

Bidang Fokus/Unggulan) : Kemaritiman/ Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas: Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**LAPORAN AKHIR
RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT (RTUU)**



JUDUL PENELITIAN

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BUAH NANAS SEBAGAI SUMBER ENZIM
BROMELIN TERHADAP LAMA FERMENTASI DAN MUTU KECAP IKAN TONGKOL
(*Euthynnus affinis c.*) KAYA OMEGA-3 PUFA**

TIM PENGUSUL

Dr.Ir. Feny Mentang, M.Sc; NIP. 196908141994022001
Dr.Ir. Hens Onibala, M.Sc; NIP. 195909301987031003
Nurmeilita Taher, S.Pi, M.Si; NIP. 196905271995122001

MAHASISWA

Erma Aprilia Ninggrum; NIM. 18051104007
Maria S.S. Mandang; NIM. 17051104026
Gamar Baso; NIM. 16051104005

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI
NOVEMBER 2021**

Dibiayai oleh:
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Badan Layanan Umum
Universitas Sam Ratulangi
Nomor: SP DIPA - 023.17.2.677519/2021 tanggal 23 November 2020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Alamat : Kampus UNSRAT Manado Telp. (0431) 827560, Fax. (0431) 827560
Email: lppm@unsrat.ac.id Laman: <http://lppm.unsrat.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR
RTUU (RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT)

JUDUL KEGIATAN : PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BUAH NANAS SEBAGAI SUMBER ENZIM BROMELIN TERHADAP LAMA FERMENTASI DAN MUTU KECAP IKAN TONGKOL (EUTHYNNUS AFFINIS C.) KAYA OMEGA-3 PUFA

Ketua Peneliti
Nama Lengkap : FENY MENTANG
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
NIP : 196908141994022001
Jab.Fungsional : Lektor Kepala
Prodi : TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
Fakultas : PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
Nomor HP : 082188724323
Email : fmentang@unsrat.ac.id
Usulan Biaya : Rp 50,000,000
Biaya Maksimum : Rp 50,000,000
Lama Penelitian : 8 bulan

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : HENS ONIBALA
NIP : 195909301987031003
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : NURMEILITA TAHER
NIP : 196905271995122001
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Mahasiswa (1)
Nama Lengkap/NIM : Maria Sherina Sharon Mandang/
17051104026
Mahasiswa (2)
Nama Lengkap/NIM : Erma Aprilia Ningrum/18051104007
Mahasiswa (3)
Nama Lengkap/NIM : Gamar Baso/16051104005


Diketahui
Dekan FPIK
Prof. Dr. Fennis B. Boneka, M.Sc
NIP 195712291985031001

Manado, 19 November 2021
Ketua Peneliti


FENY MENTANG
NIP 196908141994022001

Menyetujui
Ketua LPPM Universitas Sam Ratulangi

Prof. Dr. Ir. Charles Lodewijk Kaunang, MS
NIP 195910181986031002

RINGKASAN

Penelitian kami sebelumnya dengan penambahan konsentrasi buah nenas sebanyak 15% mendapatkan kecap ikan dengan mutu yang dapat diterima oleh konsumen (berdasarkan uji organoleptik). Tujuan Jangka panjang dari penelitian ini adalah mendapatkan produk nutraceutical hasil perikanan berupa kecap ikan Tongkol (*Euthynnus affinis C.*) kaya omega-3 dengan penambahan ekstrak buah nenas dan pengaruhnya terhadap lama fermentasi serta mutu kimiawi, mikrobiologi kecap ikan. Tujuan khusus penelitian ini yaitu (a) mendapatkan konsentrasi terbaik ekstrak buah nenas (b) mendapatkan waktu fermentasi yang terbaik dan paling singkat (c) mendapatkan kecap ikan tongkol yang sesuai Standar Kecap Ikan baik Nasional maupun standar Internasional. Metode penelitian sebagai berikut: Tahap I: Kecap Ikan Grade A; Dengan perlakuan penambahan ekstrak buah nenas 15% (konsentrasi terbaik dari penelitian sebelumnya) dan di fermentasi selama 0, 7, 14, 21, dan 28 hari. Tahap II: Optimasi dan Produksi Kecap Ikan. Kemanfaatan penelitian ini yaitu mendapatkan produk kecap ikan dengan bahan baku lokal khas Sulut dan inovasi produk teknologi di bidang teknologi hasil perikanan. Luaran yang dihasilkan Paten Sederhana S00202109725 dan Buku ajar E-book Kapita Selektta hasil Perikanan.

Kata Kunci: Kecap ikan, tongkol, omega 3, nutraceutical

PRAKATA

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sehingga Kegiatan Penelitian Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU) dapat terlaksana dengan baik. Dengan Judul Kegiatan: “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Nanas Sebagai Sumber Enzim Bromelin Terhadap Lama Fermentasi Dan Mutu Kecap Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis* C.) Kaya Omega-3 PUFA”. Laporan ini telah diselesaikan dengan baik berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami sampaikan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian kegiatan penelitian ini. Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, kami menerima segala kritik dan saran yang membangun.

