

**KOMPOSISI KIMIA DAGING IKAN GLODOK (*Mudskipper* sp.) DARI
KAWASAN KONSERVASI MANGROVE DAN BEKANTAN (KKMB) DI
KOTA TARAKAN**

**Chemical Composition of Glodok Fish Meat (*Mudskipper* sp.) From
Mangrove Conservation Area and Proboscis Monkey (KKMB) in Tarakan
City**

Stephanie Bija^{1*}, Anhar Rozi²

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Borneo Tarakan, Amal Lama 77115 Kalimantan Utara.

²Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku
Umar Meulaboh, Jl. Alue Penyareng, Meulaboh, Aceh Barat
email: stephaniebija@borneo.ac.id

ABSTRAK

Ikan glodok merupakan salah satu biota yang berhabitat di ekosistem mangrove. Ikan ini dipercaya oleh masyarakat dapat menambah energi dan menjadi alternatif untuk pengobatan beberapa penyakit. Namun, kajian ilmiah mengenai hal ini masih kurang. Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi kimia daging ikan glodok yang berasal dari Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan, Kota Tarakan. Analisis terhadap komponen-komponen kimia dilakukan melalui pengujian proksimat, meliputi uji kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar air, dan kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan komposisi kimia yang terdapat pada daging ikan glodok (*Mudskipper* sp.) yaitu kadar karbohidrat 2,38%; kadar protein 9,75%; kadar lemak 5,17%; kadar air 79,30%; dan kadar abu 3,40%. Dari keseluruhan parameter proksimat yang diuji, persentase protein yang lebih tinggi dibandingkan komposisi nutrisi lainnya.

Kata kunci: ikan_glodok; lemak; minyak ikan; proksimat; protein.

ABSTRACT

The mudskipper fish is one of the biota that lives in the mangrove ecosystem. It is regarded by local communities as a source of energy and an alternative remedy for specific health conditions. However, there is a need for more scientific research to support these claims. This study aims to assess the chemical composition of mudskipper fish meat collected from the Mangrove Conservation Area and Proboscis Monkey in Tarakan City. The chemical components were analysed through proximate testing, including protein, carbohydrate, fat, water, and ash content. The results showed that mudskipper fish meat (*Mudskipper* sp.) contain 2.38% carbohydrates, 9.75% protein, 5.17% fat, 79.30% water, and 3.40% ash. Based on all the proximate parameters tested, the proportion of protein was higher than others.

Keywords: fat; fish_oil; glodok_fish; protein; proximate.

PENDAHULUAN

Ikan glodok (*Mudskipper* sp.) adalah salah satu jenis ikan yang habitatnya berada di daerah Estuari, yakni pada Ekosistem Mangrove. Ikan ini memiliki ciri bermata besar dan mencuat keluar dari kepalanya, sirip dada pada bagian pangkal berotot dan sirip ini bisa ditebuk hingga berfungsi seperti lengan yang dapat digunakan untuk merangkak atau melompat diatas lumpur dan bertengger pada akar mangrove. Ikan ini dominan ditemukan di lingkungan mangrove karena ketersediaan makanan yang melimpah dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi. Organisme hidup, tumbuh dan berkembang karena energi yang berasal dari makanan. Ikan glodok membuat sarang berupa lubang sebagai tempat persembunyiannya dengan kedalaman yang bervariasi, antara 40-100 cm dengan jarak antar lubang 75-200 cm. Terkait distribusi karbon organik tanah dapat ditemukan pada kedalaman 0-300 cm yang akan berbeda konsentrasinya pada tiap strata kedalaman tanah dengan dugaan 1 meter pertama dari permukaan tanah memiliki konsentrasi karbon organik tanah yang tinggi (Lorenz dan Lal, 2005). Spesies ini juga dijadikan sebagai bioindikator lingkungan bersih dan layak tanam untuk vegetasi mangrove (Ansari *et al.* 2014).

