



Inovasi teknologi modern pengolahan sirup buah mangrove solusi strategis mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat pesisir

Indah Sulistiyawati^{1*}, Herdian Farisi¹, Karseno²

¹Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

²Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

*email Koresponden Penulis: indahsulistiyawati.s2@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2025-07-26

Diterima: 2025-09-12

Diterbitkan: 2025-09-25



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2025 Penulis

ABSTRAK

Program pemberdayaan kemitraan masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kutawaru, Segara Anakan, Cilacap dengan tujuan meningkatkan kapasitas dan kemandirian ekonomi masyarakat pesisir melalui inovasi teknologi pengolahan buah mangrove menjadi produk pangan bernilai tambah. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif (Participatory Action Research), meliputi wawancara awal, focus group discussion (FGD), pelatihan teknis berbasis partisipasi, serta pendampingan manajemen usaha yang disertai monitoring dan evaluasi. Kebaruan program terletak pada penerapan teknologi modern untuk mengolah buah mangrove menjadi minuman sirup berkualitas, disertai strategi diferensiasi melalui branding digital dan pemasaran daring. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan produksi dan pengetahuan masyarakat sebesar 21,33%, terbentuknya diversifikasi produk olahan berbasis mangrove, tersusunnya sistem manajemen usaha sederhana, serta peningkatan akses pasar melalui platform digital. Capaian ini tidak hanya meningkatkan kapasitas individu, tetapi juga memperkuat jejaring ekonomi lokal dengan potensi peningkatan pendapatan dan keberlanjutan usaha. Dengan demikian, tujuan program untuk memberdayakan masyarakat pesisir berbasis inovasi teknologi dan strategi pemasaran modern dinyatakan tercapai, sekaligus menawarkan model pengabdian yang aplikatif dan replikatif bagi kawasan pesisir lainnya.

Kata Kunci: diversifikasi; mangrove; pangan; pesisir; produk

Cara mensitasi artikel:

Sulistiyawati, I., Farisi, H., & Karseno. (2025). Inovasi teknologi modern pengolahan sirup buah mangrove solusi strategis mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat pesisir. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(4), 1199-1210. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i4.24173>

PENDAHULUAN

Krisis pangan global menjadi isu strategis yang semakin mendesak dalam dua dekade terakhir. Berbagai faktor, mulai dari perubahan iklim, degradasi lingkungan, pertumbuhan populasi, pandemi global, hingga konflik geopolitik, memberikan dampak signifikan terhadap ketersediaan pangan dunia. Laporan *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) 2023* mencatat bahwa lebih dari 735 juta penduduk dunia mengalami kelaparan kronis, dengan mayoritas

berada di kawasan Asia dan Afrika. Fenomena ini menunjukkan betapa rentannya sistem pangan global terhadap gangguan lingkungan maupun sosial-ekonomi.

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau dan garis pantai sepanjang 108.000 km, memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah untuk mendukung ketahanan pangan. Diversifikasi pangan berbasis potensi lokal merupakan salah satu strategi yang perlu dioptimalkan untuk memperkuat ketahanan pangan nasional. Pemerintah mengupayakan pentingnya diversifikasi pangan lokal sebagai upaya memperkuat sumber pangan alternatif. Dalam konteks ini, ekosistem pesisir dengan kekayaan biodiversitasnya, termasuk hutan mangrove, menyimpan potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai sumber pangan alternatif bernilai gizi tinggi.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia. Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai sekitar 3,5 juta hektar, atau sekitar 22% dari total mangrove dunia, menjadikan Indonesia sebagai negara dengan hutan mangrove terluas di dunia. Hutan mangrove berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekologi pesisir, di antaranya sebagai benteng alami penahan abrasi dan intrusi air laut, penyedia habitat biota pesisir, penahan sedimen, serta salah satu penyerap karbon terbesar yang berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon biru (*blue carbon*). Selain fungsi ekologisnya, mangrove juga menyimpan potensi besar dalam aspek sosial dan ekonomi, terutama melalui pemanfaatan buahnya. Buah mangrove dari beberapa spesies diketahui mengandung karbohidrat, protein, vitamin C, mineral (seperti zinc dan besi), serta senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi.

