Copyright © 2026 pada penulis
Madaniya, Vol. 7, No. 4, November 2026

Pemberdayaan Masyarakat melalui Diversifikasi Olahan Perikanan untuk Ketahanan Pangan Keluarga di Desa Helumo

Azisah Azzahra Sudirman [1]*, Siti Fauziah [2], Yunita Djamalu [3]

[1] Program Studi Agribisnis Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo
[2, 3] Program Studi Teknologi Rekayasa Energi Terbarukan, Universitas Negeri Gorontalo

* azisahazzahra@ung.ac.id

Abstrak

Pengolahan hasil perikanan berbasis masyarakat dapat memperkuat ketahanan pangan keluarga sekaligus menghasilkan produk bernilai tambah, tetapi pelaku usaha skala rumah tangga sering menghadapi keterbatasan diversifikasi produk, penerapan higiene yang belum konsisten, pengemasan yang sederhana, dan pencatatan usaha yang belum teratur. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Helumo, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, dalam mengolah ikan cakalang menjadi produk higienis bernilai tambah serta mengelola kegiatan produksi dasar. Kegiatan melibatkan 12 peserta dari unsur rumah tangga dan pelaku usaha dengan pendekatan identifikasi kebutuhan, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, diskusi, dan evaluasi deskriptif. Materi mencakup pemilihan bahan baku, pengolahan abon ikan cakalang, kebersihan dan sanitasi, standar operasional prosedur sederhana, pengepresan minyak, pengemasan dan pelabelan, pencatatan biaya produksi, serta pengenalan teknologi pengering tenaga surya. Pelaksanaan menunjukkan peningkatan kualitatif pada kemampuan peserta mengenali bahan baku yang sesuai, mengikuti urutan proses, menggunakan alat pengepres minyak, memahami titik penting kebersihan, serta mengenali fungsi kemasan, label, dan pencatatan biaya. Contoh produk dan kemasan dihasilkan sebagai luaran pembelajaran. Teknologi pengering tenaga surya diperkenalkan sebagai alternatif teknologi tepat guna, namun belum dioperasikan secara rutin di lokasi kegiatan. Program ini menunjukkan bahwa pendampingan yang mengintegrasikan aspek teknis, keamanan pangan, identitas produk, dan pengelolaan usaha dapat menjadi dasar pengembangan diversifikasi hasil perikanan skala rumah tangga. Pendampingan lanjutan, evaluasi terstandar, dan akses terhadap peralatan masih diperlukan untuk memperkuat keberlanjutan.

Kata Kunci: *pemberdayaan masyarakat, diversifikasi produk, ikan cakalang, ketahanan pangan, teknologi tepat guna*

Pendahuluan

Ikan merupakan sumber protein hewani, asam lemak esensial, vitamin, dan mineral yang penting bagi kualitas pangan rumah tangga. Dalam sistem pangan, manfaat tersebut tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan ikan, tetapi juga oleh kemampuan rumah tangga dan pelaku usaha untuk mempertahankan mutu, mengurangi kehilangan pascapanen,

serta mengolah bahan baku menjadi produk yang aman dan mudah dikonsumsi. Kajian mengenai ketahanan pangan berbasis perikanan menunjukkan bahwa pengelolaan perikanan dan sistem pascapanen perlu ditempatkan dalam kerangka akses, ketersediaan, pemanfaatan, dan keberlanjutan pangan (McClanahan et al., 2015; Ahwireng et al., 2024).

Diversifikasi pengolahan menjadi salah satu strategi yang relevan karena ikan bersifat mudah rusak. Pengolahan dapat memperpanjang daya guna bahan baku, memperluas pilihan pangan keluarga, dan menciptakan nilai tambah ekonomi apabila dibarengi dengan penanganan yang higienis dan pengemasan yang sesuai. Keamanan produk menjadi unsur penting karena kontaminasi selama penanganan dan pengolahan dapat menurunkan mutu serta meningkatkan risiko pangan. Literatur mutakhir menekankan pentingnya pengendalian kebersihan, proses, penyimpanan, dan teknologi pengemasan untuk menjaga mutu produk perikanan (Divisekera et al., 2021; Samarajeewa, 2024; Siddiqui et al., 2024).

