



PENDAMPINGAN KADER POSYANDU DALAM PENGOLAHAN KERUPUK FORTIFIKASI SEBAGAI EDUKASI PANGAN BERGIZI UNTUK Mendukung KESEHATAN JANTUNG

Wisnu Istanto¹, Edy Haryanto², Era Fitria Yunita³

Poltekkes Kemenkes Surabaya^{1,2,3}

e-mail: istantompbi@gmail.com

Diterima: 05/08/2026; Direvisi: 09/09/2026; Diterbitkan: 18/09/2026

ABSTRAK

Desa Ketetang, Kecamatan Kwanyar, Kabupaten Bangkalan memiliki potensi hasil perikanan dan pangan lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal menjadi produk bernilai gizi dan ekonomi, sedangkan kapasitas kader Posyandu dalam pengolahan pangan dan pengelolaan usaha masih terbatas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengembangkan produk pangan berbasis ikan lemuru dan daun kelor serta memperkuat kemampuan kewirausahaan rumah tangga. Program menggunakan pendekatan partisipatif dengan desain evaluasi *one-group pretest-posttest* yang melibatkan 40 ibu kader dan anggota Posyandu. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Januari–Agustus 2026. Pelaksanaan mencakup identifikasi kebutuhan, edukasi fortifikasi pangan dan kesehatan jantung, demonstrasi dan praktik produksi, pengemasan, perhitungan harga pokok produksi, pembukuan sederhana, pemasaran digital, serta pengenalan legalitas dan keamanan pangan. Evaluasi dilakukan melalui tes pengetahuan, observasi kegiatan, dan kuesioner kepuasan. Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari $51,50 \pm 14,20$ menjadi $86,88 \pm 7,13$ dengan peningkatan 35,38 poin dan N-gain kelompok sebesar 0,73 yang termasuk kategori tinggi. Setelah pendampingan, seluruh peserta berada pada kategori pengetahuan Baik atau Sangat Baik. Rata-rata kepuasan mencapai $91,8 \pm 5,2$ dari skor maksimum 100; sebanyak 95,0% peserta termasuk Sangat Puas dan 5,0% termasuk Puas. Kesiapan untuk merekomendasikan program memperoleh penilaian tertinggi. Program ini menunjukkan bahwa integrasi edukasi kesehatan, praktik pengolahan pangan lokal, dan pendampingan kewirausahaan dapat meningkatkan pengetahuan serta keterterimaan program. Keberlanjutan kegiatan memerlukan standarisasi produk, pengujian mutu dan keamanan, pemenuhan legalitas, serta pemantauan produksi, pemasaran, dan pendapatan peserta.

Kata kunci: *Fortifikasi Pangan, Kewirausahaan Perempuan, Pemberdayaan Posyandu*

ABSTRACT

The potential of Desa Ketetang, Kecamatan Kwanyar, Kabupaten Bangkalan on fishery and local food products which are not optimally utilised as a product that has a nutritional and economic value is still limited by the capacity of the Posyandu mothers in food processing and business management. The community service activity is intended to increase the knowledge and skills of the participants in developing food products from moringa leaves and lemuru fish and to strengthen the entrepreneurial capacity of households. The program used a participatory approach with a *one-group pretest-posttest* evaluation design involving 40 cadre mothers and Posyandu members. The activity was conducted in January- August 2026. The implementation includes needs identification, education on food fortification and heart health, production demonstrations and practices, packaging, cost price calculations, simple book-keeping, digital



marketing, and introduction to food legality and safety. The evaluation process is carried out through knowledge tests, activity observations, and satisfaction questionnaires. The average score of knowledge increased from 51.50 ± 14.20 to 86.88 ± 7.13 , with an increase of 35.38 points and a group N-gain of 0.73 in the high category. After the mentoring, all participants achieved a Good or Very Good knowledge level. The average satisfaction score was 91.8 ± 5.2 (maximum=100). 95.0% of respondents were Very Satisfied, and 5.0% were Satisfied. The highest rating was assigned to the willingness to recommend the program. This program shows that the synergy between health education, local food processing practices, and entrepreneurship mentoring can improve knowledge and program acceptance. The sustainability of the activities requires product standardisation, quality and safety testing, legal compliance, and monitoring of production, marketing and income of the participants.

Keywords: *Posyandu Empowerment, Women's Entrepreneurship, Food Fortification*

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular, terutama penyakit kardiovaskular dan hipertensi, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan pendekatan promotif dan preventif berbasis keluarga (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023; Pashar et al., 2024). Pola makan yang tinggi natrium, gula, dan lemak jenuh, tetapi rendah serat serta pangan bernilai gizi, berkontribusi terhadap peningkatan faktor risiko penyakit kardiovaskular. Di sisi lain, intervensi pangan yang menggunakan bahan lokal berpotensi meningkatkan kualitas konsumsi masyarakat sekaligus menciptakan nilai tambah ekonomi.

Dalam konteks pencegahan penyakit tidak menular, pengembangan pangan lokal yang dimodifikasi melalui peningkatan kualitas dan kandungan gizinya menjadi salah satu pendekatan yang berpotensi mendukung perbaikan pola konsumsi masyarakat. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah fortifikasi pangan. Fortifikasi pangan merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan kandungan zat gizi pada pangan yang biasa dikonsumsi masyarakat (Das et al., 2019; Osendarp et al., 2018). Namun, pengembangan produk pangan fortifikasi perlu mempertimbangkan tidak hanya kandungan gizi, tetapi juga keamanan, daya terima, keterjangkauan, konsistensi mutu, dan keberlanjutan produksinya.

Desa Ketetang, Kecamatan Kwanyar, Kabupaten Bangkalan, memiliki potensi hasil perikanan dan produk olahan pangan lokal yang dapat dikembangkan menjadi komoditas bernilai tambah. Kecamatan Kwanyar merupakan salah satu wilayah pesisir Kabupaten Bangkalan yang memiliki aktivitas perikanan dan usaha pangan rumah tangga (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangkalan, 2023). Salah satu produk yang dikenal masyarakat adalah kerupuk sanggar. Akan tetapi, pemanfaatan hasil perikanan dan bahan pangan lokal masih didominasi oleh penjualan bahan mentah atau produk dengan diversifikasi, kemasan, dan jangkauan pemasaran yang terbatas. Kondisi tersebut mengakibatkan nilai ekonomi yang diterima rumah tangga belum optimal, meskipun ketersediaan bahan baku dan tradisi pengolahan pangan telah menjadi modal sosial dan ekonomi masyarakat.

Kader dan anggota Posyandu merupakan kelompok strategis dalam menghubungkan pelayanan kesehatan, keluarga, dan kegiatan ekonomi masyarakat. Dalam praktiknya, peran mereka masih lebih banyak diarahkan pada pelayanan rutin, seperti pemantauan pertumbuhan balita, penyuluhan, dan administrasi kesehatan. Potensi mereka sebagai penggerak produksi pangan sehat dan pelaku usaha mikro belum dikembangkan secara optimal. Hambatan yang dihadapi antara lain terbatasnya pengetahuan mengenai formulasi pangan fortifikasi, higiene dan sanitasi, standardisasi produksi, pengemasan, perhitungan biaya produksi, legalitas usaha,



dan pemasaran digital. Kajian kewirausahaan perempuan menunjukkan bahwa pelatihan memberikan hasil lebih kuat apabila disertai pendampingan, akses terhadap jejaring, sumber daya produktif, dan dukungan pemasaran (Buvinić & Furst-Nichols, 2016; Knox et al., 2026). Pengalaman pelatihan pengolahan kerupuk berbasis hasil perikanan juga menunjukkan peluang peningkatan kreativitas dan produktivitas industri rumah tangga (Rodiyah et al., 2022).

