

## Karakteristik Kimia dan Susut Masak Ikan Gabus Berdasarkan Variasi Lama Pengukusan

Ananta Yuniastika Putri<sup>1</sup>, Addina Rizky Fitriyanti<sup>1\*</sup>, Joko Teguh Isworo<sup>1</sup>, Nurhidajah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Semarang

\*Email Koresponden: addinarizky@unimus.ac.id

### ABSTRACT

*Snakehead fish (Channa striata) is a source of animal protein with high nutritional value, but the level of fish consumption in Indonesia remains relatively low. One factor is the wrong aroma. Choosing the right processing method is an important factor in maintaining nutritional quality. This study aims to determine the variation of steaming time that affects the chemical characteristics and cooking loss of snakehead fish.*

*This type of research is a true experimental completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely without steaming, steaming for 10 minutes, 15 minutes, and 20 minutes. The Protein content test utilizes the micro Kjeldahl method, fat content is determined using the Soxhlet method, water content is determined using the thermogravimetric method, and cooking loss is measured by calculating the percentage of weight loss of snakehead fish after the steaming process.*

*The results showed that protein content varied from 19.11% to 43.96%, fat content ranged from 1.06% to 2.08%, water content decreased from 80.40% to 76.87%, and cooking loss ranged from 16.68% to 22.79%.*

*The results showed that variations in steaming time significantly affected the chemical characteristics and cooking loss of snakehead fish.*

*Keyword : snakehead fish, protein content, fat content, water content, cooking loss*

*Submitted: 2025-12-03 Accepted: 2026-04-14 Published: April 2026 Pages: 83-93*

### PENDAHULUAN

Survey Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan bahwa prevalensi stunting nasional sebesar 21,5% dengan kecenderungan menurun dalam periode 2013–2023. Namun demikian, penurunan tersebut belum cukup signifikan untuk mencapai target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 yang telah menetapkan prevalensi stunting sebesar 14% pada tahun 2024 (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Asupan zat gizi yang tidak adekuat merupakan salah satu faktor determinan utama terjadinya stunting. Berbagai studi menunjukkan bahwa kekurangan zat gizi makro dan mikro berkontribusi signifikan terhadap

kejadian tersebut. Protein berperan penting dalam mendukung pertumbuhan linier melalui penyediaan asam amino esensial yang diperlukan untuk pembentukan jaringan serta regulasi hormon pertumbuhan (Iswara and Syafiq, 2024). Berdasarkan penelitian (Rahayu *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa adanya korelasi antara kecukupan asupan protein yang berasal dari ikan dengan terjadinya stunting pada anak-anak di bawah usia dua tahun. Anak usia dibawah usia dua tahun dengan kecukupan asupan protein yang buruk berisiko 5,5 kali lebih besar untuk mengalami stunting.

Ikan gabus merupakan salah satu protein hewani yang mempunyai protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan teri, ikan tongkol, dan ikan mas (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat and Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Asam amino esensial yang terdapat pada ikan gabus didominasi oleh leusin, fenilalanin, dan lisin, sedangkan asam amino non esensial didominasi oleh asam amino alanin, glisin, aloisoleusin, prolin, asam aspartat, dan glutamin (Chasanah *et al.*, 2015). Tren konsumsi pangan yang menekankan kualitas gizi dan penerimaan sensori menuntut pemilihan teknik pengolahan ikan yang tepat. Metode pengolahan yang dipilih harus mampu mempertahankan kandungan zat gizi, khususnya protein, serta mengurangi karakteristik yang kurang disukai seperti aroma amis. Oleh karena itu, kajian terhadap teknik pengolahan yang optimal menjadi penting untuk meningkatkan nilai guna ikan sebagai sumber protein dalam pencegahan stunting (Fatah, Any Sutiadiningsih and Mauren Gita Miranti, 2025).

Teknik pengolahan menggunakan termal tradisional seperti pengukusan merupakan salah satu metode yang umum digunakan sehari-hari. Selain itu metode pengukusan diketahui mampu mempertahankan kandungan gizi ikan dibandingkan metode pengolahan lainnya, seperti penggorengan (Arwani *et al.*, 2026). Penelitian yang mengkaji pengaruh variasi durasi pengukusan terhadap protein, lemak, kadar air, dan susut masih terbatas. Sebagian besar penelitian hanya membandingkan jenis metode pengolahan tanpa mempertimbangkan lamanya proses pemanasan. Padahal, durasi pengukusan berpotensi memengaruhi denaturasi protein dan kehilangan zat gizi. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk menentukan durasi pengukusan yang optimal dalam mempertahankan kualitas gizi ikan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menerapkan metode *true experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL). Desain penelitian mencakup empat perlakuan dengan enam ulangan masing-masing, di

mana perlakuan utama adalah variasi lama pengukusan, yaitu pada durasi 10 menit, 15 menit, dan 20 menit, serta satu perlakuan kontrol.

