

Penerapan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Perikanan menjadi Nutrisi Tanaman dan Pupuk Organik

Implementation of Appropriate Technology for Fishery Waste Processing into Plant Nutrients and Organic Fertilizer

Sofia Sofia^{1,2*}

Agussabti^{3,4}

Mujiburrahmad^{3,4}

Cut Nilda⁵

^{1*}Department of Public Health, Environmental Health Division, Faculty of Medicine, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

²Center for Environmental and Natural Resources Research, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia

³Department of Agribusiness, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

⁴Center for Sustainable Agriculture and Rural Development, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

⁵Department of Agricultural Product Technology, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

email: sofia@usk.ac.id

Kata Kunci

Teknologi Tepat Guna
Pengembangan Masyarakat
Limbah Perikanan
Pupuk Organik
Nutrisi Tanaman

Keywords:

Appropriate Technology
Community Development
Fishery Waste
Organic Fertilizer
Plant Nutrients

Received: May 2026

Accepted: July 2026

Published: August 2026

Abstrak

Aktivitas pengolahan hasil perikanan menghasilkan limbah organik berupa sisik ikan dan sisa pengolahan ikan yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman dan pupuk organik yang bernilai ekonomi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Koperasi Produksi Aceh Fish Jelly dalam mengolah limbah perikanan melalui penerapan teknologi tepat guna berbasis pemberdayaan masyarakat. Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Sisik ikan diolah menjadi serbuk kalsium untuk nutrisi tanaman, sedangkan limbah sisa ikan dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair berbasis asam amino ikan melalui proses fermentasi. Evaluasi dilakukan menggunakan tes awal dan tes akhir *pre-test* dan *post-test* serta observasi keterampilan peserta selama praktik. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan nilai rata-rata peserta dari 58,60 pada *pre-test* menjadi 82,93 pada *post-test* atau meningkat sebesar 41,52%. Selain itu, seluruh peserta mencapai kategori keterampilan tinggi setelah mengikuti pelatihan dan mampu mempraktikkan secara mandiri pembuatan serbuk kalsium dan pupuk organik cair. Penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah perikanan terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, mengurangi potensi pencemaran lingkungan, serta mendorong pemanfaatan limbah menjadi produk yang bernilai guna dan bernilai ekonomi.

Abstract

Fish processing activities generate organic waste, including fish scales and processing residues, which may cause environmental pollution if not properly managed. However, these wastes have the potential to be used as plant nutrients and organic fertilizers, adding economic value. This community service program aimed to improve the knowledge and skills of members of the Aceh Fish Jelly Production Cooperative in processing fishery waste by applying appropriate technology based on community empowerment. The program was implemented through socialization, training, demonstrations, hands-on practice, and mentoring. Fish scales were processed into calcium powder for plant nutrition, while fish processing residues were converted into liquid organic fertilizer through a fermentation process. Evaluation was conducted using initial and final assessments as well as observations of participants' practical skills. The results showed an increase in the average score from 58.60 in the initial assessment to 82.93 in the final assessment, representing a 41.52% improvement. In addition, all participants achieved a high skill category after completing the training and were able to independently produce calcium powder and liquid organic fertilizer from fishery waste. The application of appropriate technology for processing fishery waste was effective in enhancing community knowledge and skills, reducing the potential for environmental pollution, and promoting the conversion of waste into useful, economically valuable products.



© 2026 Sofia, Agussabti, Mujiburrahmad, Cut Nilda. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i8.13120>

How to cite: Sofia., Agussabti., Mujiburrahmad., Nilda, C. (2026). Penerapan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Perikanan menjadi Nutrisi Tanaman dan Pupuk Organik. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(8), 2535-2542. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i8.13120>