Mangrove dikenal sebagai salah satu ekosistem pesisir paling produktif di dunia. Indonesia bahkan memiliki sekitar 3,5 juta hektar hutan mangrove atau setara dengan 22% dari total mangrove dunia (FAO, 2023). Selama ini, fungsi mangrove lebih banyak ditonjolkan dari sisi ekologi, yaitu sebagai pelindung pantai dari abrasi, tempat pemijahan ikan dan udang, serta penyerap karbon biru. Namun, potensi mangrove sebagai sumber pangan alternatif belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa spesies mangrove memiliki buah yang dapat diolah menjadi produk pangan. Misalnya, *Bruguiera gymnorhiza* (tumu), *Rhizophora mucronata* (bakau), dan *Avicennia marina* (api-api) memiliki kandungan karbohidrat tinggi yang dapat menjadi sumber energi. Penelitian (Analuddin et al., 2019) menunjukkan bahwa buah *Bruguiera gymnorhiza* memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat alternatif dengan kandungan pati yang signifikan. Sementara itu, penelitian (Sahoo et al., 2021) menegaskan bahwa senyawa bioaktif dalam mangrove, seperti flavonoid, fenolik, dan tanin, memiliki manfaat fungsional sebagai antioksidan dan antibakteri. Artinya, buah mangrove tidak hanya dapat diolah menjadi pangan pokok alternatif, tetapi juga berpotensi sebagai pangan fungsional yang mendukung kesehatan masyarakat.

Potensi ekonomi mangrove juga sangat besar jika diintegrasikan dengan pengelolaan berbasis masyarakat. Lestari et al., (2023) menegaskan bahwa nilai ekonomi mangrove bisa meningkat tajam jika dikembangkan tidak hanya dari sisi konservasi, tetapi juga pemanfaatan hasil non-kayu, termasuk buahnya.

Pengembangan produk pangan berbasis mangrove dapat membuka peluang usaha baru, meningkatkan pendapatan masyarakat pesisir, dan memperkuat kemandirian ekonomi lokal. Meski potensinya besar, pemanfaatan mangrove sebagai sumber pangan di masyarakat masih menghadapi berbagai kendala mendasar. Hasil wawancara dengan kelompok masyarakat pesisir Desa Kutawaru, Kecamatan Cilacap Tengah, mengungkapkan tiga permasalahan utama yang menghambat pengembangan mangrove sebagai sumber pangan alternatif.

Pertama, keterbatasan pengetahuan dan keterampilan sumber daya manusia (SDM). Sebagian besar masyarakat masih memandang mangrove hanya sebagai tanaman konservasi dan pelindung pantai. Pengetahuan mengenai kandungan gizi serta teknik pengolahan buah mangrove belum banyak dimiliki. Salah satu tantangan utama adalah tingginya kadar tanin pada buah mangrove yang menimbulkan rasa sepat dan berpotensi toksik jika tidak diolah dengan benar. Teknik pengolahan untuk mengurangi kadar tanin ini masih sangat terbatas di masyarakat. Akibatnya, buah mangrove sering dibiarkan terbuang begitu saja tanpa dimanfaatkan.

Kedua, minimnya inovasi produk. Produk olahan mangrove yang dihasilkan masyarakat masih terbatas pada tepung, yang nilainya relatif rendah di pasar. Diversifikasi produk ke bentuk yang lebih inovatif, seperti minuman mangrove berbasis ekstrak bioaktif, atau pangan fungsional, belum berkembang. Padahal, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa mangrove berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan bernilai tambah tinggi. Kurangnya inovasi ini menjadikan daya saing produk mangrove di pasar modern masih rendah.

Ketiga, keterbatasan akses pasar dan strategi pemasaran. Produk olahan mangrove yang dihasilkan masyarakat pesisir umumnya hanya dipasarkan di lingkungan lokal dengan jangkauan terbatas. Belum ada strategi branding, packaging, maupun pemanfaatan digital marketing yang memadai. Akibatnya, produk sulit menembus pasar modern, harga jual rendah, dan tidak kompetitif. Minimnya dukungan dalam hal pemasaran membuat potensi ekonomi dari pengolahan mangrove tidak dapat berkembang maksimal.

Kondisi ini terlihat nyata di Desa Kutawaru, salah satu kawasan pesisir di Segara Anakan, Cilacap, yang memiliki ekosistem mangrove cukup luas. Mayoritas penduduk desa bekerja sebagai nelayan dan petani tambak, bergantung pada kondisi ekosistem perairan. Namun, degradasi lingkungan, sedimentasi, dan keterbatasan sumber daya membuat perekonomian warga tidak stabil. Pemanfaatan mangrove sebagai sumber pangan alternatif menjadi peluang yang menjanjikan, tetapi tanpa pendampingan dan inovasi, potensi tersebut sulit diwujudkan.

