

SKRIPSI

ANALISIS PROKSIMAT DAN ASAM AMINO PADA TEMPURA IKAN LELE (*Clarias batrachus*), IKAN GABUS (*Channa striata*) DAN IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)
Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : NANDA IRWANTIKA
NIM : 10021282126063

**PROGRAM STUDI GIZI (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 11 Juni 2025

Nanda Irwantika; Dibimbing oleh Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si

Analisis Proksimat dan Asam Amino Pada Tempura Ikan Lele (*Clarias batrachus*), Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

vx + 75 halaman, 22 tabel, 15 gambar, 8 lampiran

ABSTRAK

Tempura merupakan salah satu produk *frozen food* berbasis ikan yang semakin diminati karena rasa dan kepraktisan penyajiannya. Sumatera Selatan sebagai salah satu provinsi penghasil ikan air tawar terbesar di Indonesia justru mengalami penurunan konsumsi ikan, sehingga dibutuhkan inovasi produk berbasis ikan air tawar yang bernilai gizi untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat pada empat sampel tempura menggunakan uji proksimat. Analisis asam amino dilakukan pada sampel tempura ikan air tawar terbaik berdasarkan kadar protein tertinggi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu jenis ikan: (F0) tempura ikan laut komersial; (F1) lele; (F2) gabus; dan (F3) patin, dengan dua kali ulangan pada kondisi lingkungan homogen. Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan nyata ($P=0,001$) kadar protein antara F1 dan F2 dengan F0 dan F3, serta perbedaan signifikan pada kadar lemak antar seluruh perlakuan. Tempura ikan patin (F3) menjadi formulasi terbaik setelah kontrol (F0), dengan kadar protein 29,97%. Kandungan asam amino tertinggi pada 100 g tempura ikan patin meliputi Asam Glutamat (964,30 mg), L-Asam Aspartat (701,70 mg), dan L-Lisin (568,46 mg). Kesimpulannya, tempura ikan patin dapat menjadi alternatif produk tempura ikan air tawar dengan protein tinggi. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel tempura komersial dengan komposisi bahan yang dicantumkan secara lengkap pada kemasan atau membuat formula kontrol secara mandiri berdasarkan bahan yang umum digunakan industri agar perbandingan nilai gizi lebih representatif.

Kata Kunci : Gabus, Gizi, Lele, Patin, Tempura,

Kepustakaan : 50 (1997-2025)

NUTRITION SCIENCE

FACULTY OF PUBLIC HEALTH, SRIWIJAYA UNIVERSITY

Thesis, 11 June 2025

Nanda Irwantika; Supervised by Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si

Proximate Composition and Amino Acid Profile of Tempura Made from Catfish (Clarias batrachus), Snakehead Fish (Channa striata), and Pangasius (Pangasius pangasius)

vx + 75 pages, 22 tables, 15 figures, 8 appendices

ABSTRACT

Tempura was a widely consumed ready-to-eat fish product due to its pleasant taste and convenience. Although South Sumatra was a major producer of freshwater fish, fish consumption had declined, highlighting the need for innovative and nutritious fish-based products. This study aimed to evaluate the proximate composition, including protein, fat, moisture, ash, and carbohydrates, of four tempura formulations and to examine the amino acid profile of the sample with the highest protein content. The fish species used in the formulations were (F0) which was a commercial sea fish tempura, (F1) catfish, (F2) snakehead, and (F3) pangasius. These served as the sole factor in an experimental research using a Completely Randomized Design with two replications. The results showed a significant difference ($P=0.001$) in protein content between F1 and F2 compared to F0 and F3, as well as significant differences in fat content across all treatments. Pangasius tempura (F3) was identified as the best formulation following the control (F0), with a protein content of 29.97%. The highest amino acid contents in 100g of pangasius tempura included Glutamic Acid (964.30 mg), L-Aspartic Acid (701.70 mg), L-Lysine (568.46 mg), L-Arginine (414.17 mg), and L-Alanine (492.75 mg). In conclusion, freshwater fish tempura, particularly from catfish (Pangasius), can serve as an alternative high-protein freshwater fish tempura product. Future research is recommended to use commercial tempura samples with full ingredient composition labeling or independently create a control product using widely used industrial ingredients.

Keywords: Catfish, Nutrition, Pangasius, Snakehead Fish, Tempura

References: 50 (1997-2025)

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar etika saya bersedia dinyatakan tidak lulus atau gagal.

Palembang, 11 Juni 2025

Yang bersangkutan,



Nanda Irwantika

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Analisis Proksimat dan Asam Amino Pada Tempura Ikan Lele (*Clarias batrachus*), Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juni 2025.

Inderalaya, 11 Juni 2025

Ketua :

1. Windi Indah Fajar Ningsih, S.Gz, M.PH., AIFO
NIP 199206152019032026

()

Anggota :

1. Desri Maulina Sari, S.Gz., M:Epid.
NIP 198612112019032009
2. Dwi Inda Sari, S.Pi., M:Si
NIP 198809142023212030

()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M.
NIP. 197606092002122001

Ketua Jurusan Gizi

()

Indah Purnama Sari, S.K.M., M.K.M
NIP. 198604252014042001

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PROKSIMAT DAN ASAM AMINO PADA
TEMPURA IKAN LELE (*Clarias batrachus*), IKAN GABUS
(*Channa striata*) DAN IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

Oleh :

NANDA IRWANTIKA

10021282126063

Mengetahui

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M

NIP. 197606092002122001

Inderalaya, 11 Juni 2025

Pembimbing



Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si

NIP. 198809142023212030

RIWAYAT HIDUP

Nama : Nanda Irwantika

Tempat / Tanggal lahir : Palembang, 31 Maret 2004

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Jl. Padmajaya, RT. 09, RW. 01, Kel.9/10
ulu, Kec. Seberang ulu 2, Kota Palembang,
Sumatera Selatan

Email : nandairwantika@gmail.com

No. HP/WA : 083152749263

Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	MI Munawariyah	SMP Nahdatul Ulama	SMK Kesehatan Athalla Putra
Jurusan	-	-	Kefarmasian
Tahun Masuk-Lulus	2008-2014	2014-2017	2017-2020

