



PENERAPAN ZERO WASTE MELALUI PENGOLAHAN LIMBAH TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU PANGAN FUNGSIONAL DAN PEMASARAN PRODUK BERBASIS DIGITAL

Rizkan Halalan Djafar^{1*}, Norman Alfiat Talibo¹, Febrianika Ayu Kusumaningtyas², Munazar Rafsanjani Muarif³

¹Program Studi Ners, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Manado, Jl. Raya Pangian, Pandu, Lingk. III, Bunaken Manado, Sulawesi Utara 95249, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Manado, Jl. Raya Pangian, Pandu, Lingk. III, Bunaken, Manado, Sulawesi Utara 95249, Indonesia

³Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Manado, Jl. Raya Pangian Pandu, Lingk. III, Bunaken, Manado, Sulawesi Utara 95249, Indonesia

*ns.rizkandjafar@gmail.com

ABSTRAK

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang berbahan baku utamanya adalah tepung yang banyak mengandung sumber Kalsium dan Fosfor. Demi menciptakan krupuk yang mengandung kalsium dan fosfor tinggi maka perlu dilakukan fortifikasi. Tujuan Kegiatan adalah untuk Dapat meningkatkan pemahaman Masyarakat dalam mengelolah hasil limbah tulang ikan menjadi bahan pangan pembuatan kerupuk serta meningkatkan pemahaman Masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna dalam mengelolah hasil limbah tulang ikan menjadi produk hasil olahan yang bisa meningkatkan perekonomian Masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat terlaksana di Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung pada hari Selasa, tanggal 15 Oktober 2024. Kegiatan dihadiri oleh POKDARWIS UMKM Kampung Wisata Pintukota Kecil. Diskusi terbuka berlangsung selama kegiatan yang kebanyakan pertanyaan dari peserta terkait manfaat dan aktivitas biologis dari nutrisi yang terkandung dalam tulang ikan. Diskusi 2 arah dan tanya jawab merupakan salah 1 metode pengajaran dan cara penyampaian materi atau kajian secara langsung, di mana interaksi antara narasumber dan peserta akan lebih terbangun dengan direct answer yang disajikan. Hampir tidak terdapat kendala dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan produk berbahan dasar tulang ikan, hal ini kemungkinan besar dikarenakan peserta merupakan warga yang kesehariannya tidak asing dengan ikan dan pengolahannya. Harapan dari adanya pengabdian ini memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat Kampung Wisata Pintukota Kecil, baik secara ekonomi maupun lingkungan. Secara ekonomi, produk olahan dari limbah tulang ikan membuka peluang usaha baru yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Produk-produk seperti tepung tulang ikan dan kerupuk berbasis tulang ikan tidak hanya diminati di pasar lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan ke pasar yang lebih luas melalui pemasaran digital. Dari sisi lingkungan, penerapan zero waste mengurangi jumlah limbah yang terbuang ke lingkungan, sehingga menjaga kebersihan dan kesehatan ekosistem laut di sekitar kampung.

Kata kunci: bahan baku fungsional; limbah tulang ikan; zero waste

IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE THROUGH THE PROCESSING OF FISH BONE WASTE AS A RAW MATERIAL FOR FUNCTIONAL FOOD AND DIGITAL-BASED PRODUCT MARKETING

ABSTRACT

Crackers are a snack whose main raw material is flour which contains many sources of calcium and phosphorus. In order to create crackers that contain high levels of calcium and phosphorus, it is necessary to fortify them. The aim of the activity is to increase the community's understanding in

