

PEMANFAATAN TULANG IKAN BANDENG SEBAGAI BAHAN FORTIFIKASI
BISKUIT DALAM PROGRAM PANGAN SEHAT UNTUK
MENCEGAH STUNTING

Linardita Ferial¹, Fida Asfia^{2*}, Eka Indah Yuslistyari³, Chotibul Umam⁴, Desyla
Dhila Tribuana⁵, Tumenggung Aryo Wiroguno⁶

^{1,2,4,5,6}Universitas Banten Jaya

³Universitas Serang Raya

E-Mail Korespondensi: fidaasfia@unbaja.ac.id

Disubmit: 18 September 2025

Diterima: 21 Oktober 2025

Diterbitkan: 01 November 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v8i11.22732>

ABSTRAK

Pemanfaatan tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan biskuit dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan, sekaligus mengurangi limbah dari budidaya ikan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam biskuit, serta menganalisis dampaknya terhadap status gizi anak-anak. Pengabdian dilaksanakan di Kelurahan Sawah Luhur, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Provinsi Banten, dan dirancang dalam bentuk program sosialisasi dan edukasi, produksi biskuit fortifikasi, serta distribusi dan evaluasi dampak. Hasil pengabdian menunjukkan tingkat penerimaan biskuit dengan hasil uji organoleptik skor rata-rata 4,35 (kategori sangat disukai), yang mengindikasikan bahwa fortifikasi tulang ikan tidak mengurangi penerimaan konsumen terhadap produk biskuit. program ini memberikan solusi jangka pendek untuk masalah gizi, tetapi juga membangun kesadaran jangka panjang di kalangan orang tua mengenai pentingnya asupan gizi yang baik untuk pertumbuhan anak.

Kata Kunci: Fortifikasi, Biskuit, Tulang Ikan, Pangan Sehat, Stunting

ABSTRACT

The utilization of milkfish (Chanos chanos) bones as a fortification ingredient in biscuit production can be an innovative solution to enhance the nutritional value of food products while reducing waste from fish farming. This community service activity aims to explore the potential of milkfish bones as a fortification material in biscuits and to analyze its impact on the nutritional status of children. The service was conducted in Sawah Luhur Village, Kasemen District, Serang City, Banten Province, and was designed as a program consisting of socialization and education, fortified biscuit production, distribution, and impact evaluation. The results showed a high acceptance level of the biscuits, with an organoleptic test average score of 4.35 (categorized as highly liked), indicating that fortification with fish bones did not reduce consumer acceptance of the biscuit product. This program provides a short-term solution to

nutritional problems while also fostering long-term awareness among parents about the importance of good nutritional intake for child growth.

Keywords: Fortification, Biscuits, Fish Bones, Healthy Food, Stunting

1. PENDAHULUAN

Stunting menjadi masalah gizi yang serius dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) di tahun 2025, target dalam pengurangan angka stunting pada anak di bawah usia lima tahun hingga 40% (United Nations, 2015). Kondisi stunting yang terjadi pada anak-anak ditandai dengan pertumbuhan yang terhambat akibat kekurangan gizi, yang dapat berdampak jangka panjang pada kesehatan fisik dan mental anak. Menurut data dari *World Health Organization* (2020), stunting mempengaruhi sekitar 22% anak di seluruh dunia, dengan Indonesia menjadi salah satu negara dengan prevalensi tertinggi, mencapai 27,67% pada tahun 2021 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Stunting di Indonesia masih menjadi lima isu utama Kesehatan yang dihadapi (Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Vokasi Gizi Indonesia, 2025). Prevalensi stunting berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Provinsi Banten mencapai 24% didapatkan kasus stunting (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Stunting tidak hanya berpengaruh pada pertumbuhan fisik, tetapi juga dapat mengakibatkan gangguan perkembangan kognitif, yang berpotensi mengurangi produktivitas individu di masa depan (Pratiwi et al., 2021).