Kiranya laporan ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat nyata untuk masyarakat luas.

Manado, Nov 2021

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
BAB 4. METODE PENELITIAN	9
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	15
Lampiran 1. Luaran Wajib: Paten Sederhana	16
Lampiran 2. Luaran Tambahan: Buku ajar E-book	17
Lampiran 3. Luaran Tambahan Jurnal Nasional Terakreditasi	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Luaran Wajib: Paten Sederhana	16
Lampiran 2. Luaran Tambahan: Buku ajar E-book	17
Lampiran 3. Luaran Tambahan Jurnal Nasional Terakreditasi	18

BAB 1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Peta jalan penelitian Unsrat 2021-2025 yang memprioritaskan pada 9 (sembilan) riset unggulan di mana ada 2 (dua) bidang unggulan yaitu Kemaritiman dan Pangan, Nutrisi dan Penanggulangan *Stunting* yang terkait erat dengan proposal penelitian ini. Untuk mendukung peta jalan penelitian ini maka penelitian kami ini memanfaatkan Sumber Daya Alam Sulawesi Utara yaitu ikan Tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang melimpah dan merupakan species lokal Sulut. Ikan Tongkol merupakan sumber omega 3 yang tinggi dan dapat dikembangkan sebagai sumber pangan Nutraceutical (Bergh JP and Branathan G, 2005). Kecap ikan adalah salah satu produk diversifikasi hasil perikanan yang memiliki prospek untuk dikembangkan karena memiliki nilai gizi dan nilai jual yang tinggi (Adawiyah,R, 2008; Desniar dkk, 2007; 2009). Pengembangan teknologi hasil perikanan ini memiliki tujuan jangka panjang yaitu pengembangan dan komersialisasi produk kecap ikan sebagai produk nutraceutical hasil perikanan sesuai penjabaran dari poin ke-6 bidang unggulan kemaritiman dan poin 1-4 dari bidang unggulan Teknologi Pascapanen dan rekayasa teknologi pengolahan pangan (RIP LPPM Unsrat, 2021).

Sulawesi Utara memiliki potensi perikanan cukup besar dengan luas perairan laut Sulawesi Utara seluas 314, 982 km² dan tingkat produktivitas perikanan mencapai 264.000 ton per tahun.. Menurut data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Sulawesi Utara, 2017 jenis ikan yang paling banyak di tangkap yaitu Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebanyak 103.135,2 ton, Tuna Madidihang sebanyak 64.684,2 ton, Layang (*Decapterus* sp) sebanyak 40.180,7 ton dan Tongkol (*Euthynnus affinis*) sebanyak 59.488,6 ton (Dinas Kelautan & Perikanan, 2017).

Ikan tongkol kaya kandungan omega 3, vitamin, protein dan mineral. Kandungan protein ikan tongkol berkisar (21,6 – 26,3 g/100g), omega 3 nya 28 kali lebih banyak dari ikan tawar, dan kandungan mineral terutama iodium yang mencapai 28 kali lebih besar dari kandungan iodium ikan air tawar. Ikan tongkol juga memiliki kandungan asam folat yang tinggi dan dapat menurunkan kolesterol dalam tubuh. (Milo, et al., 2011; Nuraini, 2013).

Kecap ikan, merupakan salah satu produk pengolahan hasil perikanan yang populer di beberapa negara di Asia seperti Jepang, Korea, Cina, Thailand Vietnam dan Philipine. Namun Di Indonesia kecap ikan tidak se populer kecap kedelai, padahal Indonesia memiliki sumber bahan baku yang melimpah untuk pengolahan kecap ikan, salah satunya yaitu ikan tongkol. Selain kandungan gizi yang tinggi, harga ikan tongkol yang tergolong murah serta keberadaan ikan tongkol yang melimpah, menjadi sebuah nilai tambah dalam pemanfaatan ikan tongkol sebagai bahan baku kecap ikan yang kaya omega 3 PUFA dan untuk diversifikasi serta pengembangan

produk hasil perikanan (Lopetcharat, K et all, 2001; Sinsuwan, et all. 2008; Udomsil et all, 2010; Xu Wei et all, 2007; Young Je Cho et all, 2010).

Tabel 1. Keterkaitan Proposal Terhadap Rencana Induk Penelitian (RIP) 2016 – 2020 UNSRAT

Bidang Unggulan Penelitian LPPM Unsrat*	Topik Riset Yang Diperlukan*	Keterkaitan dengan Proposal Penelitian ini.
KEMARITIMAN	Karakterisasi biomaterial dari biota laut sebagai bahan baku industri pangan, kesehatan dan energi.	Proposal penelitian ini pengembangan dan diversifikasi produk hasil perikanan berbahan baku lokal.
	Optimasi teknik analisis dan peningkatan mutu produk hasil perairan	Proposal penelitian ini mengoptimisasi pembuatan kecap ikan yang kaya omega-3
TEKNOLOGI PASCAPANEN DAN REKAYASA TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN	Optimasi produksi bahan pangan pokok dan fungsional berbasis pertanian, peternakan dan perikanan.	<ul style="list-style-type: none"> • Proposal penelitian ini mengoptimisasi produksi kecap ikan dengan penambahan ekstrak buah nanas • menggunakan bahan baku yang ada di Sulawesi Utara
	Pengembangan kecap ikan kaya omega-3 dengan rekayasa teknologi pengolahan	Tujuan jangka panjang Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan Produk nutraceutical hasil perikanan kecap ikan yang kaya omega-3 PUFA.