Pengalaman Organisasi/Komunitas

No.	Nama Organisasi	Jabatan	Sejak Tahun s.d. Lulus
1.	HIKAGI (Himpunan Keluarga Gizi)	Staff Ahli	2021-2024
2.	ESC (English Study and Club)	Staff Ahli	2021-2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, nikmat, taufik, dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Jenis Ikan, Lele (*Clarias batrachus*), Gabus (*Channa striata*) dan Patin (*Pangasius pangasius*) Terhadap Kandungan Gizi Tempura” dengan baik.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa syukur penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dan turut andil termasuk segala motivasi, dukungan, perhatian, bimbingan, dan kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT, Sang Pencipta dan penolong yang telah memberikan nikmat kesehatan, rezeki, kemudahan, dan kelancaran yang kepada penulis
2. Orang tua, ibu, ayah, adek, dan keluarga besar yang telah memberikan banyak doa, perhatian, dukungan, kasih sayang, dan support yang tak pernah putus
3. Ibu Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
4. Ibu Indah Purnama Sari, S.K.M., M.K.M selaku Ketua Jurusan Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
5. Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak motivasi, ilmu, saran dan masukan dengan penuh keikhlasan dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi
6. Ibu Windi Indah Fajar Ningsih, S.Gz., M.PH AIFO selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan ilmunya, arahan, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi
7. Ibu Desri Maulina Sari M.Gz., M.Epid selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan ilmunya, arahan, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi
8. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
9. Kak Eras yang telah sabar menemani setiap proses skripsi ini. Berkat dukungan dan
10. Teman-teman seperjuangan, Gizi Angkatan 2021 yang telah kebersamaan penulis selama masa perkuliahan

Selama penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa skripsi yang telah disusun masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan penulisan dalam skripsi serta penulis akan terbuka menerima masukan, saran, dan kritik demi kesempurnaan skripsi. Akhir kata, besar harapan penulis agar skripsi yang telah disusun ini dalam memberikan manfaat kepada pembacanya.

Indralaya, 11 Juni 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nanda Irwantika', written in a cursive style.

Nanda Irwantika

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademis Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nanda Irwantika
NIM : 10021282126063
Program Studi : Gizi
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk memberikan kepada Fakutas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Ekxclusive Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Perbedaan Jenis Ikan, Lele (*Clarias batrachus*), Gabus (*Channa striata*) dan Patin (*Pangasius pangasius*) Terhadap Kandungan Gizi Tempura

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya sea\lama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat : Indralaya
Pada tanggal : 02 Juli 2025
Yang menyatakan



Nanda Irwantika
10021282126063

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tempura Ikan	6
2.2 Ikan Lele	7
2.3 Ikan Gabus	9
2.4 Ikan Patin	11
2.5 Pengolahan.....	12
2.6 Bahan Tambahan.....	12
2.7 Protein.....	14
2.8 Diversifikasi Produk Pangan	15

2.9 Analisis Kandungan Gizi	15
2.10 Penelitian Terkait	19
2.11 Kerangka Teori.....	22
2.12 Kerangka Konsep.....	23
2.13 Definisi Operasional	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat	29
3.3 Alat dan Bahan.....	29
3.4 Tahapan Penelitian	32
3.5 Parameter Pengamatan.....	34
3.6 Pengolahan Data	43
BAB IV HASIL PENELITIAN	46
4.1 Gambaran Produk.....	46
4.2 Hasil Uji Proksimat Tempura Ikan.....	47
4.2.1 Kadar Air	48
4.2.2 Kadar Abu	49
4.2.3 Kadar Protein	50
4.2.4 Kadar Lemak	51
4.2.5 Kadar Karbohidrat	53
4.3 Pemenuhan Kandungan Gizi Tempura Terhadap Acuan Label Gizi Pangan Olahan... ..	54
4.4 Menentukan Formulasi Terpilih	55
4.5 Hasil Uji Asam Amino	56
BAB V PEMBAHASAN	58
5.1 Keterbatasan Penelitian.....	58
5.2 Hasil Uji Proksimat.....	58
5.2.1 Kadar Air	58
5.2.2 Kadar Abu	59
5.2.3 Kadar Protein	60
5.2.4 Kadar Lemak	61
5.2.5 Kadar Karbohidrat	63

5.3 Hasil Uji Kadar Asam Amino	63
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
6.1 Kesimpulan	67
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN-LAMPIRAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tempura Ikan Air Tawar.....	6
Gambar 2.2 Ikan lele (<i>Clarias batrachus</i>)	8
Gambar 2.3 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	10
Gambar 2.4 Ikan patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	11
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2.6 Kerangka Konsep	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Persiapan Daging ikan	33
Gambar 3.2 Diagram alir proses pembuatan tempura.....	34
Gambar 4.1 Gambaran Produk.....	47
Gambar 4.1 Grafik Diagram Hasil Uji Proksimat Kadar Air	48
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Proksimat Kadar Abu	49
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Proksimat Kadar Karbohidrat.....	53
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Proksimat Kadar Protein	50
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Proksimat Kadar Lemak.....	52
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Proksimat Kadar Protein	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Mutu SNI Olahan Ikan dan Pempek Ikan	7
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Ikan Lele per 100g	9
Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ikan Gabus per 100gr.....	10
Tabel 2.4 Kandungan Gizi per 100g Ikan Patin.....	11
Tabel 3.1 Standar Resep Tempura	27
Tabel 3.2 Formulasi Tempura Ikan.....	28
Tabel 3.3 Estimasi Kandungan Gizi Pada Formulasi Tempura Ikan Lele Menurut TKPI (Tabel Komposisi Pangan Indonesia)	28
Tabel 3.4 Estimasi Kandungan Gizi Pada Formulasi Tempura Ikan Gabus Menurut TKPI (Tabel Komposisi Pangan Indonesia).....	28
Tabel 3.5 Estimasi Kandungan Gizi Pada Formulasi Tempura Ikan Patin Menurut TKPI (Tabel Komposisi Pangan Indonesia)	29
Tabel 3.7 Daftar Alat yang Digunakan dalam Penelitian	29
Tabel 3.8 Daftar Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	30
Tabel 3.9 Bahan UPLC-PDA.....	30
Tabel 4.1 Hasil Analisis Proksimat.....	47
Tabel 4.2 Nilai Mean Hasil Uji ANOVA dan Duncan Pada Kadar Air Tempura Ikan.....	48
Tabel 4.3 Nilai Mean Hasil Uji ANOVA dan Duncan Pada Kadar Abu Tempura Ikan.....	49
Tabel 4.4 Nilai Mean Hasil Uji ANOVA dan Duncan Pada Kadar Karbohidrat Tempura Ikan	53
Tabel 4.5 Nilai Mean Hasil Uji ANOVA dan Duncan Pada Kadar Protein Tempura Ikan	50
Tabel 4.6 Nilai Mean Hasil Uji ANOVA dan Duncan Pada Kadar Protein Tempura Ikan	52