PENDAHULUAN

Sektor perikanan memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat pesisir di Indonesia. Namun, peningkatan aktivitas pengolahan hasil perikanan juga menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, seperti kepala ikan, tulang, kulit, dan sisik ikan. Apabila limbah tersebut tidak dikelola secara optimal dapat berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, menurunkan kualitas sanitasi, serta mengurangi nilai ekonomi hasil samping pengolahan ikan (Radziemska *et al.*, 2019). Di sisi lain, limbah perikanan mengandung unsur hara dan mineral yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan sumber nutrisi tanaman, sehingga dapat mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan sekaligus meningkatkan nilai tambah ekonomi masyarakat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa limbah hasil perikanan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bokashi organik, kompos, maupun sumber nutrisi tanaman karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Ranasinghe *et al.*, 2021; Ciptono *et al.*, 2022; Hasibuan *et al.*, 2021; Alegre *et al.*, 2023; Devi *et al.*, 2024). Secara khusus, sisik ikan merupakan limbah hasil perikanan yang berpotensi dimanfaatkan karena mengandung mineral penting, terutama kalsium dan fosfor. Biomineral pada sisik ikan ini merupakan sumber kalsium alternatif yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman organik (Tray *et al.*, 2024). Pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik cair maupun kompos diketahui mampu meningkatkan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman (Murdaningsih *et al.*, 2021). Selain itu, penerapan teknologi sederhana dalam pengolahan hasil perikanan terbukti mampu meningkatkan nilai ekonomi masyarakat pesisir melalui pengembangan produk bernilai tambah (Manalu *et al.*, 2024). Namun, pemanfaatan limbah sisik ikan sebagai sumber kalsium tanaman dan limbah sisa ikan sebagai pupuk organik masih belum banyak diterapkan pada kelompok usaha koperasi pengolahan hasil perikanan. Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, kondisi tersebut dipengaruhi oleh masih terbatasnya pengetahuan dan keterampilan anggota koperasi serta masyarakat sekitar. Selain itu, belum tersedia penerapan teknologi sederhana yang mudah diaplikasikan masyarakat untuk mengolah limbah menjadi produk yang bernilai guna dan mudah diterapkan secara berkelanjutan. Koperasi Produksi Aceh Fish Jelly merupakan salah satu kelompok usaha pengolahan hasil perikanan yang memproduksi berbagai olahan berbasis ikan lokal. Aktivitas produksi dilakukan secara rutin dan menghasilkan limbah perikanan dalam jumlah cukup besar, terutama limbah sisik ikan dan sisa hasil pengolahan lainnya. Berdasarkan hasil observasi, limbah tersebut sebagian besar masih dibuang sebagai limbah organik tanpa pengolahan lebih lanjut. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan pencemaran lingkungan di sekitar lokasi produksi serta belum memberikan manfaat ekonomi tambahan bagi anggota koperasi dan masyarakat sekitar. Pemanfaatan limbah perikanan sebagai pupuk organik dan nutrisi tanaman telah diterapkan dalam berbagai kegiatan pemberdayaan masyarakat. Pendekatan pelatihan dan pendampingan dilaporkan efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah dan pengembangan produk berbasis perikanan (Setiani *et al.*, 2023; Nurul *et al.*, 2025; Rinaldi *et al.*, 2025). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut masih berfokus pada pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik dan belum mengintegrasikan pemanfaatan limbah sisik ikan sebagai sumber kalsium tanaman pada koperasi pengolahan hasil perikanan. Oleh karena itu, kebaruan kegiatan terletak pada integrasi pemanfaatan limbah sisik ikan sebagai sumber kalsium tanaman dan limbah sisa pengolahan ikan sebagai pupuk organik melalui penerapan teknologi tepat guna pada Koperasi Produksi Aceh Fish Jelly yang belum pernah mendapatkan program serupa sebelumnya. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tepat guna pengolahan limbah sisik ikan menjadi sumber kalsium tanaman yang terintegrasi dengan pemberdayaan koperasi pengolahan hasil perikanan, sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota koperasi serta masyarakat dalam pengelolaan limbah perikanan secara berkelanjutan.

METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Koperasi Produksi Aceh *Fish Jelly* pada tanggal 10 Mei 2026. Peserta yang terlibat dalam kegiatan ini berjumlah 15 orang yang merupakan anggota dan pengurus Koperasi Produksi Aceh *Fish Jelly*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pengabdian meliputi ember plastik, baskom, pisau, talenan, kompor, panci perebus, alat pengaduk, blender atau alat penggiling, saringan, wadah fermentasi tertutup, oven pengering, botol penyimpanan, timbangan digital, serta alat dokumentasi kegiatan. Alat-alat tersebut digunakan untuk mendukung proses pelatihan dan praktik pengolahan limbah hasil perikanan menjadi ekstrak kalsium tanaman dan pupuk organik cair. Bahan yang digunakan terdiri atas limbah sisik ikan, limbah sisa ikan berupa kepala ikan, tulang, dan isi perut ikan, air bersih, serta molase atau gula merah sebagai bahan fermentasi. Limbah sisik ikan dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan serbuk kalsium untuk nutrisi tanaman organik, sedangkan limbah sisa ikan digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair berbasis *fish amino acid* (FAA). Molase atau gula merah digunakan sebagai sumber karbon dalam proses fermentasi dengan perbandingan bahan 1:1 antara limbah ikan dan molase.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan pendekatan pemberdayaan masyarakat (*community development*) melalui sosialisasi, pelatihan, demonstrasi teknologi tepat guna, dan pendampingan kepada anggota koperasi serta masyarakat sekitar. Pelaksanaan program dilakukan secara bertahap mulai dari persiapan kegiatan, pelaksanaan pelatihan dan demonstrasi teknologi, pendampingan penerapan teknologi, serta evaluasi hasil kegiatan.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan observasi dan identifikasi permasalahan mitra terkait pengelolaan limbah hasil pengolahan ikan. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan pihak koperasi mengenai waktu pelaksanaan, kebutuhan alat dan bahan, serta penentuan lokasi kegiatan. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan materi sosialisasi dan pelatihan mengenai pengolahan limbah perikanan berbasis teknologi tepat guna.

2. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan

Sebelum dilakukan sosialisasi dan pelatihan, peserta diminta untuk mengerjakan *pre-test* untuk mengetahui pemahaman peserta sebelum diberikan penjelasan. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan memberikan edukasi kepada peserta mengenai dampak limbah perikanan terhadap lingkungan serta potensi pemanfaatannya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Selain itu, peserta diberikan pemahaman mengenai pengolahan limbah sisik ikan menjadi ekstrak kalsium tanaman dan pengolahan limbah sisa ikan menjadi pupuk organik cair. Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik langsung bersama peserta.

3. Tahap Pengolahan Limbah Sisik Ikan menjadi Ekstrak Kalsium Tanaman

Proses pengolahan dimulai dengan mengumpulkan dan membersihkan sisik ikan untuk menghilangkan lendir dan sisa daging yang masih menempel. Sisik ikan yang telah bersih kemudian direbus selama 10–15 menit. Setelah proses perebusan, sisik ikan dikeringkan menggunakan sinar matahari atau oven hingga teksturnya menjadi rapuh. Sisik ikan yang telah kering selanjutnya dihancurkan menggunakan blender atau alat penggiling hingga menjadi serbuk halus yang siap digunakan sebagai sumber kalsium tanaman organik.

4. Tahap Pengolahan Limbah Sisa Ikan menjadi Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan menggunakan limbah sisa ikan berupa kepala, tulang, dan isi perut ikan yang dicampurkan dengan molase atau gula merah menggunakan perbandingan 1:1. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup untuk proses fermentasi. Fermentasi dilakukan selama minimal 30 hari hingga tiga bulan di tempat yang sejuk dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Selama proses fermentasi berlangsung, wadah dibuka secara berkala untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi. Setelah fermentasi selesai, campuran disaring untuk

memisahkan cairan dan ampas padat. Cairan hasil fermentasi kemudian disimpan dalam botol tertutup dan digunakan sebagai pupuk organik cair dengan pengenceran 1 mL pupuk dalam 1 L air sebelum diaplikasikan pada tanaman.

5. Tahap Evaluasi dan Pendampingan

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Evaluasi dilakukan melalui sesi diskusi, tanya jawab, mengerjakan *post-test*, serta praktik langsung pengolahan limbah perikanan. Selain itu, dilakukan pendampingan kepada peserta agar anggota koperasi dan masyarakat mampu menerapkan teknologi pengolahan limbah perikanan secara mandiri dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada anggota Koperasi Produksi Aceh *Fish Jelly* melalui pendekatan *community development* berbasis teknologi tepat guna. Program meliputi sosialisasi, pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan pemanfaatan limbah perikanan menjadi nutrisi tanaman dan pupuk organik. Peserta terdiri atas anggota koperasi dan masyarakat yang terlibat dalam pengolahan hasil perikanan. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap mulai dari persiapan alat dan bahan, penyampaian materi, praktik pengolahan limbah, hingga evaluasi.

1. Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi dan pelatihan diawali dengan penyampaian materi mengenai dampak limbah perikanan terhadap lingkungan serta potensinya sebagai produk bernilai tambah yang mendukung aspek ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Peserta kegiatan yang terlibat dari mitra berjumlah 15 orang. Materi mencakup kandungan kalsium pada limbah sisik ikan, pemanfaatan limbah sisa ikan sebagai bahan baku pupuk organik cair berbasis *Fish amino acid* (FAA), serta penerapan konsep *zero waste* melalui teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah perikanan (Gambar 1). Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab untuk meningkatkan pemahaman dan partisipasi peserta.



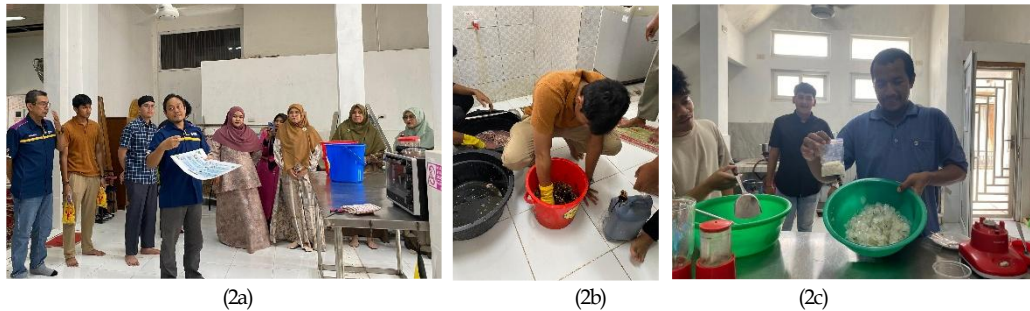
Gambar 1. Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Limbah; (1a) Penyampaian Materi; (1b) Sesi Diskusi.

Tahap sosialisasi dan pelatihan diawali dengan penyampaian materi mengenai dampak negatif limbah perikanan terhadap lingkungan serta potensinya sebagai produk bernilai tambah yang mendukung aspek ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Materi mencakup potensi pemanfaatan limbah sisik dan tulang ikan sebagai sumber kalsium dan pemanfaatan limbah jeroan dan sisa ikan sebagai bahan baku pupuk organik cair (Suwandi *et al.*, 2014). Melalui pendekatan teknologi tepat guna yang sederhana dan aplikatif bagi masyarakat, pengelolaan limbah perikanan ini menerapkan prinsip pengelolaan berbasis *zero waste* untuk meminimalkan sisa buangan sekaligus menghasilkan produk berdaya guna (Sahubawa, 2018). Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab untuk meningkatkan pemahaman dan partisipasi peserta.

2. Praktik Pengolahan Limbah

Setelah sesi penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung pengolahan limbah perikanan (Gambar 2). Pengolahan limbah sisik ikan dilakukan melalui tahap pencucian, perebusan, pengeringan, dan penghalusan hingga menghasilkan serbuk yang berpotensi sebagai sumber kalsium bagi tanaman. Proses pengolahan secara fisik bertujuan untuk memecah struktur jaringan matriks organik sehingga mineral penting, khususnya kalsium karbonat dan kalsium fosfat yang terkandung dalam sisik ikan, dapat terurai secara optimal. Tepung atau serbuk sisik

ikan yang dihasilkan bertindak sebagai pupuk organik makro-sekunder yang berfungsi memperbaiki struktur keasaman tanah (*soil conditioner*) sekaligus merangsang pembentukan dinding sel dan perakaran tanaman secara efisien. Selain itu, peserta juga mempraktikkan pembuatan pupuk organik cair berbasis FAA dari limbah ikan dan molase melalui proses fermentasi sederhana. Keterlibatan peserta dalam setiap tahapan memberikan pengalaman aplikatif yang mendukung transfer pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan ini efektif karena membantu peserta memahami proses pengolahan limbah secara menyeluruh sekaligus meningkatkan kapasitas mereka dalam mengembangkan produk bernilai guna berbasis limbah perikanan.