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada rentang bulan Juni hingga Oktober 2025. Pengujian dilakukan di dua lokasi berbeda, yaitu analisis susut masak di Laboratorium Pangan, dan pengujian karakteristik kimia (kadar protein, lemak, dan air) dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Universitas Muhammadiyah Semarang.

#### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan ialah ikan gabus (*Channa striata*). Bahan-bahan untuk pengujian analisis kimia meliputi berbagai reagen seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, indikator fenolftalein, MO, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O, HCL, katalisator selenium, petroleum benzene.

Alat yang digunakan antara lain alat pengukus atau panci kukus dengan tutup rapat dan kompor sebagai sumber panas untuk proses perlakuan pengukusan, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram, alat pemotong seperti pisau dan talenan, tisu dapur, labu kjeldahl, alat destilasi, kondensor, alonga, erlenmeyer, buret, oven pengering bersuhu 105<sup>0</sup>C, pendingin, desikator, hot plate, pipet tetes dan gelas ukur.

#### **Proses Pengukusan (Modifikasi Melinda & Edison, 2017)**

Ikan gabus terlebih dahulu dibersihkan dan dibelah di sepanjang tulang punggung mengikuti garis tulang belakang, daging dipisahkan dari tulang rusuk, sisi kiri dan kanan diambil untuk mendapatkan daging fillet. Pengukusan ikan gabus dilakukan dengan memasukkan potongan ikan gabus seberat ±50 gram ke dalam panci kukus berisi 1 liter air dan dikukus pada air mendidih (100<sup>0</sup>C) selama 10, 15, 20 menit.

#### **Kadar Protein Metode Mikro Kjeldahl (AOAC, 2012)**

Tahap pertama adalah destruksi. Labu kjeldahl diisi dengan sampel seberat 0,05 gram yang telah ditimbang, selanjutnya 0,5 gram bubuk selenium dan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ditambahkan dan dipanaskan hingga larutan menjadi jernih.

Tahap kedua adalah destilasi. Setelah proses destruksi selesai, larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, kemudian dipindahkan ke dalam labu destilasi. Masukkan 10 ml NaOH 4% ke labu destilasi dan masukkan 3 tetes indikator PP yang akan menghasilkan warna merah. Selanjutnya, tambahkan 5 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% ke labu penampung erlenmeyer, dan masukkan

indikator MO hingga larutan berubah menjadi warna oranye. Proses destilasi dilakukan hingga volume larutan di labu penampung mencapai 25 ml dan warna indikator berubah menjadi kuning.

Tahap ketiga adalah titrasi. Titrasi dilakukan dengan menggunakan larutan HCL 0,1 N yang sudah terstandarisasi. Titrasi dilakukan sampai terjadi perubahan warna indikator dari kuning menjadi oranye, kemudian catat larutan HCL yang digunakan. Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{\text{ml HCL (sampel-blanko)} \times \text{N HCL} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{Kadar N} \times \text{F}$$

$$\text{F} = \text{faktor konversi protein (6,25)}$$

### **Kadar Lemak Metode Sokhlet (AOAC, 2012)**

Tahap pertama adalah mengeringkan labu sokhletasi. Selanjutnya, kadar lemak ditentukan dengan menimbang sekitar  $\pm 1$  gram sampel, membungkusnya menggunakan kertas saring, lalu memasukkan sampel ke dalam alat sokhlet yang telah dirangkai. Masukkan petroleum benzene ke dalam alat sokhletasi hingga  $\frac{3}{4}$  volume labu dan melakukan ekstraksi sampai 8 putaran, setelah selesai maka masukkan labu ke dalam water bath sebelum diletakkan ke dalam oven dan dikeringkan selama 10-20 menit. Timbang labu yang telah dikeringkan, kemudian dicatat dan dihitung menggunakan perhitungan dengan rumus di bawah ini:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

