

Penerapan *Good Manufacturing Practices (GMP)*, Dan *Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP)* Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Dalam Media *Sunflower Oil* Di PT PH, Muncar, Banyuwangi

**Yuliati H Sipahutar^{1*}, Jaulim Sirait², Paulus PR Sitorus³,
Romauli J Napitupulu⁴, Dessy A Natalia⁵**

¹ Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Jakarta; yuliati.sipahutar@gmail.com

² Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Jakarta; jaulimsirait63@gmail.com

³ Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang. Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Karawang, Jawa Barat; Paulus.Pardamean@ui.ac.id

⁴ Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang. Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Karawang, Jawa Barat; romaulijln@gmail.com

⁵ Politeknik Kelautan Dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Bitung; dessyan2112@gmail.com

* Korespondensi: yuliati.sipahutar@gmail.com

Abstrak

Pengendalian penjaminan mutu produk di Unit Pengolahan Ikan (UPI) dilakukan dengan persyaratan operasional yaitu GMP dan SSOP. Penelitian bertujuan untuk menganalisis penerapan GMP dan SSOP pada tahap produksi pengalengan ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) dalam minyak sunflower. Metode penelitian menggunakan metode survey, wawancara, observasi, dokumentasi, serta partisipasi langsung dalam kegiatan proses pengalengan ikan Lemuru. Pengujian mutu dilakukan pada mutu bahan baku, produk akhir, bobot tuntas, pengukuran suhu serta pengamatan penerapan GMP dan SSOP. Analisa data dilakukan deskriptif dan komparatif. Proses pengolahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan media *sunflower oil* sesuai dengan SNI. Tahapan proses pengolahan ikan lemuru kaleng dimulai dari penerimaan bahan baku, pelelehan, penyiangan, pencucian, pendeteksi fragmen logam, pengisian ikan ke dalam kaleng, pemasakan awal, penirisan, pengisian media *sunflower oil*, penutupan kaleng, Pencucian produk kaleng pada *can washer*, sterilisasi, pendinginan, pengelapan, pengkodean, pengepakan, inkubasi, pengepakan, penyimpanan dan pengiriman. Hasil pengujian nilai organoleptik bahan baku 8 dan nilai sensori produk akhir 8. Pengujian histamin bahan baku berkisar 15,2 ppm-28,1ppm. Penerapan suhu telah dilakukan dengan baik pada penerimaan bahan baku $-9,3^{\circ}\text{C} \pm 21,6$, pelelehan $-8,7^{\circ}\text{C} \pm 1,57$ penyiangan $4,6^{\circ}\text{C} \pm 2,68$, pencucian $6,0^{\circ}\text{C} \pm 1,06$, pengisian ikan ke dalam kaleng $4,1^{\circ}\text{C}$, pemasakan awal $90,0^{\circ}\text{C} \pm 4,61$. Penerapan GMP dan SSOP yang baik dapat menghasilkan produk kaleng ikan Lemuru yang berkualitas dan aman.

Kata kunci: GMP SSOP, Ikan lemuru, pengalengan, sunflower oil

Abstract

*Product quality assurance control at the Fish Processing Unit (UPI) is carried out in accordance with operational requirements, namely Good Manufacturing Practices (GMP) and Standard Operating Procedures (SSOP). This study aims to analyze the implementation of GMP and SSOP in the production stage of canned lemuru fish (*Sardinella longiceps*) in sunflower oil. The research method used surveys, interviews, observation, documentation, and direct participation in the lemuru fish canning process. Quality testing was conducted on raw material quality, final product quality, complete weight, temperature measurement, and*

observation of GMP and SSOP implementation. Data analysis was descriptive and comparative. The process of processing lemuru fish (Sardinella lemuru) using sunflower oil complies with Indonesian National Standard (SNI). The stages of the canned lemuru fish processing process include receiving raw materials, melting, weeding, washing, metal fragment detection, filling the fish into cans, pre-cooking, draining, filling with sunflower oil, closing the cans, washing the canned product in a can washer, sterilization, cooling, wiping, coding, packing, incubation, packaging, storage, and shipping. The results of the organoleptic value test for raw materials were 8 and the sensory value of the final product was 8. The histamine test for raw materials ranged from 15.2 ppm to 28.1 ppm. The temperature application was carried out well at raw material reception $-9.3^{\circ}\text{C} \pm 21.6$, melting $-8.7^{\circ}\text{C} \pm 1.57$, weeding $4.6^{\circ}\text{C} \pm 2.68$, washing $6.0^{\circ}\text{C} \pm 1.06$, filling fish into cans 4.1°C , initial cooking $90.0^{\circ}\text{C} \pm 4.61$. Good implementation of GMP and SSOP can produce quality and safe canned Lemuru fish products.

Keywords: GMP SSOP, Lemuru fish, canning, sunflower oil

1. Pendahuluan

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) adalah sumber protein tinggi (17,8-20%) dan kaya asam lemak omega-3, menjadikannya pilihan nutrisi yang baik untuk kesehatan (1). Ikan lemuru memiliki beberapa kelebihan, termasuk ketersediaannya yang melimpah di perairan Indonesia, harga yang terjangkau, serta manfaat kesehatan dari kandungan omega-3, seperti mencegah penyakit jantung dan osteoporosis (2). Ikan lemuru termasuk makanan yang mudah rusak (perishable food) karena beberapa faktor. Kadar air yang tinggi (60-84%) dan pH tubuh yang mendekati netral pada ikan lemuru menjadikannya media yang baik untuk pertumbuhan bakteri dan mikroba pembusuk (3). Hal ini membuat ikan lemuru membutuhkan penanganan dan pemasaran yang cepat untuk menjaga kualitasnya. Semakin lama ikan lemuru disimpan, semakin cepat kualitasnya menurun, yang juga akan mempengaruhi harga jualnya

Penggunaan suhu tinggi dan suhu rendah merupakan metode efektif untuk memperpanjang umur simpan ikan. Sterilisasi pada pengalengan ikan, yang menggunakan suhu di atas 100°C , adalah contoh penerapan suhu tinggi untuk membunuh bakteri pembusuk dan patogen(4). Proses pengalengan ikan secara umum melibatkan beberapa tahapan penting untuk memastikan keamanan dan kualitas produk. Tahapan tersebut meliputi persiapan bahan baku, pemasakan pendahuluan, pengisian dalam kemasan, pengisian media, penghampaan udara, sterilisasi, pendinginan, dan penyimpanan (5).