*Sumber : RIP LPPM UNSRAT, 2016

b. Permasalahan: Proses pembuatan kecap ikan yang banyak dilakukan selama ini adalah menggunakan teknik penggaraman. Teknik ini merupakan teknik yang paling tradisional, yaitu fermentasi hanya dengan memanfaatkan bakteri-bakteri indigenus (yang secara alamiah terdapat pada tubuh ikan), sehingga membutuhkan waktu fermentasi yang lama (Ernawati, 2010). Pengolahan tradisional kecap ikan memiliki beberapa kelemahan yaitu: 1). Proses pengolahan yang lama sekitar 6 sampai 12 bulan; 2). kualitas produk yang masih rendah belum memenuhi

SNI; 3). Produksi terbatas dan belum memiliki nilai jual. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mempercepat proses fermentasi kecap ikan dengan penambahan sari buah nanas yang mengandung enzim bromelin. Usaha untuk mempercepat proses hidrolisis protein daging ikan banyak dilakukan dengan jalan menambah enzim proteolitik dari luar baik enzim yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Penggunaan enzim murni membutuhkan biaya yang tinggi mengingat harga enzim murni yang sangat mahal. Oleh Karena itu dalam peneltian ini dicari sumber enzim proteolitik yang murah dan mudah untuk menghidrolisis protein daging ikan dengan menggunakan ekstrak buah nanas yang diketahui banyak mengandung enzim bromelin.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposisi Kimia Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 26,2 mg/100g dan sangat kaya akan kandungan asam lemak omega-3 (Milo, *et al.*, 2011). Komposisi gizi dari ikan tongkol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi ikan Tongkol per 100 gram

Kandungan	Nilai (%)
Kalori	111
Protein	24
Lemak	1
Zat besi	0,7

Sumber : Saputra, (2014)

2.2. Buah Nanas (*Ananas comosus*)

Buah nanas mengandung vitamin (A dan C), kalsium, fosfor, magnesium, besi, natrium, kalium, dekstrosa, sukrosa (gula tebu), dan enzim bromelin. Enzim bromelin adalah enzim proteolitik yang berasal dari buah nanas. Bromelin berkhasiat anti radang, membantu melunakkan makanan di lambung, meganggu pertumbuhan sel kanker, menghambat agresi platelet, dan mempunyai aktivitas fibrinolitik. Enzim bromelin termasuk kelompok enzim protease sulfidril yang artinya memiliki residu sulfidril pada lokasi aktifnya. Sebagai enzim proteolitik, bromelin mampu memecah protein menjadi asam-asam amino (Hamidi, 2008)

Tabel 2. Komposisi kimia buah nanas per 100 gram

Kandungan	Jumlah
Air	86-86,2 %
Gula	10g – 18 g
Asam organic	0,5 - 1,6 g
Mineral	0,3 - 0,6 g
Nitrogen	4,5 – 12 mg
Protein	180 mg

Sumber : Prasetyo N.M (2012)

2.3 Kecap Ikan

Kecap ikan adalah salah satu produk hasil fermentasi dengan bahan baku ikan. Bahan baku dengan kandungan protein yang tinggi merupakan hal terpenting dalam proses pembuatan kecap (Kurniawan, 2008). Selama ini bahan baku yang sering digunakan adalah kedelai, yang merupakan sumber protein nabati. Protein hewani lebih unggul dari protein nabati karena protein hewani lebih berimbang dalam kandungan asam-asam amino esensialnya (Yunilas, 2005). Kecap ikan sangat populer di beberapa negara di Asia Tenggara dan Asia Timur (Sinsuwan *et al*, 2007). Di berbagai negara kecap ikan mempunyai istilah yang berbeda – beda yaitu Yu-lu adalah fermentasi kecap ikan tradisional yang biasa dikonsumsi sebagai bumbu masak pada bagian Selatan dan Timur Cina (Xu Wei *et al*, 2007), di Thailand kecap ikan dikenal dengan nama Nam-Pla yang merupakan produk kecap ikan yang mendominasi pasar dunia (Udomsil *et al*, 2010). Proses pembuatan kecap ikan yang banyak dilakukan selama ini adalah dengan teknik penggaraman. Teknik ini merupakan teknik yang paling tradisional, yaitu fermentasi hanya dengan memanfaatkan bakteri-bakteri indigenous (yang secara alamiah terdapat pada tubuh ikan), 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).

