

**KARAKTERISTIK MUTU PENGOLAHAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)
DENGAN MEDIA SAUS TOMAT DALAM KALENG DI PT. STP, NEGARA -
BALI**

*Quality Characteristics of Lemuru (*Sardinella lemuru*) Canned
With Tomato Sauce Media At PT. STP, Negara - Bali*

**Yunus H Syihabbudin^{1*}, Yuliati H Sipahutar¹, Mohammad Sayuti¹, Arpan N Siregar²,
Romauli Juliana Napitupulu³**

¹*Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Jl. AUP Pasar Minggu-Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia*

²*Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran
Babakan, Kec. Pangandaran, Kab. Pangandaran, Jawa Barat, Indonesia*

³*Prodi Teknik Pengolahan Produk Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang
Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Karawang, Jawa Barat, Indonesia*

ABSTRAK

Ikan lemuru merupakan salah satu komoditas yang banyak diolah sebagai produk ikan kaleng karena bernilai ekonomis tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik proses pengolahan ikan lemuru kaleng dalam media saos tomat, yang meliputi alur proses pengolahan, pengujian mutu bahan baku dan produk akhir. Data primer dilakukan dengan cara ikut serta melakukan proses produksi, observasi dan melakukan wawancara pada karyawan sedangkan data sekunder diperoleh dari arsip/dokumentasi perusahaan. Pengolahan ikan lemuru kaleng meliputi 17 tahapan proses mulai dari penerimaan bahan baku hingga pengiriman. Nilai organoleptik mutu bahan baku adalah 9 dan nilai sensori produk akhir adalah 8,67. Nilai bobot tuntas kaleng untuk ukuran 202 x 308 (155) rata-rata 56,67% dan kaleng ukuran 300 x 407 (425) rata-rata 59,75%. Hasil uji histamin bahan baku ikan segar dan produk akhir lemuru kaleng adalah 7,4 ppm dan 13,75 ppm. Hasil uji kadar logam berat pada bahan baku ikan segar dan produk akhir lemuru kaleng meliputi Timbal (Pb) sebesar 0,02 mg/kg dan 0,3 mg/kg; Kadmium (Cd) sebesar 0,01 mg/kg dan 0,02 mg/kg; Merkuri (Hg) sebesar 0,03 mg/kg dan 0,03 mg/kg. Nilai ALT bahan baku ikan segar sebesar 2,6 x 10³ koloni/g, *E.coli*, *Coliform* dan *Vibrio parahaemolyticus* dengan hasil <3,0 APM/g, *Salmonella* dan *Vibrio cholerae* dengan hasil negatif.

Kata kunci: alur proses, lemuru, organoleptik

ABSTRACT

Lemuru fish is one of the commodities that is widely processed as a canned fish product owing to its high economic value. The aim of this study was to determine the characteristics of the processing process of canned lemuru fish in tomato sauce media, consisting of the flow of the processing process, quality testing of raw materials and final products. Primary data was collected by participating in the production process, observing and conducting interviews with employees while secondary data is obtained from company archives/documentation. The processing of canned lemuru fish consisted of 17 stages of the process starting from receiving raw materials to delivery. The organoleptic value of raw material quality is 9 and the sensory value of the final product is 8.67. The final weight test results for cans measuring 202 x 308 (155) averaged 56.67% and cans measuring size 300 x 407 (425) averaged 59.75%. The histamine test results of fresh fish raw materials and canned lemuru final products were 7.4 ppm and 13.75 ppm. The results of the test of heavy metal content in fresh fish raw materials and canned lemuru final products include Lead (Pb) of 0.02 mg/kg and 0.3 mg/kg; Cadmium (Cd) of 0.01 mg/kg and 0.02 mg/kg; Mercury (Hg) is 0.03 mg/kg and 0.03 mg/kg. The ALT

value of fresh fish raw materials was 2.6×10^3 colonies/g, E.coli, Coliform and Vibrio parahaemolyticus with <3.0 APM/g, Salmonella and Vibrio cholerae with negative results.

Keywords: flow process, lemuru, organoleptic

Korespondensi penulis :

**Email: yunushabibies93@gmail.com*

PENDAHULUAN

Selat Bali termasuk dalam WPP-RI 572 yang memisahkan Pulau Jawa dan Bali juga memiliki sumber daya ikan pelagis kecil yang sangat berharga, seperti ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). Ikan lemuru bernilai ekonomis penting dimana nelayan setempat memanfaatkannya sebagai sumber penghidupan utama, penyokong usaha penangkapan dan usaha pengolahan dan pemenuhan lapangan pekerjaan (Listiani, Wijayanto, & Jayanto, 2017). Lemuru mengandung omega-3 yang cukup tinggi sehingga bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Prinsip pengolahan yang tepat dapat melindungi ikan dari proses kerusakan dan penurunan mutu produk hasil perikanan serta dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama (Sutriyati, Badraningsih, & Prihastuti, 2004). Satu dari beberapa teknik pengolahan untuk pengolahan ikan lemuru adalah teknik pengalengan. Proses pengalengan secara hermetis dapat menghindari kebusukan ikan dalam kurun waktu tertentu karena dapat menghambat kegiatan mikroorganisme sekaligus mempertahankan cita rasa sensori (Handoko & Thabrani, 2022)

Proses pengalengan adalah pengawetan dengan menggunakan suhu tinggi atau sterilisasi yang dikombinasikan dengan pengemasan vakum dengan tujuan inaktivasi mikroba diantaranya seperti bakteri, kapang dan khamir yang mungkin terdapat pada bahan pangan untuk meningkatkan umur simpan dari bahan produk pangan (Aziz *et al.*, 2021).