Pengalengan adalah satu cara dari beberapa penerapan teknik pengolahan untuk ikan lemuru. Proses ini melibatkan sterilisasi makanan dalam wadah kedap udara untuk membunuh mikroorganisme dan enzim yang dapat merusak makanan, sehingga produk dapat bertahan lebih lama (6). Pengalengan ikan lemuru, bertujuan untuk mempertahankan masa simpan dan membuka peluang diversifikasi produk dan pemasaran lebih luas (7). Selain diserap melalui pasar ekspor, ritel dan online, olahan ikan kaleng dapat dimanfaatkan sebagai salah satu produk bantuan sosial yang memenuhi kebutuhan protein masyarakat.

GMP adalah proses produksi makanan yang bertujuan untuk memastikan proses produksi dan pengendalian mutu dilakukan dengan standar tertinggi, mulai dari bahan baku hingga menjadi produk jadi, sesuai dengan permintaan konsumen. Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) merupakan prosedur standar penerapan prinsip

pengelolaan yang dilakukan melalui kegiatan sanitasi dan higiene, untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan menjamin sistim keamanan produksi pangan. Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) merupakan persyaratan penting dalam pengolahan ikan lemuru kaleng, khususnya dalam konteks Peraturan Menteri KP No. 17 Tahun 2019. Penerapan kedua sistem ini wajib dilakukan di setiap Unit Pengolahan Ikan (UPI).

Penerapan standar mutu tinggi pada produk perikanan di Indonesia bertujuan untuk menjamin keamanan dan kualitas produk yang dipasarkan, memenuhi harapan konsumen, dan sesuai dengan tuntutan sistem pengawasan mutu perikanan. Ini dilakukan untuk memastikan produk aman dikonsumsi dan memenuhi standar yang berlaku. Tuntutan ini sejalan dengan upaya pemerintah untuk melindungi konsumen melalui sistem pembinaan dan pengawasan mutu hasil perikanan yang terstandarisasi. Penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pengalengan dilakukan sesuai dengan standar yang dipersyaratkan untuk menjaga keamanan pangan dan kualitas produk.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus-Oktober 2024, bertempat di PT. PH, Muncar, Banyuwangi. Perusahaan memproduksi ikan lemuru olahan dalam kemasan kaleng media *sunflower oil*

2.1 Alat dan Bahan

Bahan baku utama dalam proses produksi ini adalah ikan lemuru segar (*Sardinella lemuru*). Pasta tomat, minyak sun flower dan garam digunakan sebagai bahan tambahan. Peralatan dalam pengolahan meliputi timbangan, gunting, pinset, meja proses, keranjang, nampan sortir, tangki perebus, tangki pendingin, *exhaust box*, mesin penutup kaleng, mesin pelabelan, katrol, dan retort.

2.2 Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan komparatif. Pengambilan data primer dilakukan melalui partisipasi langsung mengikuti proses produksi pengalengan, observasi, dan wawancara dengan karyawan. Data sekunder diperoleh dari arsip atau dokumentasi perusahaan.

2.3 Pengamatan alur proses

Pengamatan alur proses dilakukan dengan cara mengikuti langsung tahapan proses produksi di industri dan membandingkannya dengan standar yang berlaku, yaitu SNI 8222:2016 yang diterbitkan oleh Badan Standardisasi Nasional, untuk mengecek penerapan standar tersebut

2.4 Pengujian mutu

Pengujian mutu ikan lemuru segar dan produk ikan lemuru kaleng dilakukan melalui tiga pengujian utama: organoleptik/sensori, mikrobiologi, dan kimia. Pengujian organoleptik bahan baku merujuk pada SNI 2729:2013, sedangkan pengujian sensori produk kaleng mengacu pada SNI 8222:2016. Pengujian ini dilakukan oleh 6 panelis terlatih, dengan 12 kali pengamatan dan 3 kali ulangan. Pengujian kimia yang dilakukan pada ikan lemuru segar dan ikan lemuru kaleng dalam minyak sunflower meliputi uji histamin, timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan keamanan produk dan dilakukan sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI).

Pengujian mikrobiologi pada ikan lemuru segar mencakup beberapa parameter. Angka Lempeng Total (ALT) diuji berdasarkan SNI 2332:2015. Untuk

Vibrio cholerae dan *Vibrio parahaemolyticus*, pengujian dilakukan sesuai SNI 01-2334-2006. Pengujian *E. coli* dan coliform merujuk pada SNI 01-2332.1-2006, sedangkan *Salmonella* mengikuti SNI 01-2332.2-2006.

Penentuan berat bersih dan bobot tuntas pada produk kaleng ikan lemuru dilakukan dengan cara membuka kaleng kemudian menimbang berat ikan lemuru sebelum dan sesudah ditiriskan, sesuai dengan standar SNI 2372-8:2019(8).

2.5 Penerapan Suhu

Pengukuran suhu juga dilakukan pada media pengolahan, yaitu air, dan juga pada ruangan tempat proses pengolahan berlangsung. Termometer tusuk digunakan untuk mengukur suhu bagian dalam ikan, sementara termometer tembak digunakan untuk mengukur suhu pada bagian lain seperti air dan ruangan. Pengamatan penerapan suhu dilakukan sebanyak 12 kali, dengan 3 kali ulangan

2.6 Pengamatan GMP dan SSOP

Evaluasi kepatuhan penerapan GMP dan SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures) berdasarkan Permen-KP No. 17 Tahun 2019, diperlukan tabel kesesuaian yang dimodifikasi dari peraturan pengendalian jaminan mutu.