Melihat potensi besar sekaligus permasalahan yang dihadapi, pengembangan pemanfaatan buah mangrove melalui program pengabdian masyarakat memiliki urgensi yang sangat tinggi. Dari sisi akademis, program ini menjembatani hasil-hasil riset mengenai nutrisi dan bioaktif mangrove dengan implementasi nyata di masyarakat. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pengetahuan ilmiah tidak berhenti di laboratorium, tetapi dapat memberi dampak langsung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Dari sisi sosial, program ini berperan dalam meningkatkan kapasitas masyarakat pesisir melalui pelatihan pengolahan mangrove menjadi produk pangan bernilai tinggi. Kegiatan pelatihan juga dapat memperkuat kesadaran warga mengenai pentingnya diversifikasi pangan lokal serta menjaga kelestarian lingkungan. Dengan demikian, program ini tidak hanya menghasilkan produk baru, tetapi juga membangun modal sosial berupa pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran kolektif.

Dari sisi ekonomi, program ini membuka peluang usaha baru yang berbasis pada potensi lokal. Produk pangan berbasis mangrove dapat menjadi sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat pesisir. Dengan adanya pendampingan strategi pemasaran modern, termasuk pemanfaatan e-commerce dan digital marketing, produk lokal berpotensi menembus pasar yang lebih luas. Hal ini akan meningkatkan nilai tambah produk, memperluas pasar, dan pada akhirnya memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat pesisir.

Urgensi ini juga sejalan dengan berbagai kebijakan nasional dan global. Di tingkat nasional, program ini mendukung *Strategi Nasional Diversifikasi Pangan (2022–2045)*, Peraturan Presiden No. 120 Tahun 2020 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove, serta program *Penguatan Ketahanan Pangan* dalam RPJMN 2020–2024. Sementara itu, di tingkat global, program ini berkontribusi langsung pada pencapaian beberapa *Sustainable Development Goals (SDGs)*, yakni SDG 2 (*Zero Hunger*), SDG 8 (*Decent Work and Economic Growth*), SDG 13 (*Climate Action*), dan SDG 14 (*Life Below Water*).

Berdasarkan uraian di atas, tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah meningkatkan kapasitas masyarakat pesisir Desa Kutawaru dalam memanfaatkan buah mangrove sebagai sumber pangan alternatif melalui penerapan inovasi teknologi pengolahan, penguatan manajemen usaha, dan strategi pemasaran digital, guna mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat sekaligus mendukung ketahanan pangan berkelanjutan.

METODE

Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada Juli–Agustus 2025 di Desa Kutawaru, Cilacap Tengah, dengan partisipasi 30 anggota Kelompok Pelestari Mangrove Sida Asih. Pelaksanaan difokuskan pada pendekatan *Participatory Action Research (PAR)*, yang menempatkan masyarakat sebagai subjek aktif dalam seluruh tahap kegiatan dari identifikasi masalah hingga evaluasi. PAR dipilih karena kesesuaiannya dalam membangun kolaborasi dan *co-creation*. Tahapan program disusun sebagai berikut.

Pelaksanaan program dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan koordinasi awal, yang dilakukan melalui wawancara mendalam dan *focus group discussion (FGD)*. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa rencana pelatihan yang disusun sesuai dengan kebutuhan nyata masyarakat, serta memberikan dasar yang kuat bagi tahap selanjutnya (Purwandari et al., 2021). Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan **sosialisasi dan penyuluhan**, yang dilakukan melalui ceramah interaktif dan diskusi. Materi yang disampaikan mencakup potensi buah mangrove sebagai pangan fungsional, teknik diversifikasi produk, serta strategi

pemasaran digital (Silvia et al., 2024). Proses ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar yang relevan dan membangun pemahaman yang kuat di kalangan peserta mengenai peluang yang ada.

Setelah sosialisasi, dilaksanakan pelatihan teknis dan pendampingan tahap pertama, yang difokuskan pada teknik pengolahan mangrove, khususnya detanninasi dan pembuatan sirup dari tiga varietas mangrove: *Bruguiera*, *Rhizophora*, dan *Sonneratia*. Pelatihan ini melibatkan praktik langsung, yang sangat penting untuk mengurangi kadar tanin dalam produk dan menjaga kualitas gizi. Teknik pengolahan yang diajarkan merupakan langkah kunci untuk meningkatkan nilai gizi dan memperpanjang umur simpan produk (Soenardjo & Supriyantini, 2017).

Selanjutnya, pada pelatihan manajemen usaha dan pemasaran digital tahap kedua, peserta dilatih dalam teknik branding dan pembuatan konten visual yang menarik. Selain itu, mereka juga diberikan pemahaman mengenai strategi pemasaran online melalui media sosial dan penggunaan kemasan yang menarik. Tahap ini bertujuan untuk memberikan keterampilan yang dibutuhkan agar produk mangrove yang telah diolah dapat dipasarkan secara efektif, menjangkau konsumen lebih luas, dan meningkatkan daya saing di pasar.

