



**KARAKTERISTIK MUTU, RENDEMEN DAN PRODUKTIVITAS PENGOLAHAN  
CAKALANG (*Thunnus albacares*) LOIN MASAK BEKU  
DI PT KMC, MUARA BARU, JAKARTA**

**CHARACTERISTICS OF QUALITY, RENDEMENT, AND PRODUCTIVITY IN  
PROCESSING SKIPJACK TUNA (*Thunnus Albacares*) FROZEN COOKING  
LOIN AT PT KMC, MUARA BARU, JAKARTA**

Arpan N Siregar\*<sup>1</sup>, Muhammad Yusuf<sup>2</sup>, Yuliati H. Sipahutar<sup>2</sup> dan Jaulim Sirait<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran

<sup>2</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 22 September 2022; Diterima setelah perbaikan

tanggal: 25 Desember 2022;

Disetujui terbit tanggal: 10 Februari 2023

**ABSTRAK**

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) termasuk dalam kelompok ikan pelagis besar, merupakan salah satu jenis komoditas ekspor perikanan laut yang bernilai ekonomi penting. Untuk itu, diperlukan proses penanganan dan pengolahan yang baik. Pengamatan ini bertujuan untuk mengamati karakteristik mutu, rendemen dan produktivitas pada pengolahan cakalang loin masak beku. Metode kerja dilakukan dengan mengikuti langsung tahapan pengolahan mulai dari penerimaan cakalang beku masuk sampai distribusi produk cakalang loin masak beku. Pengujian mutu dilakukan terhadap mutu sensori, mikrobiologi, rendemen dan produktivitas tenaga kerja. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini adalah alur proses pengolahan cakalang loin masak beku dengan empat belas tahapan proses dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan produk untuk dipasarkan. Nilai mutu sensori cakalang beku 8,11, setelah pelepasan 8,24 dan cakalang loin masak beku 8,56. Kadar histamin cakalang beku 1,1 ppm - 3,8 ppm dan cakalang loin masak beku 2,36 ppm - 4,47 ppm. Hasil pengujian mikrobiologi cakalang beku dan cakalang loin masak beku menunjukkan seluruh pengujian ALT, *E.coli*, *Coliform*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014. Rendemen yang dihasilkan mulai dari bahan baku hingga menjadi produk loin masak yaitu rata-rata 38,3%. Produktivitas karyawan pada tahap *butchering* rata-rata 324,47 kg/jam/orang, *deheading* dan *skinning* 43,55 kg/jam/orang serta untuk tahap *loinning* dan *cleaning* 7,06 kg/jam/orang.

**Kata Kunci: Cakalang loin masak beku; mutu; rendemen; produktivitas**

**ABSTRACT**

*Skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) is included in the large pelagic fish group, is one type of marine fishery export commodity that has important economic value. For export, good handling and processing is required. This observation aims to observe the characteristics of quality, yield and productivity in the processing of frozen cooked skipjack loin. The working method is carried out with direct participation, following the processing stages starting from the receipt of incoming frozen skipjack to the distribution of frozen cooked skipjack loin products. Quality*

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V4.I1.2023.35-47>

Korespondensi penulis:

e-mail: [muhamadyusup.aup@gmail.com](mailto:muhamadyusup.aup@gmail.com)



testing is carried out on organoleptic quality, microbiology, yield and labor productivity. Data were analyzed using descriptive methods with quantitative and qualitative approaches. The results of this study are the flow of frozen cooked skipjack loin processing with fourteen stages of the process from receiving raw materials to loading products for marketing. The organoleptic quality of frozen skipjack tuna was 8.11, after thawing 8.24 and frozen cooked skipjack tuna 8.56. Histamine levels in frozen skipjack tuna were 1.1 ppm - 3.8 ppm and frozen cooked skipjack loin 2.36 ppm - 4.47 ppm. The results of microbiological testing on frozen skipjack and frozen skipjack loin showed that all TPC, E.coli, Coliform, S. aureus, V. parahaemolyticus, and Salmonella tests still met the standards in accordance with the provisions of SNI 7968:2014. The yield produced from raw materials to cooked loin products is an average of 38.3%. The average productivity of employees at the butchering stage is 324.47 kg/hour/person kg/hour/person, deheading and skinning is 43.55 kg/hour/person and for loinning and cleaning stages 7.06 kg/hour/person.

**Keywords:** Frozen cooked skipjack loin; quality; yield; productivity

## PENDAHULUAN

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah salah satu ikan pelagis besar dari familia *Scombridae* (tuna) yang banyak di jumpai di perairan Indonesia. Ikan cakalang di beberapa daerah disebut juga tongkol dan nama yang biasa digunakan untuk pemasaran adalah skipjack tuna (Yanglera et al., 2016). Panjang ikan cakalang bisa mencapai 1 meter dengan berat lebih dari 18 kg. Ikan cakalang biasanya ditangkap dalam jumlah besar, yang dimanfaatkan sebagai konsumsi lokal maupun komoditi ekspor.

Indonesia adalah salah satu negara pengekspor ikan Tuna Cakalang dan Tongkol (TCT) di dunia. Kontribusi Indonesia pada tahun 2020 menurut data FAO mencapai 20% dari produksi TCT didunia (Luthfiana, 2021) dengan produksi tuna mencapai 515 ton. Berdasarkan data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan mencatat bahwa volume produksi perikanan tangkap ikan cakalang tahun 2020 untuk DKI Jakarta tercatat sebesar 15.956,00 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Selain itu, menurut FAO (2018), ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) juga menjadi salah satu komoditas penting dari produksi perikanan tangkap yaitu sebesar 2.829.929 ton.

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah jenis ikan laut yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan memiliki kandungan protein tinggi yang baik untuk tubuh manusia sehingga ikan

cakalang tergolong sumberdaya perikanan pelagis penting dan merupakan salah satu komoditi ekspor non-migas. Ikan cakalang merupakan jenis komoditas yang mudah rusak (*perishhable food*) apabila penanganan atau pengolahannya tidak dilakukan secara tepat dan cermat. Oleh karena itu diperlukan pengolahan ataupun pengawetan yang bertujuan untuk mempertahankan kesegaran dan mutu ikan sebaik dan selama mungkin.

Salah satu dari jenis ikan tuna yaitu cakalang, adalah ikan yang sering diolah menjadi jenis produk perikanan beku seperti produk cakalang kaleng loin, steak, dan cakalang pre cook (Miao et al., 2017) Ikan merupakan sumber protein yang tinggi secara umum kadarnya 18 - 20 % (Suwetja, 2011). Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain mudah dicerna juga mengandung berbagai jenis asam amino esensial maupun non esensial yang bermanfaat bagi kesehatan di mana daging putih pada ikan *scromboid* (seperti tongkol dan sejenisnya) mengandung lebih banyak protein yaitu sebesar 68.36% berat kering (Hafiludin, 2011). Cakalang loin masak beku merupakan produk olahan dari ikan cakalang, yang telah mengalami pemasakan, kemudian dilakukan pembentukan loin dan dilakukan pembekuan pada suhu pusat minimal -18°C.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu cakalang loin masak beku, rendemen dan produktivitas karyawan.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan dilakukan bulan September sampai dengan Oktober 2021 di PT. KMC, Muara Baru, Jakarta Utara. Bahan baku diterima dari kapal-kapal yang telah bekerja sama dengan perusahaan. Pengujian mutu dilakukan di laboratorium eksternal PT KMC.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan yaitu termometer payung, timbangan digital, stopwatch, score sheet pengujian sensori (SNI 4110:2014) dan sensorik (SNI 7968:2014), gancu, tali raffia, selang penyemprot air, thermometer, bak pencucian, pisau stainless, keranjang, plastik, ember, meja kerja, pisau, timbangan, cutting board, corong, kereta dorong, plat pembekuan, Air Blast Freezer, mesin vacuum, plastik vakum, master karton, dan pan. Bahan yang digunakan adalah ikan cakalang beku. Bahan pembantu adalah air dan es. Bahan kimia yang digunakan adalah sabun cuci tangan, alkohol, soda api, prostex, dan klorin.

### Metode Kerja

Metode penelitian dilakukan dengan survey, menggunakan kuesioner wawancara terstruktur sebagai instrumen pengumpulan datanya. Observasi dilakukan dengan partisipasi langsung terhadap proses penanganan dari penerimaan bahan baku cakalang beku sampai penyimpanan cakalang loin masak beku.