3. Hasil

3.1 Alur Proses pengalengan ikan

Pengolahan ikan lemuru dalam kaleng dengan media sunflower oil, terdiri dari 13 tahapan. Secara umum, dimulai dari penerimaan bahan baku, pencucian ikan, penyiangan (pemotongan kepala), sortasi, pengisian ikan ke dalam kaleng, penutupan kaleng, pemasakan awal, penirisan, penambahan *sunflower oil*, penutupan kaleng(seaming), sterilisasi, pendinginan, pengkodean, pengepakan, dan penyimpanan

3.2 Hasil Pengujian Mutu

Tabel 1 Hasil pengujian organoleptik ikan lemuru segar dan sensori ikan lemuru kaleng.

Pengamatan	Ikan lemuru segar Interval nilai organoleptik	SNI 2729:2021	Produk lemuru kaleng Interval nilai sensori	SNI 8222:2016
1	$8,02 \leq \mu \leq 8,17$		$7,71 \leq \mu \leq 8,32$	
2	$7,88 \leq \mu \leq 8,14$		$7,88 \leq \mu \leq 8,49$	
3	$8,08 \leq \mu \leq 8,23$		$7,88 \leq \mu \leq 8,35$	
4	$7,96 \leq \mu \leq 8,28$		$7,74 \leq \mu \leq 8,16$	
5	$7,89 \leq \mu \leq 8,28$	7	$7,66 \leq \mu \leq 8,24$	
6	$7,95 \leq \mu \leq 8,09$		$7,76 \leq \mu \leq 8,28$	7
7	$7,93 \leq \mu \leq 8,05$		$7,62 \leq \mu \leq 8,21$	
8	$7,89 \leq \mu \leq 8,07$		$7,92 \leq \mu \leq 8,31$	
9	$7,95 \leq \mu \leq 8,04$		$7,71 \leq \mu \leq 8,39$	
10	$7,94 \leq \mu \leq 8,09$		$7,39 \leq \mu \leq 8,18$	
11	$8,02 \leq \mu \leq 8,04$		$7,79 \leq \mu \leq 8,44$	
12	$7,98 \leq \mu \leq 8,21$		$7,89 \leq \mu \leq 8,41$	

Tabel 2. Hasil uji histamin lemuru segar dan lemuru kaleng

Pengamatan	Kadar histaman	Standar perusahaan	SNI 2354.10
------------	----------------	--------------------	-------------

Pengamatan	Kadar histaman		Standar perusahaan	SNI 2354.10
	lemuru segar (ppm)	Lemuru kaleng (ppm)		
1	26,3	28,67		
2	20,8	16,67		
3	28,1	26,00		
4	20,6	20,00		
5	19,8	20,33		
6	25,6	14,33	Maks 50	Maks 100
7	17,2	23,67		
8	31,3	25,00		
9	15,2	21,33		
10	15,9	18,00		
11	19,2	21,00		
12	17,3	26,00		
Rata-rata	21,5	21,75		

Tabel 3 Hasil uji kandungan logam berat ikan lemuru kaleng

Parameter uji	Hasil pengujian	Hasil pengujian	satuan	Metode pengujian
1	<i>Lead</i> (Pb)	ND(<0,8)	Mg/kg	AOAC 999.11
2	Arsenic (As)	0,815	Mg/kg	IK A2-LM10 (AAS)
3	Mercury (Hg)	0.021	Mg/kg	IK A2-LM11 (AAS)
4	Tin (Sn)	ND (<0.01)	Mg/kg	SNI 01-2896-1998
5	Cadmium (Cd)	ND (<0.01)	Mg/kg	AOAC 999.11

Tabel 4 Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir

Parameter Uji	Hasil Pengujian	Satuan	Metode Pengujian
Total anaerob	<10*	Cfu/g	SNI 2332.3:2015
Aerob thermophilic	<10*	Cfu/g	SNI 2332.3:2015
<i>Clostridium botulinum</i>	Negative	/25 g	<i>Culture Method</i>

Tabel 5 Hasil rata-rata pengujian bobot tuntas

Pengamatan	Rata-rata bobot tuntas (%)	Standar SNI 2372.8 (%)
1	67	
2	66	
3	64	
4	66	
5	65	Min 50%
6	65	
7	65	
8	66	
9	66	
10	65	

11	65
12	67

3.3 Pengukuran suhu

Pengamatan suhu pada tiap tahapan proses pengolahan dilakukan dengan cara mengukur suhu ikan lemuru dan suhu air menggunakan *thermometer*

Tabel 6. Rata-rata suhu produk

Tahapan proses	Suhu (°C)	Standar perusahaan
Penerimaan bahan baku	-9,3±21,6	
Pelelehan (<i>thawing</i>)	-8,7±1,57	<5°C
Penyiangan	4,6 ±2,68	
Pencucian	6,0±1,06	
Pengisian ikan ke dalam kaleng	4,1±1,05	
Pemasakan awal (<i>precooking</i>)	89,0 ±4,61	<90°C

Tabel 7. Rata-rata suhu air

Tahapan proses	Suhu (°C)
Pelelehan (<i>thawing</i>)	6,3±0,96
Pengguntingan	13±1,98
Pencucian	20,7±2,37
Pengisian ikan ke dalam kaleng	24,4±28,68
Pencucian kaleng	71,5±2,66
Sterilisasi	118±0,00
Pendinginan	40,0±0,00

Tabel 8. Suhu ruang proses alur produksi

Tahapan proses	Suhu (°C)
Penerimaan bahan baku	22,56±1,86
<i>Thawing</i>	22,28±2,12
Penyiangan	23,28±2,30
Pencucian	24,14±2,95
Pengisian ikan ke dalam kaleng	24,03±3,38
<i>Precooking</i>	32,64±2,50
penirisan	32,94±2,72
pemasakan media	32,86±2,78
pengisian media	32,94±2,50
penutupan kaleng	33,64±1,85
pencucian kaleng pada can wash	32,47±2,63
Sterilisasi (retort)	32,86±2,42
pendinginan	31,97±1,56
pengelapan	24,81±2,62
print/pengkodean	23,03±2,81
inkubasi	23,03±2,81

pengemasan	23,03±2,81
penyimpanan	23,03±2,81
Pengiriman	23,03±2,81

3.8 Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Standards Operational Procedures (SSOP)