processing fish bone waste into food for making crackers and increase the community's understanding in using appropriate technology in processing fish bone waste into processed products that can improve the community's economy. Community service activities were carried out in Batu Kota Village, North Lembah District, Bitung City on Tuesday, October 15 2024. The activity was attended by POKDARWIS UMKM Pintukota Kecil Tourism Village. An open discussion took place during the activity, with most questions from participants regarding the benefits and biological activity of the nutrients contained in fish bones. Two-way discussions and questions and answers are one of the teaching methods and ways of delivering material or studies directly, where the interaction between resource persons and participants will be more developed with the direct answers presented. There were almost no obstacles in carrying out activities to make products made from fish bones, this was most likely because the participants were residents whose daily lives were familiar with fish and its processing. It is hoped that this service will provide significant benefits for the people of Pintukota Kecil Tourism Village, both economically and environmentally. Economically, processed products from fish bone waste open up new business opportunities that can increase people's income. Products such as fish bone meal and fish bone-based crackers are not only in demand in the local market, but also have the potential to be developed into a wider market through digital marketing. From an environmental perspective, implementing zero waste reduces the amount of waste thrown into the environment, thereby maintaining the cleanliness and health of the marine ecosystem around the village.

Keywords: fish bone waste; functional raw materials; zero waste

PENDAHULUAN

Konsumsi ikan per kapita Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat, angka konsumsi ikan nasional mencapai 55,37 kg/kapita pada 2021. Angka itu tumbuh 1,48% dibanding tahun sebelumnya yang sebesar 54,56 kg/kapita. Sementara itu, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melaporkan, angka konsumsi ikan nasional mencapai 56,48 kilogram (kg) per kapita pada 2022. Angka tersebut masih berstatus data sementara. Selain menjadi bahan pangan/konsumsi, ikan juga sebagai bahan baku industri. Membahas tentang industri, pasti ada dampak dari kegiatan tersebut yaitu limbah. Setiap tahun, industri pengolahan hasil perikanan menghasilkan limbah atau hasil samping (by product) sebesar 70-85% dari total hasil penangkapan, dan sekitar 30% berupa tulang atau kulit. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Dalam perkembangan industri pengolahan hasil perikanan pasti akan menyisakan hasil samping limbah yang berupa darah, kulit, kepala, sisik, tulang.

Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar adalah provinsi Sulawesi utara. Luas wilayahnya sekitar ± 110.000 km² dengan Panjang garis Pantai ± 1.740 km dan memiliki potensi ikan 500.000 ton per tahun. Kota Bitung adalah salah satu Kota di Sulawesi Utara yang merupakan daerah dengan nilai produksi perikanan terbesar. Menurut data statistik perikanan Provinsi Sulawesi Utara hasil tangkapan ikan di Kota Bitung tercatat merupakan yang paling besar. Menurut data PPS (Pelabuhan Perikanan Samudera) Kota Bitung produksi ikan di kota bitung pada tahun 2023 mencapai 52.086 ton naik 30% dari tahun 2022 sebesar 36.460 Ton. Kampung Wisata Pintu kota Kecil terletak di pulu lembah tepatnya di kelurahan Batukota Lingkungan 02 Kecamatan Lembah Utara Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara. Permasalahan yang terjadi pada mitra saat ini yaitu Tulang ikan di sebagian besar hanya dibuang sebagai limbah yang tidak bernilai, limbah tulang ikan yang di hasilkan sulit terurai yang menyebabkan Bau, selain bau efek dari limbah tulang ikan dapat mengotori lingkungan karena

mengandung BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solids) sehingga kawasan kampung wisata akan menjadi kurang sehat. Selama ini, limbah tulang ikan belum dimanfaatkan dan belum diolah karena Masyarakat belum diberdayakan dan belum menguasai teknologi tepat guna dalam mengelolah limbah tulang ikan. Oleh karena itu pengembangan wilayah pantai ini akan diarahkan kepada konsep zero waste. Bahwa zero waste tersebut mencakup proses untuk memaksimalkan recycling, meminimalisasi limbah, mengefektifkan konsumsi dan memastikan suatu produk dapat didaur ulang sehingga limbah yang dihasilkan mendekati nilai nol. Jadi, untuk mendukung kebijakan zero waste di kampung wisata pintukota kecil kota bitung salah satunya dengan cara memanfaatkan limbah dari tulang ikan dan limbah udang menjadi bahan pangan.