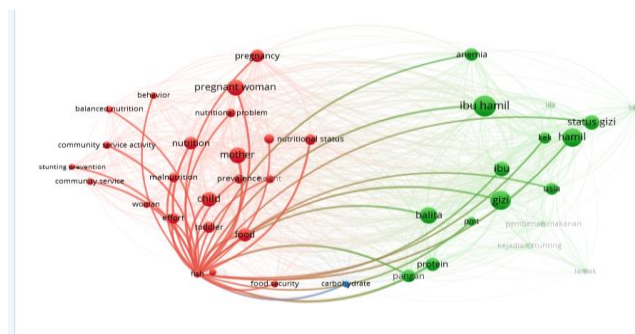
Salah satu penyebab utama stunting adalah kurangnya asupan gizi yang memadai, terutama kalsium dan protein, yang sangat penting untuk pertumbuhan tulang dan perkembangan otak anak (Deshpande & Ramachandran, 2022). Kalsium berperan penting dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang yang sehat, sedangkan protein diperlukan untuk pertumbuhan jaringan dan fungsi tubuh yang optimal. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan asupan kalsium dan protein pada anak-anak sangat penting dalam mencegah stunting.

Budidaya ikan dapat dikembangkan di bidang gizi seperti pengolahan ikan dalam pemenuhan kebutuhan di Kota Serang dan sekitarnya. Ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forskal) merupakan komoditas yang hidup di air tawar dalam pemenuhan kebutuhan akan protein yang *relative* murah dan diminati oleh konsumen di Indonesia, namun sering kali terbuang sebagai limbah dalam industri perikanan. Ikan bandeng kaya akan kandungan protein (20-24%), asam amino (1,386%), asam lemak tidak jenuh (*oleat* sebesar 31-32%), mineral (Fe, Zn, Cu, Mn Ca, Mg, Na dan K), dan Vitamin (A, B1, dan B12) (Hafiludin, 2015). Penelitian oleh Naufal (2021) menunjukkan bahwa tulang ikan bandeng mengandung kalsium yang tinggi, dengan kadar kalsium mencapai 30% dari berat keringnya. Selain itu, tulang ikan bandeng juga mengandung kolagen dan mineral lain yang bermanfaat bagi kesehatan. Pemanfaatan tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan biskuit dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan, sekaligus mengurangi limbah dari budidaya ikan.

Biskuit menjadi salah satu produk pangan yang mudah diterima oleh anak-anak dan dapat diproduksi secara massal sehingga dapat menjadi pemberian makanan tambahan (PMT). Dengan mengembangkan biskuit yang

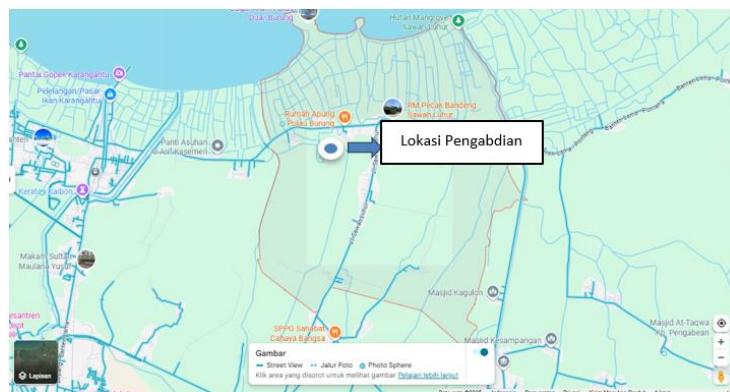
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam biskuit, serta menganalisis dampaknya terhadap status gizi anak-anak. Dengan melakukan pelatihan fortifikasi biskuit menggunakan tulang ikan bandeng, diharapkan dapat meningkatkan *skill* Masyarakat dalam pemberian makanan tambahan bagi anak-anak sehingga efektivitas fortifikasi ini dalam meningkatkan asupan kalsium dan protein pada anak. Dengan demikian, pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis pembuatan biskuit, tetapi juga mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomi dari pemanfaatan limbah perikanan. Diharapkan hasil pengabdian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya pencegahan stunting di Indonesia dan meningkatkan kualitas gizi masyarakat secara keseluruhan.