### **Kadar Air Metode Termogravimetri (AOAC, 2012)**

Menimbang  $\pm 1$  gram sampel dan dikeringkan dalam kurun waktu 6 jam. Kemudian, dinginkan sampel dalam desikator sampai 15 menit, timbang hingga mencapai berat konstan. Perhitungan berat kering dengan membandingkan berat sampel awal dan setelah dikeringkan. Kadar air hitung menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Kadar Berat Kering (\%)} = \left( \frac{c - a}{b} \right) \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = 100\% - \text{kadar Berat Kering}$$

### **Susut Masak**

Sebanyak  $\pm 50$  gram sampel ditimbang menggunakan timbangan digital, kemudian dimasukkan ke dalam pengukusan selama 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Setelah dikukus,

permukaan sampel dikeringkan menggunakan tisu tanpa adanya pemerasan atau penekanan dan ditimbang kembali. Susut masak dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Susut Masak (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan proses pengukusan ikan gabus. Pengukusan ikan gabus dilakukan berdasarkan modifikasi dari hasil penelitian Melinda dan Edison (2017) dengan modifikasi. Hasil ikan gabus yang telah dikukus dilakukan pengujian kadar protein, lemak dan air. Hasil analisis kandungan protein, lemak dan air ikan gabus disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kadar Protein, Lemak dan Air Ikan Gabus

Nilai Gizi	Perlakuan Variasi Lama Pengukusan Ikan Gabus (%)				<i>p-value</i>
	P0 (0 menit)	P1 (10 menit)	P2 (15 menit)	P3 (20 menit)	
Protein	19.11±0.27 <sup>a</sup>	43.96±0.50 <sup>b</sup>	32.51±0.77 <sup>c</sup>	27.55±0.85 <sup>d</sup>	0.000*
Lemak	1.02±0.01 <sup>a</sup>	1.14±0.01 <sup>b</sup>	1.22±0.06 <sup>c</sup>	2.08±0.01 <sup>d</sup>	
Air	80.40±0.55 <sup>a</sup>	79.53±0.96 <sup>b</sup>	78.33±0.96 <sup>c</sup>	76.87±0.43 <sup>d</sup>	

Keterangan:

\*uji *One Way ANOVA*

a, b, c, d = notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan.

### Kadar Protein Ikan Gabus

Kadar protein suatu pangan dapat diukur menggunakan beberapa metode, salah satunya adalah metode Kjeldahl. Dalam penelitian ini, kadar protein ikan gabus berkisar antara 27,5% hingga 43,96%. Ditemukan bahwa semakin lama ikan dikukus, semakin rendah kadar proteinnya. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara variasi lama pengukusan terhadap kadar protein ikan gabus ( $p=0,000$ ).

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa kadar protein ikan gabus pada perlakuan kontrol/tanpa pengukusan berada di nilai rerata rendah yaitu 19,11%. Setelah diberikan perlakuan pengukusan selama 10 menit, kadar protein meningkat hingga mencapai 43,96%. Peningkatan ini diasumsikan terjadi karena peningkatan kandungan bahan akibat hilangnya air selama proses pengukusan.

Selama pengukusan, panas uap menyebabkan protein ikan mengalami denaturasi, yaitu perubahan struktur tiga dimensi tanpa memutus ikatan peptida. Denaturasi membuat struktur tersier dan kuaterner protein terbuka dan mudah berkoagulasi. Akibatnya, jaringan otot menjadi lebih padat dan kemampuan mengikat air menurun. Berkurangnya air selama pemasakan membuat

proporsi protein tampak meningkat meskipun jumlah proteinnya sebenarnya tetap, karena protein bersifat non-volatil dan tidak hilang sebanyak air (Uran dan Gokoglu, 2014).

Pada pengukusan 10 hingga 15 menit, kadar protein justru turun sebesar 16,41%. Penurunan ini berkaitan dengan denaturasi berlebih akibat pemanasan lama, yang memutus ikatan non-kovalen dan membuat protein tidak stabil. Protein yang terdenaturasi kemudian berkoagulasi, membentuk jaringan lebih padat dan mengurangi kemampuan daging ikan menahan air (Yuniarti, Sulistiyati dan Suprayitno, 2014). Pematatan jaringan ini menyebabkan lebih banyak cairan keluar selama pemasakan, dan cairan tersebut membawa protein larut seperti albumin. Akibatnya, kadar protein total daging ikan gabus menurun (Utami, Lestari dan Lestari, 2016). Hal ini sesuai dengan temuan Suardi et al. (2020) yang melaporkan bahwa kehilangan albumin meningkat seiring bertambahnya durasi pengukusan, yaitu masing-masing 26,1% pada menit ke-10, 24,5% pada menit ke-15, dan 41,5% pada menit ke-20.