Teknologi fermentasi merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan makanan, baik secara konvensional maupun modern dengan memanfaatkan mikroba baik langsung maupun tidak langsung. Dalam proses fermentasi, mikroba maupun enzim yang dihasilkan dapat menstimulasi cita rasa (flavor) yang spesifik, meningkatkan nilai cerna bahan pangan, menurunkan kandungan senyawa anti gizi atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan dapat menghasilkan produk atau senyawa turunan yang bermanfaat bagi manusia (Linder, M and Ackman .R.G, 2002). Fermentasi memungkinkan bahan – bahan yang difermentasi menjadi suatu produk baru yang mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada bahan aslinya. Proses fermentasi memungkinkan terjadinya penguraian atau transformasi yang nantinya akan mampu menghasilkan suatu produk dengan bentuk dan sifat yang sama sekali berbeda (berubah) dari keadaan awalnya. Misalnya saja dalam pengolahan terasi, kecap ikan, dan ikan peda. Adawyah (2007).

Proses fermentasi yang terjadi pada ikan merupakan proses penguraian secara biologis atau semibiologis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol. Selama proses fermentasi, protein ikan akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino dan peptide, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk (Pandit, I.G dan Suranaya, 2005).

Pengolahan kecap ikan mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) kecap ikan No. 01-4271-1996 yang meliputi pemilihan bahan baku sampai fermentasi kecap ikan. Faktor-faktor yang mendukung keberhasilan pembuatan kecap ikan adalah pemilihan bahan baku dan *starter* yang sesuai. Bahan baku yang digunakan adalah ikan segar. Pemanfaatan ikan bernilai ekonomis rendah bisa di aplikasikan di dalam pembuatan kecap ikan untuk menambah nilai ekonomi ikan tersebut. Selain itu, kecap ikan dengan bahan baku ikan yang kandungan proteinnya tinggi akan menghasilkan kecap ikan berkualitas (Kurniawan, 2008). Persyaratan mutu kecap ikan SNI 01-3543-1996 dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. SNI Kecap Ikan No. 01-4271-1996

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	- Penampakan	-	Jernih
	- Bau	-	Khas
	- Rasa	-	Khas
	- Warna	-	Normal
2.	Ph	-	5
3.	Amino nitrogen	% b/b	Min. 5
4.	NaCl	% b/b	19-25
5.	Bahan tambahan Makanan		
	• Pengawet makanan	Sesuai dengan	Sesuai dengan SNI
	• Pewarna makanan	SNI 01-0222-1995	01-0222-1995
6.	Cemaran logam		
	- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
	- Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 20,0
	- Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 100,0
	- Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,5
7.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks 1,0
8.	Cemaran mikroba		
	• Angka lempeng total		
	• Coliform	Koloni/g	Maks 10 ⁴
	• <i>Salmonella</i> / 25 ml	-	< 3
		-	negatif
	• <i>Staphylococcus aureus</i> / ml		
	• Kapang	-	negative

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan penelitian yaitu: Tujuan Jangka panjang dari penelitian ini adalah mendapatkan produk nutraceutical hasil perikanan berupa kecap ikan Tongkol (*Euthynnus affinis* C.) kaya omega-3 dengan penambahan ekstrak buah nanas dan pengaruhnya terhadap lama fermentasi serta mutu kimiawi, mikrobiologi kecap ikan. Tujuan khusus penelitian ini yaitu (a) mendapatkan konsentrasi terbaik ekstrak buah nanas (b) mendapatkan waktu fermentasi yang terbaik dan paling singkat (c) mendapatkan kecap ikan tongkol yang sesuai Standar Kecap Ikan baik Nasional maupun standar Internasional. Penelitian kami sebelumnya mendapatkan bahwa konsentarsi terbaik dari ekstrak buah nanas yang ditambahkan pada daging ikan yaitu 15% b/v.

Manfaat penelitian: (a) mendapatkan konsentrasi yang paling baik yang dapat diaplikasikan sebagai sumber enzim bromelin, (b) mendapatkan waktu fermentasi yang singkat untuk produksi kecap ikan (c) mendapatkan produk kecap ikan yang bermutu sesuai SNI. Untuk mencapai tujuan di atas akan dilakukan metode penelitian sebagai berikut: Tahap I, memproduksi enzim bromelin dari ekstrak buah nanas. Tahap II, memproduksi kecap ikan Grade A sebagai produk Nutraceutical. Kemanfaatan penelitian ini yaitu mendapatkan produk unggul yang khas yang berasal dari hasil perikanan dengan rekayasa dan penerapan teknologi pengolahan sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) LPPM Unsrat pada bidang kemaritiman yaitu teknologi pascapanen dan rekayasa teknologi pengolahan pangan hasil perikanan.