Aktivitas pengolahan ikan bandeng oleh Kelompok Pencinta Alam Pesisir Pulau Dua (KPAPPD) Provinsi Banten menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya terjadinya penumpukkan limbah tulang ikan bandeng yang dibuang dipinggir sungai. Hal ini menimbulkan bau tidak sedap dan peningkatan kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) dalam air serta berdampak pada kesehatan seperti timbulnya diare (Sata, 2015). Selain permasalahan menumpuknya limbah tulang ikan bandeng, KPAPPD juga belum memiliki pengetahuan dan teknologi tentang bagaimana cara mengolah limbah tulang ikan bandeng untuk dijadikan produk lain.



5709

Pertanyaan dalam pengabdian ini yaitu bagaimana cara pengelolaan limbah tulang ikan bandeng dengan menjadikan produk yang dapat didayagunakan oleh Masyarakat sekitar dengan memberikan pembinaan kepada Kelompok Pencinta Alam Pesisir Pulau Dua (KPAPPD) Provinsi Banten di wilayah Kelurahan Sawah Luhur pada gambar 2. Dimana melalui pelatihan pembuatan tepung terigu berbahan dasar tulang ikan sebagai tambahan makanan yang tinggi protein yang selanjutnya dilakukan pengembangan hasil produk tepung berbahan tulang ikan bandeng dibuat menjadi bahan dasar fortifikasi biskuit.



Gambar 2. Peta Lokasi Pengabdian

Tulang Ikan Bandeng sebagai Sumber Kalsium dan Nutrisi Mikro

Fortifikasi Produk Pangan dengan Tulang Ikan dan Penerimaan Sensorik

Beberapa penelitian telah mengkaji penggunaan tulang ikan sebagai bahan fortifikasi pada berbagai produk pangan dan mengevaluasi penerimaan konsumen. Misalnya pada penelitian *Brownies Crispy* yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng, ditunjukkan bahwa penambahan 4% adalah konsentrasi terbaik yang meningkatkan kadar kalsium dan fosfor serta mendapatkan penerimaan hedonik cukup baik

(Puspitarini, 2023). Penelitian *Donat Panggang* juga menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung tulang bandeng 5% dipanggang pada suhu 170°C menghasilkan produk yang disukai konsumen, sebagai sumber alternatif kalsium dan fosfor (Bakhtiar et al., 2019). Selanjutnya penelitian *Uji Organoleptik Butter Cookies Fortifikasi Kalsium dari Tulang Ikan Belida* juga memperlihatkan bahwa fortifikasi hingga sekitar 6% masih mendapat penerimaan rasa yang baik meskipun ada perubahan sedikit pada warna atau aroma jika substusi lebih tinggi (Diachanty et al., 2021).

Peran Produk Fortifikasi Pangan Lokal dalam Pencegahan Stunting

Pencegahan stunting tidak hanya bergantung pada jumlah makanan, tetapi terutama pada kualitas gizi, termasuk mikronutrien seperti kalsium, fosfor, dan protein hewani. Pemerintah Indonesia telah menjadikan fortifikasi pangan sebagai salah satu strategi dalam upaya percepatan penurunan stunting. Kebijakan fortifikasi pangan memasukkan substansi micronutrien ke dalam bahan pokok seperti tepung, garam, minyak goreng (Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2021). Di samping itu, beberapa program pengabdian masyarakat telah melakukan intervensi pangan fungsional berbasis ikan lokal atau bahan hewani untuk meningkatkan gizi masyarakat secara langsung. Contoh: program di Desa Perjiwa, Kalimantan Timur, menggunakan tepung ikan nila untuk membuat biskuit fortifikasi, menunjukkan penerimaan yang positif dari aspek sensorik dan pengetahuan masyarakat tentang gizi meningkat setelah edukasi (Rahayu et al., 2025).

