

ANALISIS KADAR KALSIUM PADA *COOKIES* DARI TEPUNG TULANG IKAN TUNA (*Thunnus sp*) DAN TEPUNG TULANG IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*)

Agustina Damailia Piran *, Maria M. N, M. Tukan, Donata Peni

*Program Studi Teknologi Hasil Perikanan,
Fakultas Teknologi, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka

[Email:damaliapiran@gmail.com](mailto:damaliapiran@gmail.com)

ABSTRACT

Fish bone waste can be utilized as fish bone flour to serve as an additional ingredient in the production of calcium-enriched cookies. This study aims to analyze the calcium content in cookies made with tuna and skipjack (cakalang) fish bone flour. The cookies were formulated by incorporating equal proportions of tuna and skipjack fish bone flour. The research method used was experimental with a descriptive quantitative approach. The results showed that cookies with the addition of 25 grams of skipjack fish bone flour contained 30.4 mg/100g of calcium, which was higher than those made with tuna fish bone flour (29.0 mg/100g) and the control cookies without any added fish bone flour (27.7 mg/100g). These findings indicate that incorporating 25 grams of fish bone flour can significantly enhance the calcium content of cookies, suggesting its potential as a functional ingredient and a dietary source of calcium.

Keyword: Cookies, Calcium, Tuna bone meal, Skipjack tuna bone meal

ABSTRAK

Limbah tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai tepung tulang ikan untuk bahan tambahan dalam pembuatan *cookies*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar kalsium pada *cookies* yang dibuat dari tepung tulang ikan tuna dan tepung tulang ikan cakalang. *Cookies* dibuat dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan cakalang dengan proporsi yang sama. Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* dengan penambahan tepung tulang ikan cakalang 25 gram memiliki kadar kalsium 30,4 mg/100g yang lebih tinggi dibandingkan dengan *cookies* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna 29,0 mg/100g dan *cookies* control (tanpa ada penambahan tepung tulang ikan) 27,7 mg/100g. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan dengan 25 gram dapat meningkatkan kadar kalsium pada *cookies*, sehingga berpotensi sebagai sumber kalsium yang baik dalam diet sehari-hari.

Kata kunci: *Cookies*, Kalsium, Tepung tulang ikan tuna, Tepung tulang ikan cakalang

PENDAHULUAN

Kalsium (Ca) merupakan mineral yang penting untuk manusia, karena mempunyai banyak fungsi vital di dalam tubuh. Kalsium berperan dalam proses pertumbuhan tulang dan gigi, proses koagulasi atau pembekuan darah, fungsi kerja otot-otot termasuk otot jantung, metabolisme tingkat sel, sistem pernapasan dan sebagainya (Shita dan Sulistiyani, 2010). Kalsium pada ikan terutama pada tulang membentuk kompleks dengan fosfor dalam bentuk apatit atau trifosfat dan bentuk kompleks ini terdapat pada tepung tulang yang dapat diserap dengan baik oleh tubuh (Ruslan, 2019). Menurut Ferazuma, *et. al* (2011), kebiasaan konsumsi pangan sumber kalsium sangat penting dan terus diperhatikan di kalangan masyarakat Indonesia yang masih rendah. Salah satu sumber kalsium yang terdapat pada ikan adalah tulang, tulang ikan mengandung kalsium yang cukup tinggi, dapat mencapai hampir 40% (Trilaksani *et al.*, 2006).

Ikan tuna dan ikan cakalang merupakan salah satu jenis ikan laut yang memiliki potensi yang tinggi dari segi kuantitas di Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur khususnya di Kabupaten Flores Timur. Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota Larantuka (2007). Namun, pemanfaatan dan pengolahan terhadap limbah ikan tuna dan ikan cakalang terbilang masih sangat rendah oleh masyarakat di Kabupaten Flores Timur sehingga. Limbah ikan tuna dan cakalang terdiri atas kepala, isi, perut, daging dan tulang ikan bila dibiarkan secara langsung dapat menimbulkan efek negatif karena cepat rusak, mudah busuk dan kurangnya pemanfaatannya, sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Tulang ikan dapat diproses menjadi tepung tulang yang bisa dijadikan pakan ternak dan tepung dalam pembuatan cookies.