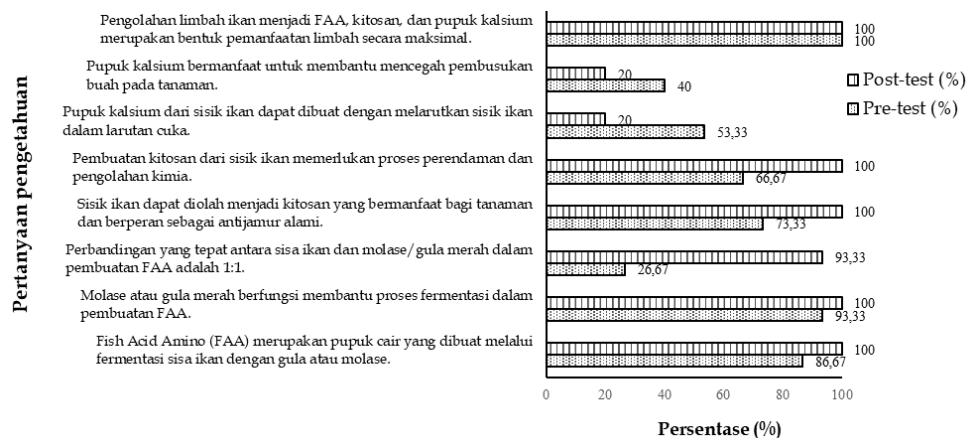


Gambar 2. Praktik Pengolahan Limbah; (2a) Penjelasan Sebelum Praktik; (2b) Pembuatan Pupuk Organik; (2c) Pembuatan Serbuk Kalsium Tanaman dari Limbah Sisik Ikan.

Penambahan molase dalam proses fermentasi sederhana ini berfungsi sebagai sumber karbon dan energi utama bagi mikroorganisme pengurai untuk mempercepat perombakan protein kompleks pada limbah ikan menjadi asam amino bebas yang mudah diserap oleh tanaman. Proses fermentasi anaerobik juga menghasilkan pupuk organik cair berbasis *Fish amino acid* (FAA) yang kaya akan unsur hara makro, terutama nitrogen, yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif serta meningkatkan aktivitas mikroba menguntungkan di dalam tanah. Pemanfaatan kombinasi limbah perikanan dan molase ini tidak hanya menghasilkan pupuk cair berkualitas tinggi dengan biaya murah, tetapi juga efektif mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik (Mulyono *et al.*, 2023).

3. Evaluasi Kegiatan

Kombinasi metode evaluasi secara teoritis dan praktis ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tingkat keberhasilan penyerapan materi serta efektivitas kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pengukuran melalui *pre-test* dan *post-test* berguna untuk mengukur peningkatan pengetahuan (*cognitive domain*), sementara unjuk kerja langsung (*post-test* praktik) memastikan peserta telah menguasai alur pengolahan limbah secara tepat dan mandiri. Hasil evaluasi kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan menilai pengetahuan yang diperoleh peserta melalui pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Peningkatan *Pre-test* dan *Post-test*.