Tantangan dalam Fortifikasi menggunakan Tulang Ikan

Meskipun tulang ikan bandeng memiliki potensi yang baik sebagai sumber kalsium, beberapa tantangan muncul dari aspek sensorik dan teknis. Aroma amis atau bau khas tulang, tekstur yang mungkin lebih kasar, dan perubahan warna bisa menurunkan daya terima jika kadar fortifikasi terlalu tinggi. Penelitian pada brownies crispy dan butter cookies menunjukkan bahwa terdapat batas optimal persentase penambahan tepung tulang ikan agar produk tetap disukai konsumen (Puspitarini, 2023). Selain itu, aspek keamanan pangan (misalnya kebersihan, kontaminan), umur simpan produk, dan standarisasi mutu perlu diperhatikan agar produk fortifikasi ini layak diproduksi secara komersial atau komunitas (Kristanto, 2015).

Relevansi bagi Program Pangan Sehat dan Pencegahan Stunting

Intervensi fortifikasi dengan memanfaatkan bahan lokal seperti tulang ikan bandeng sangat relevan dalam konteks program pangan sehat dan pencegahan stunting, terutama di daerah pesisir atau daerah dengan produksi ikan bandeng yang tinggi. Produk pangan seperti biskuit fortifikasi bisa menjadi makanan tambahan (snack sehat) yang diminati oleh anak-anak, ibu hamil, dan balita, membantu memenuhi kebutuhan gizi terutama kalsium. Edukasi dan pelibatan masyarakat menjadi kunci agar penerimaan dan adopsi produk ini terjadi. Literasi gizi dan praktek langsung (demonstrasi, praktik) telah terbukti efektif dalam meningkatkan penerimaan dan pengetahuan gizi masyarakat.

4. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan biskuit, serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi untuk mencegah stunting. Kegiatan ini dilaksanakan di Kelurahan Sawah Luhur, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Provinsi Banten, dan dirancang dalam bentuk program intervensi yang meliputi tiga tahap utama yaitu sosialisasi dan edukasi, produksi biskuit fortifikasi, serta distribusi dan evaluasi dampak.

Sosialisasi dilakukan melalui seminar dan *workshop* yang melibatkan Kelompok Pencinta Alam Pesisir Pulau Dua (KPAPPD) Provinsi Banten, kader posyandu, dan masyarakat setempat sebanyak 30 peserta yang dilaksanakan pada bulan juli 2025. Materi yang disampaikan mencakup informasi tentang stunting, dampaknya terhadap pertumbuhan anak, serta manfaat tulang ikan bandeng sebagai sumber kalsium dan protein. Kegiatan ini juga melibatkan demonstrasi cara mengolah tulang ikan bandeng menjadi tepung yang dapat digunakan dalam pembuatan biskuit. Setelah sosialisasi, dilakukan pelatihan pembuatan biskuit fortifikasi dengan menggunakan tepung tulang ikan bandeng. Tulang ikan bandeng yang telah dibersihkan dan dikeringkan dihaluskan menjadi tepung menggunakan mesin penggiling. Tepung ini kemudian dicampurkan ke dalam adonan biskuit dengan variasi konsentrasi (10%, 15%, dan 20%) untuk menentukan formulasi yang paling diterima oleh anak-anak, dan biskuit dipanggang pada suhu 180°C selama 15-20 menit.

Biskuit yang telah diproduksi akan didistribusikan kepada anak-anak di Kelurahan Sawah Luhur, terutama kepada balita yang teridentifikasi berisiko stunting dan dilakukan pemantauan terhadap konsumsi biskuit oleh anak-anak untuk memastikan keberlanjutan program. Evaluasi dilakukan untuk mengukur dampak program terhadap status gizi anak-anak, dengan pengukuran tinggi badan dan berat badan anak sebelum dan sesudah intervensi. Selain itu, survei kepuasan masyarakat terhadap biskuit fortifikasi yang diproduksi juga akan dilakukan. Dengan pendekatan ini, diharapkan program dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan stunting melalui pemanfaatan sumber daya lokal yang berkelanjutan.

