

PEMBERDAYAAN NELAYAN PESISIR MELALUI INOVASI SERBUK TULANG SOTONG SEBAGAI MATERIAL PRODUK KESEHATAN

Irmatika Hendriyani^{1*}, Baiq Lenysia Puspita Anjani²⁾, Safwan³⁾, Abdul Rahman Wahid⁴⁾, Yuli Fitriana⁵⁾, Ageng Ary Widodo⁶⁾, Suratih Syahrir⁷⁾, Wilma Armelda Putri⁸⁾, Ilmiah Ramadhani⁹⁾

^{1,2,3,4,5,7,8,9}Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

⁶Universitas BIMA Internasional MFH

¹irmatika.hendriyani@ummat.ac.id

Diterima 22 Mei 2026, Direvisi 30 Juni 2026, Disetujui 30 Juni 2026

ABSTRAK

Limbah tulang sotong dari aktivitas kuliner dan perikanan pesisir belum dimanfaatkan secara optimal, padahal berpotensi sebagai sumber mineral dan bahan baku produk bernilai tambah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam mengolah tulang sotong menjadi serbuk kalsium-magnesium sederhana sekaligus memperkuat peluang usaha berbasis ekonomi biru. Mitra sasaran adalah kelompok nelayan dan masyarakat pesisir Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, dengan peserta evaluasi sebanyak 14 orang. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi, persiapan alat dan bahan, sosialisasi, edukasi kesehatan mineral, pelatihan langsung, penyusunan SOP produksi sederhana, serta pendampingan pengemasan dan pemasaran. Evaluasi dilakukan melalui pretest, posttest, dan observasi praktik. Hasil kegiatan menunjukkan nilai rata-rata pretest sebesar 52,86 meningkat menjadi 86,79 pada posttest, sehingga terjadi peningkatan 33,93 poin atau sekitar 64,19%. Peserta juga mampu menjelaskan tahapan pencucian, pengeringan, penghalusan, pengayakan, dan pengemasan. Program ini menjadi model pemberdayaan masyarakat pesisir yang mengintegrasikan riset tulang sotong, edukasi kesehatan, keterampilan produksi, dan diversifikasi ekonomi lokal secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Tulang Sotong; Pemberdayaan Masyarakat; Nelayan Pesisir; Ekonomi Biru; Kalsium-Magnesium.*

ABSTRACT

Cuttlebone waste generated from coastal culinary and fisheries activities remains underutilized, although it has potential as a mineral source and value-added raw material. This community service program aimed to improve partners' knowledge and practical skills in processing cuttlebone into simple calcium-magnesium powder while strengthening blue-economy-based business opportunities. The target partners were coastal fishers and community members in Bintaro Urban Village, Ampenan Subdistrict, with 14 participants completing the evaluation. The implementation method included coordination, preparation of tools and materials, socialization, mineral-health education, hands-on processing training, preparation of a simple production SOP, and assistance with packaging and marketing. Evaluation was conducted using pretest, posttest, and practice observation. The results showed that the average pretest score increased from 52.86 to 86.79 in the posttest, indicating a gain of 33.93 points or approximately 64.19%. Participants were also able to explain the stages of washing, drying, grinding, sieving, and packaging. This program offers a coastal community empowerment model that integrates cuttlebone-based research, health education, production skills, and sustainable local economic diversification.

Keywords: *Cuttlebone; Community Empowerment; Coastal Fishers; Blue Economy; Calcium-Magnesium.*

PENDAHULUAN

Masyarakat pesisir memiliki keterikatan yang kuat dengan sumber daya laut, baik sebagai sumber pangan maupun mata pencaharian. Namun, kegiatan perikanan dan kuliner laut juga menghasilkan hasil samping yang sering diperlakukan sebagai limbah. Pada kawasan pesisir yang berkembang sebagai

pusat konsumsi hasil laut, tulang sotong atau cuttlebone dari spesies *Sepia sp.* umumnya dibuang setelah bagian dagingnya dimanfaatkan. Praktik tersebut menyebabkan hilangnya potensi bahan lokal yang sebenarnya dapat diolah menjadi produk bernilai tambah dan dapat mendukung penguatan ekonomi rumah tangga nelayan.

