

MODEL KEWIRAUSAHAAN PEMANFAATAN LIMBAH IKAN LELE MENJADI OLAHAN PANGAN BERBASIS ZERO WASTE UPAYA PENCEGAHAN KASUS STUNTING DI KABUPATEN JEMBER

Ilnaka Cahya Dewi¹, Rusdiana Setyaningtyas², Nely Ana Mufarida^{3*}, Ulya Anisatur Rosyidah⁴

^{1 2 3 4} Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember Jalan Karimata No. 49
Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia.

* Coressponding Author. E-mail: nelyana@unmuhjember.ac.id

Received: 31 Desember 2026 Accepted: 28 Februari 2026 Published: 28 Februari 2026

Abstrak

Kabupaten Jember masih menghadapi permasalahan stunting dengan prevalensi 34,9% yang berkaitan dengan rendahnya asupan protein dan mineral esensial pada balita. Di Desa Cakru, Kecamatan Kencong, Muhammadiyah Boarding School (MBS) Darul Falah mengembangkan budidaya dan pengolahan fillet lele frozen yang menghasilkan limbah 60–70% berupa tulang, kulit, duri, dan kepala ikan yang belum termanfaatkan optimal. Padahal, limbah tersebut berpotensi sebagai sumber protein dan kalsium untuk mendukung pemenuhan gizi masyarakat. Kegiatan ini bertujuan mengembangkan model kewirausahaan zero waste berbasis limbah lele, meningkatkan kapasitas santri dan mitra budidaya, serta menghasilkan inovasi produk pangan bergizi sebagai upaya pendukung pencegahan stunting. Metode yang digunakan adalah Participatory Action Research (PAR) melalui tahapan sosialisasi, pelatihan diversifikasi produk (stik tulang lele, kulit lele crispy, dan abon lele), penerapan teknologi tepat guna Mesin Spinner Rotary Encoder, serta pendampingan dan evaluasi. Data dikumpulkan melalui pre-test dan post-test, observasi, wawancara, dan pencatatan hasil produksi, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 32–42%, pemanfaatan limbah hingga $\pm 70\%$ menjadi produk bernilai ekonomi, peningkatan efisiensi produksi lebih dari 70%, serta kenaikan pendapatan mitra sebesar 85,7%. Dengan demikian, model kewirausahaan zero waste yang dikembangkan efektif meningkatkan kapasitas mitra, memperkuat ekonomi pesantren, dan mendukung pencegahan stunting berbasis potensi lokal.

Kata Kunci: Stunting; Zero waste; Limbah ikan lele

PENDAHULUAN

Kecamatan Kencong, khususnya Desa Cakru Kabupaten Jember, merupakan wilayah yang memiliki potensi pengembangan ekonomi berbasis komunitas melalui peran strategis lembaga pendidikan pesantren (Erwandi, 2024).

Muhammadiyah Boarding School (MBS) Darul Falah hadir tidak hanya sebagai lembaga pendidikan keagamaan, tetapi juga sebagai pusat pembentukan karakter sosial dan kemandirian ekonomi santri (Wuryandani et al., 2016). Pesantren ini mengintegrasikan pendidikan kewirausahaan berbasis potensi lokal melalui kegiatan budidaya dan pengolahan ikan lele yang melibatkan santri (Apdan Pebriana et al., 2024) serta kelompok pemuda masyarakat sekitar. Pola ini sejalan dengan konsep pemberdayaan pesantren yang menekankan pembelajaran

kontekstual dan penguatan soft-skill entrepreneurship sebagai bekal daya saing santri di masyarakat (Permanasari & Soebiantoro, 2024).