PT STP Jembrana, Bali merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan hasil perikanan dengan

memanfaatkan bahan baku ikan lokal dan bahan baku ikan import yaitu ikan lemuru. Dalam menghadapi persaingan pasar produk olahan ikan yang ketat, PT. STP Jembrana, Bali melakukan penerimaan bahan baku secara teliti agar kualitas dan mutu bahan baku tersebut tetap terjaga dengan baik dari keamanan produknya (Abdullah *et al.*, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu proses pengalengan lemuru dalam saos tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada 21 Agustus sampai dengan 12 November 2023. Lokasi penelitian di PT. STP, Negara, Bali.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah gunting, timbangan, meja proses, *exhaust box*, mesin *seamer*, mesin pelabelan, katrol, mesin *retort*, keranjang kayu, mesin *rotary* dan *forklift*. Bahan baku yang digunakan adalah ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam bentuk segar.. Bahan tambahan meliputi pasta tomat, air dan garam

Metode penelitian

Metode observasi dan survey digunakan dalam penelitian ini. Metode observasi dilakukan dengan mengikuti langsung semua tahapan proses produksi mulai dari penerimaan bahan baku, produksi sampai dengan penyimpanan produk akhir lemuru kaleng dalam saos tomat sesuai dengan SNI 2712:2013 (Badan Standardisasi Nasional, 2013). Metode survey dilakukan menggunakan *score sheet* dan wawancara. Penilaian mutu bahan baku lemuru menggunakan

scoresheet SNI 2729:2021 (Badan Standardisasi Nasional, 2021) dan produk akhir lemuru kaleng menggunakan scoresheet SNI 8222:2022 (Badan Standardisasi Nasional, 2022) tentang sarden dan makarel dalam kemasan kaleng, suhu diukur dengan alat *thermometer*, pengukuran bobot tuntas pada produk akhir dilakukan dengan cara menimbang produk kaleng tanpa membuka.

Pengujian mikrobiologi bahan baku ikan segar dengan parameter pengujian yaitu Angka Lempeng Total (ALT) SNI 2332.3-2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015), *Escherichia coli* dan *Coliform* mengacu pada SNI 2332.1-2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015), *Salmonella* mengacu pada SNI 6579:2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015), *Vibrio cholerae* mengacu SNI 01-2332.4-2006 (Badan Standardisasi Nasional, 2006) dan *Vibrio parahaemolyticus* mengacu pada SNI 01-2332.5-2006 (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Pengujian logam berat bahan baku ikan segar dan produk akhir ikan kaleng dengan media saus tomat yang meliputi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) sesuai SNI 2354.5-2011 (Badan Standardisasi Nasional, 2011), Merkuri (Hg) mengacu pada SNI 2354.6-2016 (Badan

Standardisasi Nasional, 2016) dan pengujian histamin mengacu pada SNI 2534.10:2016 (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Perhitungan bobot tuntas sesuai SNI 2372.2:2011 (Badan Standardisasi Nasional, 2011) yaitu memperoleh berat bersih (*drained weight*) dari sampel udang segar dan ikan dalam kaleng (sarden) dengan rumus berikut:

$$\text{Bobot tuntas} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan: A = Berat awal (A); B = Berat akhir (B)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Proses Pnegolahan Ikan Lemuru Kaleng

Penerimaan Bahan Baku

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) segar berasal dari pemasok lokal yang berada di sekitar Pelabuhan Perikanan Nusantara Pengambengan dengan volume harian sebesar 30 sampai 50 ton (Tabel 1). Ikan yang sudah dilapisi dengan es curai selanjutnya di transportasikan menggunakan truk bak terbuka. Es berfungsi untuk menjaga fluktuasi suhu dan mutu ikan terjaga dari proses kebusukan (Lapene, Sipahutar, & Ma'roef, 2021).

Tabel 1. Data bahan baku bulan September 2022
Table 1. Raw material data for September 2022

No	Nama Pemasok	Ukuran	Jumlah (Ton)
1	Haji Ali Nuri	26-27	40
2	Faika/Sodikin	26-29	30
3	Mas Mulyadi	28-29	35
4	Bustam	25-27	35
5	Yudi	27-29	45
6	Yani	27-28	50
7	Idayati	28-30	35
8	Ahmad Sunip Pianto	25-28	30
9	Slamet Santoso	28-31	50

Sumber. PT. STP (2023)

Tahap produksi diawali dengan penerimaan bahan baku dengan

melakukan pencatatan yang meliputi nama pemasok, identitas alat pengangkut,

jenis ikan, asal ikan, visual ikan, yakni kesegaran, aroma, warna, kulit insang, dan tekstur ikan untuk memudahkan penelusuran jika terjadi klaim pada produk (Masengi, Sipahutar, & Rahadian, 2016).

Ikan yang dibongkar kemudian dipindahkan dari truk bak terbuka ke keranjang kayu yang dilanjutkan dengan penimbangan. Ikan kemudian dipindahkan lagi ke bak *stainless steel* (khusus untuk ikan yang akan langsung diproduksi) sedangkan untuk ikan yang akan disimpan akan diletakkan di bak penyimpanan sementara dengan penambahan garam. Bahan baku yang akan dikalengkan dipastikan memiliki mutu yang baik melalui proses sortasi yang ketat (Basri & Febrinata, 2021).

