



Artikel Pengabdian

Received: 20 Agustus 2023
Revised: 08 Sep 2023
Accepted: 13 Sep 2023

Kata Kunci:
Limbah Tulang;
Ikan Tongkol;
Tepung;
Kalsium

Keywords:
Bone waste;
Tuna fish;
Flour;
Calcium

INDEXED IN

SINTA - Science and
Technology Index
Crossref
Google Scholar
Garba Rujukan Digital: Garuda

CORRESPONDING
AUTHOR

Tri Septian Maksu,
Fakultas Olahraga dan
Kesehatan, Universitas Negeri
Gorontalo, Indonesia

EMAIL
triseptian@ung.ac.id

OPEN ACCESS
E ISSN 2623-2022

Pengolahan Limbah Tulang Ikan Tongkol menjadi Tepung Tinggi Kalsium

Waste Treatment of Tuna Fish Bone into High Calcium Flour

Tri Septian Maksu^{1*}, Dizky Ramadani Putri Papeo²

^{1,2} Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Abstrak: Kabupaten Boalemo memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup besar khususnya pada sektor perikanan dan kelautan, dan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) menjadi salah satu produksi ikan yang menjadi andalan bagi masyarakat setempat. Tulang ikan merupakan salah satu produk sampingan dalam proses pengolahan ikan, namun memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan yang lain. Salah satu bentuk pemanfaatan tulang ikan yaitu dengan mengolahnya menjadi tepung tulang ikan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat pesisir Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo melalui edukasi dan pelatihan/simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol menjadi tepung tinggi kalsium. Metode yang digunakan berupa ceramah, tanya jawab, diskusi, dan praktik/simulasi. Lokasi kegiatan di Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo, yang akan berlangsung selama 48 hari terhitung mulai 17 Juli – 2 September 2023. Hasil pengabdian menunjukkan nilai rata-rata saat *pre-test* adalah 52,25 dan meningkat menjadi 84,50 pada saat *post-test*. Nilai maksimal yang dihasilkan oleh peserta juga meningkat dari 60 menjadi 100. Sementara itu, pada program simulasi, masyarakat sudah mampu dalam membuat/mengolah limbah tulang ikan tongkol menjadi produk tepung tinggi kalsium, serta mampu mengemas dan memasarkan produk secara mandiri, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dinilai berhasil.

Abstract: Boalemo Regency has quite large natural resource potential, especially in the fisheries and marine sectors, and tuna (*Euthynnus affinis*) is one of the fish production that is a mainstay for the local community. Fish bones are a by-product in the fish processing process, but they contain the highest calcium content among other parts of the fish body. One form of utilizing fish bones is by processing them into fish bone meal. This community service activity aims to increase the independence of coastal communities in Pentadu Timur Village, Tilamuta District, Boalemo Regency, Gorontalo Province through education and training/simulation of processing tuna fish bone waste into high-calcium flour. The methods used are lectures, questions and answers, discussions, and practice/simulations. The location of the activity is in East Pentadu Village, Tilamuta District, Boalemo Regency, Gorontalo Province, which will last for 48 days starting from 17 July – 2 September 2023. The service results show that the average score during the *pre-test* was 52.25 and increased to 84.50 in during the *post-test*. The maximum score produced by participants also increased from 60 to 100. Meanwhile, in the simulation program, the community was able to make/process tuna bone waste into high calcium flour products, and was able to package and market the products independently, so that the entire series of activities considered successful.

Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)

Pages: 1127-1132

Doi: 10.56338/jks.v6i9.4116

LATAR BELAKANG

Potensi perikanan laut di Provinsi Gorontalo sangat besar dimana target produksi perikanan tangkap adalah 105.118 ton/tahun sedangkan capaiannya sebesar 105.715 ton/tahun. Salah satu hasil perikanan tangkap adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) atau biasa juga disebut ikan deho. Produksi ikan tongkol di Gorontalo mencapai 11.221 ton/tahun (Suarez 2015). Kabupaten Boalemo dengan luas wilayah 2.510,4 km² memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup besar khususnya sektor perikanan dan kelautan, baik dari perikanan tangkap, perikanan budidaya laut maupun budidaya air payau. Salah satu produksi ikan yang menjadi andalan masyarakat nelayan di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo sekaligus memenuhi kebutuhan konsumsi ikan di luar daerah (Kota Palu) adalah ikan tongkol. Diperkirakan total potensi perikanan tangkap di Kabupaten Boalemo sekitar 10.320 ton/tahun yang meliputi ikan tongkol, tuna, cakalang, selar kuning, dan lain-lain (A Salam 2018).