Kondisi ideal yang diharapkan adalah tersedianya kelompok perempuan desa yang mampu menghasilkan pangan lokal dengan mutu yang konsisten, aman, bernilai gizi, memiliki identitas produk, dan dapat dipasarkan secara berkelanjutan. Namun, kondisi yang ditemukan menunjukkan adanya kesenjangan antara besarnya potensi bahan lokal dengan kemampuan masyarakat dalam mengubahnya menjadi produk pangan fungsional yang memiliki daya saing. Program pelatihan masyarakat juga sering berhenti pada demonstrasi pembuatan produk dan belum dilanjutkan dengan standardisasi resep, penghitungan harga pokok produksi, pengujian daya terima, pengembangan merek, legalitas, serta pendampingan pemasaran. Akibatnya, keterampilan yang diperoleh peserta belum selalu berkembang menjadi usaha produktif yang berkelanjutan. Penguatan usaha berbasis pangan lokal perlu mengintegrasikan dimensi ekonomi, sosial, dan keberlanjutan sistem pangan (Barrios et al., 2020), terutama dalam menghadapi perubahan lingkungan kewirausahaan setelah pandemi (Ratten, 2020).

Bahan pangan lokal yang dipilih dalam program ini adalah ikan lemur, daun kelor, dan bahan pendukung pangan lokal lainnya. Ikan lemur berpotensi digunakan sebagai sumber protein dan asam lemak omega-3, sedangkan daun kelor mengandung protein, mineral, serat, vitamin, dan senyawa antioksidan. Pemanfaatan daun kelor sebagai bahan fortifikasi telah dikembangkan pada beragam produk pangan, meskipun jumlah penambahannya perlu dikendalikan karena dapat memengaruhi warna, aroma, rasa, dan penerimaan konsumen (Gopalakrishnan et al., 2016; Oyeyinka & Oyeyinka, 2018; Zungu et al., 2020). Sejumlah tinjauan sistematis menunjukkan bahwa asam lemak omega-3 berkaitan dengan perbaikan beberapa luaran kardiovaskular, tetapi besarnya manfaat dipengaruhi oleh jenis, dosis, dan karakteristik kelompok sasaran (Abdelhamid et al., 2020; Hu et al., 2019; Khan et al., 2021; Setiawan & Halim, 2022). Oleh karena itu, produk dalam program ini ditempatkan sebagai alternatif camilan dengan formulasi gizi yang lebih baik dan bukan sebagai produk untuk mengobati atau secara langsung mencegah penyakit jantung.

Selain daging ikan, tulang ikan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan kaya kalsium setelah melalui proses pengolahan yang tepat. Pemanfaatan tulang ikan menjadi tepung atau biokalsium dapat meningkatkan nilai guna hasil samping perikanan sekaligus mengurangi limbah pengolahan (Gawborisut et al., 2024; Kaliniak-Dziura et al., 2024; Matamala et al., 2024; Torres et al., 2024; Yazid et al., 2020). Penambahan tepung tulang ikan pada kerupuk dilaporkan mampu meningkatkan kandungan kalsium, tetapi konsentrasinya perlu dioptimalkan agar tidak menurunkan tekstur, rasa, aroma, dan daya kembang produk (Asikin et al., 2019). Komposisi bahan dan teknik pengolahan juga menentukan mutu fisik serta daya terima kerupuk (Amirrah & Wahyuningsih, 2019; Pakpahan & Nelinda, 2019). Prinsip tersebut menunjukkan bahwa pengembangan kerupuk fortifikasi harus mengintegrasikan nilai gizi dengan karakteristik sensoris dan teknis produk agar dapat diterima masyarakat dan layak dikembangkan sebagai usaha.

Program pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan inovasi berupa model pendampingan terpadu yang menggabungkan edukasi kesehatan jantung, pemanfaatan hasil perikanan dan daun kelor, pelatihan produksi kerupuk fortifikasi, standardisasi mutu, serta penguatan kewirausahaan perempuan. Berbeda dari kegiatan pelatihan produk yang bersifat



satu kali, program dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, edukasi, demonstrasi, praktik produksi, evaluasi pengetahuan dan keterampilan, penyusunan harga pokok produksi, pengemasan, pemberian merek, pemasaran digital, dan pendampingan kelompok usaha. Keterlibatan dosen, mahasiswa, pemerintah desa, dan kader Posyandu membentuk proses hilirisasi IPTEKS yang menghubungkan hasil pengembangan pangan di perguruan tinggi dengan kebutuhan nyata masyarakat.

Nilai kebaruan program terletak pada pengembangan model *health-based women entrepreneurship*, yaitu pemberdayaan perempuan yang menempatkan kesehatan keluarga dan kemandirian ekonomi sebagai dua hasil yang saling mendukung. Kerupuk sangkar yang merupakan produk lokal tidak sekadar dimodifikasi menjadi produk baru, tetapi direformulasi menggunakan bahan lokal bernilai gizi, diproduksi berdasarkan prosedur yang terstandar, dan dikembangkan sebagai identitas usaha kelompok. Model tersebut juga menerapkan prinsip ekonomi sirkular melalui pemanfaatan hasil samping ikan serta pendekatan pemasaran digital untuk memperluas akses pasar. Pemanfaatan hasil samping perikanan sebagai bahan bernilai tambah mendukung pengurangan limbah dan pengembangan sistem produksi pangan yang lebih berkelanjutan (Caruso, 2016; Coppola et al., 2021; Darko et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan produksi, dan kemampuan kewirausahaan kader Posyandu Desa Ketetang dalam mengembangkan kerupuk fortifikasi berbasis ikan lemu dan daun kelor. Kegiatan ini juga diarahkan untuk menghasilkan formula produk yang dapat diterima, meningkatkan kemampuan pengemasan dan pemasaran, serta membentuk kelompok usaha pangan sehat yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan. Program ini diharapkan menjadi model sinergi perguruan tinggi vokasi, pemerintah desa, dan masyarakat dalam mendukung kesehatan keluarga, pemberdayaan perempuan, ekonomi lokal, serta pencapaian SDGs,

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan desain evaluasi kuantitatif *one-group pretest-posttest*. Program dilaksanakan selama delapan bulan dari bulan Januari hingga Agustus 2026 di Desa Ketetang, Kecamatan Kwanyar, Kabupaten Bangkalan. Sasaran kegiatan adalah 40 ibu kader dan anggota Posyandu yang dipilih secara *purposive* berdasarkan kriteria: berdomisili di Desa Ketetang, berada pada usia produktif, memiliki minat dalam pengolahan pangan dan kewirausahaan, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Rekrutmen dilakukan melalui sosialisasi bersama pemerintah desa, bidan desa, dan kader Posyandu, dilanjutkan dengan pengisian formulir kesediaan peserta.

Pelaksanaan program terdiri atas empat tahap. Tahap pertama adalah persiapan, meliputi koordinasi dengan pemerintah desa, identifikasi kebutuhan mitra, pemetaan potensi bahan pangan lokal, penyusunan modul, persiapan alat dan bahan, serta pengukuran awal pengetahuan peserta. Tahap kedua berupa edukasi kesehatan jantung, prinsip pangan fortifikasi, higiene dan sanitasi, kewirausahaan, pembukuan sederhana, pengemasan, legalitas usaha, dan pemasaran digital. Materi disampaikan melalui ceramah interaktif, diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung dengan pendekatan *learning by doing*.

Tahap ketiga adalah praktik produksi kerupuk fortifikasi berbasis bahan lokal. Bahan utama yang digunakan meliputi tepung tapioka, ikan lemu, tepung daun kelor, bawang putih, garam, gula, dan air. Peralatan yang digunakan terdiri atas timbangan digital, blender, alat pencampur, pengukus, pisau atau alat pengiris, oven pengering, *spinner*, *vacuum sealer*, dan



alat pengemas. Proses produksi mencakup persiapan bahan, penghalusan ikan, pencampuran adonan, penambahan bahan pangan sumber zat gizi, pembentukan, pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan, dan pengemasan. Formulasi awal diuji secara bertahap untuk memperoleh produk dengan rasa, aroma, warna, tekstur, dan daya kembang yang dapat diterima peserta. Fortifikasi pada kegiatan ini dilakukan menggunakan bahan pangan alami, terutama ikan lemuru sebagai sumber protein dan asam lemak omega-3 serta daun kelor sebagai sumber protein, mineral, serat, dan senyawa antioksidan.