Tabel 4.7 Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji Duncan	54
Tabel 4.8 Pemenuhan Kandungan Gizi Tempura terhadap Acuan Label Gizi	55
Tabel 4.9 Kadar Asam Amino	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan Skripsi.....	82
Lampiran 2. Kaji Etik Penelitian.....	84
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	85
Lampiran 4. Dokumentasi Pembuatan Tempura.....	86
Lampiran 5. Hasil Uji Proksimat	89
Lampiran 6. Hasil Uji Asam Amino	90
Lampiran 7. Hasil Uji ANOVA	91
Lampiran 8. Hasil Uji Duncan	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil ikan air tawar terbanyak yakni sebesar 279.564 ton di tahun 2023 dihitung dari beberapa subsektor budidaya yang berbasis perairan tawar (Badan Pusat Statistik, 2023b). Sumatera Selatan memiliki perairan yang luas dari hulu sungai di Pagar Alam dan Lahat sampai pesisir Banyuasin dan Ogan Komering Ilir. Sungai Musi merupakan salah satu sungai terbesar di provinsi Sumatera Selatan dengan ekosistem lahan basah serta hutan dataran rendah di kawasan Sembilang dan Suaka Margasatwa Dangkou yang merupakan habitat utama ikan air tawar (Iqbal *et al.*, 2020). Menurut Badan Pangan Nasional (2021). Konsumsi protein hewani penduduk Sumatera Selatan telah mencapai standar rata-rata asupan protein hewani sebesar 57 gr/kap/hari, yaitu mencapai 62,2 gr/kap/hari, namun presentase konsumsi ikan di Sumatera Selatan hanya mencapai 27,9 kg/kap/tahun. Hal ini menunjukkan penurunan jika dibandingkan dengan rata-rata konsumsi ikan masyarakat Sumatera Selatan pada tahun 2023, yang mencapai 43,68 kg/kap/tahun sedangkan nasional 50 kg/kap/tahun (Badan Pusat Statistik, 2023).

Berdasarkan penelitian dari Wirawan *et al.*, (2018) produk tempura ikan kini menempati posisi sebagai salah satu produk frozen food yang tengah populer di masyarakat. Tren ini mencerminkan meningkatnya minat konsumen terhadap makanan olahan ikan siap saji yang praktis, sehingga tempura ikan menjadi alternatif yang digemari dalam segmen *Frozen food*. Tempura, sebagai salah satu produk olahan ikan yang sedang *trend* di kalangan masyarakat, memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan bahan baku lokal yang lebih sehat dan bergizi.

Sumatera Selatan kaya dengan perairan tawar dengan berbagai jenis ikan air tawar seperti ikan gabus patin, lele dan ikan lainnya yang kaya protein. Menurut laporan Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan (2023) budidaya ikan lele di Sumatera Selatan mencapai 56,9 ribu ton, ikan gabus 35 ribu ton dan ikan patin 48,6 ribu ton di tahun 2023. Ketiga jenis ikan tersebut dipilih sebagai objek

penelitian dalam pembuatan tempura ikan air tawar, berdasarkan kandungan gizi, kemudahan akses, harga yang terjangkau, dan kelimpahannya. Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan air tawar yang secara luas banyak diproduksi di Sumatera Selatan. Dalam kesehatan, ikan gabus memiliki nilai tambah karena mengandung protein tinggi yakni 18,7% (Phala *et al.*, 2018). Menurut Pontoh (2019), ikan gabus dikenal kaya omega-3, terutama dari ekstraksi minyak di bagian kepala, jeroan, dan perut yang secara berturut-turut mengandung 63,8%, 19,9%, dan 16,3% minyak. Minyak ini kaya akan asam palmitat dan asam lemak omega-3 seperti *docosahexaenoic acid* (DHA) dan *eicosapentaenoic acid* (EPA) yang masing-masing mencapai 14,99% dan 8,65%.

Tak hanya itu, ikan patin dan ikan lele juga bernilai gizi tinggi. Berdasarkan penelitian oleh Abdel Mobdy *et al.*, (2021) menyebutkan bahwa daging ikan lele memiliki kandungan nutrisi yang signifikan yakni protein sebesar 18,35% hingga 20,8% dan kaya akan asam lemak tak jenuh, dengan 70,08% dari total asam lemak dalam dagingnya merupakan asam lemak tak jenuh. Meliputi asam lemak tak jenuh tunggal (MUFAs) sebesar 44,17% dan asam lemak tak jenuh ganda (PUFAs) sebesar 25,91%. Selain itu, ikan lele juga mengandung asam lemak jenuh (SFAs) sebesar 29,92%. Ikan patin (*Pangasius pangasius*) memiliki kandungan protein yang tinggi yakni sebesar 18,46%, serta kandungan asam amino esensial, terutama lisin yang mencapai 1,84% ditambah dengan kandungan kalsium yang cukup tinggi (74,58 mg/100 g) dan kandungan asam lemak mencapai 30,39% (Nuryanto *et al.*, 2022). Studi penelitian oleh Hastarini *et al.*, (2012) menemukan bahwa minyak ikan patin yang diekstrak dari sisa pengolahan filet mengandung asam palmitat sebesar 33,95%, asam oleat 35,85%, dan poli-asam lemak tak jenuh (PUFA) sebesar 12,35%, termasuk asam lemak linoleat, linolenat, EPA, dan DHA.