Urgensi Penelitian

Kajian tentang rekayasa teknologi *indigenous flavor* (flavor khas/spesifik) secara enzimatik dengan memanfaatkan aktivitas enzim bromelin dari buah nanas penting untuk dilakukan dengan harapan dapat menjadi alternatif pengembangan teknologi pembuatan flavor alami. Penguasaan teknik tersebut akan memberikan dampak bagi pengembangan flavor alami berbasis *indigenous resources*, meningkatkan ketersediaan food ingredient bagi industri pangan di Indonesia dan mengurangi impor food ingredient. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian mengenai Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Nanas Sebagai Sumber Enzim Bromelin Terhadap Lama Fermentasi Dan Mutu Kecap Ikan Kaya Omega-3 PUFA penting untuk dilakukan untuk mendapatkan produk kecap ikan yang memenuhi standar keamanan mutu produk perikanan.

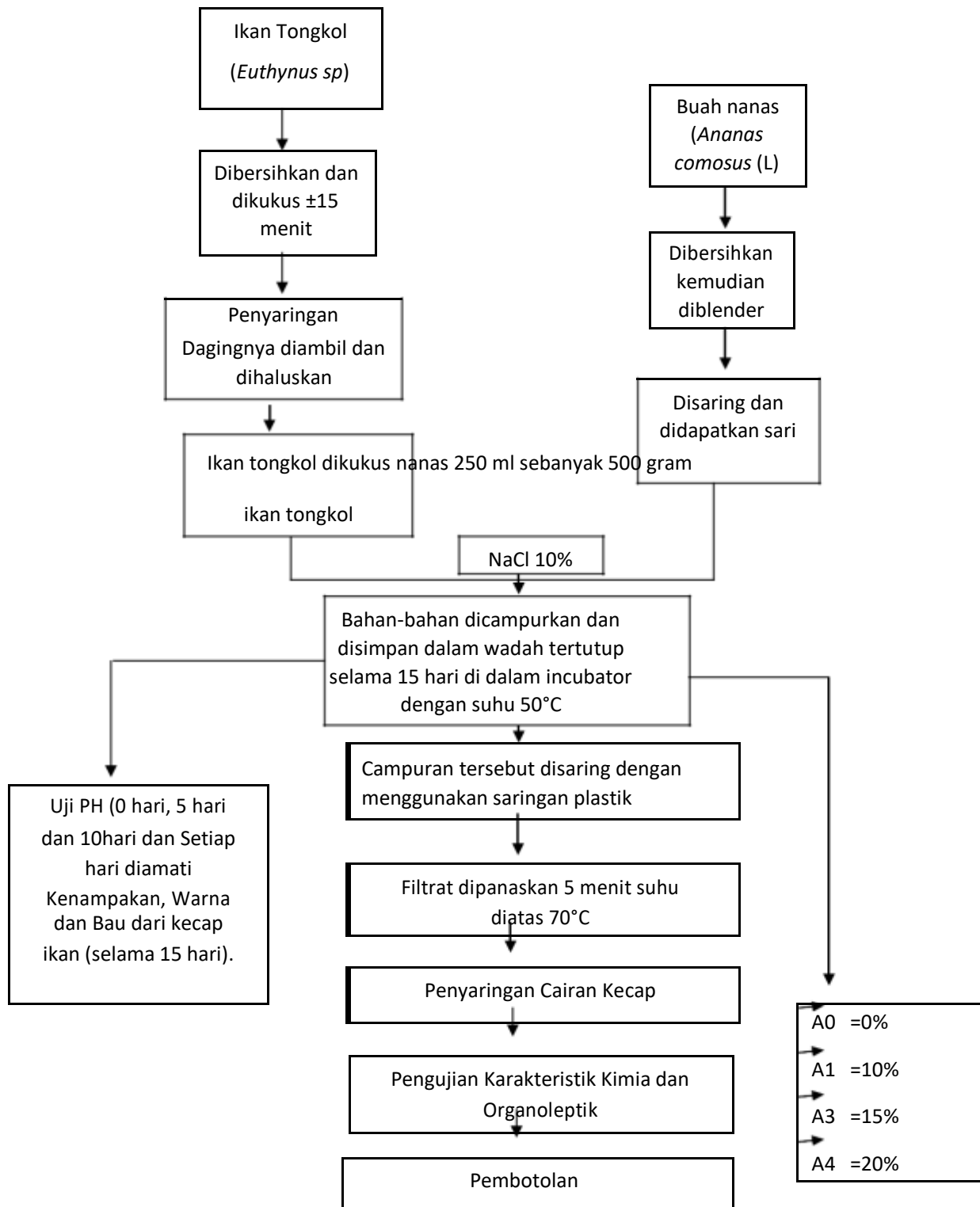
BAB 4. METODE PENELITIAN

a. Tahapan Proses Pembuatan Kecap Ikan

Ikan Tongkol segar dicuci terlebih dahulu; kemudian ditiriskan, kemudian ikan disiangi, dikeluarkan isi perutnya dan insangnya, kemudian dicuci kembali menggunakan air bersih, Setelah itu dilakukan proses pengukusan selama ± 15 menit, dipisahkan antara daging ikan, kepala, dan tulangnya kemudian dihaluskan. Buah Nanas dikupas dan dibersihkan dari kulit dan bongkolnya. Kemudian diblender dan disaring. Siapkan larutan ekstrak nanas dengan konsentrasi 0, 10, 15 dan 20 % dan tambahkan ke dalam daging ikan yang sudah di haluskan dengan perbandingan b/v, selanjutnya tambahkan NaCL sebanyak 10 % b/v. Sampel disimpan selama 15 hari dalam inkubator dengan suhu 50 °C. Setelah 15 hari fermentasi larutan filtrat dipanaskan pada suhu 70 °C selama 5 menit dan disaring dan selanjutnya didapat larutan kecap ikan dengan warna kecoklatan. Kecap ikan di analisa kandungan asam Amino, Asam lemak, pH, proximat. Diagram alir pembuatan kecap ikan dapat dilihat pada Gambar 1.