Rata-rata kebutuhan protein harian untuk bayi/anak usia 1-3 tahun menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah 20 gram/hari (Kemenkes, 2019). Kadar protein ikan gabus yang dikukus selama 10 menit sebanyak 36,39 gram, ikan gabus yang dikukus selama 15 menit sebanyak 49,21 gram, dan ikan gabus yang dikukus selama 20 menit sebanyak 58,07 gram sehingga dengan mengonsumsi ikan tersebut mampu mencukupi sekitar 80% dari total kebutuhan protein harian tersebut.

### **Kadar Lemak Ikan Gabus**

Berdasarkan variasi lama pengukusan, kadar lemak ikan gabus berada pada rentang antara 1,12%-2,08%. Semakin lama proses pengukusan, kadar lemak pada ikan gabus mengalami peningkatan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan variasi lama pengukusan yang signifikan terhadap kadar lemak dan perbandingan antar perlakuan juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p=0,000$ ).

Kenaikan kadar lemak pada ikan gabus yang dikukus lebih lama (Tabel 1) diasumsikan bukanlah karena peningkatan jumlah lemak itu sendiri, melainkan adanya efek konsentrasi akibat hilangnya kadar air selama proses pemanasan. Kehilangan air melalui penguapan mengakibatkan konsentrasi zat gizi lain termasuk lemak, menjadi relatif lebih tinggi terhadap bobot sampel. Kondisi ini sejalan dengan temuan yang dinyatakan Abraha et al. (2018), bahwa metode pemasakan dengan panas basah seperti perebusan (*boiling*) dan pengukusan (*steaming*) menyebabkan

keluarnya air dan mineral dari jaringan ikan, sementara lemak tetap berada dalam daging karena sifat yang tidak larut dalam air.

Penelitian oleh Bassey et al. (2014) menunjukkan bahwa kadar lemak ikan yang telah melalui proses perebusan lebih tinggi daripada kadar lemak ikan segar. Kenaikan tersebut teramati pada ikan *P. quadratifilis* yang meningkat dari 4,08% menjadi 4,26%, ikan *C. nigrodigita-tus* meningkat dari 4,29% menjadi 4,50% dan ikan *C. senegalensis* meningkat dari 3,35% menjadi 3,99%.

Ikan gabus atau yang dikenal sebagai ikan air tawar karnivora, secara alami memiliki komposisi tubuh yang didominasi oleh protein dibandingkan lemak. Ikan gabus menyimpan sebagian besar energinya dalam bentuk protein otot putih (Umage, Pontoh dan Momuat, 2020). Pola makan ikan gabus yang terdiri dari ikan kecil, udang dan organisme air lainnya juga berkontribusi dalam pembentukan daging ikan gabus yang tinggi akan protein dan lemak yang rendah. Data gizi komersial di Indonesia seperti *NutriSurvey* dan *FatSecret* juga mengklasifikasikan ikan gabus sebagai ikan dengan kadar lemak yang sangat minimal, yaitu hanya bekisar antara 0,7 hingga 1,25 gram per 100 gram.

Kadar lemak yang terkandung dalam ikan gabus kukus belum dapat memenuhi kebutuhan lemak harian dikarenakan dalam satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal/gram (Utami, Lestari dan Lestari, 2016). Rata-rata kebutuhan lemak harian untuk bayi/anak usia 1-3 tahun menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah 45 gram/hari (Kemenkes, 2019). Dalam penelitian ini, 100 gram ikan gabus kukus hanya menghasilkan 1,14 gram lemak pada pengukusan 10 menit, 1,22 gram lemak pada pengukusan 15 menit, dan 2,08 gram lemak pada pengukusan 20 menit.

### **Kadar Air Ikan Gabus**

Berdasarkan variasi lama pengukusan, kadar air ikan gabus berada dalam rentang 76,87%-79,538%. Semakin lama proses pengukusan, kadar air pada ikan gabus mengalami penurunan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan variasi lama pengukusan yang signifikan terhadap kadar air dan perbandingan antar perlakuan juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p=0,000$ ).

