



Penguatan Ekonomi Desa melalui Hilirisasi Air Kelapa menjadi Kecap Manis di Desa Ladang Baro

Novan Surya Maulana^{1*}, Teuku Farizal², Ummu Cahyati Mz³, Rafdi Fadria⁴, Dian Apriliansyah⁵

^{1,5}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar,

^{2,4}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar,

³Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar,

*Corresponding Author : maulananovan10@gmail.com

ABSTRACT

This community service program was conducted in Ladang Baro Village, Panga District, Aceh Jaya Regency, an area with abundant coconut resources where coconut water remains underutilized and is often discarded as waste. The program aimed to introduce a simple method for producing sweet soy sauce from coconut water, improve community knowledge and skills, and support the formation of a product-based business group. The program applied participatory action research through socialization, local potential identification, hands-on training, quality testing, and institutional mentoring. It involved one supervising lecturer, seven students, and twenty community participants. The results showed the production of 3 liters of coconut water-based sweet soy sauce, a 75% increase in participants' evaluation scores, and the establishment of the "Kelapa Desa Ladang Baro" business group with 25 active members. These findings indicate that coconut water can be transformed into a value-added product supporting waste reduction and economic strengthening.

ARTICLE HISTORY

Submitted 11 Maret 2026
Revised 10 April 2026
Accepted 15 Mei 2026

KEYWORDS

coconut water; sweet soy sauce; community empowerment; value addition; village economy

PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat perlu dirancang berdasarkan persoalan nyata, potensi lokal, dan peluang penciptaan nilai tambah di wilayah sasaran. Dalam konteks perdesaan, pendekatan pemberdayaan berbasis agroindustri komunitas dinilai efektif untuk meningkatkan kapasitas masyarakat, mendorong diversifikasi produk, serta memperkuat ekonomi lokal melalui pengolahan komoditas setempat menjadi produk bernilai tambah. Selain itu, pemanfaatan hasil samping komoditas pertanian dalam kerangka ekonomi sirkular juga semakin dipandang penting untuk menekan limbah dan memperluas peluang usaha berbasis sumber daya lokal. (Suhartini et al., 2023)

Desa Ladang Baro di Kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya dipilih sebagai wilayah pengabdian karena masyarakatnya memiliki keterkaitan yang kuat dengan pemanfaatan kelapa, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun usaha kecil. Berdasarkan kondisi lapangan, salah satu bentuk usaha masyarakat adalah pengolahan kelapa gongseng yang menjadi sumber penghasilan utama. Namun, dalam proses tersebut, pemanfaatan kelapa masih terfokus pada daging buah, sedangkan air kelapa belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan bahan baku lokal dan kemampuan masyarakat dalam mengolah hasil sampingnya menjadi produk bernilai tambah.

Secara ilmiah, air kelapa bukan sekadar limbah, melainkan cairan endosperm yang mengandung gula, vitamin, mineral, asam amino, dan fitohormon, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan. Kajian (Shi et al., 2025) menunjukkan bahwa air kelapa memiliki komposisi kimia dan sifat biologis yang mendukung pemanfaatannya

HOW TO CITE (APA 6th Edition):

Last Name, First Name. (Year). Title. *Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry*. Volume(Issue), page.

*CORRESPONDANCE AUTHOR: | DOI:



© 2021 The Author(s). Published by Fakultas Ekonomi Universitas Teuku Umar

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

secara lebih luas dalam bidang pangan dan kesehatan. (Ajibola, 2025; Coulibaly et al., 2023; Kumar et al., 2021; Mu et al., 2024; Shi et al., 2025).

Urgensi pengabdian ini juga berkaitan dengan aspek lingkungan. Limbah air kelapa yang dibuang tanpa pengolahan dapat mencemari tanah, air tanah, dan air permukaan, terutama pada skala usaha kecil dan menengah yang belum memiliki sistem penanganan limbah yang memadai. Karena itu, pemanfaatan kembali residu kelapa menjadi produk bernilai tambah merupakan pendekatan yang lebih berkelanjutan dan sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular. (Sreedharan & Pawels, 2022).

Salah satu bentuk pemanfaatan air kelapa yang relevan untuk diterapkan di tingkat masyarakat adalah pengolahan menjadi kecap manis. Penelitian (Fatima et al., 2024) menunjukkan bahwa air kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku kecap air kelapa, sekaligus mengurangi ketergantungan pada kedelai dan memanfaatkan limbah air kelapa. Kajian yang lebih baru juga memperlihatkan bahwa air kelapa dapat dipakai sebagai substrat fermentasi dalam pembuatan soy sauce berbasis inovasi pangan. Di sisi lain, literatur mengenai kecap menegaskan bahwa kecap merupakan produk fermentasi yang memungkinkan pengembangan bahan baku alternatif selama mutu sensori dan karakter produknya tetap terjaga. (Diez-Simon et al., 2020; Fatima et al., 2024; Hazimah, 2025).

Secara empiris, kegiatan pelatihan pengolahan kecap berbahan dasar air kelapa juga telah menunjukkan manfaat praktis pada masyarakat. Program pelatihan semacam ini dilaporkan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, sekaligus membuka peluang pembentukan usaha rumah tangga berbasis produk lokal. Temuan tersebut memperkuat bahwa intervensi pengabdian di Desa Ladang Baro relevan untuk menjawab persoalan limbah, keterbatasan diversifikasi usaha, dan rendahnya nilai tambah komoditas kelapa pada tingkat desa. (Hasanela et al., 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) memperkenalkan teknologi sederhana pembuatan kecap manis berbasis air kelapa sebagai alternatif kecap kedelai konvensional; (2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Ladang Baro dalam mengolah air kelapa sebagai hasil samping pengolahan kelapa menjadi produk pangan bernilai tambah; dan (3) mendorong terbentuknya kelompok usaha mandiri berbasis produk lokal. Adapun manfaat yang diharapkan meliputi peningkatan nilai tambah komoditas kelapa, bertambahnya keterampilan pengolahan pangan masyarakat, tumbuhnya semangat kewirausahaan, serta berkurangnya limbah organik yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Sasaran kegiatan ini adalah ibu rumah tangga, pelaku usaha kecil, pelajar, kelompok masyarakat produktif, aparatur desa, dan kelompok usaha bersama sebagai mitra strategis dalam mendukung keberlanjutan program.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka pada pengabdian ini dibangun di atas tiga landasan konseptual, yaitu nilai tambah agroindustri, ekonomi sirkular, dan pemberdayaan masyarakat berbasis partisipasi. Dalam perspektif nilai tambah, bahan baku lokal tidak dipahami sebagai komoditas yang berhenti pada bentuk mentah, melainkan sebagai sumber daya yang dapat ditransformasikan menjadi produk baru dengan mutu, daya simpan, dan peluang pasar yang lebih tinggi. Namun, literatur mutakhir menunjukkan bahwa nilai tambah tidak semata-mata ditentukan oleh keberhasilan teknis mengolah bahan baku, tetapi juga oleh kemampuan komunitas dalam menguasai pengetahuan, mengorganisasi produksi, dan membangun keberlanjutan usaha. Dengan demikian, perdebatan akademik tidak lagi berhenti pada pertanyaan “produk

