

SKRIPSI

**ANALISIS ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN PROFILING
SENYAWA VOLATIL IKAN PARANG-PARANG (*Chirocentrus
dorab*) BERDASARKAN BOBOT**

***AMINO ACIDS, FATTY ACIDS AND VOLATILE COMPOUND
PROFILING ANALYSIS OF WOLF HERRING FISH
(Chirocentrus dorab) BASED ON WEIGHT***



**Salsadila
05061282025027**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

SALSADILA. *Amino Acid, Fatty Acid and Volatile Compound Profiling Analysis of Wolf Herring Fish (Chirocentrus dorab) Based on Weight (Supervised by RODIANA NOPIANTI).*

This research aimed to identify volatile compounds of wolf herring based on differences in weight. The method used to identify volatile compounds was the SPME-GC/MS method with fish weights of 200-400 g, 500-700 g, 800 g -1kg, and 1.5-2 kg, which were repeated three times. The research parameters were proximate analysis (water, ash, fat, and protein content), amino acids, fatty acids, and volatile compounds. The results showed that the proximate value increased along with increasing fish weight. Amino acid analysis showed that the highest quantity for essential amino acids was lysine, while for non-essential amino acids was glutamate. The results of fatty acid identification showed that the fatty acid with the highest quantity of saturated fatty acids is palmitic acid, and unsaturated fatty acids are DHA. The results of PCA analysis showed that the grouping patterns between weights were mixed because there were no differences in volatile compounds. The contribution plot results showed that the compounds that contribute differently for each weight were dominated by the aromatic hydrocarbon group. Based on their compound groups, volatile compounds showed that the aromatic hydrocarbon group was dominant in each weight. Further research needs to be carried out regarding the grouping of volatile compounds using internal standards to determine the quantity of volatile compounds.

Keywords: Wolf Herring, Volatile Compounds, Fatty Acid, Amino Acid.

RINGKASAN

SALSADILA. Analisis Asam Amino, Asam Lemak dan Profiling Senyawa Volatil Ikan Parang-Parang (*Chirocentrus dorab*) Berdasarkan Bobot (Dibimbing oleh **RODIANA NOPIANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa volatil yang ada pada ikan parang-parang berdasarkan perbedaan bobot. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa volatil adalah metode SPME-GC/MS dengan perlakuan bobot ikan 200-400 g, 500-700 g, 800 g -1kg dan 1.5-2 kg dan diulang sebanyak 3 kali. Parameter penelitian yaitu analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein), asam amino, asam lemak dan senyawa volatil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai proksimat semakin meningkat seiring dengan meningkatnya bobot ikan. Analisis asam amino didapatkan bahwa kuantitas tertinggi untuk asam amino esensial adalah lisin sedangkan untuk asam amino nonesensial adalah glutamat. Hasil identifikasi asam lemak menunjukkan bahwa asam lemak dengan kuantitas tertinggi untuk asam lemak jenuh adalah *palmitic acid* dan asam lemak tak jenuh adalah DHA. Hasil analisis PCA menunjukkan pola pengelompokan antar bobot saling berbaur karena tidak ada perbedaan senyawa volatil. Hasil *contribution plot* menunjukkan bahwa senyawa yang paling berkontribusi berbeda setiap bobotnya didominasi oleh golongan hidrokarbon. Senyawa volatil berdasarkan kelompok senyawanya menunjukkan bahwa golongan hidrokarbon yang dominan pada setiap bobotnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengelompokan senyawa volatil dengan menggunakan standar internal untuk mengetahui kuantitas senyawa volatil.

Kata Kunci: Ikan Parang-parang, Senyawa volatil, Asam Lemak, Asam Amino

SKRIPSI

**ANALISIS ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN PROFILING
SENYAWA VOLATIL IKAN PARANG-PARANG (*Chirocentrus
dorab*) BERDASARKAN BOBOT**

***AMINO ACIDS, FATTY ACIDS AND VOLATILE COMPOUND
PROFILING ANALYSIS OF WOFL HERRING FISH
(Chirocentrus dorab) BASED ON WEIGHT***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya



Salsadila

05061282025027

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN PROFILING
SENYAWA VOLATIL IKAN PARANG-PARANG (*Chirocentrus
dorab*) BERDASARKAN BOBOT**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Salsadila

05061282025027

Indralaya, Mei 2024

Pembimbing



Dr. Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198111012006042002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “ANALISIS ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN PROFILING SENYAWA VOLATIL IKAN PARANG-PARANG (*Chirocentrus dorab*) BERDASARKAN BOBOT” oleh Salsadila telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Mei 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Dr. Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198111012006042002

Ketua (..........)

2. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 198804062014041001

Anggota (..........)

3. Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP. 197606012001121001

Anggota (..........)

Indralaya, Mei 2024

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 1976060920011221001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Salsadila

Nim : 05061282025027

Judul : Analisis Asam Amino, Asam Lemak dan Profiling Senyawa Volatil
Ikan Parang-Parang (*Chirocentrus dorab*) Berdasarkan Bobot

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Salsadila

RIWAYAT HIDUP

SALSADILA lahir di Kecamatan Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Riau pada tanggal 2 Juni 2002. Penulis adalah anak pertama dari 3 bersaudara, memiliki saudara bernama Abel Jayanda dan saudari bernama Moza Putri Jayanda.

Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak Kanak pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2008, kemudian melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Dasar Negeri (SDN) 006 Pangkalan Kerinci, Pelalawan, Riau pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2014. Penulis melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri Satu (SMPN 1) Pangkalan Kerinci, Pelalawan, Riau pada tahun 2014 dan selesai pada tahun 2017, selanjutnya penulis melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 (SMAN 1) Pangkalan Kerinci, Pelalawan, Riau pada tahun 2017 dan selesai pada tahun 2020. Saat ini penulis aktif sebagai mahasiswa di Jurusan Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama duduk dibangku perkuliahan penulis juga aktif sebagai asisten praktikum untuk mata kuliah Gizi Hasil Perikanan dan Kimia Hasil Perikanan. Penulis juga aktif mengikuti organisasi diluar maupun didalam kampus, sebagai anggota aktif Departemen Infokom di Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN). 2021-2022, selain itu penulis juga aktif sebagai anggota Departemen Humas di Ikatan Pelajar Mahasiswa Riau – Sumatera Selatan (IPMR - Sumsel) 2021-2022.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis berikan pada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dengan baik. Berkat rahmat yang diberikan penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN PROFILING SENYAWA VOLATIL IKAN PARANG – PARANG (*Chirocentrus dorab*) BEDASARKAN BOBOT” penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama penulisan skripsi ini hingga selesai penulis sangat berterimakasih kepada pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi serta bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapa Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan, motivasi dan bantuan.
5. Bapak Dr. Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan banyak saran dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Siti Hanggita RJ, S.T.P., M.Si., Ph.D., Ibu Sherly Ridhowati Nata

Imam, S.T.P., M.Sc., Bapak Dr. Agus Supriyadi, S.Pt., M.Si., Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P, Bapak Gama Dian Nugroho, S.Pi., M.Si., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., atas ilmu, nasihat dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.

8. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan cintasi, Ayah saya Bapak Jasmen dan Ibu Yanti Esrida yang selalu mendoakan yang terbaik untuk saya, memberikan kasih saya, memberikan nasihat yang baik disetiap langkah saya.
9. Kedua adik saya, adik laki – laki saya Abel Jayanda dan adik perempuan saya Moza Putri Jayanda yang selalu memberikan selalu dukungan kepada saya sampai saat ini.
10. Teman-teman seperjuangan “THI 2020” yang telah membantu dan memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman satu kos saya yang telah menemani selama saya menuntaskan skripsi ini dengan baik.
12. Sahabat saya Lutfin Aurili Nursuciawati, Shalini Amalina, Rizky Youlanda, Adesty Rolan Safitri dan Indriani putri yang selalu memberikan motivasi, nasihat dan menemani saya sampai saat ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. *Last but not least*, saya ingin berterimakasih kepada diri saya sendiri, *I wanna thank me to survive this far, I wanna thank me for believe in myself, I wanna thank me for your hard word, I wanna thank me for*