Pemanfaatan limbah menjadi pakan buatan dinilai sebagai salah satu solusi untuk menekan biaya produksi dan meningkatkan nilai ekonomi dari limbah. Selain itu Permasalahan yang terjadi di Masyarakat kampung wisata pintu kota kecil kota bitung adalah metode penjualan hasil produk Masyarakat hanya dilakukan secara lokal saja Masyarakat setempat belum terbiasa menjual produk hasil olahan secara online, Perkembangan bisnis online telah merambah kalangan masyarakat seiring dengan perkembangan teknologi, komunikasi, komputer, serta gadget. Hal ini secara langsung telah berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi masyarakat. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra adalah terbatasnya pengetahuan Masyarakat kampung wisata pintu kota kecil kota bitung tentang pengemasan olahan kerupuk, di mana produk hasil olahan masyarakat setempat hanya dijual secara manual di desa setempat, Selain itu juga terbatasnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memasarkan olahan kerupuk secara online. Tujuan Kegiatan adalah untuk Dapat meningkatkan pemahaman Masyarakat dalam mengelolah hasil limbah tulang ikan menjadi bahan pangan pembuatan kerupuk serta meningkatkan pemahaman Masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna dalam mengelolah hasil limbah tulang ikan menjadi produk hasil olahan yang bisa meningkatkan perekonomian Masyarakat.

METODE

Pelaksanaan Kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul Penerapan Zero Waste Di Kampung Wisata Pintukota Kecil Kota Bitung Melalui Pengolahan Limbah Tulang Ikan Sebagai Bahan Baku Pangan Fungsional Dan Pemasaran Produk Berbasis Digital terlaksana di Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung pada hari Selasa, tanggal 15 Oktober 2024. Kegiatan dihadiri oleh POKDARWIS UMKM Kampung Wisata Pintukota Kecil dimulai dari pukul 09.00 hingga berakhir pukul 17.00 WITA. Kegiatan dihadiri langsung oleh POKDARWIS UMKM setempat. Diskusi terbuka berlangsung selama kegiatan yang kebanyakan pertanyaan dari peserta adalah terkait manfaat dan aktivitas biologis dari nutrisi yang terkandung dalam tulang ikan. Diskusi 2 arah dan tanya jawab merupakan salah 1 metode pengajaran dan cara penyampaian materi atau kajian secara langsung, di mana interaksi antara narasumber dan peserta akan lebih terbangun dengan *direct answer* yang disajikan. Hampir tidak terdapat kendala dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan produk berbahan dasar tulang ikan, hal ini kemungkinan besar dikarenakan peserta merupakan warga yang kesehariannya tidak asing dengan ikan dan pengolahannya. Persiapan yang dilakukan adalah mulai dari mengidentifikasi masalah di daerah pelaksanaan pengabdian masyarakat, Menjalin koordinasi bersama pemerintah dan masyarakat, Melakukan sosialisasi pelaksanaan program, Memprioritaskan anggota masyarakat organisasi pokdarwis dan umkm setempat, prosedur yang dilakukan adalah Prosedur kerja proses pengolahan tulang ikan menjadi kerupuk tulang ikan mengacu pada Kusumaningtyas (2) melalui proses perebusan berkala dan berulang. Perebusan pertama bertujuan untuk melepas sisa daging dan lemak yang menempel pada tulang ikan.