apa yang dapat dibuat”, melainkan berkembang ke pertanyaan “dalam kondisi sosial, kelembagaan, dan kapasitas seperti apa inovasi produk lokal dapat bertahan dan memberi dampak ekonomi”. Posisi teoretik ini relevan untuk pengabdian berbasis potensi desa, karena keberhasilan inovasi pangan lokal sangat ditentukan oleh keterhubungan antara teknologi sederhana, kapasitas warga, dan dukungan kelembagaan lokal (Harinurdin et al., 2025; Hilmawan et al., 2023; Parisi et al., 2024; Suhartini et al., 2023).

Pada level bahan baku, air kelapa kini dipandang sebagai bahan pangan fungsional yang memiliki komposisi nutrisi cukup baik dan peluang pemanfaatan yang luas. Kajian (Shi et al., 2025) menegaskan bahwa air kelapa mengandung gula, mineral, vitamin, asam amino, serta senyawa bioaktif yang membuatnya relevan sebagai bahan baku pangan dan minuman fungsional. Meski demikian, literatur juga menunjukkan bahwa mutu air kelapa tidak sepenuhnya stabil karena dipengaruhi varietas, umur panen, tingkat kematangan, dan penanganan pascapanen. Sifat air kelapa yang mudah mengalami perubahan mutu setelah dikeluarkan dari buah juga menimbulkan tantangan tersendiri dalam pengolahan. Oleh karena itu, perdebatan akademik pada titik ini terletak pada dua sisi: di satu sisi air kelapa memiliki potensi gizi dan ekonomi; di sisi lain, potensi tersebut menuntut penguasaan teknologi pengolahan yang tepat agar kualitas produk tetap dapat diterima. Dengan kata lain, keunggulan nutrisi air kelapa tidak secara otomatis menjadikannya bahan baku unggul tanpa intervensi teknologi yang sesuai (Shi et al., 2025).

Dalam konteks agroindustri kelapa, perdebatan akademik yang paling kuat adalah mengenai posisi air kelapa sebagai limbah atau sumber daya yang belum tervalorisasi. Sebagian praktik produksi tradisional menempatkan air kelapa sebagai hasil samping yang tidak ekonomis, sehingga lebih sering dibuang. Akan tetapi, kajian (Vieira et al., 2024) menunjukkan bahwa residu dan hasil samping kelapa justru memiliki peluang besar untuk direintegrasikan ke dalam rantai nilai melalui pendekatan ekonomi sirkular. Pada saat yang sama, (Parisi et al., 2024) mengingatkan bahwa pengembangan produk bernilai tambah dari kelapa tidak selalu identik dengan keberlanjutan, sebab produk olahan juga membawa konsekuensi pada kebutuhan pengemasan, energi, stabilitas mutu, dan distribusi. Dengan demikian, literatur mutakhir memperlihatkan adanya ketegangan konseptual antara valorisasi limbah sebagai jalan menuju ekonomi sirkular dan tantangan keberlanjutan pada tahap hilirisasi produk. Dalam kerangka itulah, pemanfaatan air kelapa menjadi kecap manis dapat diposisikan bukan hanya sebagai upaya pengurangan limbah, tetapi sebagai strategi penciptaan nilai tambah yang harus diuji dari sisi teknis, ekonomi, dan keberlanjutannya (Parisi et al., 2024; Vieira et al., 2024).

Perdebatan akademik berikutnya berkaitan dengan kelayakan air kelapa sebagai bahan baku alternatif kecap manis. Literatur tentang kecap menunjukkan bahwa kecap merupakan produk dengan karakter sensori yang kompleks; cita rasa, aroma, warna, dan kekentalannya dibentuk oleh interaksi bahan baku, proses fermentasi atau pemanasan, garam, gula, dan senyawa hasil reaksi kimia selama pengolahan. (Diez-Simon et al., 2020) menegaskan bahwa mutu kecap ditentukan oleh profil kimia dan sensori yang tidak sederhana, sehingga substitusi bahan baku menuntut penyesuaian proses agar atribut mutu tetap terjaga. Dalam konteks kecap berbahan air kelapa, (Fatima et al., 2024) menunjukkan bahwa lama pemanasan berpengaruh nyata terhadap warna, rasa, dan kekentalan kecap kelapa; waktu pemanasan 160 menit merupakan perlakuan yang paling disukai panelis dari segi warna, rasa, dan kekentalan. Temuan ini penting karena menegaskan bahwa persoalan utama bukan terletak pada bisa atau tidaknya air kelapa diolah menjadi kecap, melainkan pada bagaimana mengoptimalkan proses agar produk alternatif tersebut memiliki tingkat penerimaan sensori yang memadai. Dengan demikian, dasar ilmiah pengolahan air kelapa menjadi kecap manis sesungguhnya cukup kuat,

tetapi keberhasilannya tetap bergantung pada kontrol formulasi dan proses produksi (Diez-Simon et al., 2020; Fatima et al., 2024).