Tabel 9 Hasil kesesuaian aspek GMP

No	Aspek GMP	Kesesuaian
1	Seleksi bahan baku	Sesuai
2	Penanganan dan pengolahan	Sesuai
3	Persyaratan Bahan pembantu dan bahan kimia	Sesuai
4	Pengemasan	Sesuai
5	Penyimpanan	Sesuai
6	Distribusi	Sesuai

Tabel 10 Hasil kesesuaian aspek SSOP

No	Aspek SSOP	kesesuaian
1	Pasokan air dan es	sesuai
2	Permukaan peralatan yang kontak langsung dengan produk	sesuai
3	Pencegahan kontaminasi silang	sesuai
4	Fasilitas cuci tangan, sanitasi dan toilet	sesuai
5	Bahan kimia, pembersih dan saniter	sesuai
6	Pelabelan dan penyimpanan	sesuai
7	Pengawasan kondisi kesehatan karyawan	tidak sesuai
8	Pengendalian Pest (Hama)	sesuai

4. Diskusi

4.1 Alur pengalengan ikan lemuru kaleng sunflower oil

Proses pengolahan ikan lemuru menjadi ikan lemuru kaleng dengan media minyak bunga matahari (sunflower oil) di PT. PH telah sesuai dengan standar SNI 2712:2013, yang mengatur tentang ikan dalam kemasan kaleng hasil sterilisasi. Perbedaan utama dalam alur proses yang dijelaskan adalah adanya proses pengelapan dan pengkodean setelah sterilisasi pada kaleng, yang tidak terdapat pada SNI 2712:2013 setelah proses pendinginan. Penerapan prinsip penanganan ikan yang baik, yang meliputi prinsip dingin, cepat, hati-hati, dan bersih, sejak ikan diterima, sangat penting untuk menjaga kualitas dan kesegaran ikan lebih lama. Penerapan prinsip-prinsip ini selama proses pengolahan ikan akan memastikan kualitas ikan tetap terjaga. Penanganan bahan baku di PT. PH tergolong baik, terutama karena kedekatan lokasi pelabuhan ke perusahaan dan penanganan yang cermat setelahnya, seperti mempertahankan suhu ikan dengan es untuk menjaga kualitas.

4.2 Mutu ikan lemuru segar dan ikan lemuru kaleng

4.2.1 Mutu organoleptik ikan lemuru segar dan sensori ikan lemuru kaleng

Hasil penilaian organoleptik ikan beku menunjukkan nilai rerata 8, nilai ini telah memenuhi standar yaitu nilai 7 sesuai SNI 4110:2020 utk ikan beku. Hal ini sesuai dengan (5) (9) nilai sensori produk ikan lemuru segar adalah (8,28; 8,0) dengan spesifikasi kenampakan ikan rata, bening, dan dilapisi es, tanpa pengeringan atau perubahan warna. Setelah pelepasan, kenampakannya cemerlang, dengan bau segar mengarah netral, dan teksturnya kompak elastis. Nilai organoleptik bahan baku yang sesuai standar, seperti yang diatur dalam SNI, menunjukkan bahwa penanganan bahan baku, telah dilakukan dengan baik dari penangkapan hingga konsumen. Penanganan dan pembongkaran bahan baku ikan juga dilakukan dengan cepat, hati-hati dan saniter (10). Sesuai(11) bahan baku yang bermutu baik, dipengaruhi oleh penanganan ikan yang baik mulai dari atas kapal sampai diterima di unit pengolahan. Perusahaan memperhatikan mutu bahan baku, proses pengolahan, menjaga kebersihan peralatan dan karyawan ikut serta menerapkan suhu proses sesuai ketentuan yang di tetapkan (Shabrina et al., 2022)

Hasil nilai sensori produk akhir bernilai 8, dengan aroma dan rasa sangat kuat, tekstur kompak sesuai spesifikasi produk. Nilai sensori tersebut telah memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI 8222:2022 dengan minimal standar perusahaan 7. Pengamatan nilai sensori memiliki nilai 8 artinya bahan baku tersebut berkualitas dikarenakan setiap alur proses sesuai dengan standar cara pengolahan yang baik dan benar. Setiap tahapan alur proses selalu diawasi oleh QC (*Quality Control*). Menurut (12) mutu daging produk akhir yang memainkan peran penting dalam menentukan apresiasi konsumen. Konsumen cenderung memberikan apresiasi yang lebih tinggi terhadap produk yang berkualitas tinggi, termasuk produk daging dengan mutu yang baik. Mutu produk akhir ikan kaleng lemuru dapat memenuhi standar karena proses pengolahan yang dilakukan sesuai dengan prinsip GMP yang diterapkan di perusahaan (13). Penerapan GMP ini juga menjamin bahwa produk makanan yang diproduksi dapat sesuai dengan standar pengolahan yang baik ((14).

4.2. 2 Pengujian kimia ikan lemuru segar dan Produk ikan lemuru kaleng

Analisis kadar histamin pada bahan baku ikan yang diuji didapatkan nilai rata-rata 21,5 ppm, nilai ini memenuhi standar perusahaan batas maksimal 50 ppm, dan SNI batas maksimal 100 ppm. Hal ini sesuai hal ini sesuai 20 ppm ppm, (15) menunjukkan bahwa kandungan histamin pada bahan baku tidak lebih dari 30 ppm. Adanya standar perusahaan yang menerapkan kandungan pada bahan baku ikan segar maupun ikan beku yaitu maksimal 20 ppm menunjukkan peraturan yang lebih ketat(16)

Selain itu, ukuran ikan juga berpengaruh terhadap kadar histamin; ikan yang lebih besar cenderung memiliki kadar histidin lebih tinggi, yang berpotensi menghasilkan kadar histamin yang lebih tinggi pula (Suryanto & Sipahutar , 2021). Perbedaan komposisi kimia antar jenis ikan juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan. Hasil ini memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan maksimal kadar histamin perusahaan yaitu 50 ppm dengan maksimal kadar histamin sesuai SNI yaitu maksimal 100 (Zhafirah & Sipahutar, 2021).