Tulang sotong menarik untuk dimanfaatkan karena struktur dan komposisinya didominasi kalsium karbonat aragonit serta memiliki porositas khas yang berperan dalam daya apung sotong. Kajian material menunjukkan bahwa cuttlebone memiliki karakter aragonitik, berpori, dan dapat menjadi prekursor biomaterial kalsium yang berguna dalam berbagai aplikasi (Syahrir et al., n.d.). Potensi tersebut juga diperkuat oleh studi pengembangan kalsium dari tulang sotong dan limbah perikanan untuk aplikasi pangan, farmasi, dan biomaterial (Penentuan et al., 2025).

Pemanfaatan hasil samping laut sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dan ekonomi biru yang menekankan pengurangan limbah, peningkatan nilai tambah, serta keberlanjutan sosial-ekonomi masyarakat pesisir. Studi mengenai limbah cangkang dan hasil samping akuakultur menunjukkan bahwa material kaya kalsium tidak hanya perlu dipandang sebagai sisa produksi, tetapi sebagai biomaterial yang dapat didaur ulang melalui teknologi sederhana maupun pengolahan lanjutan (Hijriani et al., 2023). Dalam konteks Indonesia, pemanfaatan tepung kalsium dari tulang ikan dan pengelolaan limbah cangkang melalui pendekatan ekonomi sirkular menjadi contoh bahwa inovasi berbasis limbah laut dapat diperkenalkan kepada masyarakat melalui edukasi dan pendampingan (Penentuan et al., 2025).

Meskipun kajian tentang cuttlebone sebagai bahan kalsium dan biomaterial telah berkembang (Nazir et al., 2024), program pengabdian masyarakat yang secara khusus mengintegrasikan tulang sotong sebagai media edukasi kesehatan mineral, pelatihan SOP produksi serbuk, dan penguatan kewirausahaan nelayan pesisir masih terbatas. Program serupa umumnya lebih banyak menekankan diversifikasi produk perikanan atau pemanfaatan limbah cangkang (Fatima & Utami, 2021), sedangkan tulang sotong masih jarang diperkenalkan sebagai bahan lokal yang dapat diproses melalui teknologi sederhana di tingkat komunitas (Diantara et al., 2022). Gap inilah yang menjadi dasar kegiatan pengabdian, yaitu perlunya model transfer riset biomaterial tulang sotong ke dalam praktik pemberdayaan masyarakat pesisir yang aman, higienis, dan mudah direplikasi (Hendriyani et al.).

Kebaruan kegiatan ini terletak pada penggabungan tiga aspek dalam satu model pemberdayaan, yaitu bukti ilmiah mengenai potensi mineral tulang sotong, pelatihan produksi serbuk kalsium-magnesium berbasis SOP sederhana, dan pendampingan awal peluang usaha berbasis ekonomi biru. Tujuan program ini adalah meningkatkan pengetahuan mitra tentang manfaat mineral dan potensi tulang sotong, melatih

keterampilan pengolahan serbuk tulang sotong secara higienis, menyusun SOP produksi sederhana yang dapat digunakan mitra, serta menumbuhkan kesadaran peluang usaha berbasis limbah laut pada kelompok nelayan dan masyarakat pesisir Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan.

METODE

Koordinasi

Koordinasi dilakukan bersama mitra sasaran di Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, untuk menyepakati kebutuhan program, waktu pelaksanaan, tempat kegiatan, serta peran dosen, mahasiswa, dan peserta. Mitra sasaran adalah kelompok nelayan dan masyarakat pesisir yang memiliki akses terhadap hasil samping laut, khususnya tulang sotong dari aktivitas kuliner dan perikanan. Peserta yang mengikuti evaluasi pretest dan posttest berjumlah 14 orang. Pendekatan partisipatif digunakan agar mitra tidak hanya menerima penyuluhan, tetapi juga terlibat dalam identifikasi masalah, praktik produksi, dan evaluasi kegiatan.

Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyusunan materi edukasi kesehatan mineral, penyediaan contoh tulang sotong, penyiapan alat sederhana, penyusunan instrumen pretest dan posttest, serta perancangan SOP produksi. Bahan tulang sotong dipilih dalam kondisi bersih dan tidak tercampur limbah lain. Tim juga menyiapkan media pendampingan mengenai alur pengolahan, higienitas bahan, pengemasan, dan narasi manfaat produk agar mudah dipahami oleh peserta.

Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas sosialisasi program, edukasi tentang peran kalsium dan magnesium, demonstrasi pengolahan tulang sotong, praktik langsung peserta, penyusunan SOP, serta pendampingan pengemasan dan pemasaran sederhana. Proses pengolahan yang didemonstrasikan meliputi pemilihan tulang sotong, pencucian untuk menghilangkan kotoran dan sisa jaringan, perendaman HCl 1% selama 30 menit untuk membantu pembersihan pengotor, pembilasan hingga netral, pengeringan oven pada suhu 65°C selama 48 jam, penghalusan, pengayakan mesh 100, dan pengemasan. Tahapan tersebut disesuaikan dengan prinsip pengolahan limbah mineral yang menekankan kebersihan bahan, penurunan kadar air, dan keseragaman ukuran partikel (Khoseang et al., 2025).

Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan melalui observasi keterlibatan peserta selama diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung. Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan pretest sebelum penyuluhan dan

posttest setelah kegiatan selesai. Instrumen evaluasi memuat pemahaman tentang potensi tulang sotong, manfaat mineral, tahapan pengolahan, higienitas produksi, dan peluang usaha berbasis hasil samping laut. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan rata-rata nilai pretest dan posttest, kemudian dihitung peningkatan poin dan peningkatan relatif untuk menggambarkan efektivitas kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Persiapan

Tahap persiapan menghasilkan kesepahaman antara tim pelaksana dan mitra mengenai masalah utama yang dihadapi, yaitu tulang sotong masih dipandang sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomi. Tim menyiapkan bahan baku, alat produksi sederhana, materi edukasi, instrumen evaluasi, dan rancangan SOP. Persiapan ini penting karena pemberdayaan masyarakat pesisir memerlukan alur kerja yang jelas, bahan yang mudah diperoleh, serta bahasa teknis yang disederhanakan agar dapat diterapkan kembali oleh mitra.

Pada tahap ini, tulang sotong dikumpulkan, dipilih, dibersihkan, dikeringkan, dan disiapkan sebagai bahan demonstrasi. SOP awal dirancang menjadi enam tahapan, yaitu pemilihan bahan, pencucian dan netralisasi, pengeringan, penghalusan dan pengayakan, pengemasan, serta pencatatan produksi. Rangkaian persiapan tersebut menjadi dasar agar pelatihan tidak berhenti pada pengetahuan teoritis, tetapi langsung diarahkan pada praktik produksi yang lebih higienis dan konsisten.



Gambar 1. Tahap Persiapan dan Pengolahan Tulang Sotong Menjadi Serbuk

Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa mitra memiliki ketertarikan tinggi terhadap pemanfaatan tulang sotong karena bahan tersebut mudah

ditemukan di lingkungan pesisir dan sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Pada sesi sosialisasi, peserta menyampaikan bahwa tulang sotong biasanya dibuang bersama limbah dapur atau sisa pengolahan seafood. Setelah memperoleh penjelasan mengenai kandungan mineral dan peluang diversifikasi produk, peserta mulai melihat tulang sotong sebagai bahan potensial untuk pengembangan produk serbuk mineral sederhana.

Pelatihan langsung membantu peserta memahami tahapan pengolahan secara lebih konkret (Istichomah & Ambarwati, 2024). Peserta mengamati dan mempraktikkan proses pencucian, pengeringan, penghalusan, pengayakan, dan pengemasan. Kegiatan ini memperlihatkan bahwa teknologi sederhana dapat diperkenalkan kepada mitra selama tahapannya jelas dan alat yang digunakan mudah dijangkau. Temuan ini sejalan dengan pengabdian berbasis diversifikasi produk perikanan yang menekankan pentingnya pelatihan praktis dan standarisasi sederhana untuk meningkatkan kapasitas masyarakat (Alghamdi et al., 2023).

Serbuk tulang sotong yang dihasilkan dalam kegiatan ini diposisikan sebagai prototipe edukatif dan bahan awal untuk riset serta pengembangan produk lanjutan, bukan sebagai produk konsumsi final. Penekanan ini penting karena pengembangan bahan mineral dari limbah perikanan tetap memerlukan pengujian keamanan, mutu, cemaran, dan legalitas sebelum diarahkan menjadi produk kesehatan atau pangan (Siregar et al., 2020). Dengan demikian, keberhasilan program diletakkan pada peningkatan kapasitas mitra dan terbukanya gagasan diversifikasi usaha, bukan pada komersialisasi langsung.