Sekitar 64% dari proses pengolahan ikan merupakan limbah, termasuk tulang ikan. Tulang ikan merupakan salah satu hasil samping dari pengolahan ikan. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat. Kalsium yang berasal dari hewan yaitu tulang ikan merupakan limbah yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia (Kusumaningrum et al. 2016; Trilaksani, Salamah, and Nabil 2006). Pemanfaatan limbah sisa olahan ikan tersebut perlu dikembangkan sehingga tidak menjadi sumber pencemaran lingkungan (Susanto, Ridho, and Sulistiono 2019).

Salah satu bentuk pemanfaatan tulang ikan yaitu dengan mengolahnya menjadi tepung tulang ikan. Limbah tulang ikan yang telah dijadikan tepung ikan mengandung protein 47,34%, kalsium 2,62 dan lemak 12,72%. Kandungan tersebut memiliki 2-4 kali lebih tinggi dari pada produk susu sapi olahan yang dijual dipasar (Risa and Isma 2022). Kandungan kalsium pada tulang ikan tongkol sebesar 14.01 %. Kebutuhan kalsium untuk manusia berbeda pada tiap usia. Kebutuhan kalsium orang berumur 19 sampai di atas 65 lebih tinggi daripada kebutuhan kalsium anak-anak, yaitu 800 mg/hari. Angka kebutuhan kalsium untuk kelompok anak-anak dari umur 1-6 tahun adalah 500 mg/hari, sedangkan anak-anak yang berumur 7-9 tahun adalah 600 mg/hari. Remaja yang berumur 10-18 tahun membutuhkan kalsium paling banyak diantara kelompok lainnya, yaitu sebesar 1000 mg/hari (Pangestika, Putri, and Arumsari 2021).

Kekurangan kalsium pada kelompok orang dewasa dapat menyebabkan osteoporosis yang ditandai dengan hilangnya kepadatan tulang sehingga tulang menjadi rapuh dan rentan terhadap kejadian patah tulang jika penderita terjatuh. Prevalensi osteoporosis di Indonesia cukup tinggi, yaitu mencapai 53,6% pada kelompok wanita dan 38% pada kelompok pria di atas 70 tahun, dan 18-36% pada wanita dan 20-27% pada pria di bawah usia 70 tahun (Meiyasa and Tarigan 2020).

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemandirian masyarakat pesisir Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo melalui edukasi dan pelatihan/simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol menjadi tepung tinggi kalsium.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terintegrasi bersama dengan kegiatan Kuliah Kerja Nyata Profesi Kesehatan (KKN-PK) Universitas Negeri Gorontalo Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo yang berlangsung selama 48 hari terhitung mulai tanggal 17 Juli 2023 – 2 September 2023. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan KKN-PK ini yaitu edukasi dan pelatihan berbasis *Participatory Rural Appraisal* (PRA), yakni metode memberdayakan orang untuk meningkatkan pengetahuan untuk dapat melakukan perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi atau dengan kata lain melakukan perumusan bersama sesuai

dengan kebutuhan (Chandra 2014; Ridwan, Dollo, and Andriyani 2019). Tahapan kegiatan adalah sebagai berikut.

Persiapan dan pembekalan: 1) Peninjauan lokasi mitra sasaran KKN-PK, 2) Diskusi bersama kepala desa mitra sasaran KKN-PK, 3) Permintaan surat pernyataan kesediaan kerjasama mitra sasaran KKN-PK, 4) Penyiapan proposal KKN-PK, 5) Perekrutan mahasiswa peserta KKN-PK, 6) Pembekalan oleh Pihak LPPM UNG, yang kemudian dilanjutkan oleh Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) kepada mahasiswa peserta KKN-PK tentang teknis program di lapangan.

Uraian program KKN-PK

Program KKN-PK ini adalah sebagai berikut

Edukasi: Pada kegiatan ini dilakukan edukasi terkait potensi perikanan tangkap di Kabupaten Boalemo pada umumnya dan Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta pada khususnya yang merupakan kawasan perairan Teluk Tomini, pentingnya optimalisasi pengelolaan hasil perikanan, strategi diversifikasi produk unggulan lokal, potensi wirausaha di sektor perikanan, nilai ekonomi dan kandungan gizi dari ikan tongkol yang terdiri dari cara pemanfaatan/pengolahan, pengemasan, dan pemasaran produk menggunakan sosial media. Metode yang digunakan berupa ceramah dan tanya jawab, yang didukung oleh fasilitas LCD proyektor untuk menampilkan file presentasi. Metode ini bersifat interaktif sehingga masyarakat dapat memberikan pertanyaan terkait materi yang dipaparkan. Selain itu, metode diskusi juga digunakan berupa *sharing* pandangan.