Oleh karena itu, dilakukan inovasi produk tempura berbasis ikan air tawar, seperti lele (*Clarias batrachus*), gabus (*Channa striata*), dan patin (*Pangasius pangasius*), yang bernutrisi dan mudah ditemukan karena memanfaatkan potensi sumber ikan air tawar yang melimpah di Sumatera Selatan. Oleh sebab itu, tempura ikan air tawar termasuk dalam pengembangan produk diversifikasi pangan karena menggunakan sumber pangan lokal, yaitu ikan air tawar seperti lele, gabus, dan patin, sebagai alternatif sumber protein. Diversifikasi pangan

bertujuan untuk meningkatkan variasi produk pangan dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang lebih terjangkau dan bernilai gizi, tanpa menggantikan sepenuhnya produk yang sudah ada, tetapi menambah pilihan pangan yang sehat dan bergizi. Sehingga, penelitian ini berfokus pada analisis proksimat dan asam amino untuk mengetahui kandungan gizi dari tempura ikan air tawar. Analisis ini untuk memastikan bahwa tempura yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang sesuai dengan kebutuhan, serta untuk mendukung pengembangan produk diversifikasi pangan yang lebih berkualitas.

1.2 Rumusan Masalah

Sumatera Selatan dikenal sebagai daerah dengan produksi ikan air tawar yang melimpah, namun tingkat konsumsi ikan masyarakat di wilayah ini masih tergolong rendah. Tempura ikan laut komersil, sebagai salah satu olahan ikan yang sedang populer di masyarakat, memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Oleh karena itu, pengembangan tempura ikan berbahan dasar ikan air tawar seperti lele, gabus, dan patin yang tinggi protein dan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah. Namun apakah produk tempura ikan berbasis ikan air tawar dapat memiliki kandungan gizi lebih tinggi dibandingkan dengan tempura ikan laut komersil. Sehingga untuk mengetahui hal tersebut, maka diperlukan analisis proksimat dan asam amino pada formulasi tempura ikan air tawar dan tempura ikan laut komersil.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh perbedaan jenis ikan terhadap kandungan gizi dari tempura ikan lele, ikan gabus dan ikan patin.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hasil analisis proksimat (kadar abu, karbohidrat, protein dan lemak) pada tempura yang diolah dari ikan lele.
2. Mengetahui hasil analisis proksimat (kadar abu, karbohidrat, protein dan lemak) pada tempura yang diolah dari ikan gabus.
3. Mengetahui hasil analisis proksimat (kadar abu, karbohidrat, protein dan lemak) pada tempura yang diolah dari ikan patin.

4. Mengetahui hasil analisis proksimat (kadar abu, karbohidrat, protein dan lemak) pada tempura ikan ikan laut komersil.
5. Mengetahui formulasi tempura ikan air tawar terbaik yang dinilai dari kandungan gizi.
6. Mengetahui hasil analisis asam amino pada formulasi tempura ikan air tawar yang memiliki hasil proksimat dengan nilai protein tertinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Sebagai media untuk mengimplementasikan ilmu selama kuliah yakni dari mata kuliah teknologi pengembangan pangan dan meningkatkan kemampuan dalam mengelola pangan konvensional menjadi pangan bernilai gizi tinggi dan kebermanfaatan lain

1.4.2 Manfaat bagi masyarakat

Sebagai sumber informasi untuk membantu memberikan makanan olahan ikan yang sehat dan bernilai gizi tinggi dengan bahan baku yang memanfaatkan potensi lokal.

1.4.3 Manfaat bagi fakultas kesehatan masyarakat

Memperkaya sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa ataupun peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang serupa ataupun terkait topik yang sama.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu antara lain pembuatan tempura, pengujian proksimat dan asam amino. Pembuatan tempura dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kulinari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya, pengujian kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Kimia Pengolahan dan Sensoris Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya dan Laboratorium SIG Bogor.

1.5.2 Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan mulai sejak awal surat izin penelitian dikeluarkan.

1.5.3 Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi pada penelitian ini merupakan materi-materi yang berkaitan dengan pengembangan produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Mobdy, H. E., Abdel-Aal, H. A., Souzan, S. L., & Nassar, A. G. (2021). Nutritional Value of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Meat. *Asian Journal of Applied Chemistry Research*, 31–39. <https://doi.org/10.9734/ajacr/2021/v8i230190>
- Abdel-Magid, A. M. (1971). The ability of *Clarias lazera* (Pisces) to survive without air breathing. *Journal of Zoology*, 163(1), 63–72. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1971.tb04524.x>
- Adeniyi, S. A., Orjiekwe, C. L., Ehiagbonar, J. E., & Josiah, S. J. (2012). Nutritional Composition of Three Different Fishes (*Clarias gariepinus*, *Malapterurus electricus* and *Tilapia guineensis*). *Pakistan Journal of Nutrition*, 11(9), 891–895. <https://doi.org/10.3923/pjn.2012.891.895>
- Afriani, N., Indrayani, T., & Tiara Carolin, B. (2020). The Effect of Cork Fish (*Channa Striata*) Extract on Perineal Wound in the Work Area of Walantaka Community Health Center in 2020. *Journal of Global Research in Public Health ISSN*, 5(2), 183–187. <https://doi.org/10.30994/jgrph.v5i2.292>
- Ahmed, I., Jan, K., Fatma, S., & Dawood, M. A. O. (2022). Muscle proximate composition of various food fish species and their nutritional significance: A review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 106(3), 690–719. <https://doi.org/10.1111/jpn.13711>
- Al Awwaly, K. (2017). *Protein Pangan Hasil Ternak dan Aplikasinya*. Universitas Brawijaya Press.
- Alberts, B., Johnson, A., & Lewis, J. (2002). *Molecular Biology of the Cell* (4th edition). Garland Science.
- Amrullah. (2004). *Analisis Bahan Pakan*. Universitas Hasanudin.
- Arif, S., Isdijoso, W., Fatah, A., & Tamyis, A. (2020). *Tinjauan Strategis Ketahanan Pangan dan Gizi di Indonesia*.