Analisis kandungan histamin pada produk ikan lemuru yang diolah dalam bentuk “sunflower” pada Tabel 3 menunjukkan hasil rata-rata 21,75 ppm. Nilai ini memenuhi standar perusahaan yaitu maksimal 50 ppm dan standar SNI 19343:2017 yaitu maksimal 100 ppm. Pencapaian ini dikaitkan dengan penanganan ikan yang baik, khususnya penerapan rantai dingin untuk menjaga kesegaran. Rantai dingin, yang

merupakan teknik pendinginan untuk menghambat aktivitas enzim dan mikroba, dijaga selama penerimaan bahan baku untuk mencegah peningkatan kadar histamin. Teknik pendinginan merupakan metode pengawetan yang memanfaatkan suhu rendah untuk menghambat aktivitas enzim dan mikroba (Mailoa *et al.*, 2020). Hal ini penting karena menjaga rantai dingin selama penerimaan bahan baku dapat mencegah peningkatan kadar histamin pada ikan (Ma'roef *et al.*, 2021).

Analisa kandungan logam berat pada produk ikan lemuru dalam kaleng media sunflower oil dilakukan di laboratorium eksternal yang terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan laboratorium perusahaan. Hasil pengujian kandungan kimia yang dilakukan di laboratorium eksternal dilakukan selama satu bulan sekali. Berdasarkan Tabel 3, parameter timbal (Pb) dengan hasil ND (Not Detected), Arsenic (AS) dengan hasil 0,815 Mg/kg, Mercury(Hg) dengan hasil 0,021Mg/kg, Tin (Sn) dengan hasil ND (<0.01) dan Cadmium(Cd) dengan hasil ND (<0.01). Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya zat kimia yang ditemukan masih dalam batas yang diperbolehkan oleh standar keamanan pangan, sehingga ikan lemuru tetap aman untuk dikonsumsi. Kandungan logam berat yang rendah pada suatu area penangkapan kemungkinan besar disebabkan oleh dua faktor utama: rendahnya cemaran timbal di area tersebut dan/atau jarak area penangkapan yang cukup jauh dari sumber pencemaran seperti kepadatan transportasi air(17). Menurut (18) konsumsi makanan yang melebihi batas aman dapat menyebabkan akumulasi logam berat dalam tubuh, yang berpotensi mengganggu keamanan pangan dan kesehatan manusia. Logam berat, meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk fungsi tubuh, dapat menjadi racun jika kadarnya berlebihan.

4.2.3 Pengujian mikrobiologi

Analisa mikrobiologi pada produk lemuru dalam kaleng menunjukkan meliputi Total anaerob dan Aerob thermophilic <10 Cfu/g, telah memenuhi standar yang telah ditetapkan. Pengujian *Clostridium botulinum* diperoleh hasil negatif. Hal ini dikarenakan, proses penanganan ikan menerapkan sanitasi dan hygiene yang cukup baik. Penerapan sanitasi yang benar dalam penanganan ikan sangat penting untuk memastikan keamanan konsumsi produk. Sanitasi yang baik, termasuk kebersihan pribadi pekerja, kebersihan peralatan, dan pengolahan yang higienis, membantu mencegah kontaminasi bakteri dan menjaga kesegaran ikan. Hal ini pada akhirnya berkontribusi pada produk ikan yang aman dan berkualitas tinggi untuk dikonsumsi.

4.2. 4 Pengujian bobot tuntas ikan lemuru kaleng

Hasil rata-rata bobot tuntas adalah 66% pada ikan lemuru dalam kaleng dengan media *sunflower oil*. Rata-rata bobot tuntas ini telah memenuhi standar SNI 2372.8 yaitu minimal 50%. Nilai bobot tuntas yang sesuai standar pada produk ikan kaleng memang dihasilkan dari proses pengolahan dan pengawasan yang ketat terhadap standar berat ikan saat pengisian ke dalam kaleng. Bobot tuntas pada produk ikan kaleng dipengaruhi oleh penambahan bumbu dan saus. Selain ikan, bahan-bahan seperti bumbu dan saus juga ditambahkan ke dalam kaleng, yang secara langsung menambah berat total produk ikan kaleng(19)

4.3 Pengukuran suhu

Pengamatan suhu pada tiap tahapan proses pengolahan dilakukan dengan cara mengukur suhu ikan lemuru dan suhu air menggunakan *thermometer*

4.3.1 Suhu produk

Hasil pengukuran suhu sesuai dengan SNI ikan beku bahwa suhu maksimal penerimaan bahan baku adalah tidak lebih dari 5°C. suhu proses pelelehan (*thawing*) dengan rata-rata -8,7°C, suhu penyiangan dengan rata-rata 4,6°C suhu pencucian

dengan rata-rata 6,0°C. standar suhu seharusnya berkisar pada <5°C. Pada penelitian ini, suhu masih berada diambang batas standar dikarenakan pada saat pencucian air yang digunakan berupa air yang mengalir, suhu pengisian ikan ke dalam kaleng memiliki rata-rata 4,1°C. sedangkan suhu pemasakan awal (*precooking*) dengan rata-rata suhu 90°C sesuai dengan SNI bahwa suhu ikan pada saat pemasakan awal menggunakan exhaust box uap minimal pada suhu 90°C.

4.3.2 Suhu air

Hasil pengamatan suhu pada proses *thawing* dengan rata-rata 6,3°C. pada saat pencucian kaleng suhu air yang digunakan memiliki rata-rata suhu 71,5°C hal ini dikarenakan bahwa dengan suhu panas tersebut mencegah terjadinya penurunan suhu setelah proses pengisian media. Suhu sterilisasi memiliki rata-rata suhu pada 118°C hal ini karena masuknya uap panas, retort memulai menaikkan suhu hingga ±110°C atau sekitar 10-15 menit sebagai proses venting dan langsung dilanjutkan proses *come up time/CUT* (waktu menaikkan suhu untuk mencapai suhu sterilisasi) dengan menutup kran venting hingga suhu mencapai 118°C. Suhu didalam retort yg umum yang digunakan adalah 118°C (20). Suhu ini merupakan standar untuk proses sterilisasi pada retort, yang bertujuan untuk membunuh mikroorganisme berbahaya dan memperpanjang umur simpan produk makanan yang dikemas dalam retort pouch atau kaleng.