Dimensi pemberdayaan juga penting karena kegiatan pascapanen dan perdagangan hasil perikanan banyak melibatkan perempuan dan usaha rumah tangga. Penelitian pada rantai nilai perikanan menunjukkan bahwa keterampilan pengolahan, distribusi, sanitasi, dan pengelolaan usaha berkaitan langsung dengan kemampuan pelaku untuk menyediakan produk yang terjangkau dan bermutu (Overå et al., 2022). Penguatan partisipasi perempuan dan pelaku skala kecil juga dinilai penting dalam membangun sistem pangan akuatik yang lebih inklusif dan tangguh (Adam et al., 2024; Chambon et al., 2024). Dalam konteks Indonesia, pendampingan komunitas pengolah ikan dapat meningkatkan kapasitas teknis dan memperkuat orientasi usaha apabila dilakukan melalui pelatihan yang dekat dengan kebutuhan pelaku (Hudaya et al., 2021).

Desa Helumo, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, memiliki aktivitas pengolahan pangan berbasis ikan pada tingkat rumah tangga. Identifikasi awal tim menunjukkan adanya produk seperti panada ikan dan abon ikan, tetapi pengembangan produk masih memerlukan penguatan pada variasi olahan, konsistensi proses, kebersihan dan sanitasi, pengemasan, pelabelan, serta pencatatan usaha sederhana. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas tidak cukup hanya melalui demonstrasi resep. Masyarakat membutuhkan pendampingan yang menghubungkan keterampilan teknis dengan aspek mutu, keamanan pangan, identitas produk, dan keputusan usaha.

Program KKN Tematik Tahun II Universitas Negeri Gorontalo tahun 2026 dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut melalui kegiatan terintegrasi. Produk utama yang dipraktikkan adalah abon ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) karena bahan ini memiliki daging yang padat dan berserat sehingga sesuai untuk produk abon. Selain itu, peserta diperkenalkan pada teknologi pengering tenaga surya sebagai alternatif teknologi tepat guna. Pengenalan teknologi tersebut relevan dengan perkembangan pengering surya untuk produk pangan dan hasil perikanan yang dapat meningkatkan higiene proses serta mengurangi ketergantungan pada energi konvensional (Al-Mahruqi & Al-Ismaili, 2021; Natarajan et al., 2022; Wang et al., 2022). Pengalaman pengembangan pengering efek rumah kaca di Gorontalo juga memberikan dasar teknis lokal mengenai pengelolaan perpindahan panas dan aliran udara, meskipun penerapannya pada ikan memerlukan penyesuaian terhadap karakteristik bahan (Djamalu, 2020).

Kegiatan ini bertujuan meningkatkan keterampilan masyarakat dalam diversifikasi hasil perikanan, memperkuat pemahaman mengenai kebersihan, sanitasi, prosedur pengolahan, pengemasan dan pelabelan, serta mengenalkan pencatatan produksi dan biaya usaha. Kontribusi kegiatan ditempatkan pada penguatan kapasitas rumah tangga dan pelaku usaha, bukan pada pengukuran dampak ekonomi jangka panjang. Secara substantif program berkaitan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, terutama tujuan 2 tentang ketahanan pangan, tujuan 8 tentang penguatan kegiatan ekonomi produktif, dan tujuan 12 tentang produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab. Namun, capaian kegiatan ini belum diukur menggunakan indikator resmi TPB/*Sustainable Development Goals*, sehingga hubungan tersebut diposisikan sebagai arah kontribusi program, bukan sebagai klaim pencapaian target.

Diversifikasi Hasil Perikanan dan Ketahanan Pangan

Diversifikasi produk perikanan memperluas bentuk pemanfaatan bahan baku dan membantu rumah tangga menyesuaikan produk dengan kebutuhan konsumsi maupun peluang pasar. Pendekatan pemberdayaan yang berbasis pemetaan potensi lokal cenderung lebih relevan karena teknologi dan jenis produk dapat disesuaikan dengan sumber daya, keterampilan, dan jaringan pasar masyarakat setempat (Abdillah & Afriandi, 2023). Pada rantai pangan ikan, kegiatan pascapanen seperti pengolahan dan pengawetan juga menentukan apakah ikan dapat tersedia lebih lama dan menjangkau konsumen dalam kondisi yang dapat diterima (Ahwireng et al., 2024).

Penguatan keterampilan rumah tangga memiliki nilai strategis karena pelaku skala kecil tidak hanya berperan sebagai pengolah, tetapi juga sebagai penjaga mutu produk sampai ke konsumen. Overå et al. (2022) menunjukkan bahwa keterampilan perempuan pedagang ikan dalam pengawetan, distribusi, dan penanganan mutu berkontribusi pada ketersediaan ikan yang terjangkau. Di Indonesia, pelatihan pengolahan ikan yang diarahkan pada potensi lokal juga telah digunakan untuk memperluas jenis produk dan mendukung ekonomi keluarga (Holinesti et al., 2020). Oleh karena itu, diversifikasi dalam kegiatan pengabdian perlu menggabungkan transfer keterampilan teknis dengan penguatan kapasitas pengelolaan produk.