Pada ranah pengabdian masyarakat, sejumlah studi empiris memperlihatkan bahwa pengolahan air kelapa menjadi kecap cukup potensial diterapkan pada skala rumah tangga dan komunitas desa. (Hasanela et al., 2022) melaporkan bahwa pelatihan pembuatan kecap dari air kelapa di Desa Morella diarahkan untuk meningkatkan nilai ekonomis buah kelapa melalui pemanfaatan hasil samping yang sebelumnya terbuang. Temuan serupa terlihat pada (Kartikawati et al., 2023), yang menunjukkan bahwa pelatihan diversifikasi air kelapa menjadi produk kecap di Desa Sungai Kupah meningkatkan pengetahuan peserta sebesar 34% dan seluruh peserta dapat mempraktikkan pembuatan produk. Temuan-temuan ini memperkuat argumen bahwa teknologi pengolahan kecap air kelapa bersifat aplikatif untuk masyarakat desa. Namun, sebagai pembacaan kritis atas literatur tersebut, sebagian besar studi masih berfokus pada keberhasilan pelatihan jangka pendek dan belum banyak mengulas penguatan aspek hilirisasi usaha, pemasaran, serta pelembagaan unit produksi secara berkelanjutan. Di titik inilah pengabdian berbasis produk lokal membutuhkan penguatan bukan hanya pada transfer keterampilan, tetapi juga pada pengembangan model usaha komunitas (Hasanela et al., 2022; Kartikawati et al., 2023)

Perspektif pemberdayaan masyarakat memberikan penjelasan mengapa inovasi produk lokal perlu diikuti dengan penguatan kapasitas sosial dan ekonomi warga. (Harinurdin et al., 2025) menekankan bahwa pemberdayaan berbasis usaha desa hanya dapat berkelanjutan apabila komunitas mampu memanfaatkan pengetahuan eksternal, kerja sama, dan mekanisme inovasi terbuka secara efektif. Sementara itu, (Hilmawan et al., 2023) menemukan bahwa dana desa memang berdampak positif terhadap pembangunan perdesaan, tetapi bukti pengaruh Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) terhadap pembangunan masih lemah apabila tidak ditopang kapasitas pengelolaan dan pendapatan asli desa yang memadai. Dari sisi kelompok sasaran, (Quisumbing et al., 2023) menunjukkan bahwa pemberdayaan perempuan dalam sektor pertanian berkaitan dengan peningkatan produktivitas, pendapatan, serta ketahanan pangan. Sejalan dengan itu, (Suhartini et al., 2023) menegaskan bahwa agroindustri berbasis komunitas dapat menjadi medium efektif untuk membangun kapasitas, diversifikasi produk, dan kemandirian ekonomi masyarakat, khususnya perempuan desa. Dengan demikian, teori pemberdayaan dalam pengabdian ini tidak dimaknai sekadar sebagai pelatihan teknis, melainkan sebagai proses memperkuat agensi, kapasitas produksi, dan kemampuan ekonomi kelompok sasaran agar inovasi berbasis potensi lokal benar-benar menjadi sumber penghidupan yang berkelanjutan (Harinurdin et al., 2025; Hilmawan et al., 2023; Quisumbing et al., 2023; Suhartini et al., 2023).

Berdasarkan telaah tersebut, dapat ditegaskan bahwa pengabdian mengenai pemanfaatan air kelapa sebagai bahan baku alternatif kecap manis memiliki pijakan akademik yang kuat. Pertama, air kelapa terbukti memiliki kandungan nutrisi dan potensi pengolahan yang memadai. Kedua, literatur mutakhir mendukung pengalihan cara pandang dari air kelapa sebagai limbah menuju air kelapa sebagai sumber daya lokal yang dapat divalorisasi. Ketiga, pengembangan kecap air kelapa dimungkinkan secara teknologis, tetapi memerlukan optimasi proses agar mutu sensori dapat diterima. Keempat, keberhasilan inovasi produk lokal sangat ditentukan oleh pendekatan pemberdayaan yang menempatkan transfer teknologi, penguatan kapasitas, partisipasi kelompok sasaran, dan dukungan kelembagaan sebagai satu kesatuan. Oleh sebab itu, pengabdian ini secara akademik dapat diposisikan sebagai model intervensi yang mengintegrasikan inovasi pangan lokal, pengurangan limbah, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat desa secara simultan (Fatima et al., 2024; Harinurdin et al., 2025; Shi et al., 2025; Vieira et al., 2024)

METODE PELAKSANA

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Ladang Baro, Kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh, Indonesia, yang merupakan wilayah pedesaan dengan potensi produksi kelapa yang cukup tinggi. Pemilihan lokasi didasarkan pada ketersediaan bahan baku air kelapa sebagai hasil samping pengolahan kelapa serta adanya kebutuhan masyarakat terhadap inovasi pengolahan produk berbasis sumber daya lokal. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Januari 2026, dalam rentang 15–18 Januari 2026, dengan waktu pelaksanaan setiap hari pukul 09.00–15.00 WIB. Tempat utama kegiatan meliputi balai desa sebagai pusat penyuluhan, diskusi, dan praktik pengolahan, serta kebun kelapa milik kelompok tani setempat sebagai lokasi identifikasi bahan baku dan pengenalan konteks produksi.

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan penelitian tindakan partisipatif (*participatory action research*), yaitu pendekatan yang menempatkan masyarakat sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, praktik pengolahan, evaluasi hasil, hingga perintisan usaha bersama. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan karakter pengabdian yang tidak hanya berorientasi pada transfer teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan potensi lokal secara berkelanjutan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah sosialisasi dan identifikasi potensi lokal, yang bertujuan untuk memetakan ketersediaan air kelapa, pola pemanfaatan selama ini, serta permasalahan yang dihadapi masyarakat dalam pengelolaan hasil samping kelapa. Pada tahap ini tim pengabdian bersama peserta mendiskusikan nilai ekonomis air kelapa dan peluang pengembangannya menjadi produk pangan lokal.

Tahap kedua adalah pelatihan praktik pembuatan kecap manis berbasis air kelapa. Formula pelatihan disusun dengan mengacu pada modifikasi teknik pengolahan kecap air kelapa dari (Apriyanto, 2018), dengan penyesuaian pada bahan lokal dan penambahan kemiri untuk memperkuat cita rasa dan kekentalan produk. Peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil agar setiap peserta terlibat langsung dalam seluruh proses produksi, mulai dari penyaringan air kelapa, penyiapan bahan tambahan, proses pemasakan, pencampuran bumbu, hingga pengemasan produk. Model praktik kelompok ini dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan teknis peserta secara langsung melalui pengalaman belajar berbasis praktik.