4.3.3 Suhu ruang

Ruangan dengan suhu paling tinggi yaitu pada tahapan proses sterilisasi sedangkan suhu paling rendah terdapat pada tahapan proses *thawing*. Kenaikan suhu pada proses sterilisasi ini terjadi karena mesin *retort* bekerja dengan cara mengeluarkan semua udara dari dalam *retort* dan mengisinya dengan uap udara dalam suhu dan tekanan yang telah diatur sedemikian rupa untuk proses sterilisasi. Penyimpanan ikan pada suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk karena sebagian besar bakteri tidak dapat hidup pada suhu 5-10°C ((21).

4.4 Good Manufacturing Practice (GMP)

GMP sangat penting bagi pelaku usaha pengalengan karena memiliki beberapa manfaat utama: memproduksi dan menyediakan makanan yang aman dan layak bagi konsumen, memberikan informasi yang jelas dan mudah dimengerti kepada masyarakat untuk perlindungan makanan terhadap kontaminasi dan kerusakan, serta menjaga atau meningkatkan

4.4.1 Seleksi bahan baku

Seleksi bahan baku ikan lemuru dilakukan secara langsung oleh petugas QC (Quality Control) saat ikan tiba di perusahaan. Bahan baku yang diterima berupa ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam kondisi utuh beku. Ikan yang dibekukan sebelumnya harus segera diproses setelah proses *thawing* karena pembekuan ganda dapat menurunkan kualitasnya. Pemilihan dan penyeleksian bahan baku yang berkualitas tinggi dan ketat merupakan kunci keberhasilan dalam proses pengalengan (22). Hal ini memastikan bahwa produk akhir yang dihasilkan memiliki mutu yang baik dan terjaga kualitasnya hingga ke tangan konsumen. Batas mutu yang ditetapkan adalah nilai organoleptik lebih dari 7 dan kadar histamin kurang dari 20 mg/kg.

4.4.2 Penanganan dan pengolahan

Penanganan ikan dalam industri pengolahan dilakukan dengan sistem FIFO (First In, First Out) untuk memastikan ikan yang datang lebih awal diproses lebih dulu, dan rantai dingin (*cold chain*) diterapkan selama proses pengolahan, termasuk penambahan es hingga pengisian ke dalam kaleng, untuk menjaga kualitas ikan. Menurut (23) bahwa penambahan es dilakukan untuk menjaga produk agar tetap

dingin dan tidak terjadi penurunan mutu. Sesuai (24) penanganan dilakukan dengan *quick, clean* dan *carefull* dengan tepat selalu diawasi oleh QC (*Quality Control*) di setiap alur proses pengalengan tersebut.

4.4.3 Persyaratan bahan pembantu dan bahan kimia

Dalam proses produksi ikan kaleng, bahan pembantu yang digunakan adalah air dan es. Es yang digunakan adalah es balok yang dihancurkan menggunakan *ice crusher*. Air yang digunakan telah memenuhi standar persyaratan air minum. Selain itu, klorin digunakan untuk membersihkan sepatu bot selama dan setelah produksi, dan bahan kimia serta alat kebersihan disimpan terpisah dari ruang produksi. Bahan kimia yang digunakan seperti sabun *sunlight*, mama lemon dan sejenisnya guna untuk membersihkan alat produksi. Alat kebersihan maupun bahan kimia dipisahkan dari ruang produksi dan memiliki ruangan khusus tersendiri guna tidak mengganggu berlangsungnya proses produksi

4.4.4 Pengemasan

Bahan pengemas yang memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan harus mampu melindungi dan mempertahankan mutu produk, tidak mempengaruhi isi, menjamin keutuhan dan keaslian, tahan terhadap perlakuan selama pengolahan dan pengangkutan, serta tidak membahayakan kesehatan konsumen. Bahan pengemas, termasuk karton untuk produk ikan kaleng yang sudah melewati proses inkubasi dan dinyatakan rilis, selalu dimonitoring saat diterima, ditangani, disimpan, dan disusun untuk mencegah kerusakan. Setelah ikan kaleng melewati proses inkubasi dan dinyatakan aman (*release*), karton digunakan sebagai kemasan sekunder untuk produk tersebut.

4.4.5 Penyimpanan

Penyimpanan bahan baku, bahan media, bahan pengemas, dan produk akhir harus dilakukan di ruangan yang terpisah. Bahan kimia harus disimpan di ruangan tersendiri dan dijaga agar tidak mencemari produk. Bahan media dan bahan pengemas yang disimpan diberi identifikasi yang jelas, seperti tanggal penerimaan, asal bahan, nama pemasok, jenis bahan, dan jumlah bahan. Ruang penyimpanan beku (*cold storage*) harus diatur pada suhu -18°C hingga -21°C . Penyimpanan produk dilakukan di dalam gudang penyimpanan. Proses penyimpanan dilakukan dengan menumpuk produk yang sudah dikemas menggunakan karton di atas sebuah *pallet*

4.4.6 Distribusi

Produk yang telah dirilis dari gudang akan dipindahkan ke dalam container menggunakan forklift. Karyawan kemudian menyusun produk dengan hati-hati di dalam container tersebut untuk persiapan pengiriman

4.5 Sanitation Standars Operational Procedures (SSOP)

4.5.1 Pasokan air dan es

Air yang digunakan adalah air tanah dan disimpan pada tandon air yang saniter dan hygiene. es balok yang berasal dari pabrik es yang lokasinya berada di daerah Muncar. Es balok yang diterima dilengkapi dengan sertifikat hasil analisa mutu air yang digunakan dalam pembuatan es. Air yang digunakan harus memenuhi standar air minum, es batu dihancurkan dengan alat penghancur dan terdapat jalur pipa yang terpisah untuk produksi, sanitasi, dan limbah untuk menjaga kualitas dan keamanan produk.

4.5.2 Permukaan peralatan yang kontak langsung dengan produk

Peralatan yang kontak langsung dengan produk yang diolah mudah dibersihkan dan disanitasi. Peralatan kerja yang digunakan disimpan diruang pengolahan

khususnya untuk penanganan ikan dan kontak langsung dengan produk yang diolah terbuat dari bahan yang tidak mengandung racun dan tahan terhadap karat serta mampu menahan efek pencucian yang berulang-ulang. Hal ini penting untuk menjaga kualitas dan keamanan produk ikan yang diolah. Peralatan yang kontak langsung dengan produk diantaranya yaitu; meja produksi/meja pengisian ikan, basket, gunting, meja penyiangan, talam/nampan, dan lain sebagainya.