Gambar 1. Budidaya lele dalam cemplong yang dilakukan oleh para Santri MBS

Dalam praktik pengolahan hasil budidaya, pengembangan produk fillet lele frozen menjadi alternatif solusi atas permasalahan lele oversize



yang sulit dipasarkan (Pibriyanti et al., 2025). Produk fillet lele frozen dinilai lebih praktis, higienis, dan mampu memperpanjang umur simpan tanpa menurunkan mutu ikan lele (Pibriyanti et al., 2025). Namun demikian, proses fillet menghasilkan limbah berupa tulang, kulit, duri, dan kepala ikan dalam jumlah besar, yakni sekitar 60–70% dari berat total ikan. Apabila tidak dikelola secara optimal, limbah ini berpotensi menimbulkan masalah lingkungan serta menyebabkan inefisiensi ekonomi usaha (Ajeng Putri Utami et al., 2024). Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tulang ikan lele mengandung kalsium dan fosfor dalam jumlah tinggi sehingga berpotensi diolah menjadi bahan pangan bergizi atau produk fortifikasi bernilai tambah (Maksum & Papeo, 2023).

Urgensi penelitian ini semakin kuat ketika dikaitkan dengan kondisi gizi masyarakat Kabupaten Jember yang masih menghadapi permasalahan stunting (Musfiroh et al., 2025). Berdasarkan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, prevalensi stunting di Kabupaten Jember mencapai 34,9%, yang menunjukkan tingginya jumlah balita dengan gangguan pertumbuhan akibat kekurangan gizi kronis, khususnya protein dan mineral esensial (Gordianus Pratama Baho et al., 2024). Ikan lele merupakan sumber protein hewani yang relatif murah, mudah diakses, dan sesuai dengan pola konsumsi masyarakat, sehingga sangat potensial untuk mendukung pemenuhan gizi balita (Fitriahadi et al., 2025). Pemanfaatan limbah lele sebagai pangan bergizi menjadi strategi yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut (Kusumawardani et al., 2023).

Permasalahan utama yang muncul adalah belum optimalnya pemanfaatan limbah lele sebagai sumber pangan dan peluang usaha, meskipun tersedia bahan baku melimpah, sumber daya manusia santri yang terlatih, serta kebutuhan gizi masyarakat yang mendesak. Alternatif solusi yang dapat dilakukan meliputi pembuangan limbah secara konvensional, pemanfaatan sebagai pakan ternak, atau pengolahan menjadi produk pangan bernilai tambah. Dari berbagai alternatif tersebut, solusi yang dipilih dalam penelitian ini adalah pengolahan limbah lele menjadi produk pangan tinggi protein dan kalsium berbasis kewirausahaan zero waste (Mubarakah et al., 2021). Solusi ini dinilai paling berkelanjutan karena mampu memberikan manfaat simultan dari aspek lingkungan, ekonomi, dan kesehatan (Supenti et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pemanfaatan limbah lele yang aplikatif dan berkelanjutan, meningkatkan kapasitas kewirausahaan santri, serta menghasilkan inovasi produk pangan bergizi sebagai upaya pendukung pencegahan stunting. Kegunaan penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademik, tetapi juga manfaat praktis sebagai model pemberdayaan pesantren, penguatan ekonomi berbasis komunitas, serta dukungan nyata terhadap kebijakan pemerintah pusat dan daerah dalam percepatan penurunan angka stunting (Ihsan, 2025).

METODE PELAKSANAAN

Jenis Penelitian/Kegiatan

Kegiatan ini merupakan penelitian terapan berbasis pengabdian kepada masyarakat (Participatory Action Research/PAR) yang menekankan pada proses partisipatif antara tim pelaksana dengan mitra (Pohan* et al., 2024). Pendekatan ini dipilih karena bertujuan tidak hanya menghasilkan luaran produk, tetapi juga meningkatkan kapasitas, keterampilan, dan kemandirian mitra secara berkelanjutan melalui siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan evaluasi.

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2025 di Desa Cakru, Kecamatan Kencong, Kabupaten Jember, dengan lokasi utama kegiatan berada di Muhammadiyah Boarding School (MBS) Darul Falah serta lingkungan masyarakat mitra, termasuk kader posyandu dan kelompok budidaya lele.

Target/Sasaran dan Subjek Kegiatan

Target kegiatan meliputi:

1. Santri Muhammadiyah Boarding School (MBS) Darul Falah.
2. Kelompok budidaya lele mitra “Songot Manis”.
3. Kader posyandu dan ibu balita di Desa Cakru.