- Asdari, R., Aliyu-Paiko, Hashim, R., & Ramachandran. (2011). Effects of different dietary lipid sources in the diet for *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878) juvenile on growth performance, nutrient utilization, body indices and muscle and liver fatty acid composition. *Aquaculture Nutrition*, 17(1), 44–53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2009.00705.x>
- Badan Pangan Nasional. (2021). *Statistik Ketahanan Pangan 2021*.
- Badan Pusat Statistik. (2023a). *Laporan Bulanan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS)* (R. Damanti, D. Arryyana, & R. Rahardian, Eds.). Pusat Data, Statistik dan Informasi.
- Badan Pusat Statistik. (2023b). *Provinsi Sumatera Selatan Dalam Angka 2023*. <https://sumsel.bps.go.id/publication/2021/02/26/147e35ceefdd0719b3d563d4/provinsi-sumatera-selatan-dalam-angka-2021.html>
- Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan. (2023). *Provinsi Sumatera Selatan dalam Angka Tahun 2023*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Pempek Ikan* (Patent 7661). 1.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Produk Olahan Ikan* (Patent 7758).
- Badarudin, M. I. (2019). Pengolahan Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Comersonni*) Dengan Konsentrasi Tepung Tapioka Berdasarkan Uji Organoleptik. *Journal Manager*, 83–93.
- Boyd, C. E. (2015). *Water Quality*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17446-4>
- Bozzoni, V. (2016). Amyotrophic lateral sclerosis and environmental factors. *Functional Neurology*. <https://doi.org/10.11138/FNeur/2016.31.1.007>
- Budaraga, I. K., Sidabalok, I., & Rasyid, S. A. (2025). Characteristics of pensipempek (*Corbicula molitkiana*) on tapioca flour substitution with sago flour. *BIO Web of Conferences*, 159, 01006. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202515901006>

- Carvalho, M., & Ruiz-Carrascal, J. (2018). Improving crunchiness and crispness of fried squid rings through innovative tempura coatings: addition of alcohol and CO₂ incubation. *Journal of Food Science and Technology*, 55(6), 2068–2078. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3121-2>
- Chakma, S., Rahman, Md. A., Siddik, M. A. B., Hoque, Md. S., Islam, S. M., & Vatsos, I. N. (2022). Nutritional Profiling of Wild (*Pangasius pangasius*) and Farmed (*Pangasius hypophthalmus*) Pangasius Catfish with Implications to Human Health. *Fishes*, 7(6), 309. <https://doi.org/10.3390/fishes7060309>
- Cong, N., Danh, D., & Hang, B. (2024). Effects of water temperatures and dissolved oxygen on brain cholinesterase in snakehead fish (*Channa striata*) exposed to quinalphos. *AACL Bioflux*, 17(3), 1198–1205.
- Cortés-Herrera, C., Artavia, G., Leiva, A., & Granados-Chinchilla, F. (2018). Liquid Chromatography Analysis of Common Nutritional Components, in Feed and Food. *Foods*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.3390/foods8010001>
- Dewi, C. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Diversifikasi Produk Olahan Jagung Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Di Labuapi Lombok Barat. In M. Mahsum, Markum, Halil, & Taqiuddin (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Pangan, Stunting* (pp. 113–120). Mataram University.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2017). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Jurnal Sainteks*, 17(1), 42–52.
- Flores, M., Sanz, Y., Spanier, A. M., Aristoy, M.-C., & Toldrá, F. (1998). *Contribution of muscle and microbial aminopeptidases to flavor development in dry-cured meat products* (pp. 547–557). [https://doi.org/10.1016/S0167-4501\(98\)80076-9](https://doi.org/10.1016/S0167-4501(98)80076-9)

- Gil, A., & Gil, F. (2015). Fish, a Mediterranean source of n-3 PUFA: benefits do not justify limiting consumption. *British Journal of Nutrition*, 113(S2), S58–S67. <https://doi.org/10.1017/S0007114514003742>
- Gleeson, M. (2005). Interrelationship between Physical Activity and Branched-Chain Amino Acids. *The Journal of Nutrition*, 135(6), 1591S-1595S. <https://doi.org/10.1093/jn/135.6.1591S>
- Gopakumar, K. (1997). *Fish Processing Technology*. Oxford & IBH.
- Gustiano, R., Prakoso, V. A., & Fariduddin Ath-Thar, M. H. (2018). Asian Catfish Genus *Pangasius*: Diagnosis and Distribution. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 24(2), 99–115. <https://doi.org/10.15578/ifrj.23.2.2017.99-115>
- Hanani, N., Syafrial, & Suhartini. (2024). *Pengantar Ekonomi Pertanian*.
- Hardianti, C. F., Djong Hon Tjong, Mansyurdin, Syaifullah, & Dewi Imelda Roesma. (2022). Phylogenetic of Sumatran *Clarias batrachus* based COI Gene. *Malaysian Journal of Science and Advanced Technology*, 212–215. <https://doi.org/10.56532/mjsat.v2i4.123>
- Hasan, V., Isoni, W., Rozi, R., Mirzapahlevi Saptadjaja, A., & Arief, M. (2020). First record of threatened Asian Catfish, *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) (Siluriformes, Clariidae) from Kangean Island, Indonesia 1. *Ecology Environment and Conservation*, 26(3), 1055–1058. <https://www.researchgate.net/publication/344784514>
- Hasnelly, & Rulianti, C. (2017). Kajian Karakteristik Dendeng Belu (*Monopterus albus*) Giling. *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI 2017*, 416–417.
- Hastarini, E., Fardiaz, D., Eko Irianto, H., & Budijanto, S. (2012). Characteristics of Fish Oil Produced from Fillet Processing Waste of Siam (*Pangasius hypophthalmus*) and Jambal (*Pangasius djambal*) Catfish. *AGRITECH*, 32(4), 403–410.