5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

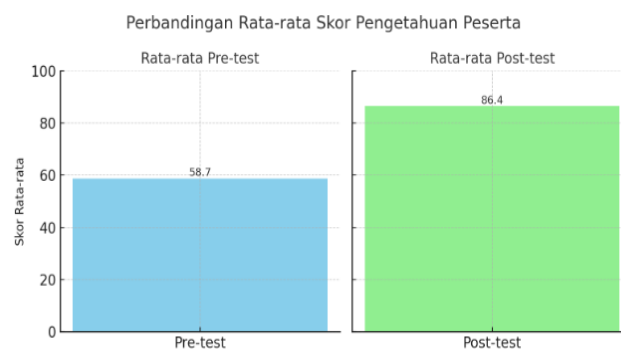
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu seminar edukasi gizi dan stunting, demonstrasi pembuatan biskuit fortifikasi, serta praktik langsung dan uji organoleptik. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada Kelompok Pencinta Alam Pesisir Pulau Dua (KPAPPD) Provinsi Banten, kader posyandu, dan masyarakat setempat, dalam memanfaatkan bahan lokal yang bernilai gizi tinggi, seperti tulang ikan bandeng, untuk mencegah stunting.

Pada tahap awal, dilakukan *pre-test* kepada peserta pelatihan sebelum dilakukannya seminar edukasi tentang pentingnya gizi seimbang dan bahaya stunting. Dimana para peserta memperoleh materi mengenai pentingnya asupan kalsium dan protein untuk pertumbuhan anak, serta risiko stunting akibat kekurangan gizi. Adapun kegiatan seminar edukasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Seminar Edukasi Gizi Seimbang dan Bahaya Stunting

Materi disampaikan secara interaktif melalui ceramah, diskusi, dan tanya jawab dari narasumber kepada para peserta. Berdasarkan hasil *pre-test* yang dilaksanakan sebelum seminar, dan *post-test* dilakukan setelah seminar edukasi yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Rata-Rata Skor Pengetahuan Peserta

Dari tabel terlihat bahwa semua peserta mengalami peningkatan nilai. Rata-rata skor *pre-test* sebesar 58,7 menunjukkan pengetahuan awal peserta tergolong *cukup*, sedangkan skor *post-test* sebesar 86,4 menunjukkan peningkatan ke kategori *baik*. Peningkatan rata-rata 47,2% membuktikan bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*) efektif untuk meningkatkan pengetahuan gizi dan keterampilan pengolahan pangan fungsional. Perbandingan rata-rata skor pengetahuan peserta pada saat *pre-test* dan *post-test* terdapat peningkatan yang signifikan setelah peserta mengikuti seminar edukasi terkait dengan edukasi tentang gizi seimbang dan bahaya stunting, dimana edukasi ini sejalan dengan hasil penelitian Azizi et al. (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan pengetahuan gizi melalui edukasi berbasis pangan lokal mampu mempengaruhi perilaku konsumsi masyarakat ke arah yang lebih sehat dan mendukung pencegahan stunting.

Selanjutnya, pada tahap demonstrasi dan praktik pembuatan tepung tulang ikan bandeng, tim pengabdian menunjukkan proses pembersihan tulang ikan, perebusan, pengeringan menggunakan oven, dan penggilingan yang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Praktik Pembuatan Tepung Tulang Ikan Bandeng dan Biskuit

Tepung tulang kemudian digunakan dalam berbagai formulasi pembuatan biskuit, yaitu 0% (kontrol), 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil analisis sederhana menunjukkan peningkatan kadar kalsium dan protein seiring bertambahnya persentase fortifikasi. Penambahan 10% tepung tulang ikan, misalnya, mampu meningkatkan kandungan kalsium hingga 150 mg/100g biskuit, dibandingkan kontrol yang hanya mengandung sekitar 50 mg/100g. Hasil ini didukung oleh penelitian Pangestika et al. (2021) yang menunjukkan bahwa fortifikasi biskuit dengan tepung tulang ikan patin dan tuna mampu meningkatkan kandungan kalsium dan protein secara signifikan.