Subjek kegiatan adalah santri, pengelola pondok pesantren, anggota kelompok budidaya lele, serta kader posyandu yang terlibat langsung dalam proses sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan.



Prosedur Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan Identifikasi Awal

Tahap awal dilakukan penyamaan persepsi antara tim pelaksana dengan mitra dan stakeholder, termasuk pengasuh pesantren dan kader posyandu. Kegiatan meliputi observasi lapangan, wawancara, dan diskusi untuk mengidentifikasi permasalahan, potensi, serta menyusun jadwal kegiatan diversifikasi olahan limbah lele dan pencegahan stunting.

2. Pelatihan dan Penyuluhan

Pelatihan meliputi pembuatan diversifikasi olahan pangan bergizi (stik tulang ikan lele, kulit lele crispy, dan abon lele), pelatihan pengoperasian Mesin Spinner Rotary Encoder, manajemen K3, manajemen dan administrasi pembukuan usaha, desain dan label kemasan, digital marketing, serta penyuluhan stunting dan pelatihan budidaya ikan lele metode cempolng.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan dan Penyuluhan

3. Penerapan Teknologi Tepat Guna

Tahap ini dilakukan dengan pengadaan dan penerapan Mesin Spinner Rotary Encoder untuk meningkatkan efisiensi penirisan minyak, memperpanjang umur simpan produk, serta meningkatkan kualitas dan daya saing produk olahan limbah ikan lele.

4. Pendampingan dan Monitoring

Pendampingan dilakukan secara berkelanjutan mencakup penggunaan dan perawatan mesin, proses produksi, pemasaran produk, serta fasilitasi kerja sama dengan pihak luar. Monitoring juga dilakukan untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra, khususnya terkait pemanfaatan limbah lele dan pemahaman pencegahan stunting.

5. Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Evaluasi dilakukan melalui evaluasi awal, proses, dan akhir untuk mengukur capaian program, kendala, dan keberhasilan luaran.

Keberlanjutan program dirancang melalui penguatan kapasitas mitra dan koordinasi dengan dinas terkait guna pengembangan lanjutan.

Data dan Instrumen

Data yang dikumpulkan meliputi data kualitatif dan kuantitatif, berupa:

1. Data pengetahuan dan keterampilan mitra sebelum dan sesudah kegiatan
2. Data hasil produksi dan kualitas produk
3. Data partisipasi dan keterlibatan mitra

Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi, panduan wawancara, kuesioner pre-test dan post-test, serta dokumentasi kegiatan.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan proses dan dampak kegiatan, serta deskriptif kuantitatif untuk melihat peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan capaian luaran program. Hasil analisis digunakan sebagai dasar evaluasi efektivitas program dan perumusan tindak lanjut.

HASIL KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian menghasilkan peningkatan kapasitas mitra yang terukur secara kuantitatif, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan pengolahan, kualitas produk, maupun dampak ekonomi awal. Data diperoleh melalui pre-test dan post-test, observasi produksi, serta pencatatan hasil kegiatan.

Peningkatan Pengetahuan Peserta

Hasil pengukuran terhadap 25 peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terkait stunting, kebutuhan gizi balita, serta pemanfaatan ikan lele dan limbahnya sebagai pangan bergizi.

Tabel 1. Skor rata-rata pengetahuan peserta

No	Aspek Pengetahuan	Sebelum	Sesudah	Peningkatan (%)
1.	Pemahaman stunting	52,4	85,6	33,2
2.	Kebutuhan gizi balita	48,8	82,1	33,3
3.	Manfaat ikan lele	55,6	88,0	32,4
4.	Pemanfaatan limbah lele	42,3	84,5	42,2



Peningkatan skor ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi dan penyuluhan yang dilakukan efektif dalam meningkatkan literasi gizi masyarakat.

Produksi Diversifikasi Olahan Limbah Ikan Lele

Setelah pelatihan, mitra mampu memproduksi secara rutin produk olahan berbasis limbah ikan lele.

Tabel 2. Rata-rata produksi olahan limbah lele per minggu

No.	Jenis Produk	Bahan Baku (kg)	Produk Jadi (kg)
1.	Stik tulang lele	6,0	4,2
2.	Kulit lele crispy	5,0	3,6
3.	Abon ikan lele	7,0	4,9

Data tersebut menunjukkan bahwa sekitar 70% limbah lele dapat dikonversi menjadi produk bernilai ekonomi.