Gambar 2. Sosialisasi Pemanfaatan Tulang Sotong Bersama Mitra Pesisir

Tahap Evaluasi

Hasil evaluasi kuantitatif menunjukkan peningkatan pengetahuan setelah kegiatan. Nilai rata-rata pretest peserta sebesar 52,86 meningkat menjadi 86,79 pada posttest. Kenaikan sebesar 33,93 poin menunjukkan peningkatan relatif sekitar 64,19% dibandingkan nilai awal. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kombinasi edukasi,

demonstrasi, dan praktik langsung efektif membantu peserta memahami konsep pemanfaatan limbah tulang sotong sebagai sumber mineral dan peluang usaha berbasis ekonomi biru.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pretest dan Posttest

Indikator	Nilai
Jumlah peserta evaluasi	14 orang
Rata-rata pretest	52,86
Rata-rata posttest	86,79
Peningkatan poin	33,93
Peningkatan relatif	64,19%

Peningkatan nilai posttest tidak hanya menggambarkan bertambahnya pengetahuan teoritis, tetapi juga menunjukkan perubahan pemahaman terhadap praktik pengolahan. Peserta mampu menjelaskan kembali alur pemilihan bahan, pencucian, pengeringan, penghalusan, pengayakan, dan pengemasan. Keterampilan ini penting karena produk berbasis mineral memerlukan perhatian terhadap kebersihan bahan, kadar air, dan ukuran serbuk agar lebih mudah dikemas serta dikembangkan lebih lanjut. Studi mengenai konversi cuttlebone menjadi kalsium menunjukkan bahwa pengendalian proses pengeringan, pemanasan, dan penghalusan menentukan mutu bahan kalsium yang dihasilkan (Suprpto & Arda, 2021).

Secara ilmiah, pemilihan tulang sotong sebagai objek pemberdayaan memiliki landasan yang kuat. Struktur aragonit dan porositas cuttlebone telah banyak dikaji sebagai inspirasi material dan sumber kalsium (Liu et al., 2024). Cuttlebone juga telah digunakan sebagai prekursor hidroksiapatit dan nano-hidroksiapatit dalam kajian biomaterial (Biny et al., 2024). Kajian tersebut memberikan dasar bahwa material lokal dari pesisir dapat dijadikan media pembelajaran berbasis riset, meskipun penerapan pada masyarakat tetap harus disederhanakan agar sesuai dengan kapasitas mitra dan tujuan pemberdayaan.

Kegiatan ini juga menghasilkan dampak pembelajaran bagi mahasiswa yang terlibat. Mahasiswa memperoleh pengalaman dalam berkomunikasi dengan masyarakat, membantu demonstrasi, mendampingi praktik produksi, dan menyusun media promosi sederhana. Dalam konteks Merdeka Belajar Kampus Merdeka, kegiatan pengabdian semacam ini dapat memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dan komunitas lokal sekaligus menjadi ruang pembelajaran berbasis pengalaman.

Keberlanjutan program memerlukan penguatan SOP, kontrol mutu, analisis usaha, dan jejaring pasok bahan baku. Pemerintah kelurahan, kelompok nelayan, perguruan tinggi, dan pelaku usaha seafood

dapat membangun rantai pasok agar tulang sotong tidak kembali menjadi limbah. Pendekatan ini relevan dengan konsep ekonomi sirkular karena mengubah hasil samping menjadi sumber daya produktif melalui edukasi, rekayasa proses sederhana, dan penguatan kelembagaan komunitas (Agustina et al., 2021). Keterbatasan kegiatan terletak pada evaluasi yang masih berfokus pada perubahan pengetahuan jangka pendek, sehingga tahap lanjutan perlu mengukur retensi pengetahuan, konsistensi produksi, mutu produk, nilai tambah ekonomi, dan penerimaan pasar.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada kelompok nelayan dan masyarakat pesisir Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar mitra dalam memanfaatkan limbah tulang sotong sebagai sumber mineral kalsium-magnesium berbasis potensi lokal. Rata-rata nilai pretest peserta evaluasi sebesar 52,86 meningkat menjadi 86,79 pada posttest, atau naik 33,93 poin dengan peningkatan relatif sekitar 64,19%. Peserta juga mulai memahami proses pencucian, pengeringan, penghalusan, pengayakan, pengemasan, serta peluang ekonomi dari bahan yang sebelumnya dipandang sebagai limbah. Program ini menunjukkan bahwa edukasi kesehatan, pelatihan produksi sederhana, penyusunan SOP, dan pendampingan awal pemasaran dapat diintegrasikan sebagai strategi pemberdayaan berbasis ekonomi biru. Saran untuk keberlanjutan kegiatan adalah melakukan pengujian mutu dan keamanan produk, menyempurnakan SOP, memperkuat kemitraan pasokan tulang sotong dari pelaku kuliner seafood, serta mengembangkan desain kemasan dan analisis usaha agar inovasi dapat berkembang menjadi produk komunitas yang layak, aman, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Majelis Pendidikan Tinggi, Penelitian, dan Pengembangan Pimpinan Pusat Muhammadiyah melalui Hibah RisetMu Batch IX Tahun 2025, Universitas Muhammadiyah Mataram, pemerintah dan kelompok mitra di Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, serta mahasiswa yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR RUJUKAN