Penyimpanan Sementara

Proses penyimpanan sementara dilakukan mengangkat ikan menggunakan jaring dan dimasukkan ke dalam keranjang *stainless steel* yang kemudian diangkut menggunakan katrol untuk menuju ke ruang proses produksi. Penambahan es selama proses penyimpanan sementara dapat memperlambat proses kemunduran mutu dimana suhu tetap dalam keadaan dingin (Putrisila & Sipahutar, 2012) sedangkan garam berfungsi untuk menahan laju pelelehan es (Sirait, Siregar, Mayangsari, & Sipahutar, 2022).

Perlakukan penyimpanan sementara bahan baku ikan masing masing bak berbeda dapat dilihat berikut:

- Bak kecil yaitu 2 keranjang es sebagai dasar, 2 keranjang kayu ikan 2 keranjang es, 2 keranjang kayu ikan dan terakhir 2 karung garam
- Bak besar 3 keranjang es sebagai dasar, 4 keranjang kayu ikan, 3 keranjang es, 4 keranjang kayu ikan, 3 keranjang es dan terakhir 4 karung garam
- Bak sedang 8 keranjang es sebagai dasar, 8 keranjang kayu ikan, 6 keranjang es, 8 keranjang kayu ikan, 8

keranjang es dan 7 karung garam lalu ditutup dengan lapisan *aluminium foil*

Pengguntingan

Proses pengguntingan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dengan ukuran pengguntingan panjang daging minimal 9 cm (untuk kaleng 155 gr dan 125 gr), dan maksimal 12 cm (untuk kaleng 425 gr). Meja pengguntingan dilengkapi dengan *conveyor* berjalan untuk menyalurkan ikan dari bak penampungan menuju mesin pencucian ikan (*rotary*). Sedangkan dibagian bawah juga terdapat *conveyor* berjalan untuk pembuangan limbah yang akan diolah menjadi tepung ikan. Pengguntingan dilakukan agar mendapatkan ikan yang bersih dan ukuran sesuai standar. Proses penyiangan dilakukan dengan cara memotong kepala ikan yang dimulai dari bagian punggung ikan dilanjutkan dengan menarik keseluruhan isi perut dan diakhiri dengan pemotongan ekor ikan (Lapene, Sipahutar, & Ma'roef, 2021) (Sandria, Sipahutar, Sayuti, & Napitupulu, 2023).

Pencucian Ikan dengan Mesin Rotary

Ikan yang telah selesai proses pengguntingan kemudian dibersihkan secara otomatis pada mesin *rotary* untuk menghilangkan sisik ikan dan sisa isi perut. Air pencucian pada mesin *rotary* diganti setiap 3 (tiga) jam sekali. Proses pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa darah yang masih terdapat pada produk karena dapat menjadi sumber kontaminasi (Azzamudin, Sipahutar, Afifah, & Napitupulu, 2023).

Pengisian Ikan dalam Kaleng

Proses pengisian ikan kedalam kaleng dilakukan secara manual oleh karyawan dimana disetiap *line* sudah tersedia kaleng yang sudah dicuci dan juga bahan baku ikan bersih yang sudah disiangi. Proses *filling* dilakukan secara cermat, cepat dan saniter serta memperhatikan besar kecilnya ikan untuk disesuaikan dengan ukuran kalengnya.

Cara pengisian ikan dalam kaleng dilakukan dengan memastikan bahwa antara tubuh bagian atas dan bagian bawah

dimasukkan berseling sehingga berat dan jumlah ikan sesuai dengan spesifikasi produk (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah pengisian ikan segar ke dalam kaleng
 Table 2. The amount of filling fresh fish in the can

No	Ukuran kaleng	Jumlah ikan	Berat standar perusahaan
1	155 (202 x 308)	7 ekor	100 -120
2	425 (300 x 407)	15 ekor	300-325

Sumber. PT. STP (2023)

Petugas *Quality control* melakukan contoh penimbangan sampel untuk menghitung berat bersih ikan yang dimasukan kedalam kaleng karena pada proses pengisian ikan dalam kaleng disesuaikan dengan potongan ikan. Ikan yang diisi dalam kaleng harus memperhatikan *head space* (ruangan kosong antara tutup dengan isi produk) agar wadah tidak mengembang pada proses sterilisasi (Lapene, Sipahutar, & Ma'roef, 2021).

Pemasakan Awal (Precooking)

Proses pemasakan awal (*precooking*).ditujukan untuk membentuk kekompakan daging dan menurunkan kadar air serta kadar lemak. Kaleng yang telah berisi ikan dimasukan ke dalam alat *exhaust box* secara manual yang

disalurkan melalui *conveyor belt*. Proses sebelum memulai pemasakan awal tahap pertama yang dilakukan adalah menghidupkan *exhaust box* dimana dengan membuka kran uap sebelum dimasukan kaleng yang sudah terisi ikan, suhu dalam proses pemasakan awal yaitu 90-100 °C selama 5-15 menit. Ikan akan mengalami penyusutan selama proses *precooking* sehingga setiap 15 menit sekali perlu dilakukan pengecekan berat agar berat akhir sesuai standar (Tabel 3). *Precooking* dengan suhu dan waktu yang tepat akan membuat daging ikan menjadi padat dan kompak serta dapat menginaktivasi enzim. Semakin tinggi suhu *precooking* semakin tinggi penurunan mikroba pada produk (Oktavia, et al., 2022).