Indralaya, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

SUMMARY	i
RINGKASAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN INTEGRITAS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Parang-Parang	4
2.2. Senyawa Volatil	5
2.3. Metabolomik	6
2.4. Alat SPME	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Alat dan Bahan	8
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Cara Kerja	8
3.4.1. Analisis Proksimat	9
3.4.1.1. Kadar Air	9
3.4.1.2. Kadar Abu	9
3.4.1.3. Kadar Protein	10
3.4.1.4. Kadar Lemak	11
3.4.2. Analisis Asam Amino	12

3.4.3. Analisis Asam Lemak	12
3.4.4. Analisis SPME-GC/MS	12
3.4.4.1. Ekstraksi Senyawa Volatil dengan SPME	12
3.4.4.2. Analisis Senyawa Volatil dengan GC-MS	13
3.5. Analisis Data	13
BAB 4 PEMBAHASAN	15
4.1. Analisis Proksimat	14
4.1.1. Kadar Air	14
4.1.2. Kadar Abu	15
4.1.3. Kadar Protein	16
4.1.4. Kadar Lemak	17
4.2. Asam Amino	19
4.3. Asam Lemak	20
4.4. Analisis PCA	22
4.5. Analisis <i>Contribution Plot</i>	23
4.6. Pengelompokan senyawa volatil ikan parang-parang	25
berdasarkan kelompok senyawanya	
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Parang-parang	4
Gambar 2. Kadar Air Ikan Parang-parang	14
Gambar 3. Kadar Abu Ikan Parang-parang.....	15
Gambar 4. Kadar Protein Ikan Parang-parang	16
Gambar 5. Kadar Lemak Ikan Parang-parang.....	17
Gambar 6. Plot Skor PCA Senyawa Volatil Ikan Parang-parang	23
Gambar 7. Contribution plot ikan parang-parang (A= bobot 200-400 g, B= bobot 500-700 g, C= bobot 800 g-1 kg, D= bobot 1,5-2 kg	24
Gambar 8. Sebaran Senyawa Volatil Pada Setiap Bobot.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Asam Amino Ikan Parang-parang.....	19
Tabel 2. Asam Lemak Ikan Parang-parang.....	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu pangan hasil perairan yang banyak diminati masyarakat Indonesia selain daging ayam dan sapi. Selain itu ikan merupakan produk yang cepat untuk mengalami kemunduran mutu (*perishable food*). Penanganan ikan harus dilakukan secara cepat untuk menghindari kemunduran mutu pada ikan sehingga dibutuhkan media yang dapat mempertahankan rantai dingin selama penanganan berlangsung. Sehingga dalam hal tersebut akan banyak terdapat proses kimia yang berlangsung (Deni, 2015). Menurut Elfaini dan Domonita (2016), ikan parang-parang walaupun jumlahnya tidak banyak tetapi selalu ada di pasaran sehingga membuat harganya *relative* murah dibanding ikan lainnya dan berpotensi menjadi ikan yang banyak dipilih konsumen. Tidak jarang banyak masyarakat yang menggunakan ikan parang-parang sebagai alternatif untuk diaplikasikan dengan bahan masakan lainnya.

Mutu kesegaran ikan dapat dilihat dari kenampakan, rasa bau dan tekstur, salah satu kualitas ikan dapat dinilai dari bau yang dihasilkan oleh ikan begitupun dengan pangan lainnya. Pada dasarnya ikan memiliki aroma khas masing-masing sehingga semua masakan yang berbahan dasar ikan akan mengeluarkan aroma khas yang dimiliki ikan tersebut. Aroma yang dimiliki oleh ikan dihasilkan oleh komponen kimia yang ada pada ikan tersebut. Komponen kimia tersebut adalah senyawa volatil yang memiliki pengaruh terhadap aroma dan *flavour* pada daging ikan. Senyawa volatil dapat bersumber dari komponen kimia yang terkandung dalam ikan terutama kandungan protein dan lemaknya. Kandungan kimia pada ikan dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya bobot (ukuran) ikan. Pada umumnya ikan yang memiliki bobot lebih besar akan memiliki kandungan lemak yang lebih banyak pula. Lemak merupakan salah satu senyawa yang memberikan pengaruh terhadap senyawa volatil ikan. Senyawa volatil biasanya berasal dari golongan hidrokarbon, alkohol, aldehid, keton, ester, sulfur, heterosiklik dan nitrogen (Pratama *et al*, 2018). Untuk dapat mengidentifikasi senyawa volatil apa saja yang

terkandung pada ikan dapat menggunakan *Solid Phase Microextraction - Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (SPME GC-MS).