Higiene, Pengemasan, dan Pengelolaan Usaha

Mutu produk perikanan sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan baku, suhu dan waktu proses, kebersihan peralatan, higiene personal, serta penanganan setelah pemasakan. Studi pada produk perikanan tradisional menunjukkan bahwa praktik sanitasi yang lemah dapat berkaitan dengan keberadaan mikroorganisme patogen dan pembusuk (Divisekera et al., 2021). Karena itu, pengenalan standar operasional prosedur sederhana penting untuk membantu pelaku menjaga urutan kerja, memisahkan bahan mentah dan produk siap konsumsi, serta mempertahankan konsistensi antarproses.

Pengemasan berfungsi sebagai penghalang terhadap udara, kelembapan, kotoran, dan kontaminasi, sedangkan label membantu membangun identitas dan memberikan informasi dasar produk. Teknologi pengemasan yang tepat dapat memperlambat penurunan mutu produk hasil laut, walaupun efektivitasnya tetap bergantung pada karakteristik produk dan kondisi penyimpanan (Siddiqui et al., 2024). Pada skala rumah tangga, penguatan kemasan perlu diikuti dengan pencatatan sederhana mengenai bahan

baku, biaya, jumlah produksi, harga jual, dan hasil penjualan. Pencatatan tersebut membantu pelaku memahami struktur biaya dan menjadi dasar penetapan harga yang lebih rasional.

Teknologi Pengering Tenaga Surya

Pengeringan menurunkan kadar air sehingga aktivitas mikroba dan reaksi kerusakan dapat dikendalikan. Pengeringan terbuka memiliki biaya rendah, tetapi rentan terhadap debu, serangga, perubahan cuaca, dan proses yang tidak seragam. Pengering surya tertutup atau semi tertutup dapat mengurangi sebagian kelemahan tersebut dengan mengendalikan paparan lingkungan dan meningkatkan laju pengeringan (Al-Mahruqi & Al-Ismaili, 2021; Natarajan et al., 2022). Pada produk akuatik, Wang et al. (2022) melaporkan bahwa pengeringan surya dapat memberikan efisiensi energi yang baik sekaligus mempertahankan karakteristik mutu tertentu dibandingkan metode pembanding.

Penerapan teknologi pengering harus disesuaikan dengan jenis bahan, ketebalan, suhu, kelembapan, aliran udara, dan target kadar air. Djamalu (2020) menunjukkan bahwa pengaturan cerobong dan penyimpanan panas berpengaruh pada performa pengering efek rumah kaca untuk jagung. Temuan tersebut tidak dapat langsung disamakan dengan pengeringan ikan, tetapi prinsip perpindahan panas dan sirkulasi udara dapat menjadi referensi teknis dalam pengembangan alat yang diadaptasi untuk produk perikanan. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi pengembangan teknologi pengolahan yang mempertimbangkan manfaat, risiko, dan kondisi penerapan pada pelaku skala kecil (Mindjimba et al., 2019).

Metode Pelaksanaan

Lokasi, Sasaran, dan Pendekatan

Kegiatan dilaksanakan di Desa Helumo, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango, sebagai bagian dari KKN Tematik Tahun II Universitas Negeri Gorontalo tahun 2026. Mitra sasaran adalah pelaku usaha dan ibu rumah tangga yang memiliki akses terhadap hasil perikanan atau minat mengembangkan pengolahan pangan. Sebanyak 12 orang mengikuti rangkaian kegiatan. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif melalui identifikasi kebutuhan, penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, diskusi, dan pendampingan.

Tahapan kegiatan disusun mengikuti masalah prioritas yang ditemukan pada identifikasi awal, yaitu keterbatasan diversifikasi, kebutuhan penguatan mutu dan sanitasi, serta kebutuhan perbaikan kemasan, label, dan pencatatan usaha. Pengetahuan tentang teknologi pengering tenaga surya diberikan sebagai tambahan literasi teknologi tepat guna. Pada kegiatan ini alat pengering tidak dipasang untuk operasi rutin di lokasi, sehingga pengenalan difokuskan pada prinsip kerja, komponen, faktor proses, dan kemungkinan penerapannya.