Simulasi. Pada kegiatan ini dilakukan simulasi pembuatan tepung tinggi kalsium dari limbah tulang ikan tongkol yang merupakan produk sampingan dalam pengolahan ikan tersebut. Kegiatan diawali dengan pengenalan alat dan bahan yang digunakan, dilanjutkan dengan pembuatan produk tepung tulang ikan tongkol yang tinggi kalsium yang merupakan produk sampingan (limbah) dalam pengolahan ikan. Limbah ikan tongkol yang diperoleh terlebih dahulu dipisahkan antara bagian daging dan tulangnya. Selanjutnya limbah tulang ikan tongkol direbus selama 2 jam pada suhu 100°C guna menghilangkan sisa kotoran dan mempermudah dalam proses penghancuran. Limbah tulang ikan tongkol yang telah direbus dijemur selama 2-3 hari di bawah sinar matahari atau dapat pula di oven selama 1,5 jam pada suhu 105°C untuk mengurangi kadar air sebelum dilakukan penghalusan. Limbah tulang ikan tongkol yang telah kering dapat dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus maupun dengan metode penumbukan secara manual hingga halus. Apabila menggunakan metode penumbukan maka tepung ikan tongkol sebelum digunakan terlebih dahulu disaring sehingga mendapatkan kualitas tepung yang halus. Proses pengolahan produk yang berasal dari limbah ikan tongkol ini sebagai upaya minimalisasi limbah ikan tongkol yang biasanya dibuang tanpa diolah kembali, mengurangi pencemaran pada penumpukan limbah yang dibuang serta tidak diolah dan menambah hasil pendapatan masyarakat setempat.

Evaluasi

Edukasi. Keberhasilan program edukasi dapat diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test* melalui pemberian kuesioner yang berkaitan dengan materi sosialisasi. Dikatakan berhasil apabila menunjukkan hasil $\geq 80\%$ artinya masyarakat sudah paham dengan materi yang disampaikan.

Simulasi. Keberhasilan program simulasi dapat diukur melalui perubahan perilaku masyarakat dalam membuat/mengolah limbah tulang ikan tongkol menjadi produk tepung tinggi kalsium, serta mampu mengemas dan memasarkan produk secara mandiri sehingga dapat menambah pendapatan masyarakat yang mendukung upaya dalam mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat setempat. Kegiatan evaluasi ini dilakukan secara bersama untuk melihat keberlanjutan kegiatan. Dengan demikian, harapannya program ini dapat berjalan dalam jangka waktu yang panjang, bukan hanya pada saat KKN-PK saja.

HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan pengenalan dan sosialisasi maksud dan tujuan KKN-PK Universitas Negeri Gorontalo, yang selanjutnya melakukan kajian potensi desa melalui diskusi, wawancara, dan observasi lapangan bersama dengan Pemerintah Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan kesehatan mendasar di Desa Pentadu Timur dan mencari alternatif pemecahan masalahnya. Program kerja dilaksanakan melalui koordinasi dengan pihak pemerintah desa bersama dengan karang taruna, yang disinkronkan dengan program inti mahasiswa KKN-PK dan program penunjang sesuai yang tercantum di dalam RPJM dan RKP desa (**Gambar 1**).



Gambar 1. Penyampaian maksud dan tujuan pelaksanaan KKN-PK serta sosialisasi program kerja

Kegiatan selanjutnya adalah pelaksanaan program inti, yakni edukasi dan simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol menjadi tepung tinggi kalsium, yang diikuti oleh 20 orang peserta. Peserta yang mengikuti kegiatan ini terdiri dari unsur pemerintah Kecamatan Tilamuta, Puskesmas Tilamuta, Pemerintah Desa Pentadu Timur dan Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) (**Gambar 2**).



Gambar 2. Edukasi dan simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol menjadi tepung tinggi kalsium beserta produk akhirnya

Edukasi yang dilakukan berupa kegiatan penyuluhan/sosialisasi terkait potensi perikanan tangkap di Kabupaten Boalemo, khususnya di Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta, pentingnya optimalisasi pengelolaan hasil perikanan, strategi diversifikasi produk unggulan lokal, potensi wirausaha di sektor perikanan, nilai ekonomi dan kandungan gizi dari ikan tongkol yang terdiri dari cara pemanfaatan/pengolahan, pengemasan, dan pemasaran produk menggunakan sosial media. Metode yang digunakan berupa ceramah dan tanya jawab, serta bersifat interaktif. Selain itu, dilakukan pula diskusi dan *sharing* pandangan. Diskusi terbuka berlangsung selama kegiatan yang kebanyakan pertanyaan dari ibu-ibu peserta adalah terkait manfaat dan aktivitas biologis dari nutrisi yang terkandung dalam daging dan tulang ikan tongkol. Kegiatan penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan informasi, pengetahuan, membuka wawasan, dan menumbuhkan kesadaran tentang potensi pengelolaan hasil perikanan di Desa Pentadu Timur. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Jumat, 4 Agustus 2023.