Berdasarkan hasil pengukuran pengetahuan dari Gambar 3, menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan peserta dalam pemanfaatan limbah perikanan menjadi produk yang bernilai guna. Pada aspek pengetahuan, peserta umumnya telah memiliki pemahaman awal yang cukup baik mengenai *Fish amino acid* (FAA) serta peran molase dalam proses fermentasi. Kondisi tersebut tercermin dari persentase jawaban benar pada *pre-test* yang mencapai 86,67% untuk konsep FAA dan 93,33% untuk fungsi molase. Meskipun demikian, pemahaman peserta terkait aspek teknis pengolahan masih relatif terbatas, terutama mengenai komposisi bahan dalam pembuatan FAA yang hanya memperoleh persentase jawaban benar sebesar 26,67%. Setelah mengikuti rangkaian kegiatan yang meliputi penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik langsung, terjadi peningkatan pemahaman pada hampir seluruh indikator yang diukur. Persentase jawaban benar mengenai komposisi bahan pembuatan FAA meningkat secara signifikan menjadi 93,33%. Peningkatan juga terlihat pada pemahaman peserta mengenai pemanfaatan sisik ikan sebagai bahan baku kitosan beserta manfaatnya bagi tanaman, dari 73,33% menjadi 100%. Demikian pula, pemahaman terkait tahapan pengolahan kitosan dari sisik ikan meningkat dari 66,67% menjadi 100%. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang menitikberatkan pada praktik dan pengalaman langsung mampu memperkuat penguasaan peserta terhadap materi teknis pengolahan limbah perikanan. Peningkatan yang serupa juga terlihat pada aspek keterampilan. Sebelum pelatihan dilaksanakan, mayoritas peserta berada pada kategori keterampilan sedang (86,7%), sementara peserta yang termasuk kategori tinggi hanya mencapai 13,3%. Setelah kegiatan berakhir, seluruh peserta (100%) berhasil mencapai kategori keterampilan tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga memperkuat kemampuan peserta dalam menerapkan teknik pengolahan limbah perikanan secara mandiri, termasuk dalam pembuatan FAA, kitosan, dan pupuk kalsium. Secara keseluruhan, peningkatan pada aspek pengetahuan dan keterampilan menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis limbah perikanan merupakan pendekatan yang efektif untuk mendorong pemanfaatan limbah hasil pengolahan ikan secara lebih produktif. Selain berperan dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan melalui pengurangan limbah organik, kegiatan ini juga membuka peluang pengembangan usaha masyarakat berbasis sumber daya lokal yang memiliki nilai tambah ekonomi dan manfaat bagi sektor pertanian. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis limbah perikanan dapat menjadi solusi alternatif dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah hasil pengolahan ikan. Pemanfaatan limbah sisik ikan menjadi sumber kalsium tanaman serta pengolahan limbah sisa ikan menjadi pupuk organik cair berbasis FAA mampu meningkatkan nilai guna limbah yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Selain memberikan manfaat lingkungan, kegiatan ini juga berpotensi mendukung pengembangan usaha ekonomi masyarakat melalui diversifikasi produk berbasis potensi lokal. Hasil pengabdian ini sejalan dengan penelitian (Huldiansyah *et al.*, 2022) yang menunjukkan bahwa pelatihan pengolahan makanan inovatif berbasis ikan mampu meningkatkan keterampilan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir melalui pengembangan produk bernilai tambah. Selain itu, penelitian (Kristina *et al.*, 2024) juga menyatakan bahwa pemanfaatan produk perikanan bernilai ekonomi dapat mendukung pemberdayaan masyarakat pesisir melalui peningkatan kapasitas dan keterampilan masyarakat lokal. Perbedaan kegiatan ini dibandingkan penelitian sebelumnya terletak pada fokus pemanfaatan limbah hasil perikanan sebagai bahan baku nutrisi tanaman dan pupuk organik melalui pendekatan *community development* berbasis teknologi tepat guna. Secara umum, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan dampak terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah secara ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan adanya pelatihan ini, masyarakat mulai memahami bahwa limbah perikanan tidak hanya menjadi sumber pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomi dengan penerapan teknologi tepat guna yang berpotensi mendukung pengembangan usaha koperasi berbasis potensi lokal dan konsep ekonomi sirkular.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah perikanan menjadi serbuk kalsium untuk nutrisi tanaman dan pupuk organik cair berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Koperasi Produksi Aceh *Fish Jelly*. Kegiatan yang dilakukan melalui sosialisasi, pelatihan, praktik langsung, dan pendampingan mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai pemanfaatan limbah perikanan serta mendorong kemampuan peserta dalam menerapkan teknologi pengolahan secara mandiri. Program ini menunjukkan bahwa limbah perikanan dapat diubah menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Untuk kegiatan pengabdian selanjutnya, disarankan dilakukan pendampingan berkelanjutan pada aspek produksi, pengujian mutu produk, pengemasan, serta pemasaran agar produk yang dihasilkan memiliki daya saing dan memberikan manfaat ekonomi yang lebih optimal bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas bantuan pendanaan melalui Program *Community development International Inbound* (CDII-E) berdasarkan Kontrak No. 556/UN11.24/WCU.06.02/CDII-E/2026 serta dikelola dalam Program EQUITY berdasarkan Kontrak No. 4318/B3/DT.03.08/2025 dan No. 491/UN11/HK.02.06/2025. Terima kasih juga disampaikan kepada mitra Koperasi Produksi Aceh *Fish Jelly* serta Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Penang, Malaysia yang telah berkolaborasi dengan Universitas Syiah Kuala.