Prosedur Pelatihan Pengolahan Abon

Praktik pengolahan dimulai dari pemilihan ikan cakalang segar dengan ciri mata jernih, insang cerah, permukaan tubuh bersih, daging kenyal, dan bau normal. Ikan dibersihkan

dan dimasak, kemudian daging dipisahkan dari duri dan bagian yang tidak digunakan. Daging disuir, dicampurkan dengan bumbu, lalu dimasak dan diaduk hingga tekstur menjadi berserat dan kadar air berkurang. Setelah pemasakan, produk ditiriskan dan minyak dikurangi menggunakan alat pengepres minyak. Abon didinginkan sebelum dikemas untuk mengurangi risiko kondensasi di dalam kemasan.

Aspek higiene ditekankan selama seluruh tahapan, meliputi kebersihan tangan, peralatan, permukaan kerja, bahan baku, dan lingkungan. SOP sederhana digunakan sebagai acuan urutan proses. Pada sesi pengemasan, peserta diperkenalkan pada kemasan yang mampu melindungi produk dari kelembapan dan kontaminasi serta pada informasi dasar label. Materi pengelolaan usaha difokuskan pada pencatatan bahan baku, biaya produksi, jumlah produksi, harga jual, dan hasil penjualan.

***Tabel 1**. Tahapan pelaksanaan dan fokus transfer pengetahuan*

Tahap	Bentuk kegiatan	Materi utama	Evaluasi deskriptif
1	Identifikasi dan persiapan	Potensi bahan baku, produk yang telah ada, kebutuhan peserta, dan peralatan	Observasi awal dan diskusi dengan mitra
2	Pelatihan teknis dan praktik	Pemilihan ikan segar, pengolahan abon cakalang, penggunaan alat pengepres minyak	Keterlibatan peserta dan kemampuan mengikuti urutan proses
3	Mutu, higiene, dan SOP	Kebersihan bahan, alat, personal, lingkungan, serta urutan kerja yang konsisten	Diskusi, tanya jawab, dan umpan balik peserta
4	Pengemasan dan pengelolaan usaha	Kemasan, informasi label, pencatatan bahan baku, biaya, produksi, harga jual, dan hasil penjualan	Contoh kemasan/label dan pengenalan format pencatatan
5	Pengenalan teknologi pengering surya	Prinsip kerja, sirkulasi udara, radiasi matahari, suhu, kelembapan, ketebalan bahan, dan waktu pengeringan	Respons peserta dan pemahaman konseptual melalui diskusi

Pengumpulan Informasi dan Analisis Capaian

Informasi pelaksanaan dikumpulkan melalui observasi langsung tim selama praktik, diskusi dan umpan balik peserta, serta dokumentasi kegiatan dan produk. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan kebutuhan yang ditemukan pada tahap identifikasi dengan kemampuan yang tampak selama praktik dan diskusi. Indikator yang diperhatikan meliputi kemampuan mengenali bahan baku, mengikuti tahapan pengolahan, menggunakan alat pengepres minyak, menjelaskan kembali prinsip kebersihan, mengenali fungsi kemasan dan label, serta memahami komponen pencatatan usaha.

Kegiatan tidak menggunakan rancangan eksperimen, uji mutu laboratorium, atau instrumen pretest-posttest terstandar. Oleh karena itu, artikel ini tidak menyajikan persentase peningkatan pengetahuan atau klaim perubahan ekonomi. Hasil ditafsirkan sebagai capaian kapasitas awal berdasarkan bukti praktik, partisipasi, produk contoh, dan umpan balik peserta. Pembatasan ini penting agar interpretasi tetap sesuai dengan data yang tersedia dalam laporan kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Kebutuhan dan Keterlibatan Peserta

Identifikasi awal mengonfirmasi bahwa masyarakat telah mengenal pengolahan ikan, tetapi pengembangan produk masih terfokus pada olahan tertentu dan belum seluruhnya diikuti oleh prosedur yang terdokumentasi. Kebutuhan yang menonjol adalah pemilihan bahan baku, konsistensi pengolahan, higiene, kemasan, informasi label, dan pencatatan usaha. Kondisi ini sejalan dengan kajian pemberdayaan masyarakat pesisir yang menekankan pentingnya pemetaan potensi dan masalah lokal sebelum menentukan bentuk intervensi (Abdillah & Afriandi, 2023).