Tahap ketiga adalah uji mutu sederhana terhadap produk yang dihasilkan. Uji mutu dilakukan secara aplikatif dan sederhana dengan menilai rasa, kekentalan, dan pH produk. Penilaian rasa dilakukan melalui uji cicip terbatas oleh peserta, sedangkan kekentalan diamati secara visual dan fungsional berdasarkan karakteristik kecap manis rumah tangga. Pengukuran pH dilakukan sebagai indikator awal kestabilan dan mutu produk. Tahap ini penting untuk memperkenalkan kepada peserta bahwa mutu produk pangan tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan proses pembuatan, tetapi juga oleh karakter sensori dan sifat fisik produk akhir.

Tahap keempat adalah pendampingan pembentukan kelompok usaha dan strategi pemasaran. Pada tahap ini, peserta memperoleh penguatan mengenai pengemasan, pelabelan, peluang pemasaran lokal, serta pentingnya kerja sama kelompok dalam pengembangan usaha berbasis produk lokal. Pendampingan diarahkan agar hasil pelatihan tidak berhenti pada peningkatan keterampilan semata, tetapi dapat ditindaklanjuti menjadi embrio usaha bersama yang berorientasi pada peningkatan pendapatan masyarakat. Sebagai bagian dari evaluasi akhir, peserta mengikuti refleksi kegiatan, umpan balik pelatihan, serta memperoleh sertifikat partisipasi bagi yang mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

Peserta kegiatan berjumlah 20 orang, yang terdiri atas unsur ibu rumah tangga, pelaku usaha kecil, pelajar, dan kelompok masyarakat produktif desa. Bahan habis pakai yang digunakan difokuskan pada kebutuhan produksi kecap manis air kelapa untuk satu batch intensif dan praktik kelompok. Sementara itu, alat yang digunakan sebagian besar merupakan peralatan yang dapat dimanfaatkan kembali pada kegiatan produksi berikutnya, kecuali bahan kemasan dan label. Estimasi biaya disusun dalam mata uang Rupiah (Rp) berdasarkan harga pasar lokal Aceh tahun 2026.

Tabel 1. Bahan habis pakai kegiatan pengabdian

No.	Bahan	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Air kelapa tua	3 liter	5.000/liter	15.000
2	Bijih wijen	100 g	40.000/kg	10.000
3	Kuncup bunga lawang	7 butir	50.000/100 g	4.000
4	Kemiri	50 g	20.000/kg	5.000
5	Tempe kering	150 g	30.000/kg	5.000
6	Bawang putih	50 g	25.000/kg	3.000
7	Gula aren (lirang)	400 g	25.000/kg	15.000
8	Sereh	2 batang	5.000/kg	2.000
9	Daun salam	20 g	10.000/kg	2.000
10	Jahe	30 g	5.000/kg	3.000
	Total bahan habis pakai			64.000

Tabel 2. Alat dan bahan penunjang pelaksanaan kegiatan

No.	Alat/Bahan Penunjang	Jumlah	Status	Biaya Estimasi (Rp)
1	Saringan	1 unit	Dapat digunakan kembali	7.000
2	Baskom	1 unit	Dapat digunakan kembali	18.000
3	Sendok pengaduk	1 unit	Dapat digunakan kembali	10.000
4	Gelas ukur	1 unit	Dapat digunakan kembali	30.000
5	Botol kemasan	2 unit	Habis pakai	20.000
6	Label kemasan	10 lembar	Habis pakai	25.000
7	Blender	1 unit	Dapat digunakan kembali	300.000
8	Kompor gas	1 unit	Dapat digunakan kembali	350.000
9	Pisau	2 unit	Dapat digunakan kembali	5.000
10	Wajan besar (<i>stainless steel</i>)	1 unit	Dapat digunakan kembali	50.000
	Total alat dan bahan penunjang			815.000

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, total anggaran kegiatan pengabdian adalah Rp879.000, yang terdiri atas Rp64.000 untuk bahan habis pakai dan Rp815.000 untuk alat serta bahan penunjang. Dari jumlah tersebut, sebagian besar komponen biaya berupa investasi alat yang dapat digunakan kembali dalam kegiatan produksi lanjutan. Dengan demikian, setelah peralatan utama tersedia, biaya operasional produksi berikutnya menjadi relatif lebih rendah dan lebih memungkinkan untuk mendukung pembentukan usaha mandiri peserta. Biaya operasional berulang yang bersifat habis pakai, termasuk bahan produksi, botol kemasan, dan label, diperkirakan sebesar Rp109.000 per siklus pelatihan/produksi.

Secara keseluruhan, metode pelaksanaan ini dirancang tidak hanya untuk menghasilkan keterampilan teknis pembuatan kecap manis berbasis air kelapa, tetapi juga untuk membangun kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal, memahami mutu produk, dan merintis usaha berbasis pangan lokal secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Ladang Baro, Kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya, telah terlaksana pada 15 - 18 Januari 2026 dengan melibatkan 1 dosen pembimbing, 7 mahasiswa, dan 20 warga yang terdiri atas kelompok tani, ibu rumah tangga, pelajar, dan aparatur desa. Keterlibatan unsur perguruan tinggi dan masyarakat tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan pengabdian tidak hanya berorientasi pada alih pengetahuan, tetapi juga pada pembelajaran kolaboratif yang menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam proses identifikasi potensi, praktik produksi, evaluasi hasil, dan perintisan usaha berbasis sumber daya lokal. Secara umum, pelaksanaan kegiatan berlangsung dengan baik dan menghasilkan capaian pada aspek teknis, peningkatan kapasitas peserta, serta penguatan kelembagaan ekonomi masyarakat desa.

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan produk jadi berupa kecap manis berbasis air kelapa. Produk akhir diperoleh melalui tahapan penyaringan air kelapa, penyiapan bahan tambahan, pemasakan, pencampuran bumbu, pengentalan, penyaringan akhir, pendinginan, dan pengemasan. Total produk yang dihasilkan dalam kegiatan pelatihan adalah sebanyak 3 liter kecap manis air kelapa. Produk tersebut memiliki karakteristik visual berwarna coklat kehitaman, tekstur kental, serta cita rasa manis-gurih yang sesuai dengan karakter kecap manis rumah tangga. Luaran kegiatan ini tidak hanya berupa peningkatan keterampilan peserta, tetapi juga berupa prototipe produk pangan lokal berbasis air kelapa yang telah dikemas secara sederhana. Dokumentasi produk akhir ditampilkan pada Gambar 3 sebagai bukti bahwa kegiatan pengabdian telah menghasilkan produk jadi yang dapat diperkenalkan sebagai produk awal kelompok usaha masyarakat.