Perebusan kedua dilakukan selama lebih kurang 4 jam jika dilakukan secara manual untuk melunakkan tulang ikan. Jika dilakukan menggunakan alat presto, maka waktu yang dibutuhkan tidak melebihi 4 jam. Tulang yang telah direbus kemudian ditiriskan lalu dioven untuk mengurangi kadar air. Menyusutnya kadar air bermanfaat dalam memperpanjang masa simpan tepung tulang ikan sebagai bahan baku produksi kerupuk atau jenis makanan lainnya. Proses yang dilakukan selanjutnya adalah penghancuran tulang ikan menggunakan alat penghancur hingga menjadi tepung, dan Tahap Monitoring dan Evaluasi yang dilakukan secara intensif oleh tim pelaksana setiap kegiatan berlangsung untuk memastikan agar pelaksanaan kegiatan dapat berjalan sesuai rencana. Evaluasi dilakukan sejalan dengan monitoring, sehingga jika ada kendala akan segera diselesaikan. Evaluasi dilakukan setiap tahap kegiatan, adapun rancangan evaluasi memuat uraian bagaimana dan kapan evaluasi akan dilakukan, kriteria, indikator pencapaian tujuan, dan tolok ukur yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan dari kegiatan yang dilakukan. Memberikan bimbingan Pengetahuan, pemahaman, dan sikap tentang kesehatan lingkungan (*zero waste*), Pemanfaatan kerupuk tulang ikan dan Penjualan Produk Kerupuk tulang ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan di Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembah Utara, Kota Bitung pada hari Selasa, tanggal 15 Oktober 2024. Pelaksanaan kegiatan di mulai dari penyuluhan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap Zero Waste.

Tabel 1.

Hasil Pre tes dan Post Tes peserta

Kategori	Median	(Min-Max)	p Value	N
Pengetahuan Masyarakat <i>Pre Test</i>	133	(177-290)	0,001	35
Pengetahuan Masyarakat <i>Post Test</i>	169	(140-349)		

Rata-rata pengukuran awal terkait pengetahuan masyarakat terkait mengelola hasil limbah tulang ikan menjadi bahan pangan pembuatan kerupuk dan pemahaman Masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna adalah 133 dengan min-max 177-290. Hasil pre tes diperoleh bahwa Sebagian besar masyarakat masih kurang paham terkait pengolahan hasil limbah tulang ikan, penggunaan teknologi tepat guna, bagaimana proses pemasaran produk, pengemasan produk hasil olahan, setelah dilakukan kegiatan penyuluhan dan pelatihan terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat sebesar 169 dengan min-mix (140-349). Yang artinya terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat terkait mengelola hasil limbah tulang ikan menjadi bahan pangan pembuatan kerupuk dan pemahaman Masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna di Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembah Utara, Kota Bitung. Hasil Uji *Wilcoxon* juga di dapatkan nilai *P* Sebesar 0,001 yang berarti ada perbedaan signifikan pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah di lakukan penyuluhan dan pelatihan.



Gambar 1. Dokumentasi Penyuluhan Zero Waste

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat di Kampung Wisata Pintukota Kecil mengenai pentingnya penerapan konsep zero waste. Melalui

berbagai sosialisasi dan pelatihan, masyarakat semakin memahami bagaimana meminimalisir limbah dan memanfaatkan limbah tulang ikan sebagai sumber daya berharga.



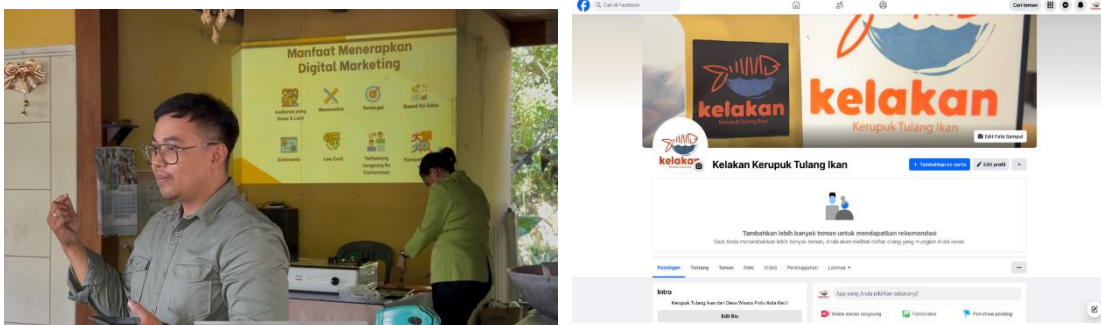
Gambar 2. Dokumentasi Pelatihan Pengolahan Limbah Menjadi Kerupuk