Tahap keempat meliputi pendampingan usaha dan pemasaran. Peserta dilatih menentukan harga pokok produksi, membuat pembukuan sederhana, merancang merek dan kemasan, mengambil foto produk, serta memasarkan produk melalui media sosial dan kegiatan bazar. Pendampingan dilakukan oleh dosen, mahasiswa, kader, dan pelaku UMKM melalui kunjungan lapangan dan konsultasi kelompok. Setiap perkembangan produksi, pemasaran, kendala, dan tindak lanjut dicatat dalam jurnal pendampingan. Peserta memperoleh penjelasan mengenai persyaratan Nomor Induk Berusaha, Sertifikat Pemenuhan Komitmen Produksi Pangan Olahan Industri Rumah Tangga, sertifikasi halal, label pangan, dan pengujian produk.

Evaluasi program dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif mencakup kehadiran, partisipasi, kepatuhan terhadap higiene dan sanitasi, ketepatan proses produksi, mutu kemasan, serta kemampuan melakukan pencatatan usaha. Evaluasi sumatif menggunakan tes pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan serta kuesioner kepuasan peserta. Tes pengetahuan terdiri atas 20 soal pilihan ganda mengenai fortifikasi pangan, kesehatan jantung, pemanfaatan ikan lemuru dan daun kelor, higiene produksi, dan kewirausahaan. Kuesioner kepuasan terdiri atas 20 pernyataan dengan skala Likert lima tingkat, yaitu 1 = sangat tidak setuju sampai 5 = sangat setuju. Instrumen ditelaah oleh tim pengabdian untuk menilai kesesuaian isi, kejelasan bahasa, dan keterkaitan setiap butir dengan tujuan program.

Indikator keberhasilan ditetapkan selaras dengan tujuan program. Peningkatan pengetahuan dinyatakan tercapai apabila rerata skor posttest meningkat sekurang-kurangnya 20 poin dari pretest dan sedikitnya 80% peserta mencapai kategori Baik atau Sangat Baik. Keterampilan produksi dinyatakan tercapai apabila peserta mampu melaksanakan tahapan penimbangan bahan, pencampuran, pengukusan, pengirisan, pengeringan, dan pengemasan dengan memenuhi sekurang-kurangnya 80% komponen pada lembar observasi, termasuk higiene dan sanitasi. Kemampuan kewirausahaan dinyatakan tercapai apabila kelompok mampu menyusun perhitungan harga pokok produksi, format pembukuan sederhana, identitas dan kemasan produk, serta satu media promosi digital. Luaran produk dinyatakan tercapai apabila tersedia sekurang-kurangnya satu prototipe kerupuk berbasis ikan lemuru dan daun kelor serta satu desain kemasan. Sebagai indikator pendukung keberterimaan program, sedikitnya 80% peserta ditargetkan berada pada kategori Puas atau Sangat Puas. Data pengetahuan dan kepuasan dianalisis secara deskriptif, sedangkan keterampilan produksi, kemampuan kewirausahaan, dan luaran produk dinilai menggunakan lembar observasi dan pemeriksaan dokumen atau produk yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap awal pelaksanaan program dilakukan melalui penyampaian informasi mengenai kegiatan pengolahan kerupuk fortifikasi berbasis ikan lemuru dan bahan pangan lokal. Informasi kegiatan disusun dalam bentuk brosur untuk membantu peserta memahami tujuan,

tahapan, dan fokus kegiatan pendampingan. Brosur kegiatan yang digunakan sebagai media informasi kepada peserta ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Brosur Pembuatan Fortifikasi Krupuk Ikan Lemuru

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, brosur memuat informasi mengenai kegiatan pembuatan kerupuk berbasis ikan lemuru sebagai bagian dari inovasi pemanfaatan pangan lokal. Media tersebut memberikan gambaran awal kepada peserta mengenai produk, bahan yang digunakan, serta aktivitas yang akan dilakukan selama program. Penggunaan brosur diharapkan dapat membantu peserta memahami rangkaian kegiatan sebelum mengikuti tahapan edukasi dan praktik secara langsung.

Selain keterampilan pengolahan pangan, peserta diberikan pengenalan mengenai tahapan dasar pengembangan usaha berbasis produk pangan lokal. Materi yang diberikan mencakup identifikasi produk, penentuan target konsumen, pengemasan, penetapan harga, serta strategi pemasaran sederhana. Dokumentasi kegiatan pengenalan langkah-langkah bisnis kepada peserta disajikan pada Gambar 2.

Copyright (c) 2026 COMMUNITY: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

<https://doi.org/10.51878/community.v6i2.14889>



Gambar 2. Pengenalan langkah-langkah bisnis

Gambar 2 memperlihatkan proses pengenalan tahapan bisnis kepada peserta sebagai bagian dari penguatan kapasitas kewirausahaan. Materi tersebut diarahkan agar peserta tidak hanya memiliki keterampilan menghasilkan produk, tetapi juga memahami aspek dasar pengelolaan usaha. Dengan demikian, kegiatan pendampingan mencakup keterampilan produksi sekaligus pengetahuan yang mendukung pengembangan produk menjadi usaha yang berkelanjutan.

Pengembangan produk juga diarahkan pada peningkatan identitas dan daya tarik produk melalui perancangan kemasan yang lebih informatif dan menarik. Kemasan dirancang untuk memberikan identitas visual, memudahkan pengenalan produk, serta mendukung kesiapan produk untuk dipasarkan kepada konsumen. Contoh desain kemasan produk kerupuk fortifikasi ikan lemuru hasil pendampingan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Produk Kemasan Krupuk Fortifikasi Ikan Lemuru

Berdasarkan Gambar 3, desain kemasan menjadi salah satu bagian penting dalam pengembangan produk hasil kegiatan pendampingan. Kemasan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga dapat menjadi media untuk membangun identitas dan daya tarik produk di mata konsumen. Pengembangan desain tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi peserta untuk mengembangkan merek dan strategi pemasaran produk secara lebih terarah.

Untuk mendukung keberlanjutan kegiatan produksi setelah pelatihan, program juga mencakup penyediaan peralatan pengolahan yang dapat dimanfaatkan oleh kelompok peserta. Penyerahan peralatan dimaksudkan untuk meningkatkan dukungan sarana produksi sehingga peserta dapat menerapkan keterampilan yang telah diperoleh selama pendampingan. Dokumentasi penyerahan investasi alat pengolahan kerupuk ikan lemuru disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Penyerahan Investasi Alat Pengolahan Krupuk Ikan Lemuru

Gambar 4 menunjukkan penyerahan peralatan pengolahan kepada kelompok sebagai salah satu bentuk dukungan terhadap keberlanjutan program. Ketersediaan peralatan diharapkan dapat membantu kelompok melaksanakan proses produksi secara lebih efektif dan terarah. Selain itu, investasi peralatan tersebut menjadi sarana pendukung bagi peserta untuk melanjutkan kegiatan produksi dan mengembangkan usaha pangan berbasis potensi lokal secara bertahap.

Selain mengevaluasi perubahan pengetahuan peserta, pelaksanaan program juga dinilai berdasarkan persepsi peserta terhadap proses pendampingan yang telah dilakukan. Evaluasi kepuasan mencakup beberapa aspek, antara lain materi, narasumber, praktik produksi, fasilitas, manfaat kegiatan, dan rencana tindak lanjut. Hasil evaluasi kepuasan peserta terhadap pelaksanaan program pendampingan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil evaluasi kepuasan peserta terhadap program pendampingan kewirausahaan pangan fortifikasi di Desa Ketetang (n = 40).

Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5, evaluasi kepuasan digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan peserta terhadap pelaksanaan program pendampingan. Hasil evaluasi memberikan informasi mengenai persepsi peserta terhadap kualitas materi, penyampaian kegiatan, fasilitas, serta manfaat yang diperoleh selama mengikuti program. Temuan tersebut selanjutnya dilengkapi dengan analisis deskriptif terhadap skor kepuasan untuk mengidentifikasi aspek yang memperoleh penilaian tinggi maupun aspek yang masih memerlukan perbaikan.

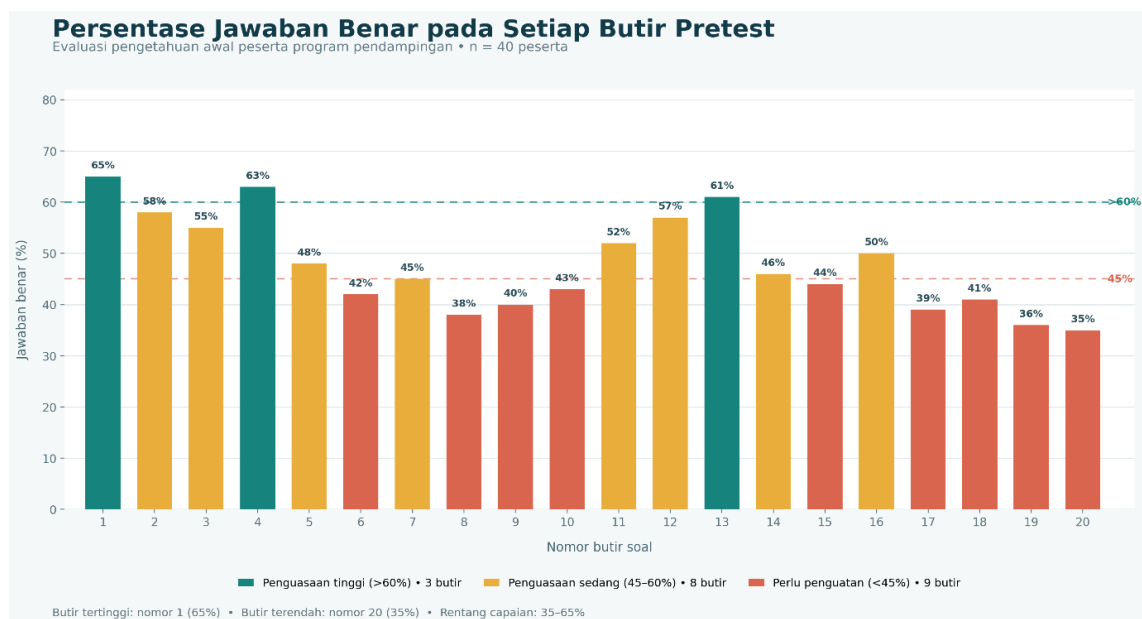
Pengetahuan peserta sebelum pendampingan

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai pengetahuan awal peserta, analisis dilakukan pada tingkat setiap butir soal dalam instrumen *pretest*. Persentase jawaban benar digunakan untuk mengidentifikasi materi yang relatif telah dikuasai peserta maupun materi yang masih memerlukan penguatan selama proses pendampingan. Distribusi tingkat pengetahuan peserta berdasarkan hasil *pretest* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi kategori pengetahuan peserta sebelum pendampingan

Kategori	Rentang nilai	Peserta, n	Persentase
Sangat Baik	81–100	2	5,0%
Baik	61–80	10	25,0%
Cukup	41–60	18	45,0%
Kurang	21–40	9	22,5%
Sangat Kurang	0–20	1	2,5%
Total		40	100,0%

Pengetahuan awal peserta tersebar pada seluruh kategori. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, peserta paling banyak berada pada kategori Cukup. Secara keseluruhan, 70,0% peserta masih berada pada kategori Cukup, Kurang, dan Sangat Kurang. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman awal yang memadai mengenai fortifikasi pangan, kesehatan jantung, pemanfaatan ikan lemuru dan daun kelor, proses produksi pangan, serta kewirausahaan.



Gambar 6. Persentase jawaban benar pada setiap butir *pretest*

Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat penguasaan peserta belum merata. Persentase jawaban benar berada pada rentang 35–65%. Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1, soal nomor 1, 4, dan 13 relatif lebih dikuasai, sedangkan soal nomor 8, 17, 19, dan 20 memiliki persentase jawaban benar yang lebih rendah. Temuan ini digunakan sebagai dasar untuk memberikan penekanan lebih besar pada materi yang belum dikuasai selama pelaksanaan edukasi dan praktik.

Pola pada Gambar 6 menunjukkan bahwa hanya tiga dari 20 butir yang dijawab benar oleh lebih dari 60% peserta. Sebaliknya, tujuh butir memiliki tingkat jawaban benar di bawah 45%. Hasil tersebut memperlihatkan adanya kesenjangan pengetahuan, terutama pada materi yang lebih aplikatif dan membutuhkan pemahaman mengenai proses fortifikasi, pengolahan produk, kesehatan jantung, atau pengembangan usaha.

Pengetahuan peserta setelah pendampingan

Hasil *posttest* memperlihatkan perubahan distribusi kategori pengetahuan. Setelah mengikuti pendampingan, seluruh peserta berada pada kategori Baik atau Sangat Baik. Sebagian besar peserta telah mencapai kategori Sangat Baik, sedangkan tidak terdapat peserta pada kategori Cukup, Kurang, ataupun Sangat Kurang sebagaimana disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi kategori pengetahuan peserta setelah pendampingan

Kategori	Rentang nilai	Peserta, n	Persentase
Sangat Baik	81–100	32	80,0%
Baik	61–80	8	20,0%
Cukup	41–60	0	0,0%
Kurang	21–40	0	0,0%
Sangat Kurang	0–20	0	0,0%
Total		40	100,0%

Tabel 2 menunjukkan bahwa materi pendampingan dapat dipahami oleh peserta dengan kemampuan awal yang berbeda. Tidak ditemukannya peserta pada tiga kategori terbawah juga memperlihatkan bahwa peningkatan pengetahuan tidak hanya terjadi pada peserta yang sejak awal memiliki nilai tinggi, tetapi juga mencakup kelompok dengan pengetahuan awal yang relatif rendah. Data persentase jawaban benar setiap butir *posttest* belum tersedia. Oleh karena itu, hasil mengenai soal yang paling banyak atau paling sedikit dijawab benar tidak disajikan untuk menghindari kesimpulan yang tidak didukung data.

Perubahan skor pengetahuan

Perubahan statistik deskriptif skor pengetahuan peserta disajikan pada Tabel 3. Rerata dan median *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan *pretest*. Pada saat yang sama, simpangan baku *posttest* lebih kecil, yang menunjukkan bahwa skor peserta setelah pendampingan menjadi lebih seragam.

Tabel 3. Perbandingan statistik deskriptif skor *pretest* dan *posttest*

Indikator	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Perubahan
Rata-rata	51,50	86,88	+35,38
Median	52,50	87,50	+35,00
Simpangan baku	14,20	7,13	–7,07
Nilai minimum	20	70	+50
Nilai maksimum	80	100	+20
Peserta kategori Baik–Sangat Baik	30,0%	100,0%	+70,0 poin persentase