Terakhir, monitoring dan evaluasi (Monev) dilakukan dalam dua tahap: pra dan pasca kegiatan. Pada tahap pra, monev berfungsi untuk mengukur kesiapan peserta sebelum pelatihan dimulai. Sementara pada tahap pasca, evaluasi dilakukan untuk menilai peningkatan keterampilan peserta, efektivitas strategi pemasaran yang diterapkan, serta dampak ekonomi yang dihasilkan dari pelatihan tersebut. Dengan evaluasi yang menyeluruh, program ini dapat memastikan bahwa tujuan dan manfaat yang diharapkan tercapai secara optimal.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data meliputi: Kuesioner pre-test dan post-test: mengukur pengetahuan tentang potensi mangrove, teknik pengolahan, dan pemasaran digital dengan skala Likert, Observasi keterampilan praktik: dinilai oleh fasilitator berdasarkan kesiapan dan hasil produk, Dokumentasi visual dan catatan lapangan: digunakan sebagai bukti pelaksanaan dan refleksi (Akhrianti et al., 2022). Wawancara pasca-monev: menggali persepsi peserta, tantangan, dan usulan tindak lanjut. Validitas instrumen diuji melalui *pilot test*, reliabilitas diukur dengan *Cronbach's Alpha*.

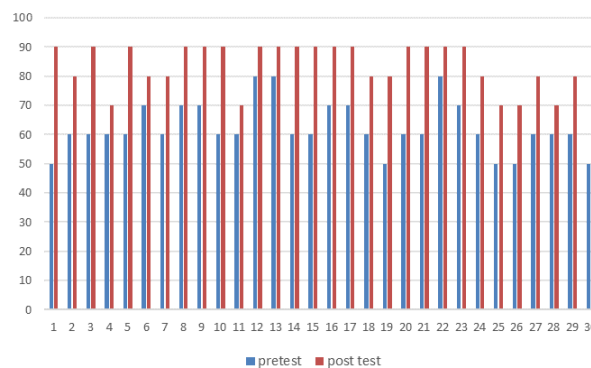
Indikator Keberhasilan terukur menjadi penentu evaluasi: Pengetahuan: peningkatan skor minimal 20%, Keterampilan: produk sirup berkualitas standar (rasa, kejernihan, daya simpan), Manajemen usaha: terbangunnya sistem pencatatan sederhana, Pemasaran: peningkatan kanal distribusi digital. Dalam kegiatan ini Partisipasi Masyarakat, ditekankan dengan metodologi keterlibatan masyarakat dalam merumuskan tantangan, menjalankan praktik, hingga mengevaluasi hasil—mengimplementasikan model *co-creation* dalam pemberdayaan (Suri et al., 2024).

Aspek Teknis Pelatihan, meliputi; Sesi 1 (6 jam): teknik detanninasi, pembuatan sirup, dan proses pengemasan, Sesi 2 (4 jam): konten promosi visual, pengelolaan media sosial, dan desain kemasan. Fasilitator terdiri dari dosen dan asisten mahasiswa. Analisis Data, menggunakan Data kuantitatif (pre/post test):

dianalisis secara deskriptif-komparatif (% peningkatan) dan Data kualitatif (wawancara dan catatan lapangan): dianalisis melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Pendekatan ini diperkaya dengan literatur dan praktik terkini: mulai dari inovasi produk pangan mangrove (Silvia et al., 2024), hingga strategi pemasaran digital (Ritonga & Ernanda, 2024). Kombinasi metodologis dan teknis ini tidak hanya menjawab kebutuhan praktis tetapi juga memperkuat kontribusi ilmiah dalam pengembangan model pemberdayaan berbasis inovasi pangan lestari (Arfin et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pemberdayaan kemitraan masyarakat di Desa Kutawaru Kecamatan Cilacap Tengah, telah dirancang sebagai upaya pemberdayaan masyarakat pesisir melalui inovasi pengolahan buah mangrove menjadi produk bernilai ekonomi. Kegiatan ini mengintegrasikan metode penyuluhan, pelatihan praktik, pendampingan teknis dan penerapan teknologi sederhana sebagai upaya meningkatkan pengetahuan, ketrampilan, dan kapasitas usaha masyarakat mitra. Tahap awal pengabdian dilakukan melalui penyuluhan partisipatif (Wulandari & Pasaru, 2022) yang membahas potensi ekonomi mangrove, prinsip pengolahan pangan yang higienis, dan strategi pemasaran berbasis digital. Efektivitas penyuluhan diukur melalui *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat sebesar 21,33% (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik hasil evaluasi pretest dan *post-test* pasca penyuluhan