Ikan glodok banyak tersebar di seluruh Wilayah Indonesia, salah satunya di Tarakan, Kalimantan Utara. Beberapa penelitian terkait Ikan glodok telah dilakukan, diantaranya adalah penelitian Purwaningsih *et al.* (2014) mengenai komposisi kimia dan asam lemak ikan glodok akibat pengolahan suhu tinggi, Puwaningsih *et al.* (2013) mengenai perubahan komposisi kimia, asam amino, dan kandungan taurine ikan glodok, Murniati dan Hasan (2016) mengenai populasi ikan glodok di kawasan hutan mangrove kualo lingkaran barat Bengkulu, Asshidiq *et al.* (2020), mengenai uji toksisitas ekstrak ikan gelodok yang diambil dari perairan pulau payung sungai musi dengan metode *brine shrimp lethality*

test (BLST), Warsidah *et al.* (2021) dan Lestari *et al.* (2022) tentang kandungan proksimat serta mineral pada tepung ikan glodok. Pemanfaatan ikan glodok selama ini diyakini masyarakat dapat menambah stamina sehingga sering dikonsumsi oleh ibu-ibu hamil (Purwaningsih *et al.* 2013), menyembuhkan batuk, dan mengobati penyakit asma (Sunarni *et al.* 2017). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan kandungan gizi ikan glodok (*Mudskipper* sp.) disetiap daerah berbeda-beda. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya habitat dan Oleh karena itu, eksplorasi terhadap kandungan kimia pada daging ikan glodok dari Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan, Kota Tarakan perlu dilakukan sehingga diperoleh data ilmiah untuk pemanfaatan biota ini secara optimal. Hal ini juga dapat menjadi langkah awal sebagai penyedia bahan baku hasil perikanan di masa akan datang.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi kimia daging ikan glodok (*Mudskipper* sp.) yang berasal dari Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) di Kota Tarakan, meliputi kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar air, dan kadar abu.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2021 – Desember 2021 di Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Universitas Borneo Tarakan.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah labu kjeldahl, *soxhlet*, oven, tanur, dan peralatan gelas lainnya. Bahan utama adalah ikan glodok (*Mudskipper* sp.) yang diperoleh dari Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) di Kota Tarakan. Bahan-bahan penunjang yaitu aquades,

natrium tiosulfat (Na_2SO_4), asam sulfat (H_2SO_4) 0,1 N, asam borat (H_3BO_3) 4%, dan natrium hidroksida (NaOH) 40%.

Metode

Pengambilan Sampel

Ikan glodok (*Mudskipper* sp.) yang diperoleh dari Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan dicuci hingga bersih, lalu dipreparasi. Pada tahap preparasi, daging ikan diambil dan dipisahkan dari organ tubuh lainnya. Selanjutnya, daging ikan dicuci bersih dan dipotong menjadi beberapa bagian untuk selanjutnya dianalisis kandungan kimianya, meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat.

Prosedur Analisis

Kadar air (AOAC 1995)

Cawan porselin kosong dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian cawan tersebut didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya (A gram). Cawan yang telah ditimbang tersebut diisi dengan sampel sebanyak 5 gram dan ditimbang beratnya (B gram). Cawan yang sudah berisi sampel tersebut dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C sampai beratnya konstan. Kadar air dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan + contoh kering (g)

B = berat cawan + contoh basah (g)

Kadar abu (AOAC 1995)

Cawan dibersihkan dan dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C , lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel sebanyak 1 g ditimbang lalu dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dibakar diatas kompor listrik sampai tidak berasap lagi dan selanjutnya dimasukkan dalam tanur pengabuan dengan suhu 650°C selama 5 jam. Cawan didinginkan dalam desikator

dan kemudian ditimbang. Kadar abu ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Kadar lemak (AOAC 1995)

Labu lemak dikeringkan pada suhu 110°C , lalu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Sampel sebanyak 5 gram yang telah dibungkus dengan kertas saring dimasukkan ke dalam alat ekstraksi, lalu dilakukan proses reflux hingga larutan jernih dan pelarut yang ada di dalam labu lemak berwarna jernih. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi selanjutnya dipanaskan pada suhu 105°C hingga beratnya konstan, lalu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat labu lemak kosong (g)