Salah satu fokus utama dari program ini adalah pengolahan limbah tulang ikan. Melalui pelatihan yang diberikan oleh tim ahli, masyarakat berhasil mempelajari teknik-teknik pengolahan tulang ikan menjadi bahan baku pangan fungsional. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain tepung tulang ikan yang kaya akan kalsium menjadi kerupuk yang bermanfaat untuk kesehatan tulang



Gambar 3. Dokumentasi proses Pengolahan Limbah Tulang Ikan Menjadi Kerupuk

Selain pengolahan dasar, masyarakat didorong untuk berinovasi dalam mengembangkan produk-produk baru berbahan dasar tulang ikan. Beberapa kelompok masyarakat berhasil menciptakan produk baru seperti kerupuk tulang ikan nilai jual tinggi di pasar lokal maupun online.



Gambar 4. Dokumentasi Pelatihan Pemasaran Produk Berbasis Digital dan Media Platform Penjualan Online

Selain pengolahan dasar, masyarakat didorong untuk berinovasi dalam mengembangkan produk-produk baru berbahan dasar tulang ikan. Beberapa kelompok masyarakat berhasil menciptakan produk baru seperti kerupuk tulang ikan nilai jual tinggi di pasar lokal maupun online. Untuk meningkatkan daya saing produk-produk berbahan dasar tulang ikan di pasar yang lebih luas, tim pengabdian juga memberikan pelatihan pemasaran digital. Masyarakat diajarkan cara memanfaatkan platform e-commerce dan media sosial untuk mempromosikan produk mereka. Hasilnya, beberapa produk mulai dipasarkan secara online melalui platform seperti Facebook. Penerapan teknologi pengolahan limbah tulang ikan dan pemasaran digital sangat relevan dengan kebutuhan masyarakat di Kampung Wisata Pintukota Kecil. Sebagai daerah pesisir yang kaya akan hasil laut, limbah tulang ikan sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang begitu saja. Dengan teknologi ini, masyarakat dapat mengubah limbah menjadi produk yang memiliki nilai tambah dan berpotensi menjadi sumber pendapatan baru. Relevansi ini semakin kuat dengan adanya tren zero waste, di mana masyarakat global semakin sadar akan pentingnya pengurangan limbah.

Partisipasi masyarakat sangat krusial dalam implementasi program ini. Sejak awal, masyarakat dilibatkan dalam proses identifikasi kebutuhan, pemilihan teknologi yang sesuai, hingga pelaksanaan pelatihan. Pelatihan diberikan tidak hanya kepada individu atau kelompok tertentu, tetapi juga kepada komunitas secara luas untuk memastikan bahwa semua lapisan masyarakat dapat terlibat. Selain itu, kelompok-kelompok usaha kecil dibentuk untuk mengelola produksi dan pemasaran produk olahan tulang ikan, sehingga tercipta rasa kepemilikan dan tanggung jawab bersama terhadap keberlanjutan program ini. Program ini memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat Kampung Wisata Pintukota Kecil, baik secara ekonomi maupun lingkungan. Secara ekonomi, produk olahan dari limbah tulang ikan membuka peluang usaha baru yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Produk-produk seperti tepung tulang ikan, kerupuk, biskuit, dan abon berbasis tulang ikan tidak hanya diminati di pasar lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan ke pasar yang lebih luas melalui pemasaran digital. Dari sisi lingkungan, penerapan zero waste mengurangi jumlah limbah yang terbuang ke lingkungan, sehingga menjaga kebersihan dan kesehatan ekosistem laut di sekitar kampung.