b. Uji Organoleptik (Anonymous, 1991)

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap penampakan, bau, cita rasa, dan tekstur sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2346-1991) untuk produk perikanan yaitu ikan asap. Metode ini menggunakan angka yang berkisar antara 1 sampai 9, dengan penilaian dalam bentuk produk ikan asap. Panelis akan memberikan penilaian di dalam formulir berdasarkan kriteria dan spesifikasi yang tersedia pada fomulir.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kecap Ikan

d. Indikator capaian

Tabel 4. Matriks Rencana Penelitian dan Indikator Capaian

Tahap	Target	Indikator
I	<ul style="list-style-type: none">○ Ekstrak buah○ Pemilihan bahan baku ikan Tongkol○ Pembuatan Kecap Ikan○ Uji proximat, pH, asam amino, asam lemak	<ul style="list-style-type: none">- Diperolehnya ekstrak sari buah nanas- Diperolehnya kecap ikan- Diperoleh data pengamatan- Diperolehnya Paten
II	<ul style="list-style-type: none">○ Produksi Kecap ikan○ Pengembangan kecap ikan dengan cita rasa yang berbeda (manis)○ Uji mutu produk	<ul style="list-style-type: none">- Diperolehnya inovasi Produk kecap ikan- Telah diterapkan pada pangan- Diperolehnya data pengamatan mutu- Diperolehnya jurnal (accepted)

BAB 5. HASIL DAN LUARAN

No	Jenis Luaran		Target dicapai			
			Draft	Reviewed	Accepted	published
1	Publikasi ilmiah	Internasional				
		Nasional Terakreditasi			√	
		Nasional tidak Terakreditasi				
			Draft	Terdaftar	Sudah dilaksanakan	prosiding
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Internasional			√	
		Nasional			√	
			Materi paten	Draft paten	Terdaftar	Persyaratan terpenuhi
3	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten				*
		Paten sederhana			√	
		Hak Cipta				
		Merek dagang				
		Rahasia dagang				
		Disain Produk Industri				
		Indikasi Geografis				
		Perlindungan Varietas Tanaman				
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu				
			Materi	Draft	Produk	Penerapan
4	Teknoogi Tepat Guna				√	
5	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial					
			Materi	Draft	Editing	Terbit
6	Buku Ajar (ISBN)					√
7	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)		5			

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R., 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Edisi Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Anonimous, 2017. *Data Penangkapan Ikan*, 2017. Dinas Kelautan dan Perikanan Sulawesi Utara.
- AOAC. Analysis of Oil and Fat, Chapter 41. Page 26-28, 2000.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1996. Kecap Ikan: SNI. 01-4271-1996. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional
- Bergh, J-P. & Branathan, G., 2005. Fatty acids from lipids of marine organisms: molecular biodiversity, roles as biomarkers, biologically active compounds, and economical aspects", *Adv. Biochem. Engin/Biotechnol.* 96:49-125.
- Dinas Kelautan dan Perikanan, 2017. *Data Statistik Volume Penangkapan Sulawesi Utara*. Sulawesi Utara: Dinas Kelautan dan Perikanan.
- Desniar, Poernomo D, Timoryana DVF. 2007. Studi pembuatan kecap ikan selar (Caranx leptolepis) dengan fermentasi spontan. Prosiding SEMNASKAN Tahun ke IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Desniar, Poernomo, D dan Wijatur, W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) dengan Fermentasi Spontan. [Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol XII Nomor 1 Tahun 2009]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hamidi, H., 2008. *Pengaruh Enzim Bromelin pada Proses Pembuatan Kecap Keong Sawah terhadap Kadar Protein Kecap Keong Sawah*. Universitas Negeri Semarang, simawa.unnes.ac.id
- Herdyastuti, N., 2006. *Isolasi dan Karakterisasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin dari Batang Nanas (*Ananas comosus L.merr.*)*. Surabaya : Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Surabaya,
- Karim, Farhan, A., Fronthea, S., & Apri, D., 2014. Pengaruh Perbedaan Bahan Baku terhadap Kandungan Asam Glutamat pada terasi". *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Volume 3, Nomor 4. Halaman 51-58.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]., 2014. *Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Jakarta.
- Kunts, A., 2000. Enzymatic Modification of Soy Proteins to Improve Their Functional Properties", *Magazine of Industrial Protein*, 8 (3).
- Kurniawan, R., 2008. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Kecap Ikan Lele. *Jurnal Teknik Kimia* 2(2): 127-135.