Dampak Penerapan Teknologi Tepat Guna

Penerapan Mesin Spinner Rotary Encoder memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi dan kualitas produk.

Tabel 3. Perbandingan Metode Manual dan Mesin Spinner

No.	Parameter	Manual	Mesin Spinner
1.	Waktu penirisan (menit)	25–30	5–7
2.	Kandungan minyak (%)	±18	±7
3.	Umur simpan (hari)	7–10	21–30
4.	Skor kerenyahan (1–5)	2,8	4,3

Hasil ini membuktikan bahwa penerapan teknologi tepat guna mampu meningkatkan efisiensi produksi hingga lebih dari 70%.

Dampak Ekonomi Awal

Diversifikasi produk berdampak pada peningkatan pendapatan mitra.

Tabel 4. Rata-Rata Pendapatan Mitra per Minggu

No.	Kondisi	Pendapatan (Rp)
1.	Sebelum program	350.000
2.	Sesudah program	650.000

Terjadi peningkatan pendapatan sebesar $\pm 85,7\%$, menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah lele berbasis zero waste berkontribusi nyata terhadap penguatan ekonomi mitra.

Analisis dan Pembahasan

Data kuantitatif dan visual menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil menjawab permasalahan utama penelitian, yaitu rendahnya pemanfaatan limbah lele dan minimnya pemahaman gizi masyarakat. Peningkatan pengetahuan, kualitas produk, efisiensi teknologi, dan pendapatan mitra menunjukkan bahwa pendekatan integratif antara pemberdayaan ekonomi pesantren dan edukasi gizi berbasis pangan lokal efektif serta berpotensi direplikasi sebagai model pendukung pencegahan stunting berbasis masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah ikan lele melalui pendekatan kewirausahaan berbasis zero waste di Muhammadiyah Boarding School (MBS) Darul Falah Desa Cakru berhasil meningkatkan kapasitas santri dan mitra dalam mengolah limbah perikanan menjadi produk pangan bergizi dan bernilai ekonomi. Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan terbukti meningkatkan pengetahuan peserta mengenai stunting, kebutuhan gizi balita, serta pentingnya konsumsi protein dan kalsium berbasis pangan lokal. Pelatihan diversifikasi olahan limbah lele menghasilkan produk unggulan berupa stik tulang ikan lele, kulit lele crispy, dan abon ikan lele yang memiliki kualitas lebih baik setelah penerapan teknologi Mesin Spinner Rotary Encoder. Secara kuantitatif, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan efisiensi produksi, umur simpan produk, serta peningkatan pendapatan mitra. Dengan demikian, kegiatan ini mampu menjawab permasalahan penelitian terkait rendahnya pemanfaatan limbah lele dan mendukung upaya pencegahan stunting melalui penyediaan pangan bergizi berbasis potensi lokal.