Cookies merupakan makanan manis dan bentuknya kecil-kecil, biasanya ditambahkan minyak/lemak untuk melembutkan tekstur dan membuatnya semakin renyah. Pembuatan kue *cookies* dengan penambahan tepung dari tulang ikan tuna dan cakalang ini dilakukan untuk mengurangi limbah padat pada perikanan sambil memanfaatkan kandungan kalsium di dalamnya yang dapat di konsumsi oleh manusia. Sehingga, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kadar kalsium pada *cookies* dari tepung tulang ikan tuna (*thunnus sp*) dan tepung tulang ikan cakalang (*katsuwonus pelami*)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pemilihan metode eksperimen yang menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif bertujuan mengkaji kandungan gizi *cookies* dari tepung tulang ikan tuna dan tepung tulang ikan cakalang. Lokasi Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka Kabupaten Flores Timur pada bulan Mei 2025 di Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Data dalam penelitian terdiri dari *cookies* tepung tulang ikan tuna dan tepung tulang ikan cakalang. Peralatan dalam

penelitian ini terdiri dari baskom, parang, oven, blender, ayakan, panci, kompor, sendok, pengaduk, mixer, timbangan digital, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), tanur, gelas beker, kertas saring whattman41, labu ukur, dan pipet. Sedangkan bahan dalam penelitian ini, antara lain tepung tulang ikan tuna, tepung tulang ikan cakalang, tepung terigu, gula pasir, telur, choco chips, garam, mentega, bubuk vanila, susu Bubuk dan baking powder. Bahan yang digunakan di laboratorium adalah , HNO₃ dan Aquades.

Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan observasi langsung eksperimen dengan 2 tahapan, antara lain (1) pembuatan tepung ikan tuna dan tepung ikan cakalang (preparasi sampel), (2) Pembuatan *cookies*.

Proses Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) dan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) menjadi Tepung dalam Pembuatan Cookies sebagai Sumber Kalsium

Proses pemanfaatan limbah tulang Ikan tuna (*thunnus sp*) dan ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*) menjadi tepung dilakukan dengan tahapan penyiapan bahan baku, pembuatan tepung tulang ikan, hasil tepung tulang ikan tuna dan ikan cakalang, sebagai berikut:

Penyiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan tepung tulang ikan tuna dan ikan cakalang yaitu limbah tulang ikan tuna dan ikan cakalang. Selanjutnya proses limbah tulang ikan tuna dan cakalang dipotong dengan ukuran kurang lebih 5 x 5 cm, pada tahap pemotongan ini ditujukan menghilangkan bagian-bagian tertentu dari tulang ikan yang tidak terpakai dan dapat mempermudah proses penghalusan dan proses pencucian dilakukan setelah tulang ikan tersebut dipotong.

Hal ini bertujuan untuk menghilangkan darah, lender, dan kototran atau padatan lainnya yang masih menempel pada tulang ikan. Proses pembersihan limbah tulang ikan menggunakan air yang bersih sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroba.

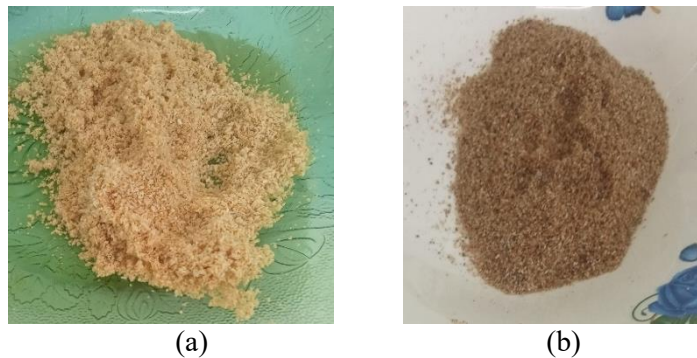
Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan

Proses pembuatan tepung tulang ikan tuna dan ikan cakalang dimulai dari tulang ikan tuna dan ikan cakalang yang sudah bersih ditimbang sebanyak 2 kg dan dilanjutkan proses perebusan selama kurang lebih 90 menit. Perlakuan perebusan ini bertujuan untuk melepaskan sisa-sisa daging ikan tuna dan ikan cakalang yang masih menempel pada tulang ikan tuna dan ikan cakalang, sehingga tulang ikan benar-benar bersih (Umar, 2020). Tulang ikan tuna dan ikan cakalang dicuci kembali hingga bersih, selanjutnya dipotong dengan ukuran lebih kecil. Tahap selanjutnya adalah proses pengeringan tulang ikan pada oven perlakuan ini bertujuan untuk menghasilkan tulang yang steril dan benar-benar kering sehingga mudah untuk dilakukan proses penghalusan dan pengeringan.

Langkah terakhir yang dilakukan dalam pembuatan tepung tulang ikan tuna dan tulang ikan cakalang adalah penggilingan dan pengayakan. Untuk mendapatkan tepung tulang ikan yang baik, maka sebelum digiling tulang ikan dihancurkan terlebih dahulu dengan menggunakan cobet untuk memecahkan gumpalan-gumpalan atau partikel dari tulang. Selanjutnya proses penggilingan dilakukan menggunakan belender, setelah digiling maka diayak menggunakan ayakan untuk mendapatkan hasil tepung dengan partikel lebih kecil dan halus.

Tepung Tulang Ikan Tuna dan Tulang Ikan Cakalang

Hasil akhir tepung tulang ikan tuna dan ikan cakalang masing-masing sebanyak 25gram dan diharapkan memiliki karakteristik yang baik untuk bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh manusia. Tepung tulang ikan yang dihasilkan dalam penelitian ini berwarna coklat yang disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan yang terjadi secara non enzimatis selama proses pengeringan. Pengeringan akan menghasilkan bahan yang berwarna gelap sehingga produk menjadi gosong akibat reaksi pencoklatan yang terjadi secara non enzimatis (Khalishi, 2011). Hal ini juga disebabkan kandungan karbohidrat pada tepung yang mengalami reaksi milar. Reaksi pencoklatan atau reaksi milar adalah reaksi antara karbohidrat dan protein, khususnya gula produksi dengan gugus amino primer yang terdapat pada bahan berwarna coklat yang disebut melanoidin. (Winarno, 2009). Tepung tulang ikan tuna sirip kuning bisa mengandung kalsium sekitar 15,34% dan kadar kalsium pada tulang ikan cakalang sebesar 8,1634% (Syamsiah, *et.al.*, 2024).



Gambar 1. (Tepung Tulang Ikan ((a) Tepung Tulang Ikan Tuna, (b) Tepung Tulang Ikan Cakalang)

Pembuatan Cookies

Pembuatan *cookies* dengan substitusi tepung tulang ikan dilakukan berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel 1. Formulasi *Cookies* dengan substitusi tepung tulang ikan tuna (*thunnus* sp), ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*) dan *Cookies* kontrol

No	Bahan	A1	A2	A3
1	Tepung tulang ikan tuna	25 gram	-	-
2	Tepung tulang ikan cakalang	-	25 gram	-
3	Tepung terigu	280 gram	280 gram	280 gram
4	Telur	1 butir	1 butir	1 butir
5	Baking powder	½ sdt	½ sdt	½ sdt
6	Gula pasir	100 gram	100 gram	100 gram
7	Garam	5 gram	5 gram	5 gram
8	Bubuk vanila	1 sdt	1 sdt	1 sdt
9	Baking soda	¼ sdt	¼ sdt	¼ sdt
10	Mentega	200 gram	200 gram	200 gram
11	Choco chips	150 gram	150 gram	150 gram
12	Susu bubuk	27 gram	27 gram	27 gram