Kurniawan., Lestari., Susi dan Hanggita R.J, Siti. 2012. Hidrolisis Protein Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp*) dengan Enzim Papain. *Fistech. Volume,1 No (I)*.

Kurniawati, N. 2012. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3. No. 4. UNPAD. Bandung.

Linder, M., Ackman, RG., 2002. „Volatile compounds recovered by solid-phase microextraction from fresh adductor muscle and total lipids of sea scallop (*Placopecten magellanicus*) from Georges Bank (Nova Scotia)“. *J Food Sci*. 67:2032-2037.

Lopetcharat, K., Y. J. Choi, J. W. Park and M.A. Daeschel. 2001. Fish Sauce Products and Manufacturing: A Review. *Food Reviews International*. 17: 65– 68.

Maryam, S. (2009). Ekstrak Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas sativus* Schult.) dan Pemanfaatannya pada Isolasi DNA. In Skripsi. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

Milo, M. S., L. M. Ekawati. & F. S. Pranata. 2011. *Mutu Ikan Tongkol (Eythynnus affinis C.) di Kabupaten Gunungkidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta*: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Pandit, I. G., & Suranaya., 2005. „Pengaruh Penyiangian Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Kimiawi, Mikrobiologis dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Auxis Thazard, Lac*)r “. *Jurnal Pasca Sarjana Universitas Udayana*. Denpasar.

Prasetyo, Nur. Maulana dan Nirmala, S. 2012. Pembuatan Kecap dari Ikan Gabus Secara Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Sari Nanas. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. Vol. 1 No. 1.

Sinsuwan, Sorncha., Rodtong, Sureelak., Yongsawatdigul, Jirawat., 2008. „Production and characterization of NaCl-activated proteinases from *Virgibacillus sp. SK33* isolated from fish sauce fermentation“. *Jurnal Biochemistry of Food*, No 43 halaman 185-192 . Thailand.

Udomsil, Natteewan., Rodtong, Sureelak., Tanasupawat, Somboon., Yongsawatdigul, Jirawat., 2010. „Proteinase-producing halophilic lactic acid bacteria isolated from fish sauce fermentation and their ability to produce volatile compounds“. *Jurnal Internasional Mikrobiologi* No 141 halaman 186 -194 . Thailand.

Xu, Wei., Yu, Gang., Xue, Changhu., Xue, Yong, Ren, Yan., 2007. „Biochemical changes associated with fast fermentation of squid processing by-products for low salt fish sauce“. *Jurnal Kimia Pangan* .No 107 halaman 1597 – 1604. China.

Young Je CHO, Yeong Sun IM, Hee Yeol PARK, Yeung Joon CHOI. „Quality Characteristics of Southeast Asian Salt-Fermented Fish Sauces“. *J.Korean Fish. Soc.* 33(2), 98-102.

LAMPIRAN

LUARAN WAJIB : Paten Sederhana

LUARAN TAMBAHAN:

1. Buku ajar E-book Kapita Selekta Hasil Perikanan
2. Jurnal Nasional Terakreditasi



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. HR. Rasuna Said kav 8-9 Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-KI.05.01.03.2021/SID/02812 15 November 2021
Lampiran : -
Hal : Pemberitahuan Permohonan Paten Telah Diumumkan

Yth. Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus Unsrat, Manado

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten :

Tanggal Pengajuan : 09 November 2021
(21) Nomor Permohonan : S00202109725
(71) Pemohon : Sentra KI Universitas Sam Ratulangi
(54) Judul Invensi : Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Nanas Sebagai Sumber Enzim Bromelin Terhadap Lama Fermentasi Dan Mutu Kecap Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis* C.) Kaya Omega-3 PUFA
(30) Data Prioritas :
(74) Konsultan HKI :
(22) Tanggal Penerimaan : 09 November 2021

Telah diumumkan pada tanggal **15 November 2021** dengan nomor Publikasi 2021/SID/02812

Sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-undang tentang Paten, saudara dapat mengajukan permohonan pemeriksaan substantif Paten paling lambat 6(enam) Bulan terhitung sejak tanggal penerimaan permohonan paten sebagaimana tersebut diatas. Tidak diajukannya permohonan substantif paten dimaksud dalam waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali. Apabila telah dilakukan pembayaran maka informasi ini diabaikan.

Demikian untuk diketahui



a.n Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi

JUNARLIS, S.H., M.Si.
NIP. 196807011991031001

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.