Selama pelaksanaan, 12 peserta terlibat dalam penyampaian materi dan praktik. Keterlibatan aktif terlihat ketika peserta melakukan proses pengolahan, mengamati perubahan tekstur, mencoba alat pengepres minyak, dan mendiskusikan kemasan serta harga jual. Bentuk pelibatan semacam ini penting karena transfer pengetahuan pada usaha pengolahan ikan akan lebih efektif ketika peserta tidak hanya menerima materi, tetapi juga berlatih menggunakan prosedur dan alat yang relevan dengan kegiatan sehari-hari (Hudaya et al., 2021).



***Gambar 1**. Pengenalan diversifikasi olahan, mutu produk, kemasan, dan teknologi tepat guna kepada peserta.*

Keterampilan Pengolahan Abon Ikan Cakalang

Praktik pengolahan abon menjadi kegiatan inti karena memberikan ruang bagi peserta untuk memahami perubahan bahan dari ikan segar menjadi produk yang lebih tahan simpan dan memiliki identitas komersial. Peserta mempraktikkan pemisahan daging dari duri, penyuiran, pencampuran bumbu, pemasakan, pengadukan, pengurangan minyak, pendinginan, dan pengemasan. Tahapan ini sekaligus mengubah pelatihan dari sekadar penyampaian resep menjadi latihan pengendalian proses.

Pemilihan bahan baku menjadi penekanan awal karena mutu abon tidak dapat diperbaiki sepenuhnya apabila ikan yang digunakan telah mengalami penurunan mutu. Peserta diarahkan mengenali ciri kesegaran dan memahami bahwa kebersihan penanganan harus dipertahankan sejak awal. Samarajeewa (2024) menegaskan bahwa mutu dan keamanan ikan ditentukan oleh rangkaian penanganan, pengolahan, dan pemanfaatan yang saling berkaitan. Karena itu, pemilihan bahan baku, pemasakan, pengurangan air dan minyak, serta penyimpanan diperlakukan sebagai satu sistem proses.

Penggunaan alat pengepres minyak juga memberi pengalaman baru bagi peserta. Pengurangan minyak setelah pemasakan membantu menghasilkan tekstur yang lebih sesuai dan mengurangi minyak bebas yang berpotensi mempercepat ketengikan. Meskipun kegiatan ini tidak mengukur kadar air, kadar lemak, aktivitas air, atau umur simpan, peserta memperoleh pemahaman praktis bahwa kestabilan produk dipengaruhi oleh pengendalian air, minyak, kebersihan, dan kondisi kemasan.



***Gambar 2**. Praktik pengolahan abon ikan cakalang: (a) peserta melakukan pemasakan dan pengadukan; (b) penggunaan alat pengepres untuk mengurangi minyak pada produk.*

Penguatan Higiene, Sanitasi, dan SOP

Materi higiene dan sanitasi ditempatkan sebagai bagian dari proses, bukan sebagai sesi terpisah yang hanya bersifat teoritis. Peserta diajak menghubungkan kebersihan tangan, peralatan, tempat kerja, dan bahan baku dengan risiko kontaminasi produk. Pendekatan ini relevan dengan temuan Divisekera et al. (2021) bahwa kelemahan higiene pada pengolahan tradisional dapat berasosiasi dengan mikroorganisme patogen dan pembusuk. Dengan demikian, pelatihan menekankan tindakan sederhana yang dapat dilakukan pada skala rumah tangga, seperti penggunaan peralatan bersih, pemisahan bahan mentah dan produk matang, pendinginan sebelum pengemasan, dan penyimpanan pada kondisi yang terlindung.

Pengenalan SOP membantu peserta memahami bahwa mutu yang konsisten membutuhkan urutan kerja yang konsisten. SOP yang diperkenalkan memuat pemilihan bahan, persiapan alat, pembersihan, pemasakan, penyuiran, pemberian bumbu, pengepresan minyak, pendinginan, dan pengemasan. Pada tahap ini capaian utama bukan sertifikasi formal, melainkan terbentuknya kerangka kerja yang dapat diulang. Bagi usaha rumah tangga, langkah tersebut penting sebagai jembatan menuju praktik produksi yang lebih teratur sebelum memasuki persyaratan legalitas dan standar usaha yang lebih tinggi.

Pengemasan, Pelabelan, dan Pencatatan Usaha

Sesi pengemasan memperluas pemahaman peserta bahwa kualitas produk tidak berhenti pada tahap pemasakan. Kemasan diposisikan sebagai pelindung terhadap kelembapan, udara, kotoran, dan kontaminasi, sekaligus sebagai media identitas produk. Peserta mendiskusikan informasi dasar yang perlu disampaikan pada label, seperti nama produk, komposisi, berat bersih, dan informasi pendukung lainnya. Literatur mengenai pengawetan dan pengemasan produk hasil laut menunjukkan bahwa pilihan teknologi kemasan dapat berkontribusi pada pengendalian penurunan mutu, walaupun efektivitas akhirnya harus disesuaikan dengan produk dan kondisi penyimpanan (Siddiqui et al., 2024).