Penelitian oleh Sipayung, Suparmi dan Dahlia (2015) menunjukkan bahwa peningkatan suhu menyebabkan kadar air bahan cenderung berkurang. Dalam penelitian tersebut, kadar air tertinggi tercatat pada suhu 80°C adalah 7,51%, sedangkan kadar air terendah pada suhu 100°C adalah 5,31%. Selama pengukusan ikan mengalami penurunan kadar air. Jumlah air yang hilang

dipengaruhi oleh waktu dan suhu pemasakan yang digunakan. Saat uap panas mengenai permukaan bahan, tekanan uap air meningkat sehingga air bergerak secara difusi dari jaringan dalam ke arah permukaan. Ketika sebagian air telah menguap, tekanan uap air berangsur turun hingga seimbang dengan kondisi udara di sekitarnya.

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Melinda dan Edison (2017) yang menyampaikan bahwa semakin lama waktu pengukusan berpengaruh terhadap kadar air, di mana jumlah terendah sebesar 70,64% pada perlakuan 15 menit dengan suhu 80°C, sedangkan kadar air dari ikan kakap merah segar adalah 80,51%. Penurunan kadar air semakin tersebut terjadi karena paparan uap panas pada jaringan ikan meningkatkan tekanan uap air dari dalam, sehingga air terdorong keluar ke permukaan dan menguap.

### Susut Masak Ikan Gabus

Pada penelitian ini susut masak dilihat dari persentase kehilangan berat ikan gabus setelah proses pengukusan. Susut masak (*cooking loss*) merupakan salah satu parameter kualitas fisik daging yang berkaitan dengan kandungan gizinya. Persentase susut masak yang tinggi menandakan penurunan kualitas daging, sementara nilai susut masak yang rendah menunjukkan mutu daging yang lebih baik. Rincian hasil susut masak ikan gabus dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Susut Masak Ikan Gabus

Parameter	Perlakuan Variasi Lama Pengukusan Ikan Gabus			<i>p-value</i>
	P1 (10 menit)	P2 (15 menit)	P3 (20 menit)	
Susut Masak (%)	16.68±0.88 <sup>a</sup>	18.84±0.73 <sup>b</sup>	22.79±0.55 <sup>c</sup>	0.000*

Keterangan:

\* uji *One Way ANOVA*

a, b, c = notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan.

Berdasarkan variasi lama pengukusan, susut masak ikan gabus berada dalam rentang 16,68%-22,79%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan variasi lama pengukusan yang signifikan terhadap susut masak dan perbandingan antar perlakuan juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p=0,000$ ).

Penelitian Wang et al. (2020) memperlihatkan bahwa susut masak ikan putih (*Coregonus peled*) meningkat dari 2,34% pada suhu 60°C menjadi 12,84% pada suhu 100°C. Hasil serupa ditunjukkan oleh Xu et al. (2016) pada penelitian udang laut (*Metapenaeus ensis*), di mana susut masak meningkat seiring meningkatnya suhu pengukusan, yakni naik dari 5,8% pada suhu 75°C hingga 17,6% pada suhu 95°C. Kenaikan susut masak diperkirakan dipengaruhi oleh durasi dan

suhu pemasakan. Semakin tinggi temperatur serta semakin lama pemasakan, maka persentase susut masak cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh paparan panas yang memicu kerusakan protein, sehingga air yang sebelumnya terikat dalam jaringan ikut keluar bersama molekul lain (Lapase, 2016).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Ikan gabus dengan perbedaan variasi lama pengukusan menghasilkan perubahan karakteristik kimia dan susut masak. Berdasarkan temuan, pengukusan selama 10 menit adalah metode terbaik karena menghasilkan protein tertinggi dan susut masak yang relatif rendah. Kadar protein mengalami variasi dari 19,11% sampai 43,96%, kadar lemak berkisar antara 1,02% hingga 2,08%, kadar air menurun dari 80,40% menjadi 76,87%, sedangkan susut masak antara 16,68% hingga 22,79%.

### Saran

Sebagai saran, penggunaan suhu yang stabil selama proses pemasakan untuk mempertahankan kualitas ikan gabus. Hasil ini dapat dijadikan acuan penyusunan menu tinggi protein berbahan ikan gabus guna pencegahan stunting. Ke depannya, penelitian disarankan untuk menyertakan analisis kandungan gizi lain dan perbandingan dengan teknik memasak yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraha, B., Tessema, H.A., Mahmud, A., Tsighe K., N., Shui, X. and Yang, F. (2018) "Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: a review," 6, pp. 376–382.
- Arwani, A., Listyorini, K.I., Damayanti, V. and Bunga Avrillita, K. (2026) "PENGARUH PERBEDAAN JENIS PROSES PERLAKUAN PANAS TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN TOTAL MIKROBA IKAN BEONG (*Hemibagrus nemurus*)," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 11(1), pp. 32–42. Available at: <https://jstpuho.id/index.php/jstp>.
- Bassey, F.I., Oguntunde, F.C., Iwegbue, C.M.A., Osabor, V.N. and Edem, C.A. (2014) "Effects of processing on the proximate and metal contents in three fish species from Nigerian coastal waters," *Food science & nutrition*, 2(3), pp. 272–281.