B = berat labu lemak dengan lemak (g)

Kadar protein (AOAC 1995)

Sampel 0,5 g dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 50 ml, lalu ditambahkan kjeltab dan 2,5 ml H_2SO_4 pekat. Campuran tersebut dibiarkan sampai dingin, kemudian dipindahkan ke alat destilasi. Selanjutnya ditambahkan 10 ml NaOH pekat sampai berwarna coklat kehitaman, lalu didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml H_3BO_3 dan indikator metilen blue, lalu dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai berubah menjadi warna pink. Larutan blanko dianalisis seperti contoh. Kadar protein dihitung dengan persamaan di bawah ini:

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(V_s - V_b) \times N_{\text{HCl}} \times 0,014 \times f_k \times f_p}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat sampel

V_s = Volume HCl yang digunakan pada titrasi sampel

- Vb = Volume HCl yang digunakan pada titrasi larutan blanko
 fk = Protein dari makanan secara umum (6,25)
 fp = Faktor pengenceran

Kadar karbohidrat

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - [(\% \text{kadar air} + \% \text{kadar abu} + \% \text{kadar lemak} + \% \text{kadar protein})]$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Data tersebut dibandingkan dengan referensi untuk menjelaskan

karakteristik sampel dari hasil penelitian yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Daging Ikan Glodok (*Mudskipper* sp.)

Komposisi kimia setiap ikan berbeda-beda tergantung pada jenis ikan, antar individu dalam spesies, dan antar bagian tubuh dari satu individu ikan. Umumnya, komposisi kimia daging ikan terdiri dari air 66,0 – 84,0%, protein 15,0 – 24,0%, lemak 0,1-22,0%, dan mineral 0,1-2,0% (Hafiluddin *et al.* 2014). Analisis komposisi kimia dilakukan pada bagian daging ikan glodok yang ditunjukkan pada Gambar 1.



a



b

Gambar 1. Ikan glodok; a) Ikan utuh, b) Daging ikan glodok

Terlihat pada gambar diatas, daging ikan glodok masih dalam keadaan merah segar dan terdapat warna putih pada bagian atas punggung. Daging ikan glodok lebih banyak mengandung daging warna merah yang terdiri dari serabut-serabut merah, sesuai dengan kondisi habitat dan adaptasi dari ikan glodok, serta kemampuan

bertahan lebih lama didarat maupun permukaan air (Purwaningsih *et al.* 2014). Analisis komposisi kimia yang dilakukan pada daging ikan glodok, meliputi kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar air, dan kadar abu. Hasil analisis, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat daging ikan glodok (*Mudskipper* sp.)

Komposisi proksimat	Daging ikan glodok
Karbohidrat (%)	2,38
Protein (%)	9,75
Lemak (%)	5,17
Air (%)	79,30
Kadar Abu (%)	3,40

Berdasarkan hasil analisis diatas, terlihat bahwa setiap parameter mempunyai nilai yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh banyak faktor, yakni perbedaan habitat, ukuran, jenis kelamin, dan kondisi seksualitas dari ikan (Hafiluddin 2015).