4.5.3 Pencegahan kontaminasi silang

Penerapan sanitasi dan higiene yang baik dalam proses produksi sangat penting untuk mencegah kontaminasi silang pada produk. Setiap saluran pembuangan di setiap ruangan proses produksi harus ditutup untuk mencegah hama masuk. Selain itu, kebersihan dan kesehatan karyawan juga harus dijaga, termasuk penggunaan seragam yang bersih dan istirahat bagi karyawan yang sakit untuk mencegah kontaminasi produk.

4.5.4 Fasilitas cuci tangan, sanitasi dan toilet

Fasilitas sanitasi karyawan seperti *wastafel*, *footbath* dan toilet yang memadai sesuai dengan jumlah karyawan yang bekerja di area produksi. *Wastafel* dan *footbath* ditempatkan di setiap akses keluar masuk ruang produksi dan akses keluar masuk toilet, Toilet disediakan terpisah untuk pria dan wanita. Setiap hari petugas sanitasi memeriksa secara berkala untuk memastikan toilet dalam keadaan bersih. Jumlah toilet disesuaikan dengan jumlah karyawan produksi. Pencuci tangan penggunaannya dengan cara ditekan dengan kaki untuk meminimalisir kontaminasi silang setelah mencuci tangan. Pada *footbath*, air diberi tambahan klorin sebanyak 200 ppm. setiap 4 jam sekali dilakukan penggantian air. Fungsi klorin (Cl) pada sanitasi di unit pengolahan ikan adalah untuk mengnonaktifkan mikroorganisme

4.5.5 Bahan kimia, pembersih dan saniter

Penyimpanan bahan kimia, pembersih, dan saniter dilakukan secara terpisah dari area produksi. Bahan kimia harus sebagai pembersih atau sanitiser dalam industri pangan biasanya mengandung klorin sebagai bahan aktifnya. Selain itu, semua bahan kimia non-pangan yang masuk ke perusahaan harus disertai dengan Material Safety Data Sheet (MSDS) yang telah diverifikasi oleh pihak terkait (produsen, pemasok, atau distributor).

4.5.6 Pelabelan dan penyimpanan

Label harus mencakup informasi lengkap seperti jenis produk, tanggal produksi, syarat penyimpanan, produsen, merek, berat bersih, syarat penyajian, dan spesifikasi produk. Pelabelan diterapkan pada kemasan primer dan sekunder. Produk dengan media *sunflower oil* memiliki dua kemasan yang berbeda dalam penyajiannya, terdiri dari pebelan dengan menggunakan kemasan primer artinya label tersebut telah terprint out pada kemasan kaleng yang digunakan. Sedangkan produk lainnya menggunakan pelabelan pada kemasan sekunder artinya label tersebut terdapat pada karton setelah kemasan primer kaleng non label. Penyimpanan produk harus diatur untuk memudahkan identifikasi, disusun rapi sesuai jenis produk, dan ruang penyimpanan dijaga kebersihannya serta dipantau secara berkala.

4.5.7 Pengawasan kondisi kesehatan karyawan

Karyawan yang menderita sakit pencernaan dan mengalami luka di bagian tangan tidak boleh bekerja di area produksi. Setiap karyawan baru yang bekerja di unit produksi harus melampirkan surat keterangan sehat dari dokter pada saat penerimaan karyawan. Setiap karyawan yang bekerja di unit produksi diperiksa kondisi kesehatannya setiap 6 bulan sekali melalui lembaga medis yang terakreditasi. Terdapat temuan karyawan dengan menggunakan kosmetik di tempat alur proses produksi.

Adanya bahan kimia seperti sisa kutek, *hand body* penyebabnya kontaminan, dari kosmetik karyawan risikonya rendah karena saat memasuki area produksi karyawan diwajibkan mencuci tangan serta menggunakan *sanitaizer* dan memakai sarung tangan.

4.5.8 Pengendalian pest (hama)

Salah satu upaya pengendalian hama adalah menjaga kebersihan lingkungan unit pengolahan dengan membuang sampah pada tempat penampungan sementara yang dikelola dengan baik. Hal ini karena tempat sampah yang terkelola dengan baik akan mengurangi risiko penyebaran hama. Kegiatan pengendalian hama dilakukan oleh petugas terlatih oleh pihak penyedia jasa pengendalian hama. Pengendalian hama dilakukan dengan pemasangan lampu UV di setiap pintu yang berhubungan dengan area luar dan diperiksa secara berkala..

5. KESIMPULAN

Proses pengolahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam kaleng menggunakan media minyak bungamatahari (sunflower oil) mengikuti standar SNI (Standar Nasional Indonesia). Prosesnya dimulai dari penerimaan bahan baku, dilanjutkan dengan thawing, pencucian pertama, penyiangan, pencucian kedua, deteksi logam, pengisian ikan ke dalam kaleng, precooking, pengisian minyak bunga matahari,

Kepatuhan terhadap persyaratan GMP telah dipenuhi namun terdapat ketidaksesuaian pada pengawasan kondisi kesehatan karyawan. Penerapan SSOP sudah memenuhi persyaratan yang ditetapkan namun masih dapat ditingkatkan untuk memastikan mutu

