

SKRIPSI

**PERUBAHAN PROKSIMAT DAN ASAM AMINO SELAMA
FERMENTASI KECAP IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*)**

***CHANGE OF PROXIMATE AND AMINO ACID DURING
FERMENTATION OF ANCHOVY FISH SAUCE (*Stolephorus
comersonii*)***



**Reeza Fahlevi
05061381722039**

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

SUMMARY

REEZA FAHLEVI, Change of Proximate and Amino Acid During Fermentation of Anchovy Fish Sauce (*Stolephorus comersonnii*) (Supervised by **SUSI LESTARI**).

This study aimed to examine the proximate composition and amino acids during the fermentation of anchovy soy sauce (*Stolephorus commersonii*). The research was conducted using a Randomized Block Design (RBD) model with the treatment factor being the fermentation duration of the anchovy soy sauce, observed at four levels and repeated three times. The results of the study indicated that change of proximate composition and amino acids during the fermentation of anchovy fish sauce at 0 months significantly affect to ash content 24.67%, fat content 1.15% and protein content 24.56%, but don't affect to moisture content, which remains at 52.40%. During the 3 month fermentation period, the ash content 24.56%, fat content 1.44%, protein content 23.13%, and moisture content remains unaffected 51.31%. At 6 months of fermentation, the ash content 23.28%, fat content 1.64%, protein content 21.37%, and moisture content remains unaffected 50.81%. During the 9 month fermentation period, the ash content 22.92%, fat content 1.94%, protein content 20.26%, and moisture content remains unaffected 49.64%. The highest content of essential and non-essential amino acids in anchovy fish sauce are leucine at 26,774.42 mg/kg and glutamic acid at 19,534.43 mg/kg, while the lowest amino acid contents are arginine at 5,955.53 mg/kg and proline at 5,164.36 mg/kg. Glutamic acid and aspartic acid contribute to the umami, savory, and meaty taste characteristics of the fish sauce, similar to chicken broth. L-amino acids and amino acids in bound forms are associated with bitter and sweet tastes.

Keywords: Anchovy fish Sauce, fermentation, proximate, amino acids

RINGKASAN

REEZA FAHLEVI, Perubahan Proksimat dan Asam Amino Selama Fermentasi Kecap Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*) (Dibimbing oleh **SUSI LESTARI**).

Penelitian ini bertujuan guna mengkaji komposisi proksimat dan asam amino selama fermentasi kecap ikan teri (*Stolephorus commersonii*). Penelitian ini dilaksanakan dengan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor perlakuan lama waktu fermentasi kecap ikan teri dengan 4 taraf pengamatan dan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan proksimat dan asam amino selama fermentasi kecap ikan teri pada waktu 0 bulan berpengaruh terhadap kadar abu sebesar 24,67%, kadar lemak sebesar 1,15%, kadar protein sebesar 24,56%, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air yaitu sebesar 52,40%. Selama proses fermentasi waktu 3 bulan kadar abu sebesar 24,56%, kadar lemak sebesar 1,44%, kadar protein sebesar 23,13%, tidak berpengaruh terhadap kadar air yaitu sebesar 51,31%. Kemudian pada waktu fermentasi 6 bulan nilai kadar abu sebesar 23,28%, kadar lemak sebesar 1,64%, kadar protein sebesar 21,37%, dan tidak berpengaruh terhadap nilai kadar air sebesar 50,81%, dan selama proses fermentasi di waktu 9 bulan nilai kadar abu sebesar 22,92%, kadar lemak sebesar 1,94%, kadar protein sebesar 20,26%, dan tidak berpengaruh terhadap nilai kadar air pada waktu fermentasi berumur 9 bulan yaitu sebesar 49,64%. Kandungan asam amino esensial dan non esensial tertinggi pada kecap ikan teri yaitu leusin sebesar 26.774,42 mg/kg dan asam glutamat 19.534,43 mg/kg sedangkan kandungan asam amino terendah yaitu, arginin sebesar 5.955,53 mg/kg dan prolin 5.164,36 mg/kg. Asam glutamat dan asam aspartat berperan terhadap cita rasa kecap ikan yang bercirikan umami, gurih, dan berdaging dengan rasa seperti kaldu ayam. Asam L-amino dan asam amino bentuk dikaitkan dengan rasa pahit dan manis.