REFERENSI

- Alegre, A. B., Alegre, J. M. D., & Maguate, G. S. (2023). Fish wastewater and fish scale: A corn soil enhancer. *International Journal of Scientific Research and Management*, **11**(11), 10–22. <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v11i11.fa01>
- Ciptono, E. B., & Khoir, M. (2022). Composition analysis of bokashi organic fertilizer from fish flour fishery waste. *Journal of Fisheries Research*, **2**(1), 1–8. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/agaricus/article/view/2767/1264>
- Devi, N. L., Singh, A. H., Nongthombam, J., Kumar, S., & Chaudhary, K. (2024). Fish waste compost: A fertilizer for organic agriculture. *Agricultural Science Review*, **46**(11), 778–785. <https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i113098>
- Hasibuan, I., Prihanani, & Puspitasari, M. (2021). Parameter kematangan fisik, kimia, dan biologis pupuk bokashi ikan rucah (Physical, chemical, and biological maturity parameters of fish waste bokashi). *Jurnal Akuakultur*, **19**(2), 212–219. <https://doi.org/10.32663/ja.v>
- Huldiansyah, D., Tajri, F., Hermawan, M. I., Widyono, M. A., Chaerani, A. D., Az-Zahra, F., Milano, N. C., & Anggraeni, N. (2022). Pemberdayaan masyarakat melalui program pengolahan makanan inovatif berbasis ikan di RT 32 Manggar Baru Kota Balikpapan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, **5**(4), 2306–2321. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/1228>
- Kristina, P., Saputra, E., Marbun, R., Situmengan, M., Sianturi, H. U., Hutauruk, R., Tinambunan, T., Purba, W., Sinurat, D. S., Siagian, N., Mulyadi, A. R., Marbun, W. M., Lumbantoruan, E. H., & Rahayuningsih, S. E. A. (2024). Pemberdayaan sumber daya alam di bidang perikanan sebagai mata pencaharian masyarakat Kelurahan Petuk Katimpun. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, **9**(5), 883–888. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i5.6175>
- Manalu, J., Haryati, K., Aris, K., & Manalu, A. (2024). Management of fishery waste into liquid organic fertilizer in Hamadi Jayapura. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, **9**(4), 912–921. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v9i4.13862>

- Murdaningsih, & Rahayu, P. S. (2021). Aplikasi pupuk organik cair limbah ikan pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, **14**(1), 1–10. <https://doi.org/10.37478/agr.v14i1.969>
- Mulyono, S.E., Tria Riasih, T., Candra, M. F. S., Islamia, H. 2023. Pemanfaatan Limbah Pengolahan Ikan Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Desa Randu Putih. *Jurnal Peradaban Masyarakat*, **3** (5), 185-188. <https://doi.org/10.55182/jpm.v3i5.306>
- Nurul, S., Irwan, R., Yuwono, N. W., Utami, R. N., & Ilmiah, H. H. (2025). Peningkatan kapasitas masyarakat melalui pengolahan limbah organik untuk pupuk tanaman di pekarangan perkotaan (Community capacity building through treatment of organic waste for plant fertilizer at urban home garden Pekarangan). *Jurnal Pengabdian Lingkungan*, **9**(2), 164–172. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.9.2.164-172>
- Radziemska, M., Daria, M., Dana, V., Martin, A., & Zbigniew, B. (2019). Valorization of fish waste compost as a fertilizer for agricultural use. *Waste and Biomass Valorization*, **10**(9), 2537–2545. <https://doi.org/10.1007/s12649-018-0288-8>
- Ranasinghe, R., Kannagara, B., & Ratnayake, R. (2021). Hydrolysis of fish waste using fruit wastes of *Ananas comosus* and *Carica papaya* for the formulation of liquid fertilizers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, **10**(2), 129–143. <https://doi.org/10.30486/IJROWA.2021.1891960.1034>
- Rinaldi, K., Fathurrahman, F., Vaulina, S., Rafli, M. A., & Yulia, D. (2025). Community empowerment through processing salai patin fish waste into organic fertilizer in Koto Mesjid Village. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, **9**(1), 301–310. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.22992>
- Sahubawa, L. 2018. Teknologi Pengolahan Limbah Hasil Perikanan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setiani, V., Dewi, T. U., Nindyapuspa, A., Kristina, D. M., & Devi, Y. N. (2023). The effect of addition EM4 solution on vermicomposting fish waste to increase CNPK regosol soil. *Jurnal Presipitasi*, **20**(3), 713–726. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v20i3.713-726>
- Suwandi, S., Supriadi, A., Purwanto, B. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Jeroan Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, **3**(1), 11-20. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5888095>
- Tray, E., Sheehan, T., Brophy, D., Eyto, E. D., Crowley, Q. G., Maoileidigh, N. O., & Bradbury, I. (2024). Examining fish scale biomineral from Atlantic salmon populations. *Journal of Fish Biology*, **105**(4), 1951–1955. <https://doi.org/10.1111/jfb.15904>