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan penyuluhan dilihat dari hasil *pre-test* dan *post-test*, untuk mengukur pemahaman peserta terkait materi yang sudah dipaparkan (**Tabel 1**). Nilai rata-rata saat *pre-test* adalah 52,25 dan meningkat menjadi 84,50 pada saat *post-test*. Nilai maksimal yang dihasilkan oleh peserta juga meningkat dari 60 menjadi 100. Dengan demikian, kegiatan penyuluhan ini dikatakan berhasil.

Tabel 1. Nilai *pre-test* dan *post-test*

Variabel	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Nilai Rata-rata
<i>Pre-Test</i>	40	60	52,25
<i>Post-Test</i>	70	100	84,50

Sumber: Data Primer, 2023

Pelaksanaan simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol adalah kegiatan tindak lanjut berdasarkan hasil kegiatan penyuluhan tentang potensi pemanfaatan limbah ikan tongkol baik dari segi kesehatan, ekonomi, dan lingkungan. Pentingnya pelaksanaan simulasi pengolahan limbah tulang ikan tongkol merupakan salah satu upaya untuk membangun kesadaran tentang pentingnya pemenuhan gizi, memanfaatkan potensi dan peluang yang ada. Hampir tidak ada kendala dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan produk tepung tulang ikan tongkol, karena peserta merupakan warga yang kesehariannya sudah tidak asing lagi dengan ikan dan pengolahannya. Keberhasilan program simulasi diukur melalui perubahan perilaku masyarakat, dimana masyarakat sudah mampu dalam membuat/mengolah limbah tulang ikan tongkol menjadi produk tepung tinggi kalsium, serta mampu mengemas dan memasarkan produk secara mandiri sehingga dapat menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat yang mendukung

upaya dalam mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat Pentadu Timur, sehingga sudah dapat dikatakan bahwa kegiatan ini dinilai berhasil. Kegiatan ini dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan edukasi/penyuluhan/sosialisasi, yakni Jumat, 4 Agustus 2023.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang terintegrasi dengan kegiatan KKN-PK Universitas Negeri Gorontalo di Desa Pentadu Timur Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo berjalan dengan lancar dan sesuai target yang hendak dicapai, yaitu terwujudnya kemandirian ekonomi masyarakat. Evaluasi kegiatan penyuluhan menunjukkan bahwa nilai rata-rata saat *pre-test* adalah 52,25 dan meningkat menjadi 84,50 pada saat *post-test*. Nilai maksimal yang dihasilkan oleh peserta juga meningkat dari 60 menjadi 100. Sementara itu, pada program simulasi, masyarakat sudah mampu dalam membuat/mengolah limbah tulang ikan tongkol menjadi produk tepung tinggi kalsium, serta mampu mengemas dan memasarkan produk secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- A Salam. 2018. "Kelompok Umur Dan Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Cakalang Di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo."
- Chandra, Ganesh. 2014. "Participatory Rural Appraisal." *Buletin* 163: 286–302.
- Kusumaningrum, Indrati, Doddy Sutono, Bagus Fajar, and P. 2016. "Pemanfaatan Tulang Ikan Belida Sebagai Tepung Sumber Kalsium Dengan Metode Alkali (Recovery of Belida Fish Bone Byproduct as a Rich Calcium Powder by Alkali Method)." *Jphpi* 19(2): 148–55.
- Meiyasa, Firat, and Nurbety Tarigan. 2020. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dalam Pembuatan Stik Rumput Laut." *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 24(1): 67–76.
- Pangestika, Widya, Fitriya Widyasari Putri, and Kusuma Arumsari. 2021. "Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin Dan Tepung Tulang Ikan Tuna Untuk Pembuatan Cookies." *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 9(1): 44–55.
- Ridwan, Ihwan, Asdar Dollo, and A Andriyani. 2019. "Implementasi Pendekatan Participatory Rural Appraisal Pada Program Pelatihan." *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment* 3(2): 88–94. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jnfc>.
- Risa, Nurul Eka Wijayanti, and Aam Azatil Isma. 2022. "Pelatihan Pengolahan Limbah Tulang Ikan Di Desa Lamuru, Kecamatan Tellu Siattinge, Kabupaten Bone." *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan dan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin*: 175–78.
- Suarez, Luz Yolanda Toro. 2015. "Analisis Jumlah Bakteri Pembentuk Histamin Dan Kadar Histamin Ikan Tongkol Segar Yang Diawetkan Dengan Ekstrak Asam Jawa Selama Penyimpanan." (1): 1–27.
- Susanto, Agung H, Rosyid Ridho, and Sulistiono. 2019. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna Dalam Pembuatan Cilok Sebagai Sumber Kalsium." *Lemuru* 1: 25–32.
- Trilaksani, Wini, Ella Salamah, and Muhammad Nabil. 2006. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 9(2): 34–45.