Kata Kunci: Kecap ikan teri, fermentasi, proksimat, asam amino

SKRIPSI

**PERUBAHAN PROKSIMAT DAN ASAM AMINO SELAMA
FERMENTASI KECAP IKAN TERI (*Stolephorus
commersonii*)**

***CHANGE OF PROXIMATE AND AMINO ACID DURING
FERMENTATION OF ANCHOVY FISH SAUCE (*Stolephorus
comersonii*)***

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



**Reeza Fahlevi
05061381722039**

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERUBAHAN PROKSIMAT DAN ASAM AMINO SELAMA FERMENTASI KECAP IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*)

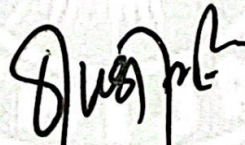
SKRIPSI

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

Oleh:

Reeza Fahlevi
05061381722039

Indralaya, Mei 2024
Pembimbing



Susi Lestari, S.Pi., M.Si
NIP. 197608162001122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan judul “Perubahan Proksimat Dan Asam Amino Selama Fermentasi Kecap Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*)” oleh Reeza Fahlevi telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Maret 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim Penguji.

Komisi Penguji

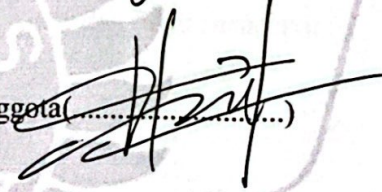
1. Susi Lestari S.Pi., M.Si
NIP. 197608162001122002

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

2. Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001

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

3. Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M. Si
NIP. 197705102008011018

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

Indralaya, Juni 2024



Jurusan Perikanan

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

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

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah

Nama : Reeza Fahlevi
NIM : 05061381722039
Judul : Perubahan Proksimat Dan Asam Amino Selama Fermentasi
Kecap Ikan Teri (*Stolephorus Commersonii*)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi 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



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan, pada tanggal 11 November di Palembang, Sumatera Selatan dari pasangan Bapak Kusno dan Ibu Fauziah. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis mempunyai kakak laki-laki bernama M. Fredi Wijaya Kesuma, SH. dan Wahyu Ari Prabowo, S.M.

Pendidikan Penulis bermula dari TK Kartika Kota Palembang dilanjutkan ke jenjang Sekolah Dasar Negeri 95 Palembang, selanjutnya dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 31 Palembang kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 15 Kota Palembang dan terselesaikan pada tahun 2015. Sejak Agustus 2017 penulis bergabung dan tercatat sebagai mahasiswa aktif di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur USM (Ujian Seleksi Mandiri).

Penulis melaksanakan Praktek Lapangan di Kampus Indralaya dengan judul Kajian yaitu Pembuatan Nugget Ikan dari Ikan Kakap Super. Kuliah kerja nyata (KKN) di Lorong Sarjana, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan pada Bulan Juni Tahun 2021 Angkatan 94. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi di lingkup kampus Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) anggota 2017.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis curahkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi ini berjudul "Perubahan Proksimat Dan Asam Amino Selama Fermentasi Kecap Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*).” Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini terutama kepada:

1. Bapak Prof. 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. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi. Terima kasih atas bimbingan dalam memberi arahan, saran, motivasi dan membantu penulis selama penelitian serta dalam penyelesaian Skripsi.
5. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Praktek Lapangan, serta Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. dan Dr. Agus Supriadi, S.Pt., M. Si selaku Dosen Penguji Skripsi. Terima kasih atas semua kritik dan saran dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik. Terimakasih atas semua bimbingan yang sudah diberikan selama penulis aktif berkuliah di Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, terima kasih atas ilmu, nasihat, dan telah menjadi seperti orang tua selama di Program

Studi Teknologi Hasil Perikanan.