Pada aspek usaha, peserta diperkenalkan pada pencatatan bahan baku, biaya produksi, jumlah produk, harga jual, dan hasil penjualan. Pencatatan ini sengaja dibuat sederhana agar dapat diterapkan tanpa perangkat khusus. Tujuannya adalah membentuk kebiasaan memisahkan pengeluaran produksi dari pengeluaran rumah tangga, memperkirakan kebutuhan modal untuk produksi berikutnya, dan mengetahui apakah harga jual telah memperhitungkan biaya utama. Pendekatan tersebut melengkapi keterampilan teknis dengan kemampuan pengambilan keputusan usaha.

Luaran visual dari kegiatan memperlihatkan contoh produk abon ikan dan ikan kering higienis yang telah diberi kemasan dan label. Produk contoh berfungsi sebagai media belajar mengenai tampilan dan identitas produk. Karena kegiatan tidak melakukan uji umur simpan atau validasi label terhadap seluruh persyaratan perizinan, hasil ini harus dipahami sebagai prototipe pembelajaran, bukan sebagai pernyataan bahwa produk telah memenuhi seluruh persyaratan edar.



***Gambar 3**. Contoh produk olahan perikanan dengan kemasan dan label sebagai luaran pembelajaran.*

Pengenalan Teknologi Pengering Tenaga Surya

Teknologi pengering tenaga surya diperkenalkan untuk membuka wawasan peserta mengenai alternatif pengeringan yang lebih terlindung dibandingkan penjemuran terbuka. Materi mencakup sumber panas dari radiasi matahari, sirkulasi udara, pengaruh suhu dan kelembapan, ketebalan bahan, serta waktu pengeringan. Kajian pengering surya menunjukkan bahwa sistem tertutup dapat mengurangi paparan debu dan serangga serta memperbaiki kondisi proses dibandingkan pengeringan terbuka, walaupun kinerja tetap dipengaruhi desain alat dan kondisi cuaca (Al-Mahruqi & Al-Ismaili, 2021; Natarajan et al., 2022).

Pengenalan teknologi ini juga memiliki relevansi dengan upaya efisiensi energi. Wang et al. (2022) menemukan bahwa pengeringan surya pada produk akuatik dapat memberikan keuntungan dari sisi konsumsi energi dan kualitas tertentu. Di tingkat lokal, penelitian Djamalu (2020) mengenai pengering efek rumah kaca menunjukkan pentingnya pengaturan aliran udara dan penyimpanan panas. Namun, dalam kegiatan di Desa Helumo, teknologi tersebut belum dioperasikan sebagai unit produksi rutin. Karena itu, capaian pada aspek ini terbatas pada literasi teknologi dan kesiapan konseptual peserta. Implementasi berikutnya memerlukan penyediaan alat, uji kinerja untuk bahan ikan, pengukuran suhu dan kelembapan, penentuan target kadar air, serta evaluasi mutu produk.

Capaian, Kendala, dan Arah Keberlanjutan

***Tabel 2**. Ringkasan capaian kualitatif berdasarkan observasi dan umpan balik peserta*

Aspek	Kebutuhan awal	Capaian yang teramati	Catatan tindak lanjut
Diversifikasi	Pilihan olahan masih terbatas	Peserta mengikuti proses pembuatan abon cakalang dari bahan baku hingga pengemasan	Perlu pengulangan produksi mandiri dan pengembangan variasi produk
Higiene dan SOP	Proses belum seluruhnya terdokumentasi	Peserta memahami titik penting kebersihan dan urutan proses	Perlu penerapan SOP secara konsisten pada produksi berikutnya
Pengemasan dan label	Identitas produk perlu diperkuat	Peserta mengenali fungsi kemasan dan informasi dasar label	Perlu penyesuaian label dengan persyaratan izin edar yang berlaku
Pencatatan usaha	Catatan produksi dan biaya belum terstruktur	Peserta diperkenalkan pada format bahan baku, biaya, produksi, harga jual, dan hasil penjualan	Perlu pendampingan agar pencatatan menjadi kebiasaan
Teknologi pengering surya	Pengetahuan mengenai pengering tertutup masih terbatas	Peserta memperoleh pemahaman dasar tentang prinsip dan faktor proses	Perlu penyediaan alat serta uji teknis dan mutu sebelum digunakan rutin