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan dan berperan dalam menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat juga berfungsi sebagai pengatur metabolisme lemak, maupun pemberi rasa manis pada makanan (Siregar, 2014). Sifat-sifat kimia karbohidrat berkaitan dengan adanya gugus fungsional yang terdapat didalam molekul, seperti gugus aldehyd, gugus hidroksi, dan gugus keton (Fitri *et al.* 2020). Pada daging ikan, kandungan karbohidrat sangat sedikit, yaitu berkisar 0,05-0,86% (Gusrina, 2008). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa kandungan karbohidrat pada daging ikan glodok yaitu 2,38%. Nilai ini tergolong lebih rendah dibandingkan lainnya karena kadar protein, lemak, dan abu pada daging ikan tinggi. Tinggi rendahnya nilai karbohidrat pada daging ikan dipengaruhi oleh pengurangan kandungan air daging ikan. Semakin rendah kandungan gizi seperti air, abu, protein, dan lemak, maka kandungan karbohidrat semakin meningkat, sebaliknya semakin tinggi kandungan gizi kadar air, abu, protein, dan lemak maka kandungan karbohidrat akan lebih rendah (Yulindra *et al.* 2013). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan (Hilman 2008) bahwa karbohidrat sangat dipengaruhi oleh faktor kandungan gizi lainnya. Pemanfaatan karbohidrat ditentukan oleh kadarnya didalam pakan, jenis dan ukuran ikan, ketersediaan enzim pencernaan, serta hormon metabolisme karbohidrat (Yanto *et al.* 2019).

Protein merupakan sumber asam-asam amino yang terdiri dari beberapa unsur, yakni unsur karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O), dan Nitrogen (N) yang

tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Protein berperan sebagai zat pembangun dan pengatur tubuh. Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl, yakni suatu metode untuk mengetahui analisis protein pada makanan. Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein pada daging ikan glodok (*Mudskipper* sp.) yaitu 9,75%. Nilai ini termasuk kategori protein rendah. Ikan berprotein tinggi, jika kadarnya 15-20% (Nurhayati 2007). Jika dibandingkan dengan beberapa hasil penelitian lainnya, diperoleh kandungan protein pada bagian daging dalam keadaan segar sebesar 23,2% Wahyuni (2011), Wellyana *et al.* (2013) memperoleh 20,64%, dan Nurilmala *et al.* (2006) memperoleh 26,02% pada bagian tulang ikan tuna. Kandungan protein yang tinggi disebabkan karena jenis makanan, habitat, serta ketersediaan makanan.

Kadar Lemak

Lemak termasuk salah satu golongan lipida, yaitu senyawa organik yang mempunyai karakteristik yang khas, yakni tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik, seperti benzene, ether, kloroform, dan sebagainya. Lemak terdapat hampir di semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Pada lemak hewani, kandungan sterol atau kolesterol lebih banyak, sedangkan pada lemak nabati kandungan fitosterol lebih dominan. Pada ikan, komposisi asam lemak dari lemak pada setiap bagian tubuh berbeda-beda. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak pada daging ikan glodok sebesar 5,17%. Nilai ini menunjukkan bahwa ikan glodok memiliki kandungan lemak yang sedang. Ikan dikategorikan berlemak sedang, jika kadarnya antara 2-5% (Suwetja, 2011). Menurut Casallas *et al.* (2012) kadar lemak daging ikan secara umum adalah 0,4-5,7%.

Nilai kadar lemak pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti habitat, jenis makanan, dan jenis kelamin. Hal yang sama juga dinyatakan pada

penelitian (Fabiola dan Martha, 2012) bahwa usia, jenis pakan, lingkungan, jenis spesies, usia, salinitas, dan suhu air mempengaruhi kadar lemak dalam daging ikan. Kadar lemak juga dipengaruhi oleh persentase kandungan gizi lainnya dan bersifat fluktuasi. Semakin kecil kadar air, maka kadar lemak semakin besar karena ketika air berkurang, baik lemak maupun protein akan meningkat (Sormin *et al.* 2021). Analisis kadar lemak pada suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan makanan bisa diperhitungkan dengan baik.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik penting dari bahan pangan karena memberikan pengaruh terhadap penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan. Kadar air juga berpengaruh pada kesegaran dan daya simpan (Ciptawati *et al.* 2021). Hal ini karena kadar air erat kaitannya dengan aktivitas metabolisme yang terjadi, seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroba, dan aktivitas kimiawi yang dapat menyebabkan ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatis sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organoleptik dan nilai mutunya. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1 diatas, memperlihatkan bahwa kadar air pada daging ikan glodok sebesar 79,30%. Nilai ini tidak jauh berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Purwaningsih *et al.* (2014) yaitu 79,71%. Perbedaan kadar air dapat dipengaruhi oleh jenis makanan dan habitat hidup ikan. Selain itu, umumnya daging ikan memiliki kandungan air yang banyak (Restu 2012).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan total dari komponen anorganik (mineral) yang ada pada bahan pangan. Penyusun bahan pangan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya adalah unsur-unsur mineral. Komponen-komponen bahan organik akan terbakar ketika dipanaskan

