/DPPM-UIR/07-2025 yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan serta memberikan dukungan administratif dan bimbingan teknis dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Usaha Puak Milenial di Kelurahan Teluk Makmur, Lurah Teluk Makmur, Dinas Pertanian Kota Dumai, Dinas Perindustrian dan UMKM Kota Dumai, serta Penyuluh Pertanian Kecamatan Medang Kampai atas kerja sama dan dukungan selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achille, A., A._V., Vivek K. (2025). Drivers and barriers to the adoption of digital farming technology: evidence from Nigeria. *International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics*, 11(3): 308 – 330. <https://DOI:10.1504/IJSAMI.2025.147262>
- Badan Pusat Statistik Kota Dumai. (2025). Kota Dumai Dalam Angka. Kota Dumai, Propinsi Riau.
- Chatkaewsueb, S., Kongjit, C. (2022). The Guidelines for Evaluating the Production of Agricultural Innovation Research and Transfer to Industry of Maejo University. 7th International Conference on Digital Arts, Media and Technology, DAMT 2022 and 5th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering, NCON 2022, Pages: 163 – 168. <https://DOI:10.1109/ECTIDAMTNCN53731.2022.9720380>
- Choo, L. N. L. K., Ahmed, O H., Razak, N A., Sekot, S. (2022). Improving Nitrogen Availability and Ananas comosus L. Merr. var. Moris Productivity in a Tropical Peat Soil Using Clinoptilolite Zeolite. *Agronomy*, 12(11): Article number 2750. <https://DOI:10.3390/agronomy12112750>
- Condro, N., Joice Iriani Tumiwang., Selmi Y. Stefanie., Jotje A. Ingratubun. (2023). Penerapan Teknologi Olah Minimal Nanas Madu Pada Kelompok Petani Asli Papua. *ABDIMAS DINAMIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2): 69-74. <https://ojs.ustj.ac.id/abdimas/article/view/1275/945>
- Efendi, R., Diang Sagita. (2022). Teknologi pertanian masa depan dan peranannya dalam menunjang ketahanan pangan. *Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME)*, 1 (1): 1-12
- Fragomeli, R., Annunziata, A., Punzo, G. (2024). Promoting the Transition towards Agriculture 4.0: A Systematic Literature Review on Drivers and Barriers. *Sustainability (Switzerland)*, 16(6): Article number 2425. <https://DOI:10.3390/su16062425>
- Muntaza, F., Putra, Y.H. (2023). Geographic Information System to Determine the Distribution and Suitability of Peatlands for Pineapple Plants in Bengkalis District. *INCITEST 2023 - Proceedings of the 2023 International Conference on Informatics*. <https://DOI:10.1109/INCITEST59455.2023.10396904>
- Peña-Holguín, R. R., Vaca-Coronel, C. A., Fariás-Lema, R. M., Zapatier-Castro, S. V., Valenzuela-Cobos, J D. (2025). Smart Agriculture in Ecuador: Adoption of IoT Technologies by Farmers in Guayas to Improve Agricultural Yields. *Agriculture (Switzerland)*, 15(15): Article number 1679. <https://DOI:10.3390/agriculture15151679>
- Ramadan, Elnazir., Abdalla, Suliman., Al Ahbabi, Ali., Gibreel, Tarig., Al Hosani, Naeema. (2025). Towards sustainable urban agriculture in the arid GCC states: Drivers of technology adoption among small-scale farmers. *City and Environment Interactions*, Volume 28, Article number 100222. <https://DOI:10.1016/j.cacint.2025.100222>

- Rusydi, B. U., Muh. Rusli. (2022). Pemanfaatan Teknologi Pertanian Dan Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Petani. ICOR: Journal of Regional Economics, 01 (01): 42-52. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/icor/article/view/34396/16219>
- Tran, Mai Ngoc. (2024). How Technological Readiness, Among Other Factors, Influences Agricultural Exports From Vietnam to the European Union. Journal of Eastern European and Central Asian Research, 11(1): 16 – 27. <https://DOI:10.15549/jeecar.v11i1.1440>
- Uda, S. K., Hein, L., Adventa, A. (2020). Towards better use of Indonesian peatlands with paludiculture and low-drainage food crops. Wetlands Ecology and Management, 28(3): 509 – 526. <https://DOI:10.1007/s11273-020-09728-x>