Pada aspek peningkatan kapasitas, kegiatan ini menunjukkan hasil yang sangat positif. Berdasarkan evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta yang tercermin dari kenaikan nilai pre-test dan post-test sebesar 75%. Selain itu, 100% peserta dinyatakan mampu mempraktikkan kembali proses pembuatan kecap manis air kelapa secara mandiri dalam kelompok masing-masing. Temuan ini menunjukkan bahwa metode praktik langsung memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan retensi pengetahuan dan keterampilan masyarakat, terutama pada kegiatan pengabdian berbasis pengolahan pangan. Secara pedagogis, keterlibatan langsung peserta dalam seluruh tahapan praktik memungkinkan terbentuknya pengalaman belajar yang lebih kuat dibandingkan pendekatan ceramah semata.

Dari aspek kelembagaan, salah satu luaran penting kegiatan ini adalah terbentuknya Kelompok Usaha "Kelapa Desa Ladang Baro" yang beranggotakan 25 orang aktif. Pembentukan kelompok usaha ini menjadi indikator bahwa pengabdian tidak berhenti pada tahap pelatihan teknis, tetapi mulai mengarah pada pembentukan basis usaha produktif masyarakat. Kehadiran kelompok ini berpotensi menjadi wadah bersama untuk mengorganisasi produksi, pengemasan, promosi, dan pemasaran produk kecap manis air kelapa secara lebih terstruktur. Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, capaian kelembagaan ini sangat penting karena menjadi prasyarat awal bagi keberlanjutan program setelah kegiatan pendampingan selesai.

Secara substantif, hasil pengabdian ini menegaskan bahwa air kelapa memiliki potensi riil untuk dikembangkan menjadi produk pangan alternatif yang bernilai ekonomi. Selama ini, air kelapa pada banyak usaha rumah tangga cenderung diposisikan sebagai hasil samping yang kurang dimanfaatkan. Melalui program ini, air kelapa direposisi menjadi bahan baku produktif yang dapat diolah menjadi kecap manis. Pergeseran fungsi tersebut penting dari sudut pandang ekonomi lokal karena memperluas peluang diversifikasi usaha berbasis komoditas kelapa yang selama ini lebih banyak dimanfaatkan pada bagian daging buah. Dengan demikian, pengabdian ini berhasil menunjukkan bahwa inovasi produk lokal dapat dimulai dari optimalisasi hasil samping yang sebelumnya belum bernilai.

Peningkatan hasil belajar peserta sebesar 75% menunjukkan bahwa pendekatan praktik langsung merupakan metode yang efektif dalam pengabdian masyarakat, khususnya untuk transfer keterampilan pengolahan pangan. Temuan ini memperlihatkan bahwa masyarakat tidak hanya menerima informasi baru, tetapi mampu menginternalisasi pengetahuan tersebut melalui pengalaman empiris selama pelatihan. Dalam perspektif pengabdian berbasis pemberdayaan, peningkatan kapasitas seperti ini menjadi fondasi penting bagi tumbuhnya kemandirian ekonomi, karena keberhasilan usaha kecil sangat ditentukan oleh kemampuan pelaku dalam memahami proses produksi secara utuh. Oleh sebab itu, keberhasilan program ini tidak hanya terletak pada produk akhir yang dihasilkan, tetapi juga pada terbentuknya kemampuan teknis masyarakat untuk mereplikasi proses produksi secara mandiri.

Capaian kelembagaan dalam bentuk pembentukan kelompok usaha juga memperkuat nilai strategis program. Banyak kegiatan pelatihan berhenti pada tataran demonstrasi tanpa tindak lanjut yang jelas. Dalam pengabdian ini, pembentukan kelompok usaha menjadi langkah awal untuk memastikan bahwa hasil pelatihan dapat berlanjut dalam bentuk aktivitas ekonomi yang lebih nyata. Kelompok usaha tersebut berpotensi menjalankan fungsi kolektif, seperti pembagian tugas produksi, pengadaan bahan baku, penentuan harga, penggunaan alat bersama, dan pengembangan jaringan pemasaran lokal. Dengan demikian, program ini tidak hanya menghasilkan perubahan pada level individu peserta, tetapi juga mulai membangun perubahan pada level organisasi masyarakat.

Meskipun secara umum program berjalan baik, pelaksanaan kegiatan menghadapi beberapa kendala lapangan. Kendala utama adalah cuaca hujan pada hari kedua, yang menghambat proses pengambilan air kelapa segar sebagai bahan baku utama. Dalam kegiatan berbasis komoditas pertanian, kondisi cuaca memang menjadi faktor eksternal yang sulit dikendalikan dan dapat memengaruhi kelancaran jadwal pelatihan. Namun demikian, kendala ini dapat diatasi karena tim pelaksana telah menyiapkan cadangan 5 liter air kelapa beku, sehingga proses praktik tetap berlangsung tanpa gangguan yang berarti. Dari pengalaman ini dapat dipahami bahwa kesiapan logistik dan strategi mitigasi menjadi unsur penting dalam perencanaan pengabdian masyarakat berbasis sumber daya alam.

Kendala lain yang dihadapi adalah keterbatasan peralatan, terutama karena blender yang tersedia hanya satu unit. Kondisi tersebut menyebabkan antrean pada saat penghalusan bahan dan sedikit memperlambat ritme praktik kelompok. Akan tetapi, kendala ini berhasil diatasi melalui pengaturan giliran kerja, pembagian kelompok kecil, dan penjadwalan praktik secara bertahap. Meskipun tidak menghentikan kegiatan, kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas alat masih menjadi faktor pembatas dalam pelaksanaan pelatihan maupun kemungkinan pengembangan produksi pada skala yang lebih besar. Oleh sebab itu, kebutuhan penambahan alat produksi menjadi hal yang perlu dipertimbangkan pada program lanjutan.