SPME merupakan salah satu metode ekstraksi sampel tanpa pelarut sehingga mengurangi biaya, waktu dan pencemaran yang mungkin timbul karena penggunaan pelarut yang banyak. *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS) digunakan untuk mengidentifikasi senyawa volatil dalam daging ikan serta produk olahannya. Prinsip dasar dari teknik SPME adalah proses kesetimbangan partisi analit antara lapisan serat (*fiber*) yang ada pada alat SPME dan larutan sampel (Rinawati, 2017).

1.2. Kerangka Pemikiran

Menurut Nadia *et al* (2020), komponen kimia pada setiap ikan akan berbeda-beda begitupula dengan perbedaan bobot ikan. Pada umumnya semakin besar bobot ikan akan semakin besar pula kandungan lemaknya. Seperti yang kita tau lemak merupakan salah satu komposisi kimia yang berpengaruh terhadap senyawa volatil ikan. Selain itu komposisi protein dan mineralnya juga akan bervariasi tergantung pada makanannya. Ketika bobot ikan membesar, dapat terjadi perubahan dalam komposisi lemaknya, hal tersebut juga akan mempengaruhi senyawa volatil yang dihasilkan. Menurut Pratama *et al.* (2018), senyawa volatil merupakan komponen senyawa yang memberikan pengaruh terhadap karakteristik aroma dan *flavor* serta bagaimana penerimaannya oleh *buyer*. Setiap ikan akan memiliki komponen senyawa volatil yang berbeda-beda tergantung komposisi kimia ikan tersebut. Komponen senyawa yang paling banyak teridentifikasi pada ikan akan menjadi senyawa penciri aroma pada ikan tersebut. Senyawa volatil pada ikan biasanya dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak.

Senyawa volatil dapat diidentifikasi menggunakan alat SPME GC-MS (*Solid phase micro-extraction Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*). Menurut Rinawati (2017), metode ini sejak pertama kali diperkenalkan hingga sekarang telah berkembang pesat dan banyak digunakan untuk berbagai analisis. Alat ini dikembangkan untuk memudahkan dalam penelitian senyawa tanpa pelarut. *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS) sesuai untuk mengidentifikasi komponen senyawa volatil dalam daging dan produk olahannya, karena pada

dasarkan daging memiliki aroma terkait senyawa volatilnya (Shahidi *et al.* 1986; Chen *et al.* 2019).

Kajian pendekatan yang ikut serta dalam analisis ini adalah metabolomik dan volatilomik, yang mana metabolomik ini adalah kajian untuk mengidentifikasi metabolit yang terdapat dalam suatu zat dan volatilomik adalah kajian yang digunakan untuk mengetahui keaslian suatu daging. Menurut Lytoun *et al.*, (2019) volatilomik adalah cabang ilmu metabolomik yang mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengkuantifikasi metabolit volatil dalam sistem biologis. Sudah terdapat beberapa penelitian yang menggunakan alat SPME ini untuk analisis yang serupa. Dalam beberapa jurnal terdapat salah satu jurnal yang menganalisis asam amino ikan dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus. Penelitian ini untuk mengidentifikasi senyawa volatil pada ikan segar dengan perlakuan perbedaan bobot. Apakah dengan perbedaan bobot akan terdapat perbedaan senyawa volatil dominan pada ikan.