pada suhu tinggi, namun komponen anorganiknya tidak, maka dari itu komponen ini disebut abu (Winarno, 2008). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa kadar abu pada daging ikan glodok, yaitu 3,40%. Kadar abu yang terkandung dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat pada habitat hidup dari ikan tersebut (Wahyu *et al.* 2013). Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk beberapa tujuan, diantaranya menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, untuk mengetahui jenis bahan yang akan digunakan, serta menjadi salah satu parameter untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan makanan (Sormin *et al.* 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan, diperoleh data bahwa daging ikan glodok (*Mudskipper* sp.) memiliki kandungan karbohidrat sebesar 2,38%; protein 9,75%; lemak 5,17%; air 79,30%, dan kadar abu sebesar 3,40%. Kandungan protein memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan komposisi nutrisi lainnya.

Saran

Eksplorasi terkait kandungan lainnya perlu dilakukan, seperti komposisi taurin, asam amino, dan asam lemak sehingga diperoleh data ilmiah yang lengkap sebagai basis data, guna pengembangan dan pemanfaatan ikan glodok (*Mudskipper* sp.) di berbagai bidang, seperti pangan, farmasetika, nutrasetika, maupun bidang lainnya.

Ucapan Terimakasih

Pembiayaan keseluruhan penelitian penulis berasal dari sumber dana DIPA-UBT melalui skema Penelitian Berbasis Visi Universitas Borneo Tarakan berdasarkan surat keputusan No.202/UN51/KPT/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari AA, Trivedi S, Saggu S, Rehman H. 2014. Mudskipper : A biological indicator for environmental monitoring and assessment of coastal waters. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2(6):22-33.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 1995. *Official methods of analysis*. Marylandn (US): Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Asshidiq HN, Rozirwan, Hendri M. 2020. Uji toksisitas ekstrak ikan glodok (*P. boddarti*) yang diambil dari perairan pulau paying sungai musi dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Maspari Journal*. 12(1):9-18. DOI: <https://doi.org/10.56064/maspari.v12i1.11607>
- Ciptawati E, Rachman IB, Rusdi HO, Alvionita M. 2021. Analisis perbandingan proses pengolahan ikan lele terhadap kadar nutrisinya. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. 4(1):40-46. DOI : <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art5>.
- Casallas NEC, Casallas PEC, Mahecha HS. 2012. Characterization of the Nutritional Quality of the Meat in Some Species of Catfish: A Review: *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin*. 65(2):6799-6709.
- Fabiola HS dan Morales MEA. 2012. Nutritional richness and importance of the consumption of tilapia in the Papaloapan Region. *Revista Electronica de Veterinaria*. 13:6-12.
- Fitri AS dan Fitriana YAN. 2020. Analisis Senyawa Kimia Pada Karbohidrat. *Sainteks*. 17(1):45-52. DOI: [10.30595/sainteks.v17i1.8536](https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536).
- Gusrina. 2008. *Budidaya ikan jilid 2*. Departemen pendidikan nasional. Jakarta. 276 hal.
- Hafiluddin H, Perwitasari Y, Budiarto S. 2014. Analisis kandungan gizi dan bau lumpur ikan bandeng (*Chanos chanos*) dari dua lokasi yang berbeda. *Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 7(1):33-34. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v7i1.795>.
- Hilman M. 2008. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus* sp.) sebagai Alternatif Sumber Kalsium dalam Kerupuk [skripsi] Bogor (ID): Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Lestari D, Hartanti L, Sofiana MSJ, Yuliono A, Bambang K. 2022. Proximate and essential macrominerals analysis of Tembakul (*Mudskipper*) fish flour as a food source for stunting prevention. *Berkala Saintek*. 10(1):45-50. DOI: [10.19184/bst.v10i1.31030](https://doi.org/10.19184/bst.v10i1.31030).
- Lorenz K dan Lal R. 2005. The depth distribution of soil organic carbon in relation to land use and management and the potential of carbon sequestration in subsoil horizons. *Advances in Agronomy*. 88:35-66. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(05\)88002-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)88002-2).
- Murniati N dan Hasan R. 2016. Populasi ikan gelodok (*Periophthalmus modestus*) di Kawasan Hutan Mangrove Kualo Lingkar Barat Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 12(1):1159-1164.
- Nurhayati T, Salamah E, dan Hidayat T. 2007. Karakteristik hidrolisat protein