Formula yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terdiri atas 280 gram tepung terigu (protein rendah), 25 gram tepung tulang ikan tuna (*Thunnus Sp*), dan ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) 25 gram, 100 gram gula, 27 gram susu bubuk, 1 butir telur, ½ sdt baking powder dan lemak yang terdiri atas 200 gram mentega. Mentega, gula, susu bubuk, telur dan garam dicampur dan dimixer selama 5 menit, kemudian ditambahkan tepung terigu, tepung ikan, *choco chips* dan *baking powder*. Pengadukan dilanjutkan sehingga terbentuk adonan yang rata. Selanjutnya siapkan Loyang yang sudah dialasi baking paper kemudian adonannya dibentuk dan ditambahkan *choco chips* lalu diletakan di atas loyang dan diberi jarak antar adonan kemudian dipanggang pada suhu 180°C selama 30 menit, setelah itu angkat dan disimpan di wadah setelah dingin.

Setelah data penelitian data terkumpul, kemudian dilanjutkan dengan analisis kadar kalsium (ca) dengan mengukur sampel didestruksi basah menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dengan prosedur sebagai berikut: (a) Sampel ditimbang sebanyak 2 gram ditempatkan pada cawan porselin; (b) ditambahkan larutan aqua regia atau campuran HNO₃ pekat sebanyak 45ml berfungsi sebagai pendestruksi karena sifatnya yang korosif dan pH rendah sehingga *sampel* cepat larut untuk dipreparasi kemudian diencerkan di labu 100 ml menggunakan aquades; (c) dipanaskan di atas hotplate selama kurang lebih 30 menit sampai tidak terbentuk gas; (d) setelah semua sampel terdestruksi 2 jam pertama dengan suhu 200°C dan didestruksi kedua dengan suhu 150°C dan terbentuk larutan, larutan kemudian disaring 2 kali dengan kertas saring whattman no 42 dan disimpan di dalam gelas beker diperoleh larutan sampel hasil destruksi basah; (f) larutan siap dianalisis dan dibaca dengan alat spektrofotometer serapan atom dengan Panjang gelombang 422,7 nm. Rumus analisis kadar kalsium sebagai berikut:

$$\%Ca = \frac{\text{kons.AAS} \times \text{vol} \times \text{fp}}{\text{gr sampel}} 100\%$$

Keterangan:

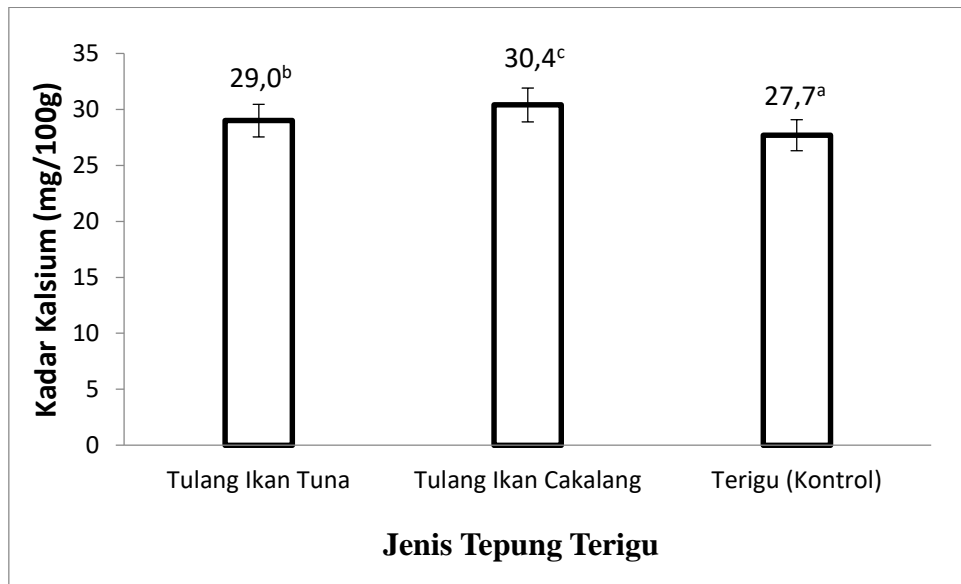
1. Ca : Kadar Kalsium dalam sampel
2. vol : Total volume larutan abu
3. fp : faktor pengencer
4. berat sampel
5. konsentrasi *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS)

Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) dengan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), dan diuji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kadar Kalsium

Penentuan kadar kalsium pada penelitian ini menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Hasil penelitian terhadap kadar kalsium dari *Cookies* kontrol, *Cookies* tepung tulang ikan tuna, dan *Cookies* tepung tulang ikan cakalang dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Kadar kalsium dari sampel *cookies* dari tiga sampel penelitian. Huruf yang berbeda pada gambar menunjukkan beda nyata yang diukur menggunakan uji *Duncan* pada α . 0.05.