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian dari penelitian ini untuk mengidentifikasi senyawa volatil yang terdapat dalam ikan parang-parang dari perbedaan bobot dan mengetahui pola pengelompokan senyawa volatil ikan parang-parang berdasarkan perbedaan bobot.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai senyawa volatil pada ikan parang-parang berdasarkan perbedaan bobot.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., 2015. *Instruksi Kerja Pangan dan Produk Pertanian Asam Amino*. Bogor. Unit Laboratorium Jasa Pengujian Kalibrasi dan Sertifikasi.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2005. *Official Method of Analysis of The Association at Official Analytical Chemist*. Washington D.C. Benyamin Franklin Station.
- Amalia, L., Yuliana, N. D., Sugita, P., Arofah, D., Syafitri, U, D., Widarsih, A., Rohman, A., Dacriyanusl, Bakar., N. K. A., dan Kusnandar, F. Volatile compounds, texture, and colour characterization of meatball made from beef, rat, wild boar, and their mixture. *Heliyon* [online]. 8(10), e10882
- Antonius, Melvine, D., Marissa., Juniarti, L., Kartika, N., Nurmanisari dan Vicry, V. 2021. *Senyawa Asam Karboksilat dan Alkohol*. Praktikum Kimia Organik Dasar. Fakultas MIPA Universitas Tanjung pura.
- Asikin, A. N. dan Kusumaningrum, I. 2017. *Edible Portion dan Kandungan Kimia Ikan Gabus (Channa Striata) Hasil Budidaya Kolam di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur*. *Ziraa'ah*. 42(3): 158-163.
- Banerjee, R., Maheswarappa, N.B., Mohan, K., and Biswas, S. 2022. Proteomic approaches for authentication of foods of animal origin. *Food Proteomics*, 301–336.
- Budiarto, R., R. Poerwanto, E. Santosa, & D Efendi. 2017. The Potential of Limau (Citrus amblycarpa Hassk. Ochse) as A Functional Food and Ornamental Mini Tree Based on Metabolomic and Morphological Approaches. *Journal of Tropical Crop Science*, 4(2), 49-57.
- Burhanudin, A, I. 2014. *Ikhtiologi, ikan dan segala aspek kehidupannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dasir, dan Suyatno. 2019. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Palembang: Noer Fikri
- Deni, S. 2015. Karakteristik Mutu Ikan Selama Penanganan Pada Kapal Km. Cakalang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 8(2), 72-80.
- Elfaini, Y., Domonita, H. 2016. Pengaruh Bahan Pelapis (*Edible Coating*) Dan Ketebalan Kemasan Terhadap Umur Simpan Pemppek Ikan Parang-Parang Dalam Kemasan Vacum. *Edible*. 5(1): 54-59.
- Fernandez, I. *Asam Amino Esensial Untuk Tumbuh Kembang Anak*. Food for Kids Indonesia. Semarang: Universitas Soegijapranata.
- Fitriyani, E., Nureaenah, N. dan Deviarni, I. M. 2020. Perbandingan komposisi kimia, asam lemak, asam amino ikan toman (*Chana micropeltes*) dan ikan gabus (*Channa striata*) dari perairan kalimantan barat. *Manfish Journal*. 1(2): 71-82.