Agustina, M., Sarwili, I., Masyaroh, S., Purnamasari, R., & Rijaludin, C. (2021). Pemanfaatan Tanaman Herbal Jahe Menjadi Minuman Jahe untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh di Era

- Pandemi Covid-19. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Saga Komunitas*, 1(1), 8–11.
- Alghamdi, M., Gutierrez, J., & Komarnytsky, S. (2023). Essential Minerals and Metabolic Adaptation of Immune Cells. *Nutrients*, 15(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/nu15010123>
- Biny, L., Gerasimovich, E., Karaulov, A., Sukhanova, A., & Nabiev, I. (2024). *Functionalized Calcium Carbonate-Based Microparticles as a Versatile Tool for Targeted Drug Delivery and Cancer Treatment*.
- Diantara, L. B., Hasyim, H., Septeria, I. P., Sari, D. T., Wahyuni, G. T., & Anliyanita, R. (2022). Tuberkulosis Masalah Kesehatan Dunia: Tinjauan Literatur. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(2), 78–88. <https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.855>
- Fatasa, Y., & Utami, L. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Peduli Makanan Sehat Melalui Deteksi Berbasis IPTEK Menggunakan Senyawa Bahan Alam pada Bahan Tambahan Pangan Berbahaya. *Menara Riau*, 14(1), 22. <https://doi.org/10.24014/menara.v14i1.12540>
- Hendriyani, I., Lenysia, B., Anjani, P., & Hijriani, N. (n.d.). *FTIR – AAS Spectroscopic Profiling of Cuttlefish Bone for Determining Its Immunogenic Potential*. 1–9.
- Hijriani, I., Yulidar, & Luciana, L. (2023). Jurnal Peduli Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, 5(JUNI), 207–212. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPM>
- Istichomah, I., & Ambarwati, E. R. (2024). Edukasi tentang tanaman herbal untuk mengatasi Hipertensi di Dusun Sumber Gamol Gamping Sleman. *Jurnal Pengabdian Harapan Ibu (JPHI)*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.30644/jphi.v6i1.849>
- Khoseang, S., Khunsorn, N., Xianlong, D., Hongbing, L., Aenglong, C., & Chintong, S. (2025). Characteristics and in vitro coagulation property of structured calcium compounds from cuttlebone. *Food Chemistry: X*, 29, 102700. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102700>
- Liu, X., Wu, Z., Cavalli, R., Manzoli, M., & Cravotto, G. (2024). *Ultrasonic Preparation of Nano-CaCO₃ Templates and Hollow Mesoporous SiO₂ Nanoparticles for Voriconazole Loading*. 3.
- Nazir, A., Alashkar, T., & Hayashi, K. (2024). *Lamellar Septa-like Structured Carbonate Apatite Scaffolds with Layer-by-Layer Fracture Behavior for Bone Regeneration*.
- Penentuan, S., Fungsi, G., Tulang, E., & Sepia, S. (2025). *Study on The Determination of Chitosan Functional Groups of Sotong (Sepia sp) Bone Extract*. 13(2), 211–220.
- Siregar, R. S., Hadiguna, R. A., Kamil, I., Nazir, N., & Nofialdi, N. (2020). Tanaman Biofarmaka; Penyakit Dan Ekonomi. *Jurnal Pertanian Cemara*, 17(1), 21–29. <https://doi.org/10.24929/fp.v17i1.1041>
- Suprpto, S., & Arda, D. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penyuluhan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Komunitas*, 1(2), 77–87. <https://doi.org/10.25311/jpkk.vol1.iss2.957>
- Syahrir, S., Syahrotussita, V., Yahya, D. W., Astuti, Y. W., Mataram, U. M., & Mataram, U. M. (n.d.).