Tabel 3. Berat standar setelah precooking
 Table 3. Standard weight after precooking

No	Ukuran kaleng	Standar perusahaan
1	155 (202 x 308)	85-104
2	425 (300 x 407)	255-265

Sumber: PT. STP (2023)

Penirisan

Penirisan perlu dilakukan untuk mengurangi air dalam kaleng setelah ikan melewati proses *precooking*. Kaleng disalurkan melalui *conveyor belt* menuju alat *decanting* dimana bagian atas kaleng akan tertutup dengan plat yang memiliki lubang kecil kemudian kaleng tersebut

akan di putar 360° sehingga air akan keluar. Hal ini bertujuan untuk menjaga kekentalan saus pada saat pengisian medium. Prinsip kerja penirisan yaitu dengan cara membalik kaleng menggunakan mesin pembalik (*decanting*) yang bergerak memutar secara konstan dan otomatis. Proses

penirisan dilakukan dengan rotasi yang memungkinkan kaleng berada pada keadaan terbalik sehingga kandungan air yang tersisa setelah proses *precooking* dapat dipisahkan atau dihilangkan.

Pengisian Media

Medium ikan merupakan larutan dari berbagai komposisi bahan yang ditambahkan dalam kaleng disalurkan melalui pipa yang terhubung dengan panci penampung medium (Widnyana & Suprpto, 2019). Suhu medium yang dialirkan dan dikeluarkan dari pipa dipertahankan yaitu 70°C-90°C, suhu medium dikontrol oleh *quality control* setiap 15 menit sekali. Setelah medium terisi kaleng dimiringkan dengan sudut 30°C untuk memperoleh *head space*

sebagai ruang pemuain isi kaleng pada waktu sterilisasi (Ndahawali, Wowiling, Risnawati, & Pongoh, 2016).

Penutupan Kaleng

Kaleng dengan ukuran 155 memiliki *headspace* sebesar 4 - 6 mm dan untuk kaleng ukuran 425 memiliki *headspace* sebesar 8-10 mm. Kaleng ditutup dengan teknik *double seam* yaitu menutup kaleng bagian *body* dan tutup kaleng dengan dua tahapan operasi (Ma'roef, Sipahutar, & Hidayah, 2021). Pengecekan visual hasil *double seaming* setiap mesin dilakukan setiap 15 menit sekali dengan pengambilan sampel sebanyak 6 (enam) kaleng (Tabel 4).

Tabel 4. Standar Hasil *Double Seam* Kaleng
 Table 4. The Results of Standard Canned *Double Seam*

<i>Item</i>	Std. Specs (mm)	
	Kaleng 425	Kaleng 155
<i>Internal Diameter</i>	72.80 ± 0.20	52.30 ± 0.15
<i>Open Top Height</i>	113.20 ± 0.20	88.50 ± 0.20
<i>Body Thickness</i>	0.22 ± 0.01	0.18 ± 0.01
<i>End Thickness</i>	0.20 ± 0.01	0.18 ± 0.01
<i>Seam Thickness</i>	1.19 ± 0.10	1.05 ± 0.10
<i>Seam Length</i>	2.85 ± 0.20	2.80 ± 0.20
<i>Countersink Depth</i>	4.65 ± 0.20	3.65 ± 0.20
<i>Body Hook</i>	1.96 ± 0.20	1.85 ± 0.20
<i>Cover Hook</i>	1.96 ± 0.20	1.85 ± 0.20
<i>Over Lap Double Seam</i>	1.02	0.89
<i>Wrinkle</i>	20%	20%
<i>External Curl</i>	82.50 ± 0.20	61.20 ± 0.20
<i>Lining Compound</i>	61 ± 10%	46 ± 10%
<i>Stacking</i>	27 ± 1	29 ± 1

Sumber: PT STP (2023)

Pencucian Kaleng dengan Can Washer

Proses pencucian kaleng menggunakan air mengalir dengan suhu 65°C yang disemprotkan melalui pipa-pipa yang berlubang, menggunakan sabun dan air 60 liter untuk *round can*. Air yang digunakan pada *can washer* adalah air panas untuk menjaga rantai panas pada produk, suhu air panas pada *can washer*

adalah 70-80°C. Pencucian kaleng dilakukan untuk membersihkan sisa saos dan kotoran yang menempel pada tahapan *seaming* (Ma'roef, Sipahutar, & Hidayah, 2021).

Pencucian Kaleng pada Bak Penampungan

Kaleng yang telah melewati tahap pencucian dengan *can washer* selanjutnya

dipindahkan ke dalam bak penampungan yang dibawahnya terdapat keranjang *retort*. Proses pencucian dalam bak terdapat 6 bak penampungan, pada setiap 1 bak digunakan untuk kaleng yang berasal dari mesin *seamer* dan juga setiap bak terdapat 2 keranjang, proses pencucian ini menggunakan air panas dimana rata rata suhu air pada bak penampungan ikan kaleng 60°C. Air yang berada didalam bak penampungan bertujuan untuk membersihkan sisa deterjen dan mencegah terjadinya benturan antar kaleng pada saat kaleng jatuh ke keranjang *retort*.