- Indrasti, D., Muhammad, F. M., Noviyani, D., DAN Nancy, D. Y. 2020. Profil Komponen Volatil Beberapa Jenis Satai Menggunakan Kromatografi Gas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPPI)*, 27(2), 199-2015.
- Irwan, A., dan Ahmad, B. J. 2020. Kajian Awal Metabolomik Pada Ekstrak Metanol Daging Buah Limau Kuit Dengan Analisis GC-MS Tidak Tertarget. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3), 27-31.
- Iswandi, Oktavia, Y., Suhandana, M., dan Ilhamdy, A. F. 2021. Nilai Proksimat dan Profil Asam Amino Ikan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) dari Perairan Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Fishtech*. 10 (2): 102-108.
- Jarmanto, Yusfiati, Elvyra, R. 2014. Morfometik Saluran Pencernaan Ikan Parang-Parang (*Chirocentrus dorab* Forsskal 1775) Dari Perairan Laut Bengkalis Provinsi Riau. *JOM FMIPA*. 1(2): 464-471.
- Jaceob, A. M., Nurjanah dan Lingga, L. A. B. 2012. Karakteristik Protein dan Asam Amino Daging Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Akibat Pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(2): 156-163.
- Job, B. E., Antai, E. E., Iyang-Etoh, A. P., Otogo, G. A. dan Ezekiel, H. S. 2015. Proximate composition and mineral contents of cultured and wild tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Pisces: Chichlidae) (Linnaeus, 1758). *Pakistan Journal of Nutrition*. 14(4): 195-200.
- Kresnowati, M. T. A. P., Hana, N. F., dan Ronny, P. 2017. Pemetaan Pengaruh Proses Pengolahan pada Kualitas Biji Kakao Menggunakan Metode Metabolik Profiling dengan GC/MS. *Reaktor*, 17(3), 132-138.
- Nadia, L.O.A.R., Nadia, L.M.H., Rosmawati dan Piliانا, W.O. 2020. Komposisi Kimia Baby Fish Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) Pada Berbagai Umur Panen Dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal pengolahan hasil perikanan Indonesia*. 23(2): 215-224.
- Parijadi, A. A. R., dan Putri, S. P. 2017. Bungan Rampai Formind (Aplikasi Pendekatan Metabolomik untuk Ilmu Tanaman). Bandung: ITB Press [(PDF) Aplikasi Pendekatan Metabolomik untuk Ilmu Tanaman (researchgate.net)] [Accessed 11 July 2006]
- Pavlidis, D. E., Mallouchos, A. Ercolini, D., Panagou, E. Z., Nychas, G. J. E. 2019. A volatilomics approach for off-line discrimination of minced beef and pork meat and their admixture using HS-SPME GC/MS in tandem with multivariate data analysis. *Meat Sci*, 151:43-53.
- Pratama, R. I., Awaluddin, Y. M., dan Ishmayana, S. 2011. Komposisi Asam Lemak Ikan Tongkol, Layur dan Tenggiri dari Pameungpeuk, Garut. *Jurnal Akuatika*. 2(2).
- Pratama, R. I., Rostini, I., Rochima, E. 2013. Komposisi Kandungan Senyawa Flavor Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Segar Dan Hasil Pengukusannya. *Jurnal Akuatika*. 4(1): 55-67.
- Pratama, R. I., Rostini, I., dan Rochima, E. 2017. Amino Acid Profile and Volatile Components of Fresh and Steamed Vaname Shrimp (*Litopenaeus*

vannamei). *Prosiding 1st International Conference on Food Security Innovation (ICFSI)*, Le Dian Hotel, October 18 – 20. Serang: 57-68.

- Pratama, R. I., Rostini, I., Rochima, E. 2018. Profil Asam Amino, Asam Lemak Dan Komponen Volatile Ikan Gurami Segar (*Osphronemus Gourami*) Dan Kukus. *JPHPI*. 21(2): 218-231.
- Rianawati. 2017. Review: Green Analytical Chemistry: Solid Phase Microextraction (SPME) Dan Pressurized Fluid Extraction (PFE) Untuk Penentuan Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), 63-71.
- Safithri, M., Tarman, K., Suptijah, P., dan Widowati, N. 2019. Karakteristik fisikokimia kolagen larut asam dari kulit ikan parang-parang (*Chorocentrus dorab*). *JPHPI*. 22(3): 441-452.
- Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., dan Dewi, F. N. A. 2023. Identifikasi Komponen Aktif Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. Rubrum) sebagai Sumber Antioksidan dengan Pendekatan Metabolomik Berbasis HPLC. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. 19(1): 32-43.
- Shahidi, F. dan Hossain, A. 2022. Role Of Lipids in Food Flavor Generation. *Molecules*. 27(15): 1-16.
- Suwandi, R., Nurjanah dan Winem, M. 2014. Proposi Bagin Tubuh Dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran. *JPHPI*. 17 (1): 22-18.
- Zhu C, Petracci M, Li C, Fiore E, Laghi L. 2020. An Untargeted Metabolomics Investigation of Jiulong Yak (*Bos grunniens*) Meat by 1H-NMR, *Foods*. 9(4):1–10.
- Irwan, A., dan Ahmad, B. J. 2020. Kajian Awal Metabolomik Pada Ekstrak Metanol Daging Buah Limau Kuit Dengan Analisis Gc-Ms Tidak Tertarget. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 5(3), 27-31.
- Zhao, G., Yuan, Y., Zhou, H., Zhao, L. dan Jiang, Y. Determination of Volatile Compounds in Different Part of Grass Carps Using GCxGC-MS Combined with Chemometrics. *Food Bioscience*. 56: 1-11.