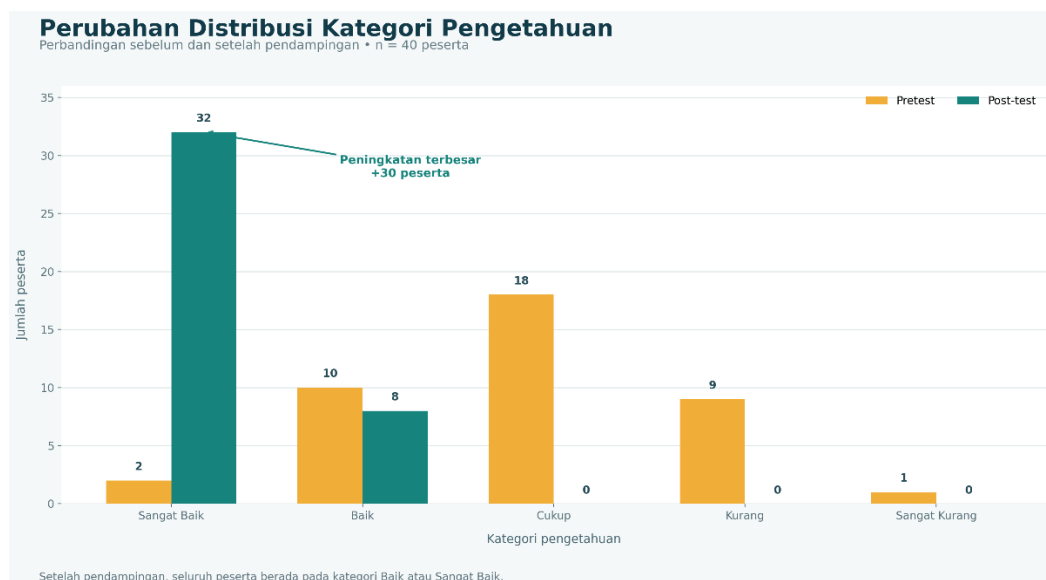
Berdasarkan Tabel 3, peningkatan skor tidak hanya terlihat pada ukuran pemusatan, tetapi juga pada batas bawah capaian peserta. Nilai minimum *posttest* berada pada kategori Baik, sedangkan nilai minimum *pretest* berada pada batas kategori Sangat Kurang. Penurunan simpangan baku menunjukkan bahwa kesenjangan pengetahuan antar peserta setelah kegiatan menjadi lebih kecil. Peningkatan hasil belajar juga dihitung menggunakan N-gain berdasarkan rerata kelompok dengan rumus

$$g = \frac{\text{Skorposttest} - \text{Skorpretest}}{\text{Skormaksimum} - \text{Skorpretest}}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai N-gain sebesar 0,73 yang berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pendampingan mampu menghasilkan sekitar 73% dari peningkatan maksimum yang mungkin dicapai berdasarkan skor awal kelompok. Namun, nilai tersebut merupakan N-gain yang dihitung dari rerata kelompok dan bukan rata-rata N-gain individual.

Perubahan distribusi kategori pengetahuan

Perubahan distribusi kategori memperlihatkan pergeseran yang jelas menuju kategori pengetahuan yang lebih tinggi. Sebelum kegiatan, distribusi peserta terkonsentrasi pada kategori Cukup. Setelah kegiatan, distribusi bergeser dan terkonsentrasi pada kategori Sangat Baik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perubahan distribusi kategori pengetahuan sebelum dan setelah pendampingan

Gambar 7 memperlihatkan bahwa perubahan paling besar terjadi pada kategori Sangat Baik. Sementara itu, kategori Cukup, Kurang, dan Sangat Kurang yang ditemukan pada *pretest* tidak lagi ditemukan setelah pendampingan. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan adanya perbaikan pengetahuan peserta setelah memperoleh edukasi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan.

Pembahasan

Pengetahuan awal peserta

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa mayoritas peserta belum memiliki pengetahuan yang memadai mengenai keseluruhan materi program. Kondisi tersebut dapat dipahami karena konsep fortifikasi pangan, stabilitas zat gizi, pemilihan bahan, higiene produksi, pengemasan, legalitas, dan pemasaran tidak selalu menjadi bagian dari kegiatan rutin Posyandu. Peran kader Posyandu selama ini lebih banyak berkaitan dengan pelayanan kesehatan dasar, pemantauan pertumbuhan, pencatatan, dan penyuluhan kesehatan keluarga. Oleh karena itu, pengembangan



peran kader sebagai produsen pangan sehat dan pelaku usaha membutuhkan pengetahuan serta keterampilan tambahan.

Rendahnya penguasaan pada beberapa butir *pretest* juga memperlihatkan bahwa peserta tidak hanya memerlukan informasi mengenai manfaat bahan pangan, tetapi juga pemahaman tentang penerapannya. Fortifikasi pangan bukan sekadar mencampurkan bahan yang dianggap bergizi ke dalam produk. Pemilihan bahan, jumlah penambahan, homogenitas, stabilitas selama pemanasan, keamanan, mutu sensoris, dan kesesuaian dengan ketentuan pangan perlu diperhatikan. Osendarp et al. (2018) menjelaskan bahwa keberhasilan fortifikasi ditentukan oleh aspek teknis, regulasi, pemantauan mutu, keterjangkauan, dan penerimaan masyarakat. Das et al. (2019) juga menunjukkan bahwa fortifikasi dapat meningkatkan asupan mikronutrien, tetapi efektivitasnya bergantung pada jenis pangan pembawa, formulasi, cakupan konsumsi, dan kepatuhan terhadap standar.

Hasil awal tersebut memperkuat dasar pelaksanaan program. Apabila peserta langsung diarahkan untuk menghasilkan dan menjual produk tanpa penguatan konsep, terdapat risiko ketidaktepatan formulasi, inkonsistensi mutu, dan penggunaan klaim kesehatan yang belum dibuktikan. Karena itu, kegiatan disusun mulai dari edukasi, demonstrasi, praktik produksi, evaluasi produk, pengemasan, hingga pengenalan pemasaran.

Peningkatan pengetahuan setelah pendampingan

Rerata *posttest* yang lebih tinggi dan pergeseran seluruh peserta ke kategori Baik dan Sangat Baik menunjukkan bahwa pendekatan pendampingan sesuai dengan kebutuhan kelompok sasaran. Peningkatan tersebut kemungkinan didukung oleh penggunaan metode yang menggabungkan penyampaian materi, diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung. Peserta tidak hanya menerima informasi secara verbal, tetapi juga mengamati dan melakukan tahapan produksi.

Pendekatan praktik memberikan kesempatan kepada peserta untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman mengolah pangan yang telah dimiliki. Peserta dapat melihat secara langsung perubahan karakteristik adonan, proses pengukusan, pengirisan, pengeringan, pengemasan, dan hasil akhir produk. Pembelajaran semacam ini lebih kontekstual bagi kelompok masyarakat dibandingkan dengan penyampaian teori tanpa praktik.

Peningkatan sebesar 35,38 poin dan N-gain kelompok sebesar 0,73 memperlihatkan perubahan yang bermakna secara pendidikan. Namun, temuan tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati. Karena analisis masih berdasarkan rekapitulasi kelompok, hasilnya menunjukkan peningkatan secara deskriptif dan belum membuktikan signifikansi statistik. Untuk menetapkan apakah perbedaan tersebut signifikan, diperlukan skor *pretest* dan *posttest* setiap peserta sehingga dapat dilakukan uji statistik berpasangan.

Penurunan simpangan baku setelah kegiatan juga merupakan temuan penting. Skor peserta tidak hanya meningkat, tetapi juga menjadi lebih homogen. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peserta dengan pengetahuan awal rendah dapat mengejar peserta yang sejak awal memiliki pengetahuan lebih baik. Dengan demikian, metode pendampingan berpotensi menghasilkan pemerataan pemahaman, bukan hanya meningkatkan nilai rata-rata kelompok.

Relevansi ikan lemuru dan daun kelor

Pemanfaatan ikan lemuru dan daun kelor memberikan konteks nyata bagi edukasi pangan sehat. Ikan merupakan sumber protein dan asam lemak, sedangkan daun kelor



mengandung protein, mineral, vitamin, serat, dan berbagai senyawa bioaktif. Gopalakrishnan et al. (2016) menjelaskan bahwa daun kelor mempunyai komposisi gizi yang mendukung pemanfaatannya sebagai bahan pangan. Oyeyinka dan Oyeyinka (2018) juga menunjukkan bahwa daun kelor telah digunakan untuk memperkaya berbagai produk pangan.