Gambar 2 di atas menunjukkan kadar kalsium dari sampel penelitian sebagai berikut: *Cookies* kontrol (*Cookies* tanpa penambahan tepung tulang ikan)

Tepung terigu merupakan merupakan bahan dasar utama untuk membuat berbagai makanan seperti roti, *cookies*, kue, pasta, dan mie karena kandungan glutennya yang membentuk struktur elastis saat adonan dicampur dengan air. Proses pembuatan *cookies* kontrol adalah Mentega, gula, susu bubuk, telur dan garam dicampur dan di mixer selama 5 menit, kemudian ditambahkan tepung terigu, *choco chips* dan *baking powder*. Pengadukan dilanjutkan sehingga terbentuk adonan yang rata. Selanjutnya siapkan Loyang yang sudah dialasi baking paper kemudian adonannya dibentuk dan di tambahkan *choco chips* lalu di letakan di atas loyan dan diberi jarak antar adonan kemudian dipanggang pada suhu 180°C hingga matang. Penentuan kadar kalsium pada *cookies* ini menggunakan *Automatic Absorpcion Spectrophotometer* (AAS) yaitu 27,7 mg/100g.

Cookies tepung tulang ikan tuna

Tepung tulang ikan tuna adalah produk hasil olahan limbah tulang ikan tuna yang dikeringkan dan digiling menjadi bubuk halus. Tepung ini memiliki kandungan gizi tinggi, terutama mineral seperti kalsium dan fosfor. Selain itu, tepung tulang ikan tuna dapat dimanfaatkan sebagai Fortifikasi pangan. Menambahkan kalsium ke dalam produk makanan seperti biskuit dan cookies. Proses pembuatn *cookies* tepung tulang ikan tuna adalah Mentega, gula, susu bubuk, telur dan garam dicampur dan di mixer selama 5 menit, kemudian ditambahkan tepung terigu, tepung tulang ikan tuna, *choco chips* dan *baking powder*. Pengadukan dilanjutkan sehingga terbentuk adonan yang rata. Selanjutnya siapkan Loyang yang sudah dialasi baking paper kemudian adonannya dibentuk dan di tambahkan *choco chips* lalu di letakan di atas loyan dan diberi jarak antar adonan kemudian dipanggang pada suhu 180°C hingga matang. Penentuan kadar kalsium pada *cookies* ini menggunakan *Automatic Absorpcion Spectrophotometer* (AAS) yaitu 29,0 mg/100g.

Cookies tepung tulang ikan cakalang

Pemanfaatan tepung tulang ikan cakalang sebagai sumber kalsium dan fosfor untuk meningkatkan nilai gizi *Cookies*. Proses pembuatan *cookies* tepung tulang ikan cakalang adalah Mentega, gula, susu bubuk, telur dan garam dicampur dan di mixer selama 5 menit, kemudian ditambahkan tepung terigu, tepung tulang ikan cakalang , *choco chips* dan *baking powder*. Pengadukan dilanjutkan sehingga terbentuk adonan yang rata. Selanjutnya siapkan Loyang yang sudah dialasi baking paper kemudian adonannya dibentuk dan di tambahkan *choco chips* lalu di letakan di atas loyan dan diberi jarak antar adonan kemudian dipanggang pada suhu 180°C hingga matang. Penentuan kadar kalsium pada *cookies* ini menggunakan *Automatic Absorpcion Spectrophotometer* (AAS) yaitu 30,4 mg/100g.