- Heristia, M., & Wahana, S. (2022). Analisis Nilai Tambah Produksi Pakan Lele Dari Sampah Organik. *Paradigma Agribisnis*, 4(2), 113–118.
- Hua, K., Koppe, W., & Fontanillas, R. (2019). Effects of dietary protein and lipid levels on growth, body composition and nutrient utilization of *Channa striata*. *Aquaculture*, 501, 368–373. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.11.054>
- Husnayaen, Y., Cahrial, E., Nuryaman, H., & Sumarsih, E. (2021). Pola Pemenuhan Kebutuhan Konsumsi Pangan Hewani Dari Jenis Ikan Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 8(3), 923–935.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas Dan Kadar Kolesterol Belut (*Monopterus Albus*) Asap. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 7–14.
- Ilmani, D. A., & Fikawati, S. (2023). Nutrition Intake as a Risk Factor of Stunting in Children Aged 25–30 Months in Central Jakarta, Indonesia. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 18(2), 117–126. <https://doi.org/10.25182/jgp.2023.18.2.117-126>
- Indra, R., Dewita, & Sari, N. (2014). *Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Bakso Surimi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*.
- Indra, R., Dewita, & Sari, N. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Yang Berbeda Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Bakso Surimi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 5(1), 1–13.
- Iqbal, M., Setiawan, A., Yustian, I., Pormasyah, Indriati, W., & Saputra, R. (2020). *Ikan-Ikan Air Tawar Sembilang Dangku* (F. Aprilinayati & R. Vinanda, Eds.). ZSL Indonesia.
- Islam, Md. A., Uddin, Md. H., Uddin, Md. J., & Shahjahan, Md. (2019). Temperature changes influenced the growth performance and

- physiological functions of Thai pangas *Pangasianodon hypophthalmus*. *Aquaculture Reports*, 13, 100179. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2019.100179>
- Ismail, B. P. (2017). *Ash Content Determination* (pp. 117–119). https://doi.org/10.1007/978-3-319-44127-6_11
- Jahan, S., Habib, A. S., Islam, S., Hasan, M. K., Begum, M., & Bardhan, S. (2021). Comparative study on proximate and mineral composition of native and hybrid pangas (*Pangasius pangasius*, *P. hypophthalmus*) at raw and fried stages. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science*, 47(1), 13–22. <https://doi.org/10.3329/jasbs.v47i1.54183>
- Kartika Sari, D., Anna Marliyati, S., Kustiyah, L., Khomsan, A., & Marcelino Gantohe, T. (2014). Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) The Organoleptic Functional Biscuit Formulation Based On Snakehead Fish (*Ophiocephalus striata*) Flour. *Agritech*, 34(2), 120–125.
- Kaswanarni. (2015, March 1). *Aspek gizi, mikrobiologis, dan organoleptik tempura ikan rucah dengan berbagai konsentrasi bawang putih (Allium sativum)*. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010121>
- Khairunnisa, Z., Zahrani, A., Mardika, I., Damayati, I., & Cahyati, D. (2022). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Mahasiswa. *Indonesian Journal of Biomedical Science and Health*, 2(2), 9–13.
- Khalid, W., Maggiolino, A., Kour, J., Arshad, M. S., Aslam, N., Afzal, M. F., Meghwar, P., Zafar, K.-W., De Palo, P., & Korma, S. A. (2023). Dynamic alterations in protein, sensory, chemical, and oxidative properties occurring in meat during thermal and non-thermal processing techniques: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1057457>
- Khan, S., Vyas, R., Motilal, G., & Mahavidalaya, V. (2022). *Proximate nutritional studies of Clarias batrachus Linn fish of different agro-climatic*

zone's water bodies with reference to Madhya Pradesh (Vol. 190).
www.ijcrt.org

- Kolbadinezhad, S., Coimbra, J., & Wilson, J. M. (2018). Osmoregulation in the Plotosidae Catfish: Role of the Salt Secreting Dendritic Organ. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00761>
- Kovacs-Nolan, J., Phillips, M., & Mine, Y. (2005). Advances in the Value of Eggs and Egg Components for Human Health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(22), 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
- Kumar, A., & Lal, N. (2024). Proximate Composition and Fatty Acid Profile of Magur Fish (*Clarias batrachus*) from Bihar: Implications for Nutritional Value. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(4), 1–9.
- Mann, G., Mora, S., Madu, G., & Adegoke, O. A. J. (2021). Branched-chain Amino Acids: Catabolism in Skeletal Muscle and Implications for Muscle and Whole-body Metabolism. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.702826>
- Matthews, D. E. (2020). Review of Lysine Metabolism with a Focus on Humans. *The Journal of Nutrition*, 150, 2548S–2555S. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa224>
- Meng, L., Jiao, X., Yan, B., Huang, J., Zhao, J., Zhang, H., Chen, W., & Fan, D. (2021). Effect of fish mince size on physicochemical and gelling properties of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) surimi gel. *LWT*, 149, 111912. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111912>
- Miller, F., McGrowder, D. A., Vaz, K., & Mclean-Miller, K. (2022). *Are Dietary Supplements, Harmful or Good for Athletes?* <https://doi.org/10.32996/jspes>
- Mottram, D. S. (1998). Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry*, 62(4), 415–424. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00076-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00076-4)
- Muliana Sitakar, N., Jamin, F., Abrar, M., Heryawati Manaf, Z., & Sugito, dan. (2016). Effect of Maintenance Temperature and Shelf Life of Tilapia