Sterilisasi

Suhu *sterilisasi* sebesar 118°C-120°C dengan waktu yang berbeda-beda dimana ukuran kaleng 155gr membutuhkan waktu 91 menit, ukuran kaleng 425 gr membutuhkan waktu 115 menit dan ukuran kaleng 125gr membutuhkan waktu 80 menit untuk menjaga produk dari mikroorganisme pembusuk (Ndahawali, Wowiling, Risnawati, & Pongoh, 2016). *Venting* merupakan tahapan pertama pada proses *sterilisasi*, dimana kran uap dibuka secara perlahan sampai suhu *retort* mencapai 110°C dan dipertahankan selama 10 menit. Proses *cooling* didalam *retort* dilakukan dengan menaikkan tekanan dan

mengalirkan air ke dalam *retort*. Air yang sudah memenuhi *retort* dilanjutkan dengan menurunkan perlahan tekanan dengan membuka kran *venting* menjadi 0,8 bar kg/cm² sampai keluar air di kran *blider* samping. Tekanana dipertahankan pada batas 0,6 bar kg/cm² sampai proses *cooling* selesai yang berkisar selama 20 menit atau sampai produk mencapai suhu 40°C.

Pengelapan

Pengelapan pada kaleng dilakukan secara manual oleh pekerja yang diawasi oleh petugas *quality control*. Hal ini bertujuan untuk membersihkan benda asing dan kotoran seperti sisa lemak dan pada sabun pencucian pada kaleng (Lapene, Sipahutar, & Ma'roef, 2021).

Pengkodean

Proses pengkodean dilakukan secara otomatis menggunakan alat *in jet printer* pada kaleng yang kondisinya baik. Pemeriksaan dilakukan terlebih dahulu mengenai merk, isi produk, dan kualitas kaleng (Tabel 5). Informasi yang tertulis pada proses pengkodean meliputi anggal produksi, asal produk, jenis produk, media yang digunakan, serta tanggal kadaluarsa produk

Tabel 5. Pengkodean Kaleng
Table 5. Can Coding

Jenis Produk	Kode	Keterangan
Yamato 155 dan 425	BO2E1 EXP. 130926	B Tempat produksi (BALI)
		02 Nomor Seamer
Bantan 155 dan 425		E No. Retort
		EXP (Kadaluarsa)
		13 (Tanggal Produksi)
		09 (Bulan Produksi)
		26 (Tahun Kadaluarsa)

Sumber: PT. STP (2023)

Inkubasi

Inkubasi produk kaleng dilakukan selama 5-7 hari pada suhu ruang untuk mengidentifikasi adanya *critical defects* (bocor dan kembung) pada kaleng yang disebabkan oleh bakteri *Clostridium botulinum* (Badan Standardisasi Nasional, 2022). Pengamatan visual dan organoleptik dilakukan pada produk akhir dan ditentukan apakah produk tersebut *release* atau *reject*. Produk yang dinyatakan *release*, diberi tanda dikarton dengan keterangan *release* keteranga nnya adalah siap kirim dan diberikan cap halal. Produk yang memiliki cacat seperti seperti kaleng kembung, dan bocor akan dimasukan ke area *reject* (Zhafirah & Sipahutar, 2021).

Pengemasan

Produk ikan dalam kaleng kemudian disusun dalam karton yang disegel dan diberikan label meliputi cap stampel, kode pada label sesuai dengan kode produk jadi yang dimuat dalam karton dan disusun kembali diatas pallet (Tabel 6). Sebelum pengepakan dilakukan penyortiran produk terlebih dahulu, dilihat kembali kerusakan yang terjadi pada kaleng seperti *flipper*, *buckle*, *panel*. Pengemasan yang baik dapat mencegah pencemaran produk dan kerusakan fisik pada produk kaleng (Tangke, Bafagih, & Daeng, 2018).

Tabel 6. Jenis dan Produk Kemasan Kaleng
Table 6. Types and Products of Can Packaging

Jenis dan Ukuran Kaleng	Merk	Berat bersih	Jumlah kaleng tiap karton
Round can (202 x 308)	Yamato	155	50
	Bantan		100
Round can (300 x 407)	Yamato	425	24
	Bantan		

Sumber: PT. STP (2023)

Penyimpanan dan Pengiriman

Proses penyimpanan produk akhir menggunakan sistem *First In First Out* (FIFO). Proses pengiriman dilakukan dengan memastikan kondisi kendaraan pengangkut sudah sesuai standar. Produk akhir yang akan diekspor harus memenuhi kelengkapan dokumen meliputi sertifikat penerapan HACCP, *Packing List*, *Invoice*, *Health Certificate* (HC), Surat Persetujuan Muat (SPM), *Air Way Bill* (AWB), Nota Pelayanan Ekspor (NPE), Pemberitahuan Ekspor Barang (PEB) (Azhary, Sumiyanto, Mulyani, & Sipahutar, 2022).