PENUTUP

Kesimpulan

Kadar kalsium pada *cookies* dari tepung tulang ikan tuna (*thunnus* sp) dan tepung tulang ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*) melalui tahapan pembuatan tepung ikan, pembuatan *cookies*, kemudian dilanjutkan dengan analisis kadar kalsium yang dengan proposisi yang sama ditemukan bahwa *cookies* dengan kadar kalsium yang tinggi yaitu *cookies* dari tepung tulang ikan cakalang 30,4 mg/100g, selanjutnya diikuti *cookies* dari tepung tulang ikan tuna 29,0 mg/100g, dan *cookies* kontrol 27,7 mg/100g.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan proporsi penambahan tepung tulang ikan yang optimal untuk meningkatkan kadar kalsium pada *cookies* dan perlu dilakukan lagi uji lanjut nilai gizinya

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar., dan D. Herawati. 2011. *Stated that the level of hardness is the amount of force required to crush the product.*
- Astawan M, Wresdiyati T, Widowati S., (2013). *Phsyco-chemical characteristics and functional properties of tempe made from different soybeans varieties. Jurnal Pangan 22(3): 241–251.*
- Almatsier,S. (2002). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta*
- Darmansyah, 2019. *The Influence of Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure on Firm Financial Performance', IPTEK Journal of Preceedings Series , 5, pp. 278–290.*
- Djunaedi, H. 2000. Kalsium. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 12, 565 –569.
- Ferazuma H, Marliyati SA, and Amalia L. 2011. *Substitution of Dumbo Catfish (Clarias gariepinus sp) Flour to Increase the Calcium Content of Crackers. Journal of Nutrition and Food, Vol. 6 No.1 : 18-27*
- Guthrie & Picciano. (1995). *Absorpsi kalsium paling banyak. Konsumsi kalsium., Endang Mulyani, FKM UI, 2009*
- Goulding, C. (2000). *The museum environment and the visitor experience. European Journal of Marketing, 34(3-4), 261–278*
- Hadinoto, S., & Idrus, S. 2018. *Proporsi dan Kadar Proksimat Bagian Tubuh Ikan Tuna Ekor Kuning*
- Kementrian Kelautan Perikanan, 2018. *Tentang Jenis Komoditas Wajib Periksa Karantina Ikan, Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan.*
- Khalishi, Zehra. 2011. *Karakterisasi dan Formulasi Rengginang Tepung Ikan · Tembang (Sardinella fimbriata). Skripsi. Bogor: IPB. Koswara, Sutrisno. 2009*
- Kurniawan, F. B. 2015 *Praktikum kimia klinik analisis Kesehatan, Jakarta.*
- Lisnawati T, Rizki F, Mustika W, Maria M N M T. 2023. *Metabolisme Zat gizi. Cita media Nusantara. Surabaya*
- Muchtadi, D. 2010. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein.*

- Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota Larantuka. 2007. Fasilitas pelabuhan perikanan di kota Larantuka, Nusa Tenggara Timur.
- Putranto HF, Asikin AN, dan Kusumaningrum I. 2015. Karakterisasi tepung tulang ikan belida (*Chitala sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *ZIRAA'AH* 40(1):11-20
- Saanin. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Rupa Aksara. Jakarta. SNI 6139. 2009.
- Standar Nasional Indonesia SNI 2973. 2011. Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit.
- Shita, dan Sulistiyani. 2010. *Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. Bagian Pedodonsia. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Stomatognatic (J.K.G Unej)*, 7(3): pp. 40–44.
- Syamsiyah, N., Supriatna, A., Novianti, E., Isniah, S., & Prawesti, G. (2024). Strategi marketing digital homestay dalam upaya pengembangan pariwisata desa wisata Cikolelet Kecamatan Cinangka Kabupaten Serang, Banten. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, 2(1), 123–131. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v2i1.417>
- Trilaksani W, Salamah E, and Nabil M. 2006. *Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (Thunnus sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9(2): 34-45
- Tangke, Umar. 2020. Teknik pembuatan tepung tuang Ikan tuna pada kegiatan pengabdian ppupik rumah ikan. *Jurnal dediksa*, Vol. 22, No 1.
- Winarno, F.G. 2015 *Pangan Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.