Hasil pengukuran pra-pasca menunjukkan lonjakan pemahaman peserta sebesar 21,33% (rata-rata skor naik dari 62,33 menjadi 83,66). Kenaikan ini bukan sekadar angka; yang menandakan bahwa informasi teknis mulai dari keamanan pangan, tahapan detanninasi, higienitas proses, hingga prinsip label atau izin edar, telah berpindah dari “sekadar tahu” ke “siap dipraktikkan”. Secara teoritis, hal ini konsisten dengan *Diffusion of Innovations* (Lee, 2024): adopsi berjalan lebih cepat ketika inovasi dinilai kompatibel dengan nilai lokal, mudah dipahami/didemonstrasikan, dan dikomunikasikan melalui jejaring sosial yang dipercaya. Peningkatan ini sejalan dengan temuan Ratrinia & Sumartini, (2021) dan Rosulva et al., (2021) yang menyatakan bahwa pendekatan pelatihan

partisipatif disertai evaluasi pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta secara signifikan, khususnya pada topik pengolahan pangan dan kewirausahaan lokal. Keberhasilan transfer ilmu pengetahuan ini mencakup pemahaman mengenai manfaat gizi buah mangrove (Fajarianingtyas et al., 2023), teknik pengolahan yang benar, dan pentingnya legalitas produk, faktor pengetahuan yang memadai merupakan faktor kunci adopsi teknologi pengolahan pangan secara mandiri oleh masyarakat. Pengetahuan tersebut menjadi dasar bagi masyarakat untuk dapat mengadopsi teknologi pengolahan dan menerapkannya secara konsisten.

Dalam program ini, *focus group discussion* (FGD) dan demonstrasi langsung bekerja sebagai “saluran komunikasi” yang memperkuat *relative advantage* (nilai tambah ekonomi dari produk mangrove), *observability* (hasil dapat dilihat/dirasa), dan *trialability* (peserta mencoba alat dan formula sendiri). Di tingkat ekologi pangan, temuan ini sejalan dengan bukti bahwa sumber daya mangrove memang relevan dengan kebutuhan gizi komunitas pesisir kontribusi pangan akuatik mangrove bersifat nyata, musiman, dan dapat menyokong diet setempat bila dikelola berkelanjutan.

Pelatihan praktik (Gambar 2) difokuskan pada empat titik krusial dalam proses pengolahan mangrove: (i) prapengolahan atau detanninasi, (ii) ekstraksi menggunakan juice extractor, (iii) heat treatment atau pasteurisasi, dan (iv) pengemasan higienis. Sebelum adanya intervensi, produksi mitra cenderung monokultur, dengan produk yang terbatas pada tepung atau sirup sederhana yang kualitasnya tidak seragam. Setelah pelatihan, kelompok mitra mampu menghasilkan sirup (Gambar 3) dengan prosedur operasional standar (SOP) yang lebih konsisten. Mereka kini dapat memanfaatkan tiga genus mangrove lokal, yaitu *Bruguiera*, *Rhizophora*, dan *Sonneratia*, serta menyiapkan prototipe untuk line extension, termasuk minuman kesehatan rendah gula, konsentrat untuk mixology, dan topping fermentasi ringan.

Diversifikasi produk ini didukung oleh literatur gizi dan pangan mangrove, yang menunjukkan bahwa buah dan biji mangrove memiliki potensi sebagai pangan fungsional. Sebuah tinjauan mutakhir mengungkapkan bahwa mangrove kaya akan karbohidrat dan fitokimia, seperti fenolik atau tanin dan flavonoid, yang dapat memberikan manfaat kesehatan jika diproses dengan cara yang benar (Budiyanto et al., 2022). Bahkan, uji eksperimental terbaru pada komponen bioaktif mangrove memberikan indikasi aktivitas metabolik yang relevan bagi kesehatan, memperkuat rasional ilmiah dalam merancang klaim fungsional yang berbasis bukti. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis peserta, tetapi juga memperkuat pemahaman ilmiah mereka terhadap potensi pangan dari mangrove.



Gambar 2. Peserta pelatihan mempraktikkan membuat minuman sirup dari buah mangrove *Bruguiera*

Secara teknologis, transfer keterampilan terlihat dari tiga indikator lapangan: (1) *process capability* meningkat (formula, suhu/waktu pasteurisasi, *fill-height* dan *headspace* lebih seragam), (2) *defect rate* kemasan panas berkurang (tutup *twist-off* tidak *paneling*), (3) *shelf-life* awal terukur secara *challenge test* sederhana (uji organoleptik mingguan, pH/°Brix terpantau stabil). Ini menggeser produksi dari “kerajinan rumah” ke pra-UMK yang siap mengikuti *food safety audit* skala desa.