Secara keseluruhan, capaian program berada pada tingkat peningkatan kapasitas awal. Peserta tidak hanya menerima informasi, tetapi berlatih menjalankan proses pengolahan dan menggunakan alat yang mendukung pengendalian minyak. Integrasi antara diversifikasi produk, higiene, SOP, kemasan, label, pencatatan, dan literasi teknologi

menjadi kekuatan program karena masalah usaha pangan rumah tangga bersifat saling terkait. Pendekatan ini sejalan dengan kerangka sistem pangan akuatik yang menempatkan kapasitas pelaku, akses sumber daya, dan tata kelola sebagai unsur penting dalam pemberdayaan (Adam et al., 2024).

Kendala utama artikel ini adalah tidak tersedianya data kuantitatif sebelum dan sesudah kegiatan, data mutu laboratorium, data biaya usaha aktual setelah pelatihan, serta pengoperasian pengering tenaga surya secara rutin. Karena itu, keberhasilan belum dapat dinyatakan dalam bentuk persentase peningkatan pengetahuan, peningkatan pendapatan, atau perpanjangan umur simpan. Keterbatasan tersebut sekaligus memberikan arah perbaikan untuk kegiatan berikutnya, yaitu menggunakan instrumen pretest-posttest, lembar observasi keterampilan, pencatatan produksi minimal beberapa siklus, analisis mutu sederhana, dan evaluasi adopsi teknologi setelah pendampingan.

Keberlanjutan program dapat diperkuat melalui tiga jalur. Pertama, pemerintah desa dan perguruan tinggi dapat memfasilitasi pendampingan berkala agar SOP, pencatatan, dan kualitas kemasan diterapkan konsisten. Kedua, penyediaan teknologi pengering dan peralatan produksi sebaiknya disertai uji kinerja dan pelatihan operasi, bukan hanya penyerahan alat. Ketiga, pengembangan pasar perlu dilakukan bertahap setelah mutu produk, biaya, kapasitas produksi, dan legalitas usaha lebih siap. Dengan urutan tersebut, pengembangan usaha dapat tumbuh dari praktik yang terukur dan tidak hanya bergantung pada kegiatan pelatihan satu kali.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian di Desa Helumo berhasil membangun kapasitas awal 12 peserta dalam diversifikasi pengolahan hasil perikanan melalui praktik abon ikan cakalang, penguatan kebersihan dan sanitasi, pengenalan SOP, penggunaan alat pengepres minyak, pengemasan dan pelabelan, serta pencatatan usaha sederhana. Peserta menunjukkan kemampuan mengikuti tahapan proses dan memahami keterkaitan antara kualitas bahan baku, konsistensi proses, higiene, kemasan, dan pengelolaan usaha. Teknologi pengering tenaga surya juga memberikan wawasan mengenai alternatif teknologi tepat guna, tetapi belum diterapkan sebagai unit produksi rutin di lokasi.

Hasil kegiatan masih bersifat kualitatif karena tidak tersedia pretest-posttest terstandar, uji mutu laboratorium, atau data perubahan pendapatan. Oleh sebab itu, tindak lanjut yang disarankan adalah pendampingan beberapa siklus produksi, penggunaan instrumen evaluasi yang terukur, penerapan SOP secara konsisten, penguatan legalitas dan informasi label, serta uji teknis pengering tenaga surya sebelum digunakan untuk produksi komersial. Pendekatan tersebut diperlukan agar peningkatan pengetahuan yang telah terbentuk berkembang menjadi praktik produksi yang aman, konsisten, dan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Tim menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Desa Helumo, masyarakat dan pelaku usaha yang menjadi peserta kegiatan, mahasiswa KKN Tematik, serta Universitas

Negeri Gorontalo yang mendukung pelaksanaan program dan proses pendampingan di lapangan.