Uji organoleptik dilakukan terhadap semua peserta pengabdian. Dimana uji organoleptik dilakukan terhadap empat parameter: rasa, aroma, warna, dan tekstur, menggunakan skala 1-5 (1 = sangat tidak suka, 5 = sangat suka).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Biskuit Fortifikasi Tulang Ikan Bandeng

Parameter	Skor Rata-rata	Kategori
Rasa	4,4	Sangat disukai
Aroma	4,2	Disukai
Warna	4,3	Disukai
Tekstur	4,5	Sangat disukai
Rata-rata Keseluruhan	4,35	Sangat disukai

Mayoritas peserta menyatakan bahwa biskuit memiliki rasa gurih alami, aroma tidak amis, dan tekstur renyah yang sesuai untuk anak-anak. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa biskuit fortifikasi tulang ikan bandeng sangat disukai oleh peserta. Skor rata-rata untuk rasa adalah 4,4, aroma 4,2, warna 4,3, dan tekstur 4,5 dari skala 1-5. Hasil uji organoleptik menunjukkan skor rata-rata keseluruhan 4,35 (kategori sangat disukai), yang mengindikasikan bahwa fortifikasi tulang ikan tidak mengurangi penerimaan konsumen terhadap produk biskuit. Temuan ini konsisten dengan penelitian Suryani et al. (2019) yang menemukan bahwa produk pangan berbasis ikan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat apabila diolah sedemikian rupa sehingga menghilangkan aroma amis dan menghasilkan tekstur yang sesuai. Peserta menilai biskuit memiliki rasa gurih alami, aroma yang tidak amis, warna yang menarik, dan tekstur yang renyah sehingga cocok dikonsumsi anak-anak.

Uji organoleptik mengindikasikan bahwa biskuit fortifikasi tulang ikan bandeng memiliki cita rasa yang disukai, meskipun mengandung bahan yang biasanya dianggap limbah. Kandungan kalsium pada tulang ikan bandeng yang mencapai ± 2000 mg/100 g menjadikan biskuit ini berpotensi membantu memenuhi kebutuhan kalsium harian anak. Dengan kalsium yang cukup, risiko terhambatnya pertumbuhan tulang dan terjadinya stunting dapat dikurangi. Pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan fortifikasi juga telah terbukti dalam penelitian lain. Kristanto (2015) menunjukkan bahwa fortifikasi susu kedelai dengan tepung tulang ikan bandeng meningkatkan kadar kalsium tanpa mengganggu rasa pada batas tertentu. Demikian pula Alisa et al. (2023) menyatakan bahwa fortifikasi kue kembang goyang dengan tepung tulang ikan bandeng dapat meningkatkan kandungan mineral namun tetap disukai oleh konsumen jika tidak melebihi 10%. Hal ini menegaskan bahwa pemanfaatan limbah tulang ikan memiliki nilai tambah yang besar dalam aspek gizi maupun ekonomi.

Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif-partisipatif mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengolah bahan lokal menjadi pangan bergizi. Selain memberikan alternatif camilan sehat, biskuit fortifikasi tulang ikan juga menjadi strategi potensial dalam intervensi pencegahan stunting yang berkelanjutan. Tantangan yang perlu diatasi adalah pengolahan yang higienis, meminimalisir bau amis, serta penyediaan alat produksi sederhana yang dapat digunakan di tingkat rumah tangga atau kelompok usaha mikro. Oleh karena itu, keberlanjutan program ini memerlukan dukungan dari pemerintah desa dan dinas kesehatan setempat.

Keberhasilan kegiatan ini juga dipengaruhi oleh faktor ketersediaan bahan baku yang melimpah di daerah pesisir, kemudahan proses produksi, dan adanya motivasi peserta untuk memanfaatkan resep sebagai peluang usaha. Namun, tantangan yang dihadapi adalah keterbatasan peralatan penggiling tulang berkapasitas kecil dan terjangkau. Oleh karena itu, pendampingan lanjutan dan penyediaan peralatan sederhana menjadi langkah strategis untuk keberlanjutan program.