Pengujian Mutu Bahan Dan Produk Akhir

Hasil Pengujian Sensori Bahan Baku dan Produk Akhir

Data Tabel 7 menunjukkan nilai organoleptik ikan lemuru bernilai 9 sesuai SNI 2729:2021 (Badan Standardisasi Nasional, 2021). Hal ini berkaitan dengan proses pemilihan bahan baku yang diseleksi dengan bauik untuk menghasilkan produk akhir yang bermutu (Sandria, Sipahutar, Sayuti, & Napitupulu, 2023). Nilai organoleptik produk akhir ikan kaleng lemuru berkisar antara 8-9 sesuai SNI 8222:2022 (Badan Standardisasi Nasional, 2022). Proses pengolahan yang sesuai dapat menghasilkan produk akhir yang berkualitas untuk kebutuhan ekspor (Azzamudin, Sipahutar, Afifah, & Napitupulu, 2023).

Tabel 7. Nilai Organoleptik Bahan Baku dan Produk Ikan Lemuru Kaleng
 Table 7. Organoleptic Value of Raw Materials and Canned Lemuru Fish Products

Pengamatan	Bahan Baku			Produk akhir		
	Interval Nilai Organoleptik	Nilai	SNI 2729:2021	Interval Nilai Sensori	Nilai	SNI 8222:2022
1	$8,63 \leq \mu \leq 8,76$	9		$8,51 \leq \mu \leq 8,90$	9	
2	$8,62 \leq \mu \leq 8,81$	9		$8,53 \leq \mu \leq 8,80$	9	
3	$8,64 \leq \mu \leq 8,84$	9		$8,68 \leq \mu \leq 8,88$	9	
4	$8,68 \leq \mu \leq 8,84$	9		$8,62 \leq \mu \leq 8,86$	9	
5	$8,68 \leq \mu \leq 8,77$	9		$8,66 \leq \mu \leq 8,97$	9	
6	$8,70 \leq \mu \leq 8,89$	9		$8,36 \leq \mu \leq 8,89$	8	
7	$8,72 \leq \mu \leq 8,91$	9	7	$8,55 \leq \mu \leq 8,93$	9	7
8	$8,67 \leq \mu \leq 8,81$	9		$8,41 \leq \mu \leq 8,85$	8	
9	$8,71 \leq \mu \leq 8,85$	9		$8,53 \leq \mu \leq 8,80$	9	
10	$8,56 \leq \mu \leq 8,92$	9		$8,46 \leq \mu \leq 8,80$	8	
11	$8,66 \leq \mu \leq 8,85$	9		$8,44 \leq \mu \leq 8,89$	8	
12	$8,73 \leq \mu \leq 8,91$	9		$8,62 \leq \mu \leq 8,86$	9	

Hasil Pengujian Kimia

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil pengujian logam berat produk ikan lemuru segar telah memenuhi persyaratan SNI. Data Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil uji logam berat pada produk akhir telah memenuhi SNI. Kadar logam berat

yang berlebihan dalam tubuh dapat bersifat karsinogen dan mengakibatkan kerusakan sistem respirasi (paru-paru), sistem sirkulasi (darah), bagian jantung dan merusak sistem reproduksi (Ma'roef, Sipahutar, & Hidayah, 2021).

Tabel 8. Hasil Uji Logam Berat Ikan Lemuru Segar
 Table 8. Heavy Metal Test Results of Fresh Lemuru Fish

Parameter	Hasil (satuan)	Persyaratan Mutu	Metode Acuan
Timbal (Pb)	0,02 mg/kg	0,3	SNI 2354.5-2011
Kadmium (Cd)	0,01 mg/kg	0,1	SNI 2354.5-2011
Merkuri (Hg)	0,03 mg/kg	<0,5	SNI 2354.6-2016

Tabel 9. Hasil Uji Logam Berat Produk Akhir
Table 9. Heavy Metal Test Results of End Products

Parameter	Hasil (Satuan)	Persyaratan Mutu	Metode Acuan
Timbah (Pb)	0,01 mg/kg	0,3	SNI 2354.5-2011
Kadmium (Cd)	0,02 mg/kg	0,1	SNI 2354.5-2011
Merkuri (Hg)	0,03 mg/kg	0,5	SNI 2354.6-2016

Hasil Pengujian Histamin Bahan Baku dan Produk Akhir

Kadar histamin ikan lemuru segar berkisar antara 4 – 12 ppm dan sudah memenuhi SNI 2729:2021 (maks 100 ppm) dan standar perusahaan (20 ppm). Sedangkan

kadar histamin produk akhir berkisar antara 6-31 ppm dan sudah memenuhi SNI 8222:2022 (maks 100 ppm) dan standar perusahaan (50 ppm). Penanganan ikan lemuru yang menerapkan sistem rantai dingin mampu menjaga kesegaran ikan (Tabel 10).

Tabel 10. Hasil Pengujian Histamin Ikan Segar
Table 10. Fresh Fish Histamine Test Results

Pengamatan	Bahan baku ikan segar (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)	Standar SNI 2729:2021
1	6		
2	8		
3	4		
4	4		
5	10		
6	5		
7	12	Maks. 20	Maks. 100
8	3		
9	8		
10	12		
11	10		
12	7		
Rata rata	7.4		

Tabel 11. Hasil Uji Kadar Histamin Produk Akhir
Table 11. Final Product Histamine Test Results

Pengamatan	Produk akhir ikan kaleng (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)	Standar SNI 8222:2022 (ppm)
1	6		
2	10		
3	14		
4	13		
5	12		
6	18		
7	10	Maks. 50	Mask. 100
8	11		
9	31		
10	9		
11	17		
12	14		
Rata rata	13.75		

Hasil Pengujian Mikrobiologi

Data Tabel 12 menunjukkan bahwa hasil pengujian mikrobiologi pada ikan lemuru segar telah memenuhi SNI. Nilai ALT

sebesar $2,6 \times 10^3$ koloni/g, *E.coli*, *Coliform* dan *Vibrio parahaemolyticus* sebesar $<3,0$ APM/g sedangkan *Salmonella sp* dan *Vibrio cholerae* negatif.