Referensi

Abdillah, L., & Afriandi, F. (2023). Mapping local potential of coastal communities to support sustainable empowerment. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora, 12*(3), 463-473. https://doi.org/10.23887/jish.v12i3.66181

Adam, R., Lam, R. D., Lozano Lazo, D. P., McDougall, C., Rajaratnam, S., Ouko, K., Pasani, C., Forsythe, L., & Rossignoli, C. M. (2024). Using a sustainable food systems framework to examine gender equality and women's empowerment in aquatic food systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems, 8*, 1327798. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1327798

Ahwireng, A. K., Bavinck, M., Onumah, E. E., Pouw, N., & Nunoo, F. K. E. (2024). Post-harvest travels of marine fish: How small fish food systems variously support food security and nutrition in coastal and inland cities in Ghana. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 115*(3), 418-438. https://doi.org/10.1111/tesg.12626

Al-Mahruqi, N. S., & Al-Ismaili, A. M. (2021). A review on solar drying of fish. *Journal of Agricultural and Marine Sciences, 26*(2), 1-9. https://doi.org/10.53541/jams.vol26iss2pp1-9

Chambon, M., Miñarro, S., Alvarez Fernandez, S., Porcher, V., Reyes-Garcia, V., Drouet, H. T., & Ziveri, P. (2024). A synthesis of women's participation in small-scale fisheries management: Why women's voices matter. *Reviews in Fish Biology and Fisheries, 34*, 43-63. https://doi.org/10.1007/s11160-023-09806-2

Divisekera, D. M. W. D., Madage, S. S. K., Jayawardana, T. M. D. A., Medis, W. U. D., Indunil, R. K. P. N., & Gooneratne, J. (2021). Pathogenic and spoilage causing microorganisms associated with traditional seafood product Jaadi manufactured in Southern and Western coastal belt of Sri Lanka. *Asian Food Science Journal, 20*(10), 25-35. https://doi.org/10.9734/AFSJ/2021/v20i1030356

Djamalu, Y. (2020). Studi eksperimen optimalisasi perpindahan panas pada pengering jagung tipe ERK hybrid dengan tiga cerobong penghawaan. *SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora), 2*(1), 101-108.

Holinesti, R., Kasmita, Insan, R. R., Gusnita, W., & Zulfikar, D. (2020). Pelatihan pengolahan ikan air tawar sebagai potensi lokal untuk peningkatan ekonomi keluarga di Nagari Alahan Panjang Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok. *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat, 4*(2), 32-40. https://doi.org/10.25077/logista.4.2.32-40.2020

Hudaya, Y., Hubeis, A. V. S., Sugihen, B. G., & Fatchiya, A. (2021). Empowering the fish processor community in West Java Province. *Social Change, 51*(4), 566-576. https://doi.org/10.1177/00490857211040639

McClanahan, T. R., Allison, E. H., & Cinner, J. E. (2015). Managing fisheries for human and food security. *Fish and Fisheries, 16*(1), 78-103. https://doi.org/10.1111/faf.12045

Mindjimba, K., Rosenthal, I., Diei-Ouadi, Y., Bomfeh, K., & Randrianantoandro, A. (2019). *FAO-Thiaroye processing technique: Towards adopting improved fish smoking systems in the context of benefits, trade-offs and policy implications in selected*

developing countries. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 634. Food and Agriculture Organization. https://doi.org/10.4060/ca4667en

Natarajan, S. K., Elangovan, E., Elavarasan, R. M., Balaraman, A., & Sundaram, S. (2022). Review on solar dryers for drying fish, fruits, and vegetables. *Environmental Science and Pollution Research, 29*(27), 40478-40506. https://doi.org/10.1007/s11356-022-19714-w

Overå, R., Atter, A., Amponsah, S., & Kjellevold, M. (2022). Market women's skills, constraints, and agency in supplying affordable, safe, and high-quality fish in Ghana. *Maritime Studies, 21*(4), 485-500. https://doi.org/10.1007/s40152-022-00279-w

Putri, A. K., Fitriyanti, E., Christianingrum, Aprilia, R. I., Amanda, Fazadita, Z., & Mindy. (2026). Women's empowerment and blue economy transformation: A PESTLE perspective on smart and green marine development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1580*(1), 012065. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1580/1/012065

Samarajeewa, U. (2024). Safety, processing, and utilization of fishery products. *Fishes, 9*(4), 146. https://doi.org/10.3390/fishes9040146

Siddiqui, S. A., Singh, S., Bahmid, N. A., & Sasidharan, A. (2024). Applying innovative technological interventions in the preservation and packaging of fresh seafood products to minimize spoilage: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon, 10*(8), e29066. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29066

Wang, S., Jin, J., Suo, R., Wang, Y., Wang, J., Wang, W., Liu, Y., & Chitrakar, B. (2022). Evaluation of solar drying on drying behaviour and drying kinetics of Penaeus vannamei. *Journal of Aquatic Food Product Technology, 31*(4), 344-360. https://doi.org/10.1080/10498850.2022.2048156