Gambar 3. Produk minuman sirup hasil pengolahan dan pemanfaatan buah mangrove *Bruguiera*

Di aspek bisnis, peserta dilatih menerapkan analisis harga pokok produksi (HPP), pencatatan arus kas mingguan, dan perhitungan margin berbasis *batch*. Di pemasaran, mereka mengadopsi WhatsApp Business, Instagram, dan *marketplace* untuk *order-to-cash* sederhana: *catalogue* → *inbox* → *pick-pack-ship* → *review/repeat*. Secara konseptual, ini menempatkan kelompok sebagai *micro-innovator* yang memadukan pengetahuan internal (resep, praktik lokal) dengan sumber pengetahuan eksternal (wawasan desain label, tren konten, *customer feedback* digital). *Open innovation* memprediksi bahwa integrasi pengetahuan lintas-batas—difasilitasi kanal digital—mempercepat peningkatan kualitas, *time-to-market*, dan jejaring pasar pelaku kecil. Hal itu yang kami observasi ketika konten *before/after* proses dan *user-generated content* pelanggan memantik *reach* organik serta pembelian ulang. Di lanskap yang lebih luas, literatur adopsi e-

commerce di negara berkembang menunjukkan bahwa *go-digital* oleh UMKM/IKM menaikkan peluang akses pasar dan resiliensi, terutama ketika biaya transaksi offline tinggi atau konektivitas geografis terbatas situasi khas desa pesisir (Supramono et al., 2025).

Dampak ekonomi program terukur melalui kombinasi kenaikan pendapatan rumah tangga hingga $\pm 70\%$, peningkatan volume produksi, dan *repeat order* lintas-kecamatan setelah kanal digital aktif. Dalam kerangka Sustainable Livelihoods Approach (SLA), program memperkuat minimal tiga aset: (a) human capital (pengetahuan/keterampilan proses & bisnis), (b) *physical capital* (akses alat ekstraksi dan peralatan *hot-fill* dasar), (c) social/financial capital (jejaring pemasok, *reseller* lokal, akses arisan atau koperasi untuk modal kerja). Literatur pengelolaan pesisir menegaskan bahwa ketika aset-aset ini bertambah, *livelihood* komunitas menjadi lebih tangguh (*resilient*) terhadap fluktuasi musiman dan guncangan pasar, selama praktik pemanenan mangrove tetap berkelanjutan dan melibatkan masyarakat secara partisipatif. Di program ini, modul konservasi (rotasi panen, proporsi bahan baku buah vs bibit, dan *no-take zones* mikro) dipadukan ke SOP kerja, sehingga pelaku memahami bahwa kelestarian ekosistem adalah syarat produksi jangka panjang. Selain peningkatan pendapatan, dimensi sosial ikut bergerak: *role sharing* rumah tangga mulai terbentuk (produksi $\leftrightarrow$ pemasaran), kelompok muda mengelola *content creation*, sementara ibu-ibu unggul di *quality control* dan *order fulfilment*. Ini penting untuk keberlanjutan karena distribusi peran menurunkan risiko *single-point failure* (ketergantungan pada 1–2 orang kunci). Pengabdian ini sejalan dengan Dewi et al., (2025), bahwa pelatihan yang diberikan tidak hanya menambah wawasan terkait Teknik pengolahan bahan pangan lokal, akan tetapi dapat sebagai stimulus yang memotivasi pemanfaatan bahan lokal sebagai peluang usaha.

Analisis komparatif program ini dibanding pengabdian pesisir yang menonjolkan ekowisata (mis. pengembangan paket wisata mangrove), model Kutawaru menempatkan pangan fungsional sebagai *value proposition* utama yang cepat diuangkan (*fast monetizable*), cocok dengan struktur biaya rumah tangga. Program konservasi hutan rakyat di tempat lain sering menekankan *resource protection* dan jasa lingkungan; di Kutawaru, perlindungan ekosistem dan nilai ekonomi dirajut dalam rantai nilai pangan dari panen buah mangrove, yang bertanggung jawab sampai *branding* digital sehingga bisa beroperasi harian. Perbedaan orientasi pasar, jenis produk, dan kanal distribusi inilah yang menjadi nilai kebaruan (*novelty*) dibanding model terdahulu.

Terdapat keterbatasan yang perlu dicatat secara akademik. Pertama, data ekonomi (kenaikan pendapatan $\pm 70\%$) berasal dari *self-reported income* dan catatan arus kas sederhana; meskipun tren konsisten, perlu *triangulation* melalui data transaksi *marketplace* dan *invoices* grosir agar mengurangi *recall bias*. Kedua, *dose-response* pelatihan tidak diukur ketat (mis. perbandingan intensitas pendampingan antar-kelompok), sehingga kontribusi relatif tiap komponen (penyuluhan vs praktik vs digital) belum dapat dihitung kausal. Ketiga, akses modal kerja dan konektivitas internet tidak seragam; ada *heterogeneity of treatment effect* yang berpotensi memperlebar disparitas hasil antar rumah

tangga. Keempat, dimensi gender inklusi baru terpotret secara kualitatif; audit beban kerja dan *time-use* diperlukan untuk menguji apakah peran baru meningkatkan atau justru menambah beban domestik perempuan muda.