- (*Oreochromis niloticus*) Fillet Stored in Temperature-20° C on Total Count Bacteria. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(2s), 162–165.
- Muliani, B. S., Rais, M., & Indrayani, I. (2022). Inovasi Pembuatan Nugget Ikan Gabus Berbasis Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Bebas Gluten. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(1), 111. <https://doi.org/10.26858/jptp.v8i1.23203>
- Muslimin, B., Rustadi, R., Hardaningsih, H., & Retnoaji, B. (2020). Morphometric variation of cork fish (*Channa striata* bloch, 1793) from nine populations in Sumatra island, Indonesia. *Iranian Journal of Ichthyology*, 7(3), 209–221. <https://doi.org/10.22034/iji.v7i3.480>
- Nurilmala, M., Abdullah, A., Matutina, V. M., Nurjanah, Yusfiandayani, R., Sondita, M. F. A., & Hizbullah, H. H. (2019). Perubahan Kimia, Mikrobiologis Dan Karakteristik Gen Hdc Pengkode Histidin Dekarboksilase Pada Ikan Tongkol Abu-Abu *Thunnus Tonggol* Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 285–296. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i2.23007>
- Nurmala, I., Rachmawan, O., Suryaningsih, L., Fakultas, A., Unpad Tahun, P., Fakultas, S. P., & Unpad, P. (2014). *Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Komposisi Kimia Daging Itik Jantan Hasil Budidaya Secara Intensif The Effect Of Cooking Method On Chemical Composition Of Drake Meat In Intensive Farming*.
- Nuryanto, N., Afifah, D. N., Sulchan, M., Martosuyono, P., Ihsani, K., & Kurniastuti, P. L. (2022). Potential of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as an Alternative Complementary Food Ingredient for Stunting Children. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 1170–1177. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.9650>
- Okonji, V. (2013). Effects Of Lipid Type On Growth Performance Of *Clarias gariepinus*. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*, 9(4), 1–6. <https://www.researchgate.net/publication/337541500>

- Özalp, B., Eren, M., Pala, A., Özmen, İ., & Soyer, A. (2011). Effect of plant extracts on lipid oxidation during frozen storage of minced fish muscle. *International Journal of Food Science & Technology*, 46(4), 724–731. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02541.x>
- Pasaribu, Y. P., Buyang, Y., Suryaningsih, N. L. S., Dirpan, A., & Djalal, M. (2020). Effect of steaming and pressurized boiling process to the nutrient profile of Papuan cork fish *Channa striata* as potential protein-rich food to prevent stunting. *Medicina Clínica Práctica*, 3, 100120. <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2020.100120>
- Phala, C., Sarin, T., Suvedi, M., & Ghimire, R. (2018). Assessment of Community Fish Refuge Management Practice in the Siem Reap Province of Cambodia. *Environments*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.3390/environments6010001>
- Pontoh, J. (2019). Extraction and Characterization of Fish oil from various parts of Snakehead fish (*Chana striata*). *International Journal of ChemTech Research*, 12(01), 323–328. <https://doi.org/10.20902/IJCTR.2019.120139>
- Potting, J., & Bosma, R. (2008). *Life Cycle Assessment of Pangasius*. <https://www.researchgate.net/publication/37791316>
- Prayitno, R. (2021). *Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Surimi Ikan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Chikuwa*.
- Putri, R., & Yusra. (2024). Komparasi Hasil Analisis Proksimat Pakan Ikan Buatan Produksi Pembudidaya Ikan Di Kota Padang Pada Program Pakan Mandiri Dengan Standar Kadar Nutrisi Pakan Buatan Untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Sni 01-4087-2006. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 8(1), 57–64.
- PV, K., Kumar, M. N., Sarma, B. A., & Dedeepya, P. (2023). Proximate composition and its seasonal variations of the muscle tissue of *Channa striata* from Krishna river, Andhra Pradesh. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 11(1), 109–115. <https://doi.org/10.22271/fish.2023.v11.i1b.2769>

- Qian, Z. (2017). *Effects of Heating on Protein Denaturation, Water Distribution and Texture Of Sea Cucumber, Cucumaria Frondosa*.
- Rao, Y., & Xiang, B. (2009). Determination of Total Ash and Acid-insoluble Ash of Chinese Herbal Medicine *Prunellae Spica* by Near Infrared Spectroscopy. *Yakugaku Zasshi*, 129(7), 881–886. <https://doi.org/10.1248/yakushi.129.881>
- Rosida, Yulistiani, & Awandhana. (2013). Kajian Kualitas Fisiko Kimia Dan Mikrobiologi Tempura Ikan Mujair Menggunakan Sodium Tripolyphosphate. *Jurnal Rekapangan*, 7(1), 123–139.
- Saanin, H. (1984). *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binacipta.
- Sakomura, N. K., Ekmay, R. D., Mei, S. J., & Coon, C. N. (2015). Lysine, methionine, phenylalanine, arginine, valine, isoleucine, leucine, and threonine maintenance requirements of broiler breeders. *Poultry Science*, 94(11), 2715–2721. <https://doi.org/10.3382/ps/pev287>
- Saputri, N. E., Hidayah, N., & Muttalib, Y. S. (2021). Komposisi Nilai Gizi Pemppek Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersonii*) Dengan Penambahan Wortel (*Daucus Carota*). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(2), 143–149. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i2.488>
- Sarker, B., Rahman, M. M., & Alam, M. N. (2015). A study on fish feed manufacture with its nutritional quality and impacts on fish production. *Research in Agriculture Livestock and Fisheries*, 2(2), 353–362. <https://doi.org/10.3329/ralf.v2i2.25021>
- Sarower, G., Farah, A., Hasanuzzaman, M., & Abe, H. (2012). *Taste producing components in fish and fisheries products: A review*. <https://www.researchgate.net/publication/262566133>
- Sasongko, H., Zulpadly, M. H., & Farida, Y. (2023). An evaluation of potential fatty acids nutrition in snakehead fish (*Channa striata*) waste. *Food Research*, 7(4), 30–35. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(4\).285](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(4).285)
- Sipahutar, Y. H., Ma'roef, A. F. F., Febrianti, A. A., Nur, C., Savitri, N., & Utami, S. P. (2021). Karakteristik Sosis Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan

- Penambahan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria* sp). *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 15(1), 69–84. <https://doi.org/10.33378/jppik.v15i1.236>
- Sri, R. S., Sri, K. B., & Mounika, Ch. (2020). A Review on Comparative study of HPLC and UPLC. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(3), 1570. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2020.00284.X>
- Ssepuuya, G., Nakimbugwe, D., De Winne, A., Smets, R., Claes, J., & Van Der Borgh, M. (2020). Effect of heat processing on the nutrient composition, colour, and volatile odour compounds of the long-horned grasshopper *Ruspolia differens serville*. *Food Research International*, 129, 108831. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108831>
- Sulhatun, Jalaluddin, & Tisara. (2013). Pemanfaatan Lada Hitam Sebagai Bahan Baku Pembuatan Oleoresin dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 16–30.
- Suryani, A. I., Pringgenies, D., & Setyati, W. A. (2024). Potensi Antioksidan dan Karakterisasi Pada Kolagen Teripang (*Stichopus horrens*). *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(3), 499–506. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i3.23892>
- Takata, R., Mattioli, C. C., Bazzoli, N., Júnior, J. D. C., & Luz, R. K. (2021). The effects of salinity on growth, gill tissue and muscle cellularity in *Lophiosilurus alexandri* juvenile, a Neotropical freshwater catfish. *Aquaculture Research*, 52(9), 4064–4075. <https://doi.org/10.1111/are.15244>
- Tonara, R., Ngatirah, & Sunardi. (2024). Formulasi Pakan Benih Ikan Patin dengan Variasi Perbandingan Sumber Protein. *Agrofortech*, 2(4), 1839–1853.
- Tuttle, J. T., Smith, M. A., Roy, L. A., Jones, M., Lochmann, R., & Kelly, A. M. (2022). Effects of Different Feeding Regimes on Growth Rates and Fatty Acid Composition of Largemouth Bass *Micropterus nigricans* at High Water Temperatures. *Animals*, 12(20), 2797. <https://doi.org/10.3390/ani12202797>

- Ulfaturrizza, Z., Ferasyi, R., Azhar, A., Isa, M., Rastina, T., & Nazaruddin. (2019). Pengukuran Kadar Protein pada Tahap Pembersihan, Perebusan dan Pengeringan Produk Ikan Kayu Dikecamatan Kuta Alam Banda Aceh. *JIMVET*, 3(3), 170–175.
- Ullah, Md. R., Rahman, Md. A., Haque, Md. N., Sharker, Md. R., Islam, M. M., & Alam, Md. A. (2022). Nutritional profiling of some selected commercially important freshwater and marine water fishes of Bangladesh. *Heliyon*, 8(10), e10825. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10825>
- Walter, R., Courtenay, J., & William, J. (2004). *Snakeheads (Pisces, Channidae): A biological synopsis and risk assessment*.
- Watford, M., & Wu, G. (2018). Protein. *Advances in Nutrition*, 9(5), 651–653. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy027>
- Wati, R. (2021). Hubungan Riwayat Bblr, Asupan Protein, Kalsium, Dan Seng dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Nutrition Research and Development Journal*, 1(2), 1–12.
- Wicaksono, A., Nazaruddin, N., & Amaro, M. (2022). Analisa Mutu Mikrobiologis, Kimia, Organoleptik Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Selama Penyimpanan Dengan Pelumuran Serbuk Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Stennis) Sebagai Antimikroba Alami. *Pro Food*, 8(1), 14–24. <https://doi.org/10.29303/profood.v8i1.245>
- Widaryati, R. (2017). Efisiensi Pakan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) Menggunakan Pakan Komersial dengan Persentase Berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 6(1), 15–18.
- Wilhelmina, M., Afriani, Y., Yuliati, E., Gizi, P., Ilmu Kesehatan, F., & Respati Yogyakarta, U. (2023). Hubungan Konsumsi Suplemen Protein Dengan Massa Otot Pada Anggota Lembah Fitness Centre Tajem, Yogyakarta. 12, 254–259. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Wirawan, N. Z. M., Wiranatha, A. S., & Hartiati, A. (2018). Strategi Pengembangan Usaha Produksi Tempura Ikan Pada Skala Usaha Rumah

- Tangga (Studi Kasus Tempura Ikan X Kota Denpasar, Bali). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2018.v06.i01.p06>
- Wu, G., Meininger, C. J., McNeal, C. J., Bazer, F. W., & Rhoads, J. M. (2021). *Role of L-Arginine in Nitric Oxide Synthesis and Health in Humans* (pp. 167–187). https://doi.org/10.1007/978-3-030-74180-8_10
- Wu, G., & Morris, S. M. (1998). Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. *Biochemical Journal*, 336(1), 1–17. <https://doi.org/10.1042/bj3360001>
- Yamaguchi, S., & Ninomiya, K. (2000). Umami and Food Palatability. *The Journal of Nutrition*, 130(4), 921S-926S. <https://doi.org/10.1093/jn/130.4.921S>
- You, L., Zhang, Y., Ma, Y., Wang, Y., & Wei, Z. (2025). Effect of Boiling Time on the Color, Water, Protein Secondary Structure, and Volatile Compounds of Beef. *Foods*, 14(8), 1372. <https://doi.org/10.3390/foods14081372>
- Zhang, D., Hua, Z., & Li, Z. (2024). The role of glutamate and glutamine metabolism and related transporters in nerve cells. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 30(2). <https://doi.org/10.1111/cns.14617>
- Zhang, M., & Tang, Z. (2023). Therapeutic potential of natural molecules against Alzheimer's disease via SIRT1 modulation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 161, 114474. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114474>
- Zhou, G. H., Xu, X. L., & Liu, Y. (2010). Preservation technologies for fresh meat – A review. *Meat Science*, 86(1), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.033>
- Zhou, Y., & Danbolt, N. C. (2014). Glutamate as a neurotransmitter in the healthy brain. *Journal of Neural Transmission*, 121(8), 799–817. <https://doi.org/10.1007/s00702-014-1180-8>
- Zhuang, Y., Hou, H., Yu, Z., & Cai, S. (2024). *Research on Extraction Technologies, Analysis Methods and Functional Evaluation of Food Active*

Components (Y. Zhuang, H. Hou, Z. Yu, & S. Cai, Eds.). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-2048-1>