Program pengabdian ini memiliki beberapa kelebihan yang cukup menonjol. Pertama, pendekatan praktik langsung terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, sebagaimana terlihat pada peningkatan hasil

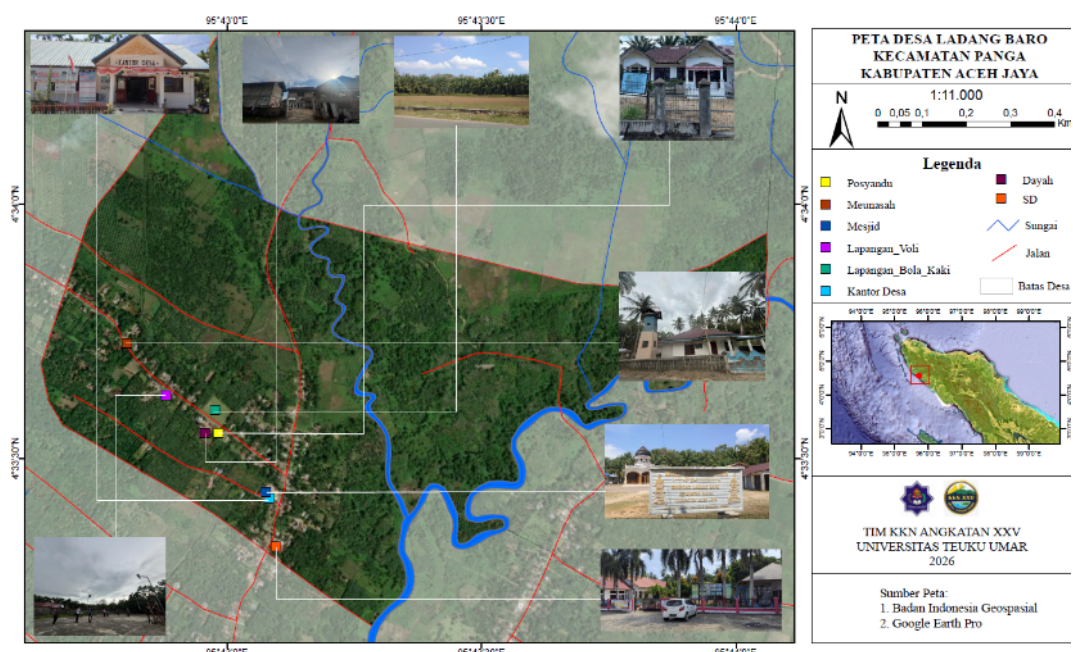
evaluasi pembelajaran. Kedua, kegiatan memiliki relevansi lokal yang tinggi karena memanfaatkan air kelapa yang tersedia melimpah di Desa Ladang Baru dan selama ini belum dioptimalkan. Ketiga, program menunjukkan potensi efisiensi ekonomi apabila biaya produksi dianalisis berdasarkan komponen biaya berulang dan volume produk yang dihasilkan. Pada satu siklus pelatihan, kegiatan menghasilkan 3 liter kecap manis berbasis air kelapa. Total biaya kegiatan tercatat sebesar Rp879.000, yang terdiri atas Rp64.000 untuk bahan habis pakai dan Rp815.000 untuk alat serta bahan penunjang. Namun, biaya alat tidak sepenuhnya dikategorikan sebagai biaya produksi berulang karena sebagian besar peralatan, seperti blender, kompor gas, wajan, baskom, saringan, dan gelas ukur, dapat digunakan kembali pada siklus produksi berikutnya. Berdasarkan struktur biaya tersebut, indikator efisiensi yang lebih relevan untuk tahap produksi lanjutan adalah biaya operasional berulang, yaitu sekitar Rp109.000 per siklus produksi. Dengan output 3 liter produk, biaya operasional berulang setara dengan sekitar Rp36.333 per liter. Apabila produk dikemas dalam botol berukuran 250 mL, maka 3 liter kecap manis air kelapa dapat menghasilkan sekitar 12 botol, dengan estimasi biaya operasional sebesar Rp9.083 per botol. Jika harga jual awal disimulasikan pada kisaran Rp12.000–Rp15.000 per botol, maka produk berpotensi menghasilkan margin kotor sekitar Rp2.917–Rp5.917 per botol sebelum memperhitungkan biaya tenaga kerja, transportasi, penyusutan alat, dan pemasaran. Perhitungan ini menunjukkan adanya potensi nilai ekonomi awal, meskipun analisis kelayakan usaha yang lebih komprehensif tetap diperlukan sebelum produk dikembangkan pada skala komersial. Keempat, pengabdian menghasilkan dampak yang cepat terlihat, bukan hanya pada kemampuan peserta, tetapi juga pada terbentuknya kelompok usaha yang menjadi embrio keberlanjutan program.

Di sisi lain, program ini juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu dicermati secara kritis. Pertama, skala produksi masih terbatas, sehingga luaran produk yang dihasilkan pada tahap pelatihan belum mencerminkan kapasitas produksi komersial. Kapasitas kerja yang masih berada pada kisaran terbatas, sekitar 15 liter per hari, menunjukkan bahwa pengembangan usaha memerlukan dukungan alat dan manajemen produksi yang lebih baik.

Kedua, pengujian mutu produk pada kegiatan ini masih bersifat pendahuluan dan terbatas pada penilaian sensori sederhana, kekentalan, serta pH. Meskipun pendekatan tersebut memadai untuk tahap demonstrasi dan pelatihan awal, pengembangan produk menuju komersialisasi memerlukan standarisasi mutu yang lebih komprehensif. Pengujian lanjutan perlu mencakup analisis pH terstandar, kadar air, total padatan terlarut, viskositas, cemaran mikrobiologis, keamanan bahan tambahan pangan, serta uji umur simpan. Parameter tersebut penting untuk memastikan bahwa kecap manis berbasis air kelapa tidak hanya dapat diterima secara sensori, tetapi juga aman, stabil, dan konsisten dari sisi mutu. Selain aspek mutu, legalitas produk juga menjadi prasyarat penting sebelum produk dipasarkan secara lebih luas. Pada tahap pengembangan berikutnya, kelompok usaha perlu didampingi dalam penerapan sanitasi produksi, standarisasi formulasi, pencatatan proses produksi, dan pengurusan perizinan pangan yang sesuai. Untuk skala usaha rumah tangga, produk dapat diarahkan pada pemenuhan perizinan PIRT, sedangkan untuk cakupan distribusi yang lebih luas perlu dipertimbangkan pemenuhan izin edar BPOM sesuai ketentuan produk pangan olahan. Dengan demikian, tahapan komersialisasi perlu ditempatkan sebagai proses bertahap yang mencakup penguatan mutu, keamanan pangan, dan legalitas produk. Ketiga, akses pasar masih bersifat lokal, sehingga peluang pengembangan produk ke pasar yang lebih luas belum tergarap secara optimal. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa keberhasilan tahap awal pelatihan perlu diikuti dengan penguatan lanjutan pada aspek teknologi produksi, mutu dan keamanan pangan, legalitas usaha, desain kemasan, serta strategi pemasaran.