Penerapan teknologi dan inovasi ini juga meningkatkan produktivitas masyarakat. Dengan menggunakan mesin penggiling dan alat pengolahan lain, proses pengolahan tulang ikan menjadi lebih cepat dan efisien, memungkinkan masyarakat untuk memproduksi lebih banyak produk dalam waktu yang lebih singkat. Selain itu, pelatihan pemasaran digital membantu meningkatkan akses pasar dan memperluas jangkauan penjualan, sehingga produk yang dihasilkan dapat terjual lebih cepat dan dalam volume yang lebih besar. Hal ini meningkatkan efisiensi usaha dan memberikan dampak positif bagi keberlanjutan ekonomi kampung wisata. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Siswanti et al., (2017) bahwa tepung tulang ikan yang ditambahkan dalam pembuatan stik rumput laut dapat meningkatkan kadar kalsium. Putra et al., (2015) juga melaporkan bahwa meningkatnya kadar kalsium kerupuk seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tulang ikan gabus. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Mahmudah (2013) dan Kaya (2008) bahwa penambahan konsentrasi tepung tulang ikan gabus dan tepung tulang ikan lele dalam pembuatan biskuit mampu meningkatkan kadar kalsium. Selanjutnya, Putra et al., (2012) melaporkan bahwa seiring dengan penambahan tepung tulang ikan tuna mampu meningkatkan kadar kalsium nugget. Selain itu, Tahlib (2009) melaporkan bahwa penambahan tepung tulang ikan madidihang dapat meningkatkan kadar kalsium makron kenari.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait mengelola hasil limbah tulang ikan menjadi bahan pangan pembuatan kerupuk dan pemahaman Masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna di Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung. Hasil Uji *Wilcoxon* juga di dapatkan nilai *P* Sebesar 0,001 yang berarti ada perbedaan signifikan pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah di lakukan penyuluhan dan pelatihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimah kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia sebagai pemberi pendanaan Tahun 2024 serta Kepala kelurahan dan Masyarakat Kelurahan Batu Kota, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung. Yang sudah memebrikan kami kesempatan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrinis, N., Besti, V., & Anggraini, H. D. (2018). Formulasi dan Karakteristik Bihun Tinggi Protein dan Kalsium dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) Untuk Balita Stunting. *Media Kes*
- Agromania. (2009). Penawaran Fillet Ikan Patin. <http://www.mail-archive.com/agromania.html> [Diakses Pada November 2019].
- Alawiya tuty. (2022). Cahyani reni. Limbah tulang ikan sebagai bahan baku pengolahan produk pangan inovatif. Yogyakarta, Deepublish.
- Bayu Dwisetyo, Rizkan Halalan Djafar. (2023). Telenursing Untuk Mencegah Internet Gaming Disorder. Yayasan Drestanta Pelita Indonesia.
- Deswita, N. C., & Fitriyani, E. (2019). Kadar Kalsium dan Mutu Hedonik Donat yang Ditambahkan Tepung Kalsium Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Ilmu Perikanan Octopus*, 8(1), 13–19.
- Febrianika Ayu Kusumaningtyas, Rizkan Halalan Djafar. (2022). Pemanfaatan Daging dan Limbah Tulang Ikan sebagai Sumber Protein, Kalsium dan Fosfor (Bagi Warga Kelurahan Batukota, Kecamatan Lembeh Utara). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (Pengabmas Nusantara)* Vol. 4, No. 4 2022, <https://doi.org/10.57214/pengabmas.v4i4.213>
- Fitriyani, Rizki, Arif Kusumawanto, Risa Miliati. (2014). Pemanfaatan Limabh Tulang Ikan Menjadi Pelet pakan Ikan Untuk Menciptakan Kawasan Zero Waste di Pantai Baru Pandasimo Kabupaten Bantul. *ASEAN Journal System Engineering* Vol 2 (2).
- Haryati, S., Munandar, A. (2012). Penerapan Konsep Zero Waste Pada Pengolahan Abon Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *J. Perikanan dan Kelautan*. 2(2): 127-130.
- Haryati, Sakinah, Aris Munandar. Penerapan Konsep Zero Waste Pada Penglolahan Ikan Bandeng (*Chanis chanos*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. 2 (2) :1-6
- Julianti, Sri. (2019). *The art of Packaging*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Kaihatu, Thomas. (2020). *Manajemen Pengemasan*. Jakarta : Andi.
- Mateda M. Sabono, Suzanne L. Undap, Sammy N.J Longdong. (2020). Konsentrasi merkuri ikan capungan Cardinalfish (*Sphaeramia orbicularis*) di area budidaya perairan Pintu Kota Kecamatan Lembeh Utara, Bitung. *E-journal Budidaya Perairan* Vol. 8 No. 1 (2020), <https://doi.org/10.35800/bdp.8.1.2020.27539>