Secara keseluruhan, inovasi biskuit fortifikasi tulang ikan bandeng berpotensi menjadi intervensi gizi yang murah, bergizi tinggi, dan dapat diproduksi secara lokal sehingga peningkatan asupan kalsium dari sumber lokal seperti tulang ikan bandeng dapat menjadi salah satu strategi efektif dalam mencegah stunting, terutama di wilayah dengan prevalensi tinggi dan akses terbatas terhadap pangan bergizi. Dimana implementasi berkelanjutan di tingkat rumah tangga dan posyandu diharapkan mampu mendukung upaya pencegahan stunting di wilayah pesisir.

6. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil menunjukkan bahwa pemanfaatan tulang ikan bandeng sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan biskuit dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan status gizi anak-anak di Kelurahan Sawah Luhur, Kecamatan Kasemen, Kota Serang. Hasil pengabdian menunjukkan tingkat penerimaan biskuit dengan skor uji organoleptik rata-rata 4,35 (kategori sangat disukai), yang mengindikasikan bahwa fortifikasi tulang ikan tidak mengurangi penerimaan konsumen terhadap produk biskuit. Edukasi yang dilakukan selama program berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya gizi seimbang dan

pencegahan stunting, sehingga program ini tidak hanya memberikan solusi jangka pendek terhadap masalah gizi, tetapi juga membangun kesadaran jangka panjang di kalangan orang tua mengenai pentingnya asupan gizi untuk pertumbuhan anak. Berdasarkan hasil kegiatan dan temuan lapangan, disarankan agar penelitian selanjutnya difokuskan pada analisis bioavailabilitas kalsium dari tepung tulang ikan bandeng guna mengetahui sejauh mana mineral tersebut dapat diserap tubuh, serta melakukan optimasi formula biskuit fortifikasi untuk memperoleh komposisi terbaik antara nilai gizi dan tingkat kesukaan konsumen. Penelitian lanjutan juga perlu mencakup kajian daya simpan, stabilitas produk, serta analisis kelayakan usaha guna mendukung pengembangan biskuit fortifikasi sebagai produk unggulan UMKM berbasis sumber daya lokal. Selain itu, evaluasi dampak konsumsi rutin biskuit fortifikasi terhadap status gizi anak-anak dan pengembangan inovasi produk turunan seperti roti, kue, atau camilan bergizi berbasis tepung tulang ikan bandeng direkomendasikan untuk memperluas manfaat program serta mendukung ketahanan pangan bergizi di masyarakat pesisir.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Alisa, S. N., Asikin, A. N., Diachanty, S., Irawan, I., & Kusumaningrum, I. (2023). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Pada Kue Kembang Goyang. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 11(1), 33-40. <https://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Juvenil/Article/View/20053>
- Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Vokasi Gizi Indonesia. (2025). *Isu-Isu Gizi Yang Kemungkinan Muncul Di Tahun 2025: Tantangan Dan Peluang Ke Depan*. Osce Vokasi Gizi. <https://Aipvogi.Org/Isu-Isu-Gizi-Yang-Kemungkinan-Muncul-Di-Tahun-2025-Tantangan-Dan-Peluang-Ke-Depan/>
- Azizi, M, T., Syamsuryanita, S., & Ade, U, S, A. (2023). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Bandeng Menjadi Cemilan Kerupuk Stik Tinggi Kalsium Dan Protein Sebagai Upaya Pencegahan Stunting. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 7(3), 5206-5217. <https://Doi.Org/10.31764/Jmm.V7i5.17553>
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia*. https://Drive.Google.Com/File/D/1rjndg_F8xg6-Y9wmhjnxhj-Vufevvj-View
- Bakhtiar, B., Rohaya, S., & Ayunda, H. M. A. (2019). Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Sebagai Sumber Kalsium Dan Fosfor Pembuatan Donat Panggang. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 38-45. <https://Doi.Org/10.17969/Jtipi.V11i1.13439>
- Deshpande, A., & Ramachandran, R. (2022). Early Childhood Stunting And Later Life Outcomes: A Longitudinal Analysis. *Economics & Human Biology*, 44(1). <https://Doi.Org/10.1016/J.Ehb.2021.101099>
- Diachanty, S., Kusumaningrum, I., & Asikin, A. N. (2021). Uji Organoleptik Butter Cookies Fortifikasi Kalsium Dari Tulang Ikan Belida (Chitala Lopis). *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (Jkpt)*, 4(1), 13. <https://Doi.Org/10.15578/Jkpt.V4i1.9658>