Pertimbangan aspek pasar menjadi faktor penting dalam menentukan keberlanjutan produk kecap manis berbasis air kelapa. Produk ini berpotensi diposisikan sebagai pangan olahan lokal berbasis potensi desa dengan sasaran awal konsumen rumah tangga, pelaku usaha kuliner kecil, warung makan, toko kelontong, koperasi desa, dan BUMDes. Pada tahap awal, pasar desa dan kecamatan dapat menjadi sasaran utama karena memiliki biaya distribusi yang relatif rendah, kedekatan sosial antara produsen dan konsumen, serta peluang promosi berbasis komunitas. Strategi pemasaran awal perlu diarahkan pada penguatan identitas produk sebagai kecap manis lokal berbasis air kelapa. Oleh karena itu, aspek kemasan, label, informasi komposisi, tanggal produksi, masa simpan, identitas kelompok usaha, dan narasi keunggulan produk perlu diperbaiki agar produk memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi di mata konsumen. Selain pemasaran langsung melalui warung dan kegiatan desa, promosi dapat dikembangkan melalui media sosial, pasar UMKM, bazar desa, dan kerja sama dengan pelaku kuliner lokal. Namun, sebelum diperluas ke pasar yang lebih besar, diperlukan analisis kelayakan pasar yang mencakup preferensi konsumen, daya beli, harga produk pesaing, kapasitas produksi, kontinuitas bahan baku, dan kemampuan kelompok usaha menjaga konsistensi mutu produk.

Hasil pengabdian ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan program pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal. Pertama, pemanfaatan air kelapa sebagai bahan baku alternatif kecap manis terbukti dapat menjadi model pengolahan hasil samping yang aplikatif, murah, dan relevan untuk masyarakat desa. Kedua, program ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian akan lebih bermakna apabila dirancang tidak hanya untuk menghasilkan produk, tetapi juga untuk membangun kapasitas masyarakat dan kelembagaan usaha. Ketiga, pengalaman di Desa Ladang Baru menegaskan bahwa inovasi berbasis sumber daya lokal dapat menjadi pintu masuk untuk memperkuat ekonomi desa, sepanjang didukung oleh pendampingan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pengabdian lanjutan sebaiknya diarahkan pada peningkatan kapasitas produksi, pengujian mutu yang lebih komprehensif, pengurusan legalitas usaha, serta pengembangan strategi pemasaran yang lebih luas agar kelompok usaha yang telah terbentuk dapat berkembang secara berkelanjutan.



Gambar 1. Peta Lokasi Desa Ladang Baro
Sumber : Data Primer



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Pembuatan Kecap Manis Air Kelapa

Sumber: Dokumentasi Kegiatan



Gambar 3. Hasil Olahan Kecap Manis Dari Air Kelapa

Sumber: Dokumentasi Kegiatan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pengabdian kepada masyarakat di Desa Ladang Baru, Kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya, menunjukkan bahwa pemanfaatan air kelapa sebagai bahan baku alternatif pembuatan kecap manis merupakan bentuk intervensi yang relevan, aplikatif, dan kontekstual terhadap kebutuhan masyarakat desa. Program ini berangkat dari persoalan nyata berupa belum optimalnya pemanfaatan air kelapa sebagai hasil samping pengolahan kelapa, yang selama ini cenderung diposisikan sebagai limbah, padahal memiliki potensi ekonomi dan fungsional yang cukup tinggi. Melalui pendekatan penelitian tindakan partisipatif, kegiatan pengabdian berhasil menghubungkan potensi sumber daya lokal dengan proses transfer teknologi sederhana, peningkatan kapasitas masyarakat, dan penguatan embrio usaha produktif desa.

Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa program ini berhasil menghasilkan produk kecap manis berbasis air kelapa, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta secara nyata, serta mendorong terbentuknya wadah usaha

bersama sebagai dasar keberlanjutan program. Temuan ini menegaskan bahwa inovasi pengolahan hasil samping kelapa tidak hanya berkontribusi pada diversifikasi produk pangan lokal, tetapi juga membuka peluang penciptaan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat. Dengan demikian, pengabdian ini memperlihatkan bahwa air kelapa dapat direposisi dari limbah organik menjadi komoditas produktif yang mendukung penguatan ekonomi rumah tangga dan desa.

Dari sisi akademik dan praksis, pengabdian ini juga memperkuat argumentasi bahwa keberhasilan program pemberdayaan masyarakat tidak cukup ditentukan oleh keberhasilan teknis menghasilkan produk, tetapi sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif masyarakat, relevansi teknologi yang diperkenalkan, efisiensi biaya, serta adanya pendampingan menuju kelembagaan usaha. Meskipun demikian, program ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada skala produksi yang belum besar, pengujian mutu produk yang masih sederhana, serta jangkauan pemasaran yang masih terbatas pada lingkungan lokal. Oleh karena itu, hasil pengabdian ini dapat dipandang sebagai fondasi awal bagi pengembangan usaha berbasis pangan lokal yang memerlukan tindak lanjut secara lebih sistematis.

Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan pengabdian, disarankan agar program lanjutan diarahkan pada penguatan kapasitas produksi, terutama melalui penambahan peralatan pendukung agar proses produksi dapat berlangsung lebih efisien dan mencapai skala yang lebih layak secara ekonomi. Selain itu, diperlukan pendampingan lanjutan dalam aspek standardisasi mutu produk, termasuk uji laboratorium yang lebih komprehensif, pengujian umur simpan, dan pemenuhan aspek keamanan pangan agar produk kecap manis air kelapa memiliki kualitas yang lebih terjamin. Pendampingan tersebut juga perlu mencakup pengurusan perizinan pangan yang sesuai dengan skala usaha, seperti PIRT untuk produksi rumah tangga atau izin edar BPOM apabila produk dikembangkan untuk distribusi yang lebih luas.