8. Terima kasih kepada Mbak Ana dan Mbak Resa selaku admin Jurusan Perikanan yang telah membantu dalam membuat surat-surat yang diperlukan selama proses perkuliahan dan Mbak Naomi selaku Analis Laboratorium yang telah membantu dan menemani selama proses penelitian.
9. Kedua orang tua saya Bapak Kusno dan Ibu atas segala doa yang tak pernah putus, perhatian, arahan, material dan kasih sayang yang sangat penulis rasakan serta kepada kakak laki-laki saya mempunyai kakak laki-laki bernama M. Fredi Wijaya Kesuma, SH. dan Wahyu Ari Prabowo, S.M atas segala do'a serta semangatnya selama ini.
10. Sahabat seperjuanganku Anja Andriko, S.Pi. Iman Setyo, Ravico Pratama S.Pi, Kevin Prima HS, S.Pi, Anak Anak Dolar kos. Terima kasih atas segala dukungan, kasih sayang, kegembiraan dan bantuan tenaga maupun biaya kepada penulis selama kuliah sampai mendapatkan gelar sebagai sarjana.
11. Teman-teman Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-TEMATIK) Universitas Sriwijaya angkatan ke-94 Kabupaten Ogan Ilir yang telah kebersamai dalam suka maupun duka.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Indralaya, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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. Kecap Ikan	4
2.2. Fermentasi	5
2.3. Pengaruh Lama Proses Fermentasi	7
2.4. Asam Amino	7
2.5. Bahan Baku Fermentasi Kecap Ikan	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	10
3.4.1. Proses pembuatan Kecap Ikan	10
3.5. Analisa Kimia	10
3.5.1. Analisa Kadar Air	10
3.5.2. Analisa Kadar Abu	10
3.5.3. Analisa Kadar Protein	11
3.5.4. Analisa Kadar Lemak.....	12
3.6. Analisis Asam Amino (AOAC,2005)	13
3.7. Analisis Data	13

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Kadar Air.....	14
4.2. Kadar Abu	16
4.3. Kadar Lemak	18
4.4. Kadar Protein	20
4.5. Asam Amino	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Rerata nilai kadar air kecap ikan	14
Gambar 4.2. Rerata nilai kadar abu kecap ikan	16
Gambar 4.3. Rerata nilai kadar lemak kecap ikan	18
Gambar 4.4. Rerata nilai kadar protein kecap ikan	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Perbandingan komposisi asam amino selama fermentasi	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Kecap Ikan	32
Lampiran 2. Hasil Uji Kadar Abu Kecap Ikan	32
Lampiran 3. Hasil Uji Kadar Air Kecap Ikan	34
Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Lemak Kecap Ikan	36
Lampiran 5. Hasil Uji Kadar Protein Kecap Ikan	39
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan sumber protein hewani yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Disamping kadar protein yang relatif tinggi, ikan juga mengandung asam lemak tak jenuh, berbagai macam vitamin dan mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh (Muctadi *et al.*, 2007).

Ikan teri (*Stolephorus commersonnii*.) adalah salah satu jenis ikan yang cukup banyak ditangkap dan melimpah di Indonesia. Ikan ini mengandung energi 77 kkal, fosfor 500 mg, lemak 1 gram, kalsium 500 mg, besi 0,05 mg, protein 16 gram (DepKes, 2005). Pemanfaatan diversifikasi produk ke bentuk olahan belum optimal karena hanya terbatas pada konsumsi skala rumah tangga. Selain itu ikan ini cepat sekali mengalami penurunan mutu yang menyebabkan rasa gatal apabila dikonsumsi sehingga banyak masyarakat yang kurang menyukai jenis ikan ini. Oleh karena itu dilakukan pengawetan dan pengolahan secara fermentasi menjadi kecap ikan.

Kecap ikan merupakan produk perikanan yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam masakan dan makanan oleh berbagai negara seperti China, Korea, dan Thailand. Kecap ikan mempunyai rasa dan aroma yang khas. Biasanya setiap negara mempunyai kualitas produk kecap ikan yang berbeda. Hal ini dikarenakan jenis ikan yang digunakan berbeda (Udomsil *et al*, 2010).

Kecap ikan digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan, penyedap dan pencelupan. Kandungan gizi utama kecap ikan adalah protein terhidrolisa, senyawa nitrogen terlarut dan mineral dalam bentuk garam terutama natrium, kalsium, dan iodium (Lay, 1994). Kecap ikan merupakan produk fermentasi yang dibuat dengan cara tradisional dengan menggunakan teknik penggaraman, sehingga membutuhkan waktu fermentasi antara 6 sampai 12 bulan. Karena mikroorganisme penghasil enzim protease memerlukan waktu adaptasi yang cukup lama untuk dapat hidup dalam keadaan lingkungan berkadar garam tinggi (Ernawati, 2010).

Selama proses fermentasi komposisi kimia yang terdapat di dalam ikan teri

akan mengalami perubahan. Komposisi kimia yang dimaksud adalah protein, mineral, lemak, karbohidrat, lemak dan air. Menurut Windayani *et al* (2016) lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap komposisi kimia terhadap kandungan kimia dan mutu hedonik produk kecap. Sejauh ini belum ada penelitian yang mengkaji pengaruh lamanya waktu fermentasi pembuatan kecap ikan teri, oleh sebab itu penelitian ini perlu untuk dilakukan.