Program ini menunjukkan bagaimana *Diffusion of Innovations* dapat dioperasionalkan di desa pesisir melalui desain pelatihan yang menekan *complexity* dan menaikkan *observability* (demo, *taste-panel*), sekaligus memadukan *open innovation* di sisi hilir (masukan desain/branding dari luar komunitas). Gabungan ini memperkaya literatur pemberdayaan pesisir yang umumnya memisahkan intervensi teknis dan pasar. Kesiapan adopsi telah terbukti dari lonjakan skor pengetahuan dan kemahiran praktik; 2) Kelayakan komersial meningkat melalui standar proses dan *SKU* variatif; 3) Akses pasar membesar lewat kanal digital; 4) Keberlanjutan dijaga melalui SOP panen dan konservasi; 5) Model replikasi tersedia bagi wilayah pesisir dengan logistik terbatas dengan dukungan modal kerja mikro, *mentoring* konten digital, dan *supply* kemasan aman terus mengalir. Dengan fondasi ini, program Kutawaru tidak hanya “melaksanakan pelatihan”, tetapi mengonstruksi rantai nilai pangan mangrove yang terukur, berorientasi pasar, dan selaras ekologi, serta menyumbang model konseptual praktis bagi literatur pemberdayaan masyarakat pesisir.

SIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berbasis inovasi pengolahan buah mangrove di Desa Kutawaru, Segara Anakan, Cilacap, telah memberikan capaian signifikan. Rangkaian kegiatan yang meliputi sosialisasi, penyuluhan, dan pelatihan praktik diikuti secara aktif oleh peserta, terbukti meningkatkan pemahaman masyarakat sebesar 21,33% dan keterampilan teknis dalam mengolah buah mangrove. Produk olahan seperti sirup, dodol, dan minuman kesehatan berhasil dihasilkan, dengan dampak nyata berupa peningkatan pendapatan rumah tangga hingga 70%. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan program dalam mendorong kemandirian ekonomi masyarakat pesisir serta mengubah pola pikir mereka bahwa mangrove tidak hanya berfungsi sebagai tanaman konservasi, tetapi juga sebagai sumber pangan alternatif bernilai ekonomi tinggi.

Implikasi praktis dari capaian ini adalah tersusunnya model pemberdayaan masyarakat pesisir berbasis sumber daya lokal yang mengintegrasikan transfer teknologi sederhana, diversifikasi produk, penguatan manajemen usaha, dan strategi pemasaran digital. Model ini berpotensi direplikasi pada wilayah pesisir lain dengan ekosistem serupa. Secara akademik, program ini berkontribusi pada literatur pengabdian masyarakat dengan menegaskan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal dapat menjadi strategi membangun kemandirian ekonomi sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

Meski demikian, terdapat keterbatasan pada skala produksi, akses permodalan, serta jejaring distribusi pasar yang belum optimal. Keberlanjutan program memerlukan penguatan kelembagaan kelompok mitra, kolaborasi multipihak dengan pemerintah, akademisi, dan sektor swasta, serta dukungan kebijakan desa. Dengan demikian, program ini tidak hanya berhasil mencapai

tujuan awal berupa peningkatan keterampilan, pendapatan, dan kesadaran ekologis, tetapi juga menawarkan model pemberdayaan yang aplikatif, berkelanjutan, dan dapat direplikasi sebagai strategi pembangunan ekonomi lokal berbasis sumber daya pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, yang telah membiayai program ini sesuai dengan Kontrak Pengabdian Tahun Anggaran 2025. LPPM Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, dan Kelompok Nelayan Pelestari Mangrove Sida Asih Desa Kutawaru. Dukungan ini menjadi motivasi kami untuk terus berinovasi dan memberdayakan masyarakat pesisir.