Dari sisi pengembangan usaha, program lanjutan perlu diarahkan pada analisis pasar secara lebih sistematis, termasuk survei preferensi konsumen, uji penerimaan produk, penentuan harga jual yang kompetitif, perbaikan desain kemasan, pelabelan, serta pemetaan saluran distribusi lokal dan digital. Penguatan aspek pasar ini penting agar produk kecap manis berbasis air kelapa tidak hanya berhasil diproduksi sebagai prototipe, tetapi juga memiliki peluang diterima oleh konsumen dan berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan masyarakat. Selain itu, penguatan kelembagaan kelompok usaha juga perlu menjadi perhatian, sehingga kelompok yang telah terbentuk tidak hanya berfungsi sebagai wadah administratif, tetapi berkembang menjadi unit usaha bersama yang produktif, mandiri, dan berkelanjutan. Dukungan aparatur desa, perguruan tinggi, serta pihak terkait lainnya sangat penting agar inovasi berbasis potensi lokal ini dapat tumbuh menjadi model pemberdayaan ekonomi desa yang lebih kuat dan dapat direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik sumber daya serupa.

REFERENSI

- Ajibola, O. O. (2025). Nutritional composition and bioactive properties of tropical coconut palm fruit with functional food applications. *Discover Food*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.1007/s44187-025-00746-3>
- Apriyanto, M. (2018). (2018). *Studi Penambahan Kemiri (Aleurites Moluccanus) Terhadap Mutu Dan Kekentalan Kecap Manis Air Kelapa*. 7(2), 40–44.
- Coulibaly, W. H., Camara, F., Tohyoussou, M. G., Konan, P. A. K., Coulibaly, K., Yapo, E. G. A. S., & Wiafe, M. A. (2023). Nutritional profile and functional properties of coconut water marketed in the streets of Abidjan (Côte d'Ivoire). *Scientific African*, 20, e01616. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01616>
- Diez-Simon, C., Eichelsheim, C., Mumm, R., & Hall, R. D. (2020). Chemical and Sensory Characteristics of Soy Sauce: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(42), 11612–11630. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04274>

- Fatima, S., Masriani, M., Abdullah, A., & Wardatullatifah, I. S. (2024). Optimisasi Waktu Pemanasan Tingkat Kesukaan Kecap Kelapa. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(2), 231–235. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.2.231>
- Harinuridin, E., Laksmono, B. S., Kusumastuti, R., & Safitri, K. A. (2025). Community Empowerment Utilizing Open Innovation as a Sustainable Village-Owned Enterprise Strategy in Indonesia: A Systematic Literature Review. In *Sustainability* (Vol. 17, Issue 8, p. 3394). <https://doi.org/10.3390/su17083394>
- Hasanella, N., Sohilait, H. J., Malle, Y. T., Siahaya, A. N., Fransina, E. G., Laratmase, M., & Olong, I. (2022). Peningkatan Nilai Ekonomis Buah Kelapa Melalui Pelatihan Pembuatan Kecap Dari Air Kelapa Di Desa Morella. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 4(1), 8–12. <https://doi.org/10.29303/jwd.v4i1.177>
- Hazimah, H. (2025). Nutritional and Functional Characteristics of Coconut Water-Based Soy Sauce Enriched with Gonggong (*Strombus turturella*): A Novel Fermented Health Product. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 4(2), 75–79. <https://doi.org/10.47709/ijmdsa.v4i2.6125>
- Hilmawan, R., Aprianti, Y., Vo, D. T. H., Yudaruddin, R., Bintoro, R. F. A., Fitrianto, Y., & Wahyuningsih, N. (2023). Rural development from village funds, village-owned enterprises, and village original income. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(4), 100159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100159>
- Kartikawati, S. M., Azahra, S. D., & Destiana, D. (2023). Diversifikasi Air Kelapa Menjadi Produk Kecap Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Masyarakat Desa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(2), 1514. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i2.13730>
- Kumar, M., Saini, S. S., Agrawal, P. K., Roy, P., & Sircar, D. (2021). Nutritional and metabolomics characterization of the coconut water at different nut developmental stages. *Journal of Food Composition and Analysis*, 96, 103738. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103738>
- Mu, Z., Tran, B.-M., Xu, H., Yang, Z., Qamar, U. Z., Wang, X., Xiao, Y., & Luo, J. (2024). Exploring the potential application of coconut water in healthcare and biotechnology: A review. *Beverage Plant Research*, 4(1), 0–0. <https://doi.org/10.48130/bpr-0024-0009>
- Parisi, S., Parisi, C., & Varghese, S. M. (2024). Value Addition and Coconut-Based Beverages: Current Perspectives. In *Beverages* (Vol. 10, Issue 1, p. 14). <https://doi.org/10.3390/beverages10010014>
- Quisumbing, A., Cole, S., Elias, M., Faas, S., Galiè, A., Malapit, H., Meinzen-Dick, R., Myers, E., Seymour, G., & Twyman, J. (2023). Measuring Women's Empowerment in Agriculture: Innovations and evidence. *Global Food Security*, 38, 100707. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100707>
- Shi, S., Wang, W., Wang, F., Yang, P., Yang, H., He, X., & Liao, X. (2025). Research Progress in Coconut Water: A Review of Nutritional Composition, Biological Activities, and Novel Processing Technologies. In *Foods* (Vol. 14, Issue 9, p. 1503). <https://doi.org/10.3390/foods14091503>
- Sreedharan, S., & Pawels, R. (2022). Feasibility study on treatment of coconut industry wastewater and bioenergy production using microbial fuel cell (MFC). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(6), 5333–5342. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03408-w>
- Suhartini, S., Wijana, S., Dwi, W., Putri, R., Deoranto, P., Rahma, N. A., & Effendi, M. (2023). *Fostering empowerment and building capacities of rural women through community-based agroindustry: A case study in Donowarih Village, Indonesia*. (December), 50–56.
- Vieira, F., Santana, H. E. P., Jesus, M., Santos, J., Pires, P., Vaz-Velho, M., Silva, D. P., & Ruzene, D. S. (2024). Coconut Waste: Discovering Sustainable Approaches to Advance a Circular Economy. In *Sustainability* (Vol. 16, Issue 7, p. 3066). <https://doi.org/10.3390/su16073066>