- Muchlisin Riadi. (2016). Pengertian, Fungsi, Tujuan dan Jenis-jenis Kemasan. Kajianpustaka. <https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-fungsi-tujuan-dan-jenis-kemasan.html>
- Murniyati. (2014). Teknik pengolahan tepung kalsium dari tulang ikan nila. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugroho, I.T., Darmanto, Y.S., Amalia, U. (2015). Perbandingan Kualitas Lem Berbahan Baku Tulang Ikan Dari Tiga Jenis Ikan Laut Yang Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan. 11(1): 72-77.
- Riu, S. D. mayasari, & Talibo, norman alfiat. (2021). (Discharge Planning) (raffa najib Fawwazaniq (ed.)). penerbit Trans Info Media
- Siattinge, K. T., & Bone, K. (2022). Issn 2962-9632. 175–178.
- Sihite, Herlina Hasminati. (2013). Studi Pemanfaatn Limbah Ikan dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Tradisional Nauli Sibolga Menjadi Tepung Ikan Sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. Jurnal Teknologi Kimia Unimal Vol 2 (2): 43-54
- Sulistiyan, A. T., Aisyah, D., Mamat, I., & Sontang, M. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan untuk Produk Hidroksiapatit (Hydroxyapatite/HA) Kajian di Pabrik Pengolahan Kerupuk Lekor Kuala Terengganu-Malaysia. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement), 2(1), 14. <https://doi.org/10.22146/jpkm.22086>
- Sulistiyan, A. T., Aisyah, D., Mamat, I., & Sontang, M. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan untuk Produk Hidroksiapatit (Hydroxyapatite/HA) Kajian di Pabrik Pengolahan Kerupuk Lekor Kuala Terengganu-Malaysia. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement), 2(1), 14. <https://doi.org/10.22146/jpkm.22086>
- Tanuwidjaya. (2008). Osteoporosis . Osteoporosis. 1–5. Jakarta :Andi
- Tejasari. (2019). Nilai Gizi Pangan. Yogyakarta : Pustaka Panasea
- Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2006). Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein, IX, 34–45.
- Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2006). Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein, IX, 34–45.
- Untailawan, Romelos, Jefry Wijaya. (2021). Studi Kandungan Kalsium dalam Tepung Tulang Ikan. MjoCe Vol 11 (1) : 55-60. ISSN 2772-8258.
- Widiati, A. (2020). Peranan Kemasan (Packaging) Dalam Meningkatkan Pemasaran Produk Usaha Mikro Kecil Menengah (Umk) Di “Mas Pack” Terminal Kemasan Pontianak. JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura), 8(2), 67–76. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v8i2.40670>
- Widiati, A. (2020). Peranan Kemasan (Packaging) Dalam Meningkatkan Pemasaran Produk Usaha Mikro Kecil Menengah (Umk) Di “Mas Pack” Terminal Kemasan Pontianak. JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura), 8(2), 67–76. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v8i2.40670>