Tabel 12. Hasil Pengujian Mikrobiologi Ikan Lemuru Segar
Table 12. Microbiological Testing Results of Fresh Lemuru Fish

Parameter	Hasil (satuan)	Persyaratan Mutu	Metode Acuan
Angka Lempeng Total (ALT)	$2,6 \times 10^3$	$5,0 \times 10^5$	SNI 2332.3-2015
<i>Escherichia coli</i>	$< 3,0$	$< 3,0$ APM/g	SNI 2332.1-2015
<i>Coliform</i>	$< 3,0$	$< 3,0$ APM/g	SNI 2332.1-2015
<i>Salmonella sp</i>	Negatif	Negatif	SNI 6579:2015
<i>Vibrio cholerae</i>	Negatif	Negatif	SNI 01-2332.4-2006
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	$< 3,0$	$< 3,0$ APM/g	SNI 01-2332.5-2006

Pengujian Bobot Tuntas

Data Tabel 13 menunjukkan bahwa bobot tuntas pada kaleng ukuran kaleng 300 x 407 (425) berkisar antara 58-62% sedangkan ukuran kaleng 202 x 308 (155) berkisar antara 56-59 %. Hal ini sudah sesuai dengan SNI SNI

8222:2022 dimana nilai minimal bobot tuntas sebesar 50%. Suhu *precooking* dapat memberikan pengaruh pada bobot tuntas, menurunkan jumlah mikroba, mempengaruhi warna produk dan tingkat kematangan produk (Oktavia, et al., 2022).

Tabel 13. Hasil Pengujian Bobot Tuntas
Table 13. Final Weight Test Results

Pengamatan	Bobot Tuntas (%) Kaleng 425	Bobot Tuntas (%) Kaleng 155	Standar SNI 8222:2022
1	61	59	
2	61	58	
3	60	58	
4	58	55	
5	62	57	
6	58	56	
7	60	56	Min. 50 %
8	59	55	
9	60	55	
10	60	56	
11	59	57	
12	59	58	
Rata rata	59.75 ± 1.22	56.67 ± 1.37	

Pengamatan Suhu

Pengamatan suhu dilakukan pada ikan, air dan ruangan pada proses pengolahan ikan lemuru kaleng (Tabel 14). Suhu ikan segar mengalami fluktuasi pada saat proses transportasi dan diturunkan sesegera mungkin selama penyimpanan sementara dengan

penambahan es yang sekaligus dapat menghambat aktivitas enzim (Munandar, Nurjanah, & Nurilmala, 2009). Suhu ruang produksi, sterilisasi dan gudang penyimpanan dijaga dengan baik untuk mencegah kerusakan pada produk akhir.

Tabel 14. Hasil Pengamatan Suhu (Ikan, Air dan Ruang)
Table 14. Temperature Observation Results (Fish, Water, And Processing Area)

Pengamatan Suhu ikan	Rata rata
Penerimaan bahan baku	6.91 ± 0.42
Penyimpanan Sementara	3.32 ± 0.65
Pengguntingan	6.60 ± 0.43
Pencucian I	19.73 ± 0.97
Pengisian ikan dalam kaleng	25.48 ± 0.68
<i>Precooking</i>	81.35 ± 1.00
Penirisan	79.79 ± 0.73
Pengamatan Suhu Air	
Penyimpanan Sementara	9.54 ± 1.39
Pencucian I	26.96 ± 0.87
Pengisian ikan dalam kaleng	26.98 ± 0.99
Pencucian dengan Can Washer	67.03 ± 1.95
Pencucian dalam bak penampung	60.81 ± 3.09
Pengamatan Suhu Ruang	
Ruang Produksi	28.31 ± 1.29
Ruang <i>Sterilisasi</i>	31.39 ± 0.98
Gudang Penyimpanan	27.62 ± 0.78

DAFTAR PUSTAKA

- Azhary, Z. R., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penetapan Critical Control Point (CCP) Pada Pengolahan Panko Bites Ikan Cobia (*Rachycentron canadum*) Dan Persyaratan Ekspor Ke Amerika Serikat. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-23* (hal. 427-443). Jakarta: Politeknik AUP.
- Azzamudin, A., Sipahutar, Y. H., Afifah, R. A., & Napitupulu, R. J. (2023). Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam Kaleng dengan Media Saus Tomat di PT. SY, Muncar-Jawa Timur (Processing of Canned *Sardinella* (*Sardinella lemuru*) with Ketchup Medium PT. SY, Muncar). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24* (hal. 225-244). Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan.
doi:<http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13965>
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2332.4-2006. Judul Standar, Cara uji mikrobiologi-Bagian 4: Penentuan *Vibrio cholerae* pada produk perikanan.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2332.5-2006. Judul Standar, Cara uji mikrobiologi-Bagian 5: Penentuan *Vibrio parahaemolyticus* pada produk perikanan.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *NI 2372.2:2011. Judul Standar, Cara Uji Fisika - Bagian 2: Penentuan Bobot Tuntas Pada Produk Perikanan.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 2354.5:2011 Cara uji kimia – Bagian 5: Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Perikanan.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2712:2013 tentang Ikan Segar.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2332.1-2015 tentang Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan Koliform dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2332.3-2015 tentang Cara Uji*