Referensi

1. Hendiari IGAD, Sartimbul A, Arthana IW, Kartika GRA. Keragaman genetik ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di wilayah perairan Indonesia. *Acta Aquat Aquat Sci J*. 2020;7(1):28.
2. Risnawati I, Sipahutar YH, Prayudhi A. Kelayakan Dasar Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam Kaleng dengan Media Saos Tomat DI PT. SMS, Muncar -Jawa Timur. In: In Proceedings: Vocational Seminar-Marine & Inland Fisheries 2nd. 2025. p. 140–60.
3. Maulani A, Salampessy RBS, Asnanda M, Pitrah D. Karakteristik Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Dalam Kaleng Dengan Media Vegetable Oil. In: Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24. Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan; 2023. p. 137–52.
4. Arini, Sri Subekti. Proses Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) di CV. Pasific Harvest Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. *Mar Coast Sci*. 2019;8 (2) (June):56–65.
5. Sandria EE, Sipahutar YH, Sayuti M, Napitupulu RJ. Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Kaleng Dengan Media Saus Tomat di PT. BMP Food Canning Industry, Negara-Bali. In: In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24. Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan; 2023. p. 103–22.
6. Syihabbudin YH, Sipahutar Y, Sayuti M, Siregar A, Napitupulu R. Karakteristik Mutu Pengolahan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) dengan media saos tomat dalam kaleng di PT. STP, Negara, Bali. In: Proceedings: Vocational Seminar- Marine &

- Inland Fisheries 1st. Karawang: Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang; 2024. p. 19–32.
7. Mahfud F, Sipahutar YH, Masengi S, Natalia DA. Karakteristik Mutu Pengolahan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Dengan Media Saus Tomat Dalam Kaleng di PT. SY, Muncar, Banyuwangi. In: Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-25, 10-11 Oktober 2024. Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan; 2024. p. 10–1.
 8. Badan Standarisasi Nasional. SNI 2372-8:2019- Cara uji fisika – Bagian 8: Penentuan berat bersih dan bobot tuntas pada produk perikanan sterilisasi komersial. Jakarta: BSN; 2019.
 9. Azzamudin A, Sipahutar YH, Afifah RA, Napitupulu RJ. Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam Kaleng dengan Media Saos Tomat di PT SY, Muncar-Jawa Timur. In: In Prosiding Seminar Nasional Perikanan ke 24, Politeknik Ahli Usaha Perikanan., Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta; 2024.
 10. Siahaan ICM, Nugraha BR, Rajab RA, Rasdam R. Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Prosedure (SSOP) pada Proses Pengolahan Tuna Loin (*Thunnus sp*) di Unit Pengolahan Ikan di Nusa Tenggara Timur. *J Vokasi Ilmu-Ilmu Perikan.* 2022;3(1):13–7.
 11. Suryanto MR, Pratama RB, Panjaitan PS, Sipahutar YH. Pengaruh Lama Trip Layar yang Berbeda Terhadap Mutu Ikan Tuna (*Thunnus sp*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Palabuhanratu Sukabumi – Jawa Barat. In: Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan ke VII, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang 18-21 November 2020. 2020. p. 114–25.
 12. Supriadi D, Utami DR, Sudarto. Perbandingan Kualitas Daging Rajungan Hasil Tangkapan Kejer Dan Bubu Lipat Cirebon. *J Akuatika Indones.* 2019;4(2):71–6.
 13. Ma'roef AF, Sipahutar YH, Hidayah N. Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Operating Prosedure (SSOP) pada Proses Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardenella Longiceps*) dengan Media Saus Tomat. In: In Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021. 2021. p. 143–54.
 14. Ilmi N, Wibowo SA, Mardiansyah Y, Dwiyanti DO, Rahman T, Andri R, et al. Good Manufacturing Practices (GMP) Implementation Training for Improving the Quality and Safety of UKM Santan XX in Batam City. *JATI EMAS (Jurnal Apl Tek dan Pengabdian Masyarakat).* 2023;7(2):57–62.
 15. Masinambou C dotulong, Mentang F, Montolalu LAD., Dotulong V, Montolalu RI, Reo AR, et al. Pengujian Kandungan Histamin dan Mutu Organoleptik Bahan Baku Ikan Tuna *Thunnus Albacares* Kaleng. *Media Teknol Has Perikan.* 2022;10(3):143–9.
 16. Riska, Abdullah A, Ilham I. Efektifitas Pengawasan Mutu Pada Proses Produksi Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru sp*) di PT.Sarana Tani Pratama Bali. *Manfish J Ilm Perikan dan Peternak.* 2024;2(2):16–39.
 17. Dewi RN, Budiadnyani IGA, Febrianti D, Putrivenn DF. Pengujian Organoleptik dan Deteksi Logam Berat pada Bahan Baku dan Produk Bakso Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dari Selat Bali. *J Pascapanen dan Bioteknol Kelaut dan Perikan.* 2024;18(2):147.
 18. Pradianti OS, Rahayu WP, Hariyadi RD. Kajian Kesesuaian Standar Cemar Kimia (Logam berat dan PAH) pada Produk Perikanan di Indonesia dengan standar Negara Lain dan CODEX. *JPB Kelaut dan Perikan.* 2019;14(1):45–62.

19. Sholehah IH, Hafiludin H. Nilai Organoleptik (Sensori dan Bobot Tuntas) Produk Perikanan di Balai Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Semarang Jawa Tengah. *Juv Ilm Kelaut dan Perikan*. 2022;3(3):53–60.
20. Najih MR, Amir N, Perikanan PS, Perikanan PS. Pengaruh Kombinasi Waktu dan Suhu Sterilisasi Proses Pengalengan Terhadap Mutu Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Kaleng. 2018;18(3):267–73.
21. Fuadi M, Surnaherman. Cara Pengawetan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Menggunakan Fermentasi Limbah Kubis (*Brassica oleracea*). *Agritech J Teknol Pangan dan Has Pertan*. 2017;1(1):55–63.
22. Abdullah DA, Ridwan M, Sulkifli. Sistem penerimaan bahan bakuy ikan lemuru (*Sardinella*. Sp) pada pengalengan ikan sarden di PT Sarana Tani Pratama, Jembarana, Bali. *J Appl Agribusiness Agrotechnology*. 2022;XX(Xx):1–10.
23. Shabrina L, Sumiyanto W, Mulyani H, Yuliati H. Sipahutar. Alur Produksi Ikan Layur (*Trichiurus lepturus*) Beku di PT. LPB Belawan- Sumatera Utara. In: *In Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 4 Juni 2022*. Makassar: akultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,; 2022. p. 213–22.
24. Yuwono B, Zakaria FR, Panjaitan NK. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penerapan Cara Produksi yang Baik dan Standar Prosedur Operasi Sanitasi Pengolahan Fillet Ikan di Jawa. *Manaj IKM*. 2012;7(1):10–9.