BUKU AJAR E-BOOK

***KAPITA SELEKTA
HASIL PERIKANAN***

Penulis: Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc

Penerbit LPPM UNSRAT

KAPITA SELEKTA HASIL PERIKANAN

Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc

KAPITA SELEKTA HASIL PERIKANAN

Oleh: Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc

Hak Cipta @ 2021 pada Penulis

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam, atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Diterbitkan oleh:

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM),
Universitas Sam Ratulangi**

Redaksi:

Jl. Kampus Unsrat, Manado – Sulawesi Utara. 95115

ISBN 978-602-0752-20-4

Tentang Penulis



Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc., lahir di Jakarta, 14 Agustus 1969. Penulis adalah dosen pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado. Pendidikan formal: S-1 Teknologi Hasil Perikanan Unsrat, S-2 Marine Science, Ryukyus University Okinawa, Japan, dan S-3 Food Science and Technology, Tokto University of Marine Science and Technology (TUMSAT) Japan. Bidang keahlian difokuskan pada Kimia Pangan hasil Perikanan (mayor) serta Pangan Fungsional dan Nutraceutical (minor). Mata Kuliah yang diampu pada tingkat S-1, antara lain: Biokimia Hasil Perikanan, Kimia Pangan dan Gizi Hasil Perikanan, Kapita Selekta, Pengendalian Mutu Hasil Perikanan dan Diversifikasi dan Pengembangan Produk Hasil Perikanan. S-2, antara lain Biokimia Pangan Lanjut, Interaksi Bahan Pangan. Penulis sekarang menjabat sebagai Kepala Laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Perikanan, FPIK Unsrat, sebagai Pengelola Jurnal online Media Teknologi Hasil Perikanan, Selain kegiatan pendidikan, penulis aktif di Organisasi Profesi Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (MPHPI), dan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI).



PROFIL ASAM AMINO KECAP IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) YANG DIFERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN NANAS

Gabriella Christy Angela, Hens Onibala, Feny Mentang^{*},
Roike Montolalu, Deiske Sumilat, Alfrets Luasunaung

Program Studi Ilmu Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, 95115.

*Penulis koresponden: fmentang@unsrat.ac.id

(Diterima 20-10-2020; Direvisi 23-06-2021; Dipublikasi 10-07-2021)

ABSTRACT

Fish sauce is a fermented product made from fish as raw material. The fish used in this study is tuna (*Euthynnus affinis*) which is the highest catch of fishery commodities in North Sulawesi which contains high protein, omega-3 fatty acids, vitamins and minerals and is also very rich in nutrients. This study aims to obtain the best concentration of added pineapple and see the effect of pineapple concentration on fermentation time and amino acid profile. The study used the addition of pineapple juice with concentrations (0%, 10%, 15% and 20%) and 10% NaCl with a storage time of 10 days in an incubator. The variables observed in this study were amino acids, protein content, carbohydrate content, fat content, nitrogen content, ash content, moisture content, and pH. The results showed that a sample of 15% pineapple juice fish sauce with 10% salt could accelerate the hydrolysis process on the 10th day. From the chemical quality, the results of the LC / MS amino acid report showed 9 main ingredients in tuna fish sauce 15%, namely: L-Leucine, L-Valine, L-Tryosine, L-Cystine, AABA, L-Alanine, L-Glutamic Acid, Glycine, and L-Serine. The results of the analysis of the proximate content (water content of 61.3%, ash content of 9.22%, fat content of 1.52%, protein content of 3.98%, carbohydrate content of 3.11%) in 15% tuna fish sauce are still in quality standards good fish sauce, and 15% tuna nitrogen content can meet Thailand Industry Standard Grade 1.

Keywords: fish sauce, tuna, *Euthynnus*, pineapple, fermentation.

Kecap ikan adalah salah satu produk hasil fermentasi dengan bahan baku ikan. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang merupakan hasil tangkap tertinggi komoditi perikanan di Sulawesi Utara yang memiliki kandungan protein, asam lemak omega-3, vitamin dan mineral yang tinggi dan juga sangat kaya gizi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi terbaik buah nanas yang ditambahkan dan melihat pengaruh konsentrasi buah nanas terhadap lama fermentasi dan profil asam amino. Penelitian ini menggunakan penambahan sari buah nanas dengan konsentrasi (0%, 10%, 15% dan 20%) dan garam 10% dengan lama penyimpanan selama 10 hari dalam inkubator. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah asam amino, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar nitrogen, kadar abu, kadar air, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel kecap ikan konsentrasi sari buah nanas 15% dengan garam 10% dapat mempercepat proses hidrolisis pada hari ke-10. Dari mutu kimiawi, hasil identifikasi asam amino LC/MS didapatkan 9 kandungan utama yang ada pada kecap ikan tongkol 15% yaitu: L-Leucine, L-Valine, L-Tryosine, L-Cystine, AABA, L-Alanine, L-Glutamic Acid, Glycine, dan L-Serine. Hasil analisis kandungan proksimat (kadar air 61,3%, kadar abu 9,22%, kadar lemak 1,52%, kadar protein 3,98%, kadar karbohidrat 3,11%) pada kecap ikan tongkol 15% masih dalam standar mutu kecap ikan yang baik, dan kandungan nitrogen kecap ikan tongkol 15% dapat memenuhi Standar Industri Thailand Grade 1.

Kata kunci: kecap ikan, tongkol, *Euthynnus*, nanas, fermentasi.