1.2. Kerangka Pemikiran

Kecap ikan merupakan contoh produk fermentasi hasil perikanan. Prinsip umum pembuatan kecap ikan adalah fermentasi ikan kecil maupun limbah dan penambahan garam dengan konsentrasi 20%-30%. Perubahan sensori dari ikan yang difermentasi terjadi akibat pembentukan senyawa volatil selama proses fermentasi berlangsung. Umumnya ikan yang difermentasi menjadi kecap ikan mempunyai rasa dan aroma yang khas. Asam amino sangat berperan dalam *flavor* rasa dari kecap ikan (Jiang *et al*, 2007) dan menurut Timoryana (2007) bahwa kecap ikan memiliki aroma seperti daging. Cita rasa seperti daging ini disebabkan oleh adanya senyawa asam glutamat.

Produk makanan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal ini disebabkan karena mikroba pada produk fermentasi dapat mensintesis beberapa vitamin, dan juga mikroba tersebut dapat memecah komponen yang kompleks pada bahan pangan menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah dicerna (Buckle, 1987). Salah satu produk fermentasi perikanan lainnya yaitu bekasam, peda, dan petis. Produk perikanan yang mempunyai kemiripan dengan fermentasi kecap ikan yaitu bakasang yang berasal dari Sulawesi, Ternate atau Maluku. Menurut Hendrika (2017) pada umumnya pembuatan bakasang secara tradisional dilakukan dengan cara fermentasi memanfaatkan sinar matahari selama beberapa hari- minggu dengan kadar garam 25%. Penelitian kecap ikan juga sudah dilakukan oleh Widyastuti (2014) yang membahas tentang mutu kecap ikan mayung dengan konsentrasi garam yang berbeda, dan merekomendasikan penambahan konsentrasi garam yang terbaik yaitu 25%. Pada penelitian ini persentase garam akan digunakan sebanyak 25% dan fermentasi dilakukan selama 9 bulan.

1.3.Tujuan

Tujuan dari penelitian untuk mengkaji perubahan komposisi proksimat dan asam amino selama fermentasi kecap ikan teri (*Stolephorus commersonii*).

1.4.Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai profil produk fermentasi yaitu kecap ikan teri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2008. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta : Bumi Aksara.
- Angela, G. C., Onibala, A., Mentang, F., Montolalu, R., Sumilat, D., dan Luasunaung, A., 2021. Profil Asam Amino Kecap Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Yang Difermentasi Dengan Penambahan Nanas. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2): 82-88.
- Aniqoh, M., 2017. Pengaruh Pemberian Enzim Papain Kasar (*Crude Papain*) dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Kecap Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Asma, K. Nisa dan A. K. Wardani. 2016. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Sosis Fermentasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus var*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 367-376.
- Briani, Darmanto Y.S., Rianingsih Laras., 2014. Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Kecap Ikan Rucah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3): 121-128.
- Cha Y.J, and Cadwallader K.R., 1995. Volatile Components in Salt-Fermented Fish and Shrimp Pastes. *Journal of Food Science*, 60(1): 19-24.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta (ID).
- Ernawati. 2010. *Isolasi dan identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Susu Kambing Segar*. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Estiasih, T, dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta. PT Bumi
- Febriani, N.L.C., Suparhana, I.P., dan Wiadnyan. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Kacang Gude (*Cajanus cajan L.*) terhadap Karakteristik “Sere Undis”. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2): 181-188.
- Gumanti, N., dan Rochima, E., 2009. Pengaruh Penambahan Koji Terhadap Sifat Kimia dan Tingkat Kesukaan Kecap Ikan. *Prosiding Seminar PP2HP*, hal: 1-18.
- Hariono, I., Yeap, S.E., Kok, T.N., Ang, G.T. 2005. Use of Koji and Protease in Fish Sauce Fermentation. *Singapore Journal Pri and Marine Fisheries Research Departement. 2 Perahu Road*.
- Jiang, J., Zeng, Q., Zhu, Z., Zhang, L. 2007. Chemical Sensory Changes Associated Yu-lu Fermentation Process-A Traditional Chinese and Sauce. *Jurnal Kimia Pangan 104 : 1.629-1.634*.
- Khositanon P, Inpratomo D, Somwang T, Iawsipo P. 2018 Aktivitas Antibakteri dan Antikanker Hidrolisat Protein Dari Produk Samping Kecap Ikan. hal.1–8. Dalam: *Konferensi Internasional ke-6 tentang Biokimia dan Biologi Molekuler*. 20-22 Juni, Rayong, BMB Thailand, Bangkok, Thailand.