Meskipun demikian, penambahan daun kelor perlu mempertimbangkan penerimaan konsumen. Warna hijau, aroma khas, dan rasa yang cenderung kuat dapat memengaruhi mutu sensoris apabila konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi. Zungu et al. (2020) menemukan bahwa pengayaan produk dengan daun kelor dapat meningkatkan nilai gizi, tetapi tingkat penambahan berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Oleh karena itu, formulasi produk perlu menyeimbangkan nilai gizi dengan rasa, aroma, warna, tekstur, dan kebiasaan konsumsi masyarakat.

Pemanfaatan ikan lemuru dalam artikel ini juga perlu dibedakan dari pemberian suplemen omega-3. Sejumlah penelitian menunjukkan adanya hubungan antara asam lemak omega-3 dan luaran kardiovaskular, tetapi hasilnya dipengaruhi oleh jenis asam lemak, dosis, karakteristik populasi, serta bentuk intervensi. Hu et al. (2019) dan Khan et al. (2021) melaporkan manfaat pada beberapa luaran kardiovaskular, sedangkan Abdelhamid et al. (2020) menekankan bahwa besarnya manfaat tidak seragam untuk seluruh luaran dan kelompok.

Dengan demikian, produk hasil kegiatan tidak dapat langsung diklaim mencegah atau mengobati penyakit jantung. Klaim kandungan omega-3 juga memerlukan pemeriksaan laboratorium terhadap profil asam lemak produk setelah melalui pengukusan, pengeringan, dan penggorengan. Artikel lebih tepat menyebut produk sebagai kerupuk berbasis ikan lemuru dan daun kelor yang dikembangkan sebagai alternatif pangan lokal bernilai gizi.

Pemanfaatan tulang dan hasil samping ikan

Pemanfaatan hasil samping ikan merupakan bagian dari inovasi program yang mendukung peningkatan nilai ekonomi bahan lokal. Tulang ikan berpotensi diolah menjadi tepung atau biokalsium setelah melalui proses pembersihan dan pengolahan yang tepat. Torres et al. (2024) menjelaskan bahwa tulang ikan berpotensi menjadi sumber kalsium, sedangkan Gawborisut et al. (2024) menunjukkan bahwa karakteristik biokalsium dipengaruhi oleh metode pengolahan bahan.

Penelitian Asikin et al. (2019) menemukan bahwa penambahan tepung tulang ikan dapat meningkatkan kandungan kalsium pada kerupuk. Namun, peningkatan konsentrasi bahan juga dapat memengaruhi karakteristik produk. Oleh karena itu, optimasi formulasi diperlukan agar peningkatan nilai gizi tidak menyebabkan penurunan rasa, tekstur, aroma, atau daya kembang.

Pemanfaatan hasil samping ikan juga relevan dengan pendekatan ekonomi sirkular. Coppola et al. (2021) menekankan bahwa limbah pengolahan ikan dapat diubah menjadi bahan bernilai tambah untuk pangan, pakan, maupun produk lainnya. Darko et al. (2024) menyatakan bahwa pemanfaatan hasil samping pengolahan pangan dapat mengurangi limbah sekaligus menghasilkan komponen bernilai ekonomi. Dalam konteks Desa Ketetang, pendekatan tersebut berpotensi memperkuat efisiensi pemanfaatan hasil perikanan lokal.

Akan tetapi, penggunaan tepung tulang ikan pada produk konsumsi harus disertai pengendalian keamanan. Bahan harus berasal dari ikan yang layak, dibersihkan, diproses dengan suhu dan metode yang sesuai, dihaluskan secara seragam, serta diperiksa karakteristik kimianya dan cemarannya. Kaliniak-Dziura et al. (2024) menunjukkan bahwa komposisi mineral tulang ikan dapat berbeda menurut spesies dan bagian tubuh. Karena itu, kandungan



kalsium produk akhir tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan jumlah tepung tulang yang ditambahkan.

Pemberdayaan dan kewirausahaan perempuan

Peningkatan pengetahuan merupakan hasil awal yang penting, tetapi belum cukup untuk menunjukkan keberhasilan pemberdayaan ekonomi. Keberhasilan usaha membutuhkan keterampilan produksi, akses modal, pengelolaan keuangan, legalitas, jejaring, kepercayaan diri, dan kemampuan memasuki pasar. Buvinić dan Furst-Nichols (2016) menjelaskan bahwa intervensi kewirausahaan perempuan cenderung lebih efektif apabila pelatihan dipadukan dengan akses terhadap sumber daya, pendampingan, dan jejaring usaha.

Knox et al. (2026) juga menekankan bahwa pelatihan usaha tidak selalu menghasilkan pemberdayaan apabila peserta tidak memperoleh kesempatan untuk mengubah pengetahuan menjadi sumber daya ekonomi. Dengan demikian, tindak lanjut program perlu mencakup standardisasi resep, penghitungan harga pokok produksi, pembagian peran kelompok, pencatatan keuangan, pengembangan merek, pemasaran, dan akses terhadap lembaga pendukung usaha.

Kegiatan serupa yang dilakukan Rodiyah et al. (2022) memperlihatkan bahwa pelatihan pengolahan kerupuk berbasis hasil laut dapat meningkatkan kreativitas dan membuka peluang produktivitas industri rumah tangga. Temuan tersebut mendukung pemilihan produk kerupuk karena prosesnya relatif dekat dengan keterampilan pengolahan pangan masyarakat. Meskipun demikian, keberlanjutan usaha harus diukur melalui indikator jangka menengah, seperti frekuensi produksi, volume penjualan, jumlah pelanggan, omzet, keuntungan, dan kontinuitas usaha.

Perubahan pengetahuan dalam kegiatan ini belum dapat digunakan sebagai bukti peningkatan pendapatan. Dampak ekonomi harus diukur menggunakan data pendapatan atau keuntungan sebelum dan sesudah program serta dipantau dalam periode yang memadai. Pemisahan antara omzet, biaya produksi, dan keuntungan juga diperlukan agar penilaian dampak ekonomi tidak menghasilkan kesimpulan yang terlalu tinggi.

Kepuasan peserta terhadap pelaksanaan program

Hasil kuesioner menunjukkan penerimaan yang sangat positif terhadap program pendampingan. Rata-rata skor kepuasan mencapai $91,8 \pm 5,2$ dari skor maksimum 100, dengan median 93 dan rentang nilai 80–100. Sebanyak 38 peserta (95,0%) berada pada kategori Sangat Puas dan dua peserta (5,0%) berada pada kategori Puas. Tidak terdapat peserta pada kategori Cukup Puas, Tidak Puas, ataupun Sangat Tidak Puas. Pola tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang menggabungkan edukasi, demonstrasi, praktik produksi, dan pendampingan dinilai sesuai dengan kebutuhan peserta.

Dari 800 jawaban yang terkumpul, pilihan Sangat Puas dan Puas mendominasi tanggapan peserta. Hanya sebagian kecil jawaban berada pada pilihan Cukup Puas dan Tidak Puas, sedangkan pilihan Sangat Tidak Puas tidak ditemukan. Dominasi respons positif tersebut memperlihatkan konsistensi penerimaan peserta terhadap berbagai komponen kegiatan, meliputi materi, narasumber, praktik produksi, fasilitas, manfaat program, dan rencana tindak lanjut. Meskipun demikian, kepuasan peserta merupakan ukuran penerimaan terhadap proses pelaksanaan dan tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya bukti efektivitas program.

Kesediaan merekomendasikan program memperoleh nilai rata-rata tertinggi (4,73), diikuti oleh kesediaan mengikuti pendampingan lanjutan dan penguasaan materi oleh



narasumber yang masing-masing memperoleh rata-rata 4,70. Tingginya kesediaan untuk merekomendasikan program menunjukkan bahwa peserta menilai kegiatan layak diperkenalkan kepada anggota masyarakat lainnya. Kesediaan mengikuti pendampingan lanjutan juga mengindikasikan bahwa peserta tidak memandang kegiatan sebagai pelatihan satu kali, tetapi masih membutuhkan dukungan untuk mengembangkan keterampilan produksi dan usaha. Temuan ini penting karena keberlanjutan pemberdayaan perempuan memerlukan pendampingan, jejaring, serta akses terhadap sumber daya produktif, bukan hanya penyampaian materi dalam waktu singkat (Buvinić & Furst-Nichols, 2016; Knox et al., 2026).

Penilaian tinggi terhadap kompetensi narasumber berkaitan dengan kemampuan tim menyampaikan materi teknis dan menghubungkannya dengan praktik pengolahan pangan yang telah dikenal peserta. Materi dinilai sesuai kebutuhan, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, serta bermanfaat bagi keluarga. Hasil tersebut selaras dengan peningkatan skor pengetahuan setelah pendampingan. Namun, hubungan antara kepuasan dan peningkatan pengetahuan dalam kegiatan ini masih bersifat deskriptif karena belum dilakukan analisis korelasi menggunakan skor individual. Dengan demikian, kepuasan yang tinggi memperkuat bukti keterterimaan program, tetapi tidak secara otomatis membuktikan hubungan sebab-akibat dengan perubahan pengetahuan atau keberhasilan usaha.

Aspek dengan nilai relatif lebih rendah adalah kesesuaian waktu pelaksanaan (4,38), kemampuan pendampingan dalam membantu penyelesaian kendala produksi (4,40), serta kecukupan peralatan dan bahan (4,40). Meskipun ketiganya masih memperoleh penilaian positif, hasil tersebut menunjukkan bagian program yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki. Jadwal kegiatan berikutnya perlu disusun bersama peserta dengan mempertimbangkan pekerjaan rumah tangga, kegiatan Posyandu, dan aktivitas ekonomi keluarga. Pendampingan teknis juga perlu dilaksanakan dalam kelompok yang lebih kecil atau melalui kunjungan produksi agar kendala formulasi, tekstur, pengeringan, pengemasan, dan konsistensi mutu dapat ditangani secara lebih spesifik.

Penilaian terhadap peralatan dan bahan menunjukkan perlunya pengaturan sarana produksi yang lebih baik. Penggunaan alat secara kolektif perlu disertai jadwal, penanggung jawab, prosedur pemakaian, pemeliharaan, dan pencatatan. Ketersediaan bahan baku juga perlu direncanakan berdasarkan kapasitas produksi dan kontinuitas pasokan. Perbaikan pada aspek tersebut penting agar peningkatan pengetahuan dapat diterjemahkan menjadi praktik produksi yang konsisten dan usaha yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil kuesioner kepuasan mendukung temuan bahwa program dapat diterima dengan baik oleh kader Posyandu Desa Ketetang. Kepuasan tinggi, kesediaan mengikuti pendampingan lanjutan, dan kemauan merekomendasikan program menjadi modal sosial untuk membentuk kelompok usaha dan memperluas partisipasi masyarakat. Kegiatan pengolahan kerupuk berbasis hasil perikanan juga memiliki kedekatan dengan keterampilan pangan rumah tangga dan berpotensi mendorong kreativitas peserta (Rodiyah et al., 2022). Walaupun demikian, keberhasilan pemberdayaan ekonomi tetap perlu dibuktikan melalui indikator lanjutan, seperti keberlangsungan produksi, mutu produk, legalitas, volume penjualan, keuntungan, serta ketahanan usaha setelah pendampingan berakhir.

Standardisasi, legalitas, dan keberlanjutan

Transformasi produk pelatihan menjadi produk komersial memerlukan standarisasi. Setiap kelompok perlu memiliki formula baku, prosedur produksi, ukuran bahan, durasi



pengukusan, ketebalan irisan, metode pengeringan, jenis kemasan, dan ketentuan penyimpanan. Standardisasi diperlukan untuk menjaga konsistensi produk pada setiap siklus produksi.

Selain mutu, legalitas menjadi aspek penting. Produk pangan rumah tangga perlu memenuhi persyaratan perizinan, label, keamanan, dan sertifikasi halal sesuai kategori produknya. Informasi pada label tidak boleh mencantumkan klaim kandungan gizi atau manfaat kesehatan yang belum didukung oleh hasil pengujian dan ketentuan yang berlaku. Oleh karena itu, pendampingan legalitas perlu dilakukan setelah formula produk stabil dan proses produksinya terdokumentasi.

Keberlanjutan program juga dipengaruhi oleh kemampuan kelompok untuk mengelola alat, bahan baku, produksi, dan pemasaran setelah pendampingan berakhir. Barrios et al. (2020) menekankan pentingnya keterpaduan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam pengembangan sistem pangan berkelanjutan. Dalam program ini, keberlanjutan dapat diperkuat melalui pembentukan kelompok usaha, aturan penggunaan alat bersama, dana pemeliharaan, pembagian tugas, serta kerja sama dengan pemerintah desa dan pelaku usaha.

Keterbatasan evaluasi

Evaluasi ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain satu kelompok tanpa kelompok pembanding belum dapat memastikan bahwa peningkatan pengetahuan sepenuhnya disebabkan oleh program. Kedua, analisis dilakukan berdasarkan rekapitulasi data sehingga uji statistik berpasangan belum dapat dilaksanakan. Ketiga, *posttest* dilakukan setelah kegiatan sehingga belum menggambarkan retensi pengetahuan dalam jangka panjang. Keempat, belum tersedia data lengkap per butir *posttest* untuk menentukan materi yang paling dan paling sedikit dikuasai. Kelima, kuesioner kepuasan diisi setelah kegiatan sehingga respons peserta mungkin dipengaruhi oleh kesegaran pengalaman, keinginan untuk memberikan jawaban positif, atau kedekatan dengan tim pelaksana.

Keenam, peningkatan pengetahuan dan kepuasan peserta belum secara langsung menunjukkan peningkatan keterampilan produksi, mutu gizi produk, keamanan pangan, keberlanjutan usaha, atau pendapatan peserta. Penelitian atau evaluasi berikutnya perlu mengumpulkan skor individual, menggunakan kelompok pembanding apabila memungkinkan, melakukan pengukuran lanjutan, menguji kandungan gizi dan keamanan produk, serta mencatat indikator ekonomi secara berkala.

Secara keseluruhan, hasil deskriptif menunjukkan bahwa pendampingan berbasis edukasi dan praktik berpotensi meningkatkan pengetahuan kader Posyandu. Hasil tersebut merupakan dasar yang menjanjikan bagi pengembangan produk dan kelompok usaha, tetapi klaim efektivitas, manfaat kesehatan, serta pemberdayaan ekonomi perlu didukung oleh evaluasi statistik, pengujian produk, dan pemantauan usaha dalam jangka lebih panjang..

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini menegaskan bahwa pemberdayaan kader Posyandu melalui pengembangan pangan lokal dapat diarahkan tidak hanya pada penguatan kesehatan keluarga, tetapi juga pada peningkatan kapasitas kewirausahaan perempuan. Pendekatan yang mengintegrasikan edukasi kesehatan, inovasi pangan, keterampilan produksi, dan pengelolaan usaha memberikan kerangka yang lebih utuh dibandingkan dengan pelatihan pengolahan pangan yang berdiri sendiri. Pemanfaatan ikan lele, daun kelor, dan potensi hasil perikanan lokal juga menunjukkan bahwa sumber daya desa dapat dikembangkan menjadi produk pangan bernilai tambah sekaligus menjadi bagian dari penguatan ekonomi masyarakat.



Dengan demikian, pengembangan kerupuk fortifikasi dapat ditempatkan sebagai salah satu alternatif model pemberdayaan perempuan berbasis potensi lokal yang menghubungkan aspek kesehatan, pangan, dan ekonomi.

Pengembangan selanjutnya diarahkan pada standarisasi formula dan proses produksi, uji organoleptik, analisis kandungan gizi dan keamanan, penetapan masa simpan, perbaikan kemasan, serta pendampingan NIB, SPP-IRT, dan sertifikasi halal. Evaluasi jangka menengah perlu mengukur volume produksi, penjualan, keuntungan, jumlah pelanggan, dan keberlangsungan kelompok usaha. Keberlanjutan model ini memerlukan penguatan pada aspek mutu dan keamanan pangan, standarisasi produksi, legalitas, pengembangan merek, pemasaran, serta kelembagaan kelompok usaha. Pendampingan lanjutan menjadi penting agar keterampilan yang diperoleh tidak berhenti pada tahap pelatihan, tetapi berkembang menjadi kegiatan produksi dan usaha yang konsisten. Pengembangan berikutnya juga perlu didukung dengan pengujian laboratorium, evaluasi keberlanjutan usaha, dan pemantauan dampak ekonomi untuk memastikan bahwa inovasi pangan yang dikembangkan benar-benar layak diterapkan dan dikembangkan secara berkelanjutan. Sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, kader Posyandu, pelaku UMKM, dan pemangku kepentingan terkait menjadi landasan penting untuk mereplikasi model pada masyarakat dengan karakteristik dan potensi pangan lokal yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhamid, A. S., Brown, T. J., Brainard, J. S., Biswas, P., Thorpe, G. C., Moore, H. J., Deane, K. H. O., AlAbdulghafoor, F. K., Summerbell, C. D., Worthington, H. V., Song, F., & Hooper, L. (2020). Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(3), CD003177. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003177.pub5>
- Amirrah, N. I., & Wahyuningsih. (2019). Inovasi pembuatan kerupuk garut dengan perlakuan awal bahan kukus, presto, dan rebus. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(2), 1–8. <https://journal.unnes.ac.id/nju/JKT/article/view/22498>
- Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., & Hidayat, T. (2019). Effect of knife-fish bone powder addition on characteristics of starch and seaweed kerupuk as calcium and crude fiber sources. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 7(2), 584–599. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.2.27>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangkalan. (2023). *Kecamatan Kwanyar dalam angka 2023*. <https://bangkalankab.bps.go.id/publication/2023/09/26/ca959bfc222ff525631d2ea/kecamatan-kwanyar-dalam-angka-2023.html>
- Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A., Siliprandi, E., Brathwaite, R., Moller, S., Batello, C., & Tittonell, P. (2020). The 10 elements of agroecology: Enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247. <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705>
- Buvinić, M., & Furst-Nichols, R. (2016). Promoting women's economic empowerment: What works? *The World Bank Research Observer*, 31(1), 59–101. <https://doi.org/10.1093/wbro/lku013>
- Caruso, G. (2016). Fishery wastes and by-products: A resource to be valorised. *Journal of*



- FisheriesSciences.com*, 10(1), 12–15. <https://doi.org/10.21767/1307-234X.100012>
- Coppola, D., Lauritano, C., Palma Esposito, F., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). Fish waste: From problem to valuable resource. *Marine Drugs*, 19(2), 116. <https://doi.org/10.3390/md19020116>
- Darko, H. S. O., Ismaiel, L., Fanesi, B., Pacetti, D., & Lucci, P. (2024). Current trends in food processing by-products as sources of high value-added compounds in food fortification. *Foods*, 13(17), 2658. <https://doi.org/10.3390/foods13172658>
- Das, J. K., Salam, R. A., Mahmood, S. B., Moin, A., Kumar, R., Mukhtar, K., Lassi, Z. S., & Bhutta, Z. A. (2019). Food fortification with multiple micronutrients: Impact on health outcomes in general population. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(12), CD011400. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011400.pub2>
- Gawborisut, S., Benjakul, S., & Karnjanapratum, S. (2024). Production of biocalcium from fermented fish bone residue and its characteristics. *Foods*, 13(6), 882. <https://doi.org/10.3390/foods13060882>
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Hu, Y., Hu, F. B., & Manson, J. E. (2019). Marine omega-3 supplementation and cardiovascular disease: An updated meta-analysis of 13 randomized controlled trials involving 127,477 participants. *Journal of the American Heart Association*, 8(19), e013543. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013543>
- Kaliniak-Dziura, A., Skąlecki, P., Florek, M., Kędzińska-Matysek, M., & Sobczak, P. (2024). Chemical composition and elements concentration of fillet, spine and bones of common carp (*Cyprinus carpio*) in relation to nutrient requirements for minerals. *Animals*, 14(9), 1311. <https://doi.org/10.3390/ani14091311>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil kesehatan Indonesia 2022*. <https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2022>
- Khan, S. U., Lone, A. N., Khan, M. S., Virani, S. S., Blumenthal, R. S., Nasir, K., Miller, M., Michos, E. D., Ballantyne, C. M., Boden, W. E., & Bhatt, D. L. (2021). Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 38, 100997. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100997>
- Knox, S., Gok, A., Aydogdu, E., Carter, S., Levie, J., & Shaw, E. (2026). Empowering women's entrepreneurship: an evidence synthesis of policy and practice in developing countries. *Entrepreneurship & Regional Development*, 38(3-4), 410-434. <https://doi.org/10.1080/08985626.2025.2503145>
- Matamala, C., Garcia, P., Valencia, P., Perez, A., Ruz, M., Sanhueza, L., Almonacid, S., Ramirez, C., Pinto, M., & Jiménez, P. (2024). Valorization of the salmon frame as a high-calcium ingredient in the formulation of nuggets: Evaluation of the nutritional and sensory properties. *Foods*, 13(11), 1701. <https://doi.org/10.3390/foods13111701>
- Osendarp, S. J. M., Martinez, H., Garrett, G. S., Neufeld, L. M., De-Regil, L. M., Vossenaar,



- M., & Darnton-Hill, I. (2018). Large-scale food fortification and biofortification in low- and middle-income countries: A review of programs, trends, challenges, and evidence gaps. *Food and Nutrition Bulletin*, 39(2), 315–331. <https://doi.org/10.1177/0379572118774229>
- Oyeyinka, A. T., & Oyeyinka, S. A. (2018). Moringa oleifera as a food fortificant: Recent trends and prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2), 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.02.002>
- Pakpahan, N., & Nelinda. (2019). Studi karakteristik kerupuk: Pengaruh komposisi dan proses pengolahan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 1(1), 28–38. <https://jurnal.utu.ac.id/jtpp/article/view/1484>
- Pashar, I., Sultan, & Wendikbo, L. (2024). Hubungan pola makan dan aktivitas fisik dengan penyakit jantung koroner di RSUD Labuang Baji Makassar. *Journal of Public Health Nursing Science*, 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.69606/jps.v2i01.104>
- Ratten, V. (2020). Coronavirus disease 2019 and entrepreneurship: Future research directions. *Strategic Change*, 29(4), 363–369. <https://doi.org/10.1002/jsc.2392>
- Rodiyah, H., Susilawati, Abdullah, Nurmayani, E., Muspita, Z., & Zain, R. (2022). Pelatihan pembuatan kerupuk rajungan dan lemuru untuk meningkatkan kreativitas dan produktivitas IRT di Desa Sikur Kabupaten Lombok Timur. *Abdi Populika*, 3(1), 75–83. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/abdipopulika/article/view/5793>
- Setiawan, G., & Halim, M. C. (2022). Pengaruh asam lemak omega-3 terhadap penyakit kardiovaskular. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(3), 160–163. <https://doi.org/10.55175/cdk.v49i3.212>
- Torres, B., Tovar, C. A., Borderías, A. J., & Moreno, H. M. (2024). Fish bones as calcium source: Bioavailability of micro- and nano-sized fish bone particles. *Foods*, 13(12), 1840. <https://doi.org/10.3390/foods13121840>
- Yazid, E. A., Novitasari, A. E., & Shofa, A. (2020). Studi pemanfaatan tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium untuk bahan fortifikasi pada makanan ringan. *Jurnal Sains*, 11(2), 1–7. <https://elibs.aakdelimahusadagresik.ac.id/id/eprint/28/>
- Zungu, N., van Onselen, A., Kolanisi, U., & Siwela, M. (2020). Assessing the nutritional composition and consumer acceptability of Moringa oleifera leaf powder-supplemented snacks. *South African Journal of Botany*, 129, 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.07.035>