- Mikrobiologi - Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT)*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI ISO 6579:2015. Judul Standar, Mikrobiologi bahan pangan dan pakan - Metode horizontal untuk deteksi Salmonella spp.* Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Cara uji kimia - Bagian 10: Penentuan Kadar Histamin dengan Spektrofluorometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Pada Produk Perikanan*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 2354.6:2016. Judul Standar, Cara Uji Kimia Bagian 6: Penentuan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Produk Perikanan*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2021). *SNI 2729:2021 tentang Ikan Segar*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 8222:2022 tentang Sarden dan Mackerel dalam Kemasan Kaleng*. Jakarta.
- Basri, B., & Febrinata, M. H. (2021). Penerapan SSOP Pengolahan Ikan Tuna Cube Beku (*thunnus sp*) Di PT. Aceh Lampulo Jaya Bahari (Implementation Of Frozen Cube Tuna Processing SSOP (Thunnus Sp) At PT. Aceh Lampulo Jaya Bahari). *BASELANG - Jurnal Ilmu Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Lingkungan*, 1(2), 121-1228.
- Handoko, Y. P., & Thabrani, M. P. (2022). Karakteristik Proses Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Dengan Media Saus Tomat Dalam Kaleng. *PELAGICUS: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 87-102.
- Lapene, A. I., Sipahutar, Y. H., & Ma'roef, A. F. (2021). Penerapan GMP Dan SSOP Pada Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) (The GMP And SSOP Lemuru Fish (*Sardinella longiceps*) Canning In Vegetable Oil). *Aurelia Journal*, 3(1), 11-24.
- Listiani, A., Wijayanto, D., & Jayanto, B. B. (2017). analisis CPUE (Catch Per Unit Effort) Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Tangkap : Indonesian Journal of Capture Fisheries*, 1(1), 1-9.
- Ma'roef, A. F., Sipahutar, Y. H., & Hidayah, N. (2021). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) pada Proses Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) dengan Media Saus Tomat. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan UNHAS* (hal. 143-154). Makassar: Universitas Hasanudin.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Rahadian, T. (2016). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaus vannamei*) Kupas Mentah Beku (Peeled and Deveined) di PT Dua Putra Utama Makmur, Pati Jawa Tengah. *Jurnal STP (Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 1, 201-206.
- Munandar, A., Nurjanah, & Nurilmala, M. (2009). Kemunduran Mutu Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Penyimpanan Suhu Rendah Dengan Perlakuan Cara Kematian Dan Penyanganan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2, 88-101.
- Ndahawali, D. H., Wowiling, F., Risnawati, R., & Pongoh, S. (2016). Studi Proses Pengalengan Ikan Di PT. Sinar Pure Foods International Bitung. *Pojok Ilmiah - Buletin Matric*, 13(2), 42-53.
- Oktavia, A. A., Suryaningsih, W., Bakri, A., Kautsar, S., Hariono, B., Brilliantina, A., & Wijaya, R. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Proses Precooking Ikan Lemuru terhadap Sifat Fisik, Mikrobiologi dan Organoleptik (Effect of Thermal and Precooking Time Process of Lemuru Fish on Physical, Microbiology and

- Organoleptic). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 251-258.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2012). Kelayakan Dasar Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi (Basic Feasibility of Processing Shrimp Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi). *Jurnal Airaha*, 10(1), 010-023.
- Sandria, E. E., Sipahutar, Y. H., Sayuti, M., & Napitupulu, R. J. (2023). Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Kaleng Dengan Media Saus Tomat di PT. BMP Food Canning Industry, Negara-Bali (Processing Lemuru Fish (*Sardinella lemuru*) Canned in Tomato Sauce Media at PT. BMP Food). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24* (hal. 103-122). Jakarta: Politeknik Ahli Usaha Perikanan.
- Sirait, J., Siregar, A. N., Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) Dan Sanitation Standard Operation Procedures (SSOP) Pada Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp) Beku. *MARLIN - Marine and Fisheries Science Technology Journal*, 3(1), 43-53.
- Sutriyati, P., Badraningsih, B., & Prihastuti, E. (2004). Teknik Pengolahan Ikan Laut. *INOTEKS- Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni*, 8(2).
- Tangke, U., Bafagih, A., & Daeng, R. A. (2018). Teknik Pengolahan dan Pengalengan Ikan Rica-Rica Pada Program PPUPIK Rumah Ikan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian UMMU Ternate. *Jurnal PengaMAS*, 1, 32-38.
- Widnyana, I. S., & Suprpto, H. (2019). Proses Pengalengan Ikan Tuna (Canned Tuna) dengan Suhu Tinggi di PT. Aneka Tuna Indonesia, Pasuruan (Canning Process Tuna (Canned Tuna) with High Temperatures in PT. Aneka Tuna Indonesia, Pasuruan). *Journal of Marine and Coastal Science*, 8(2), 66-72.
- Zhafirah, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). Proses Pengolahan Ikan Tongkol Abu-Abu (*Thunnus tonggol*) dalam Kaleng Dengan Media Air Garam di PT. Jui Fa International Foods, Cilacap-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan*, 8 (hal. 57-68). Makassar: Universitas Hassanudin.