- Chasanah, E., Nurilmala, M., Ratih Purnamasari, A. and Diini Fithriani (2015) “KOMPOSISI KIMIA, KADAR ALBUMIN DAN BIOAKTIVITAS EKSTRAK PROTEIN IKAN GABUS (*Channa striata*) ALAM DAN HASIL BUDIDAYA,” *JPB Kelautan dan Perikanan*, 10(2), pp. 23–132.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat and Direktorat Gizi Masyarakat (2018) *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Fatah, D.P.A.F., Any Sutiadiningsih and Mauren Gita Miranti (2025) “STUDI KASUS PENGOLAHAN HIDANGAN BERBAHAN DASA IKAN DENGAN TEKNIK PANAS KERING DAN PANAS BASAH DI HOTEL MERCURE SURABAYA GRAND MIRAMA,” *Jurnal Sains Boga*, 8(1), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.21009/jsb.008.1.01>.
- Iswara, N.F. and Syafiq, A. (2024) “The Importance of Animal Protein in Preventing Stunting in Toddlers: Systematic Review,” *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(1), pp. 110–117. Available at: <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i1.4631>.
- Kemenkes, R.I. (2019) “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia,” *Jakarta, Kemenkes RI* [Preprint].
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) *Survey Kesehatan Indonesia 2023*. Jakarta.
- Lapase, O.A. (2016) “Kualitas fisik (daya ikat air, susut masak, dan keempukan) daging paha ayam sentul akibat lama perebusan,” *Students e-journal*, 5(4).
- Melinda, G.A. and Edison, S. (2017) “Pengaruh lama pengukusan terhadap sifat fisik dan kimia pada fillet ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*),” *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*, pp. 1–15.
- Rahayu, A., Yulidasari, F., Putri, A.O. and Laily, N. (2019) “Analysis of Fish Derived Protein Intake Adequacy and Cultural Factors and its Correlation with the Occurrence of Stunting among Children Under Two Years Old in Martapura Riverbanks, Banjar District Area,” *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(11), p. 1987. Available at: <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.03847.6>.
- Sipayung, M.Y., Suparmi, S. and Dahlia, D. (2015) “Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Sifat Fisika Kimia Tepung Ikan Rucah,” *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 2(1), pp. 1–13.
- Suardi, S., Bahri, S., Sumarni, N.K. and Rahim, E.A. (2020) “Perbandingan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Proses Perebusan dan Pengukusan dengan Menggunakan Uji Biuret,” *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), pp. 67–73.

- Umage, A.M., Pontoh, J. and Momuat, L.I. (2020) “Penentuan kandungan lemak dan komposisi asam-asam lemak pada bagian badan ikan gabus (*Channa striata*) budidaya dan liar.”
- Uran, H. and Gokoglu, N. (2014) “Effects of cooking methods and temperatures on nutritional and quality characteristics of anchovy (*Engraulis encrasicolus*),” *Journal of Food Science and Technology*, 51(4), pp. 722–728.
- Utami, P., Lestari, S. and Lestari, S.D. (2016) *Pengaruh metode pemasakan terhadap komposisi kimia dan asam amino ikan seluang (Rasbora argyrotaenia)*. Sriwijaya University.
- Wang, K., Lin, X., Zhao, W., Fan, X., Yu, W., Ma, Z., Yu, C. and Dong, X. (2020) “Low-temperature steaming improves eating quality of whitefish,” *Journal of texture studies*, 51(5), pp. 830–840.
- Xu, Y., Chen, Y., Cao, Y., Huang, W., Zhang, S., Xia, W. and Jiang, Q. (2016) “Effect of steam cooking on textural properties and taste compounds of shrimp (*Metapenaeus ensis*),” *Food Science and Technology Research*, 22(1), pp. 75–81.
- Yuniarti, D.W., Sulistiyati, T.D. and Suprayitno, H.E. (2014) “Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*)M TERHADAP KUALITAS SERBUK ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*),” *THPi Student Journal*, 1(1).