- Ferial, L., & Irawan, S. W. (2024). Efektivitas Pemberian Makanan Tambahan (Pmt) Dalam Meningkatkan Status Gizi Balita Stunting : One Group Pretest- Posttest Design. *Journal Of Baja Health Science*, 04(2), 201-209.
- Hafiludin. (2015). Analisis Kandungan Gizi Pada Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*, 8(1), 37-43. [Http://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Jurnalkelautan](http://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Jurnalkelautan)
- Imra, I., Akhmadi, M. F., Abdiani, I. M., & Irawati, H. (2019). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Dari Limbah Industri Baduri Kota Tarakan. *Techno-Fish*, 3(2), 60-69. [Https://Doi.Org/10.25139/Tf.V3i2.2122](https://doi.org/10.25139/Tf.V3i2.2122)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Pedoman Pangan Sehat Untuk Mencegah Stunting*.
- Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2021). *Fortifikasi, Salah Satu Tulang Punggung Cegah Stunting*. Tp2s.
- Kristanto, E. T. (2015). *Fortifikasi Kalsium Pada Susu Kedelai Dengan Tepung Tulang Ikan Bandeng: Ditinjau Dari Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Organoleptik*.
- Pangestika, W., Putri, F. W., & Arumsari, K. (2021). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin Dan Tepung Tulang Ikan Tuna Untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(1), 41-50. [Https://Doi.Org/Https://Jpa.Ub.Ac.Id/Index.Php/Jpa/Article/View/728](https://doi.org/https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/728)
- Pratiwi, R., Pramono, A., & Hardaningsih, G. (2021). Risk Factor Of Growth Faltering In Infants Aged 2-12 Months. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal Of Nutrition)*, 10(1), 72-79. [Https://Doi.Org/10.14710/Jgi.10.1.72-79](https://doi.org/10.14710/Jgi.10.1.72-79)
- Puspitarini, T. (2023). *Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos Chanos Forskal) Sebagai Sumber Kalsium Dan Fosfor Pada Brownies Crispy*. [Https://Eprints2.Undip.Ac.Id/Id/Eprint/23161](https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/23161)
- Rahayu, H. K., Khotimah, S., Fikriah, I., & Sulistiawati, S. (2025). Pemberdayaan Keluarga Dengan Pembuatan Makanan Fungsional Fortifikasi Tepung Ikan Nila Masyarakat Desa Perjiwa, Kalimantan Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1), 907-912.
- Sata, S. (2015). Pemanfaatan Tepung Cangkang Kerang Sebagai Bahan Fortifikasi Pada Keripik Jagung Yang Dikonsumsi Anak Dan Remaja. *Fitofarmaka*, 5(2), 41-48.
- Suryani, L., Prasetyo, A., & Handayani, T. (2019). Penerimaan Konsumen Terhadap Produk Biskuit Berbahan Baku Ikan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 14(3), 145-153.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*. Department Of Economic And Social Affairs. [Https://Sdgs.Un.Org/2030agenda](https://sdgs.un.org/2030agenda)
- World Health Organization. (2020). *Stunting In Children: Context And Consequences*.
- Zharif, N., & Junianto. (2021). Utilization Of Fish Bone For Flour Sources Of Calcium. *Global Scientific Journals*, 9(12), 1727-1729. [Https://Www.Globalscientificjournal.Com/](https://www.globalscientificjournal.com/)