- Khotijah, S., Irfan, M., & Muchdar, F. 2020. Komposisi Nutrisi Pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(2), 139-146.
- Khotimah, I.K., dan Soetikno, N., 2016. Kualitas Kimiawi dan Sensoris Kecap Berbahan Baku Keong Sawah. *Jurnal Fish Scientiae*, 6(2): 80-94.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lopetcharat, K., and J.W. Park., 2002. Characteristic of Fish Sauce Made from Pacific Whiting and Surimi By-products During Fermentation Stage. *Journal of Food Science*, 67(2):511-516.
- Muchtadi, D., M. Astawan dan N.S. Palupi. 2007. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. Universitas Terbuka press. Jakarta
- Mueda, R.T., 2015. Physico-Chemical and Color Characteristics of Salt-Fermented Fish Sauce from *Anchovy Stolephorus Commersonii*. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation. *International journal of the Bioflux Society*, 8(4): 565-572.
- Noviyanthi. 2003. Kajian Pembuatan Inokulum Kapang untuk Produksi Kecap. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Park JN, Ishida K, Watanabe T, Endoh K, Watanabe K, Murakami M, Abe H. 2002. Efek rasa oligopeptida dalam kecap ikan Vietnam. *Ilmu Perikanan*. 6 :921–928.
- Pattipeiloe, F. 2006. Pengolahan Fish Bueger dengan Memanfaatkan Ikan Rucah (*Processing of Fish Burger by Utilizing Trash Fish*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. Universitas Pattimura. Ambon.
- Pawiroharsono, S. 1998. Peningkatan Vitamin B12 dalam Fermentasi Tempe dan Pengaruh Proses Pengolahannya. National Food Seminar '98. LKT-LIPI. Bandung.
- Pratama, R. S., Rostini, I., Rhochima, E., 2018. Profil Asam Amino, Asam Lemak dan Komponen Volatil Ikan Gurame Segar (*Osphronemus gourami*) dan Kukus. *JPHPI*, 21(2): 218-231.
- Production and Quality Evaluation of Spiced Anchovy Fish Sauce. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 48: 401-408.
- Ringga, R. R., 2018. *Pengaruh Variasi Penambahan Garam dan Lama Fermentasi yang Berbeda Terhadap Mutu Kecap Ikan Kuniran (Upeneus sulphureus) Menggunakan Enzim Papain*. Thesis. Universitas Brawijaya.
- Sari, S.I., Widiastuti, I., dan Lestari, S.D., 2018. Pengaruh Perbedaan Proses Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Kecap Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1):36-48.
- Siahaan, C. M. I., Dien, A. H., Onibala Hens 2017. Mutu Mikrobiologis Kecap Ikan Tingkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Sari Buah Nanas

(*Ananas comosus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 505-514.

Suprihatin. 2010. Modul Teknologi Fermentasi. Universitas Negeri Surabaya. UNESA PRESS. Surabaya.

Temussi, P. (2011). The Good Taste of Peptides. *J. Peptide Science*, 18(2), 73–82.

Thariq S. Ahmad ., Swastawati F., Surti T., 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastreligger neglectus*) terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 104-111.

Timoryana, V.D. F., 2007. *Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (Charanx leptolepis) dengan Fermentasi Spontan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Timoryana, V.D.F. 2007. Pembuatan Kecap Ikan (*Charanx leptolepis*) dengan Fermentasi Spontan. Skripsi. Bogor.

Tohata, V.D., Sormin, R.B.D., dan Savitri, I.K.E., 2021. Asam Amino dan Kandungan Mineral Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*) Segar dan Kering dari Desa Siahoni Kabupaten Buru. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2):59-70.

Udomsil, NS., Rodtong, S., Tanasupawat, J., dan Yongsawatdigul. 2010. Proteinase Producing Halophilic Lactic Acid Bacteria Isolated from Fish Sauce Fermentation and Their Ability to Produce Volatile Compounds. *IJFM 141* : 186-194.

Windayani, N Indah., Surti, Titi., Wijayanti, Ima. 2016. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Kecap Keong Sawah (*Pila ampullaceal*). *J. Peng. & Biotek Hasil Perikanan*. 5(2)2442-4145.

Young Je, Cho, Yeong Sun IM, Hee Yeol Park, Yeung Joon Choi., 2001. Quality Characteristics of Southeast Asian Salt Fermented Fish Sauces. *J. Korean Fish*, 33(2): 98-102.