- ikan selar (*Caranx leptolepis*) yang diproses secara enzimatis. *Journal Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 10 (1): 23-34. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v10i1.966>.
- Nurilmala M, Wahyuni M, Wiratmaja H. 2006. Perbaikan nilai tambah limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) menjadi gelatin serta analisis fisika-kimia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 9(2):22-31. DOI:<https://doi.org/10.17844/jphpi.v9i2.980>.
- Purwaningsih S, Ella S, Riviani. 2013. Perubahan Komposisi Kimia, Asam Amino, dan Kandungan Taurin Ikan Glodok (*Periophthalmodon schlosseri*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(1):12-21. DOI:<https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i1.8109>.
- Purwaningsih S, Salamah E, Dewantoro R. 2014. Komposisi kimia dan asam lemak ikan glodok akibat pengolahan suhu tinggi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(2):165-174.
- Siregar NS. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 13(2):38-44.
- Sormin RBD, Lokollo E, Gaspersz FF, Tahalea VFJ. 2021. Proksimat dan total bakteri ikan layang (*Decapterus* sp.) asin kering hasil pengeringan menggunakan pengering surya tertutup. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1):29-39.
- Sunarni dan Maturbongs MR. 2017. Biodiversitas dan kelimpahan ikan glodok (*Mudskipper* sp.) di daerah intertidal pantai payumb, merauke. *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil*, 1(1):125-131.
- Suwetja IK. 2011. *Biokimia hasil perikanan*. Media Prima Aksara. Jakarta. 204 hal.
- Restu. 2012. Pembuatan bakso ikan toman (*Channa micropeltes*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1(1): 1-5.
- Wahyu DS, Sulistiyati TD, Suprayitno E. 2013. Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 21-32.
- Wahyuni S. 2011. Histamin Tuna (*Thunnus* sp.) dan identifikasi bakteri pembentuknya pada kondisi suhu penyimpanan standard [Skripsi]. Bogor (ID). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Warsida, Muhartati T, Prayitno DI. 2021. Production, determination of proximate and essential minerals of Tembakul fish flour (*Boleophthalmus* sp.) with variations of processing methods. *Walisongo Journal of Chemistry*. 4(2):81-89. DOI:<https://doi.org/10.21580/wjc.v4i2.7810>.
- Wellyalina, Azima F, Aisman. 2013. Pengaruh perbandingan tetelan tuna dan tepung maizena terhadap mutu nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1): 9-17.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Embrio Press. Bogor. 286 hal.
- Yanto H, Setiadi AE, Yanto DKH. 2019. Pengaruh tingkat karbohidrat berbeda dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan tengadak (*Barbonymus schawenfeldii*). *Jurnal Ruaya*. 7(2):39-46. DOI:<http://dx.doi.org/10.29406/jr.v7i2.1468>.

Yulindra TT, Sulistiyati TD, Suprayitno HE. 2013. Pengaruh konsentrasi residu daging ekstraksi albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang

berbeda terhadap kualitas sosis ikan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan*. 1(2): 51-60.