DAFTAR RUJUKAN

- Akhrianti, I., Roanisca, O., & Gustomi, A. (2022). IbM aplikasi pengolahan mangrove sebagai produk bernilai tambah bagi masyarakat di Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, 9(1), 20–25. <https://doi.org/10.33019/jpu.v9i1.3488>
- Analuddin, K., Septiana, A., Nasaruddin, Sabilu, Y., & Sharma, S. (2019). Mangrove fruit bioprospecting: Nutritional and antioxidant potential as a food source for coastal communities in the Rawa Aopa Watumohai National Park, Southeast Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Fruit Science*, 19(4), 423–436. <https://doi.org/10.1080/15538362.2018.1555507>
- Arfin, R., Febriansyah, A., Wahyuningtyas, N., Prayoga, L., Nisa', K., Zahro, S., Trisanti, F. D., Amin, M. R., Sya'banana, L. N., Salman, A. R., & Nagari, B. I. S. A. (2025). Merajut kreativitas untuk meningkatkan keterampilan dan ekonomi keluarga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(1), 243–250. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i1.22564>
- Budiyanto, F., Alhomaidi, E. A., Mohammed, A. E., Ghandourah, M. A., Alorfi, H. S., Bawakid, N. O., & Alarif, W. M. (2022). Exploring the mangrove fruit: from the phytochemicals to functional food development and the current progress in the Middle East. *Marine Drugs*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/md20050303>
- Dewi, M. S., Isabel, E., Unjana, & Sri, S. D. P. (2025). Pengembangan produk aloe chewy dari lidah buaya sebagai upaya peningkatan ekonomi kreatif masyarakat. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(2), 1–11. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i2.23434>
- Fajarianingtyas, D. A., Ismawati, Sihmawati, R. R., Kastiawan, I. M., Andriawan, A. H., & Ainun, M. B. (2023). *Menggali potensi buah mangrove* (1st ed.). Akademia Pustaka.
- FAO. (2023). The world's mangroves 2000–2020. In *The world's mangroves 2000–2020*. <https://doi.org/10.4060/cc7044en>
- Lee, J. W. (2024). Diffusion of innovations. In *Encyclopedia of Sport Management, Second Edition*. <https://doi.org/10.4337/9781035317189.ch157>
- Lestari, T. A., Idrus, A. Al, Handayani, B. S., & Suyantri, E. (2023). Sosialisasi

- optimalisasi potensi mangrove berupa olahan makanan sebagai upaya peningkatan ekonomi masyarakat pesisir Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4), 1330–1336. <https://doi.org/10.29303/jpmmpi.v6i4.6255>
- Purwandari, S., Sidiq, S. H., Herawati, E., Mayangsari, A. P., Abuyuga, A., & Ariyanti, R. (2021). Pendampingan masyarakat dalam upaya preventif terhadap covid-19 di Kabupaten Magelang. *Community Empowerment*, 6(1), 36–41. <https://doi.org/10.31603/ce.3831>
- Ratrinia, P. W., & Sumartini, S. S. (2021). Komposisi nutrisi coklat dengan penambahan variasi jenis serbuk daun mangrove. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15(1), 90. <https://doi.org/10.26578/jrti.v15i1.6818>
- Ritonga, R. R., & Ernanda, Y. (2024). Pelatihan pemasaran dan digital marketing inovasi batik mangrove. *Medani : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 8–10. <https://doi.org/10.59086/jpm.v3i1.427>
- Rosulva, I., Hariyadi, P., Budijanto, S., & Sitanggang, A. B. (2021). Potensi Buah mangrove sebagai sumber pangan alternatif. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2), 131–150. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i2.55509>
- Sahoo, A., Swain, S. S., Behera, A., Sahoo, G., Mahapatra, P. K., & Panda, S. K. (2021). Antimicrobial peptides derived from insects offer a novel therapeutic option to combat biofilm: A review. *Frontiers in Microbiology*, 12(June). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.661195>
- Silvia, D., Salma, N., Yulistina, Y., Sari, M. S., & WA, S. M. (2024). Marketing digital dan foto produk dodol mangrove hasil olahan kelompok PKK Desa Pahawang. *Jurnal Pengabdian UMKM*, 3(1), 46–53. <https://doi.org/10.36448/jpu.v3i1.56>
- Soenardjo, N., & Supriyantini, E. (2017). Analisis kadar tanin dalam buah mangrove avicennia marina dengan perebusan dan lama perendaman air yang berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 90. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1701>
- Supramono, S., Mahardhika, D. R. W., & Lestari, U. P. (2025). Determinants of the Sustainability of Capability-Based Culinary Businesses: Evidence From Urban Areas in Central Java Province. *Business, Management and Economics Engineering*, 23(2), 209–223. <https://doi.org/10.3846/bmee.2025.21987>
- Suri, I. F., Naviza, F., Permana, A. T., Bakri, S., Hilmanto, R., & Banuwa, I. S. (2024). Peningkatan persepsi petani hutan kemasyarakatan dalam pemilihan jenis pohon produktif pada kelompok gapoktan wana tani lestari di KPH Batutegei, Tanggamus. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 3(2), 175–183. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v3i2.9682>
- Wulandari, D. R., & Pasar, F. (2022). Pengembangan rumah pangan berbasis produk sayuran organik untuk kemandirian pangan masyarakat. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 13(3), 416–420. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v13i3.4266>