Saran yang dapat diberikan adalah perlunya pendampingan lanjutan untuk



penguatan aspek legalitas produk, seperti perizinan PIRT dan pengembangan sertifikasi lainnya, serta perluasan pemasaran melalui digital marketing yang lebih intensif. Selain itu, diperlukan kerja sama berkelanjutan dengan dinas terkait agar model pemanfaatan limbah lele ini dapat direplikasi di wilayah lain. Ke depan, penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan uji kandungan gizi secara lebih komprehensif serta mengkaji dampak konsumsi produk olahan limbah lele terhadap status gizi balita secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Putri Utami, Pane, N. N. A., & Hasibuan, A. (2024). Analisis Dampak Limbah Sampah Rumah Tangga Terhubung Pencemaran Lingkungan Hidup. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 3(3), 90–102.
- Apdan Pebriana, Dudung Dudung, & D Yadi Heryadi. (2024). Pengembangan Pondok Pesantren Melalui Program Kewirausahaan untuk Kemandirian Pesantren. *Mikroba : Jurnal Ilmu Tanaman, Sains Dan Teknologi Pertanian*, 1(3), 21–28. <https://doi.org/10.62951/mikroba.v1i3.149>
- Erwandi, T. (2024). *Kencong district in figures*.
- Fitriahadi, E., Satriyandari, Y., Bimantara, A., Prasety, A. C., Pratama, M. Y., Rawul, W. A., Hakim, L., & Wasis, G. (2025). Pemanfaatan Ketahanan Pangan Melalui Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya Pencegahan Balita Stunting. *Jurnal Vokasi*, 9(3), 514. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v9i3.8318>
- Gordianus Pratama Baho, Indriyati Indriyati, Hendrikus L. Kaha, Frans Nyong, Yasinta P. Peten, Stephanie P.A Lawalu, Marianus kleden, & Alfry Silae. (2024). Pentingnya Peningkatan Gizi Anak Berbasis Pangan Lokal. *Jurnal Nusantara Berbakti*, 2(3), 58–63. <https://doi.org/10.59024/jnb.v2i3.380>
- Ihsan, Y. N. (2025). Inovasi dalam Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan dalam Mendukung Ketahanan Pangan. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 6051, 28–42.
- Kusumawardani, B., Maharani, A. K., Altariq, M. I., Islami, I. R., Haqli, A., Wasyim, P., & Kemalasari, W. S. (2023). Diversifikasi Olahan Pangan Ikan Lele untuk Pemenuhan Gizi dan Ekonomi Keluarga di Dusun Gayasan-Jenggawah, Jember. *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 14(4), 765–772.
- Maksum, T. S., & Papeo, D. R. P. (2023). Pengolahan Limbah Tulang Ikan Tongkol Menjadi Tepung Tinggi Kalsium. *Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)*, 6(9), 1127–1132. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i9.4116>
- Mubarakah, U., Kriswantriyono, A., Horiq, H., & Syarif, R. (2021). Inovasi Olahan Tulang dan Kepala Ikan Lele Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Limbah Ikan Lele Berbasis Zero Waste (*Innovation from The Bone and Head Catfish Processing for Community Empowerment in Zero Waste-Based*). *CARE Jurnal Resolusi Konflik, CSR, dan Pemberdayaan*, 6(1), 49–62. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalcar/article/view/38050>
- Musfiroh, Luluk, Siska Nur Febilah Wati, Jeffry, Mochammad Iqbal Al, Cahyaning, N. A., Putri, Nurinasamsi, N., & Cahyani, A. B. (2025). *Stunting Di Desa Klatakan Kecamatan Tanggul*. 7(1).
- Permanasari, E. Y., & Soebiantoro. (2024). Strategi Pengembangan Pemberdayaan Sosial Entrepreneurship Berbasis Nilai-Nilai Islam di Pondok Pesantren Sirojut Tholibin Sutojayan Blitar. *Jumas : Jurnal Masyarakat*, 3(2), 29–44.
- Pibriyanti, K., Yulinar, Z. A., Wijayanti, S., & Salsabilla, B. M. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Dusun Ngrancang Melalui Pengembangan Produk Makanan Gethuk Tradisional Menjadi Frozen Food. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat (Ji-SOMBA)*, 4(2), 63–69.
- Pohan*, R. F., Arifitriana, W., & Rambe, M. R. (2024). Produksi Nugget Ikan Lele Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Sigiring-Giring. *JAMAS : Jurnal Abdi Masyarakat*, 2(2), 479–488. <https://doi.org/10.62085/jms.v2i2.107>
- Supenti, L., Suhwardan, H., Yuniarti, T., Arimukti, K. D., & Setiarto, R. H. B. (2022). Identifikasi Permasalahan Dan Strategi Pengolahan Ikan Lele Pada Ukm Pengolah Ikan Di Kabupaten Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 191. <https://doi.org/10.15578/psnp.11942>
- Wuryandani, W., Fathurrohman, F., & Ambarwati, U. (2016). Implementasi Pendidikan Karakter Kemandirian Di Muhammadiyah Boarding School. *Jurnal*



Cakrawala Pendidikan, 208–216.
<https://doi.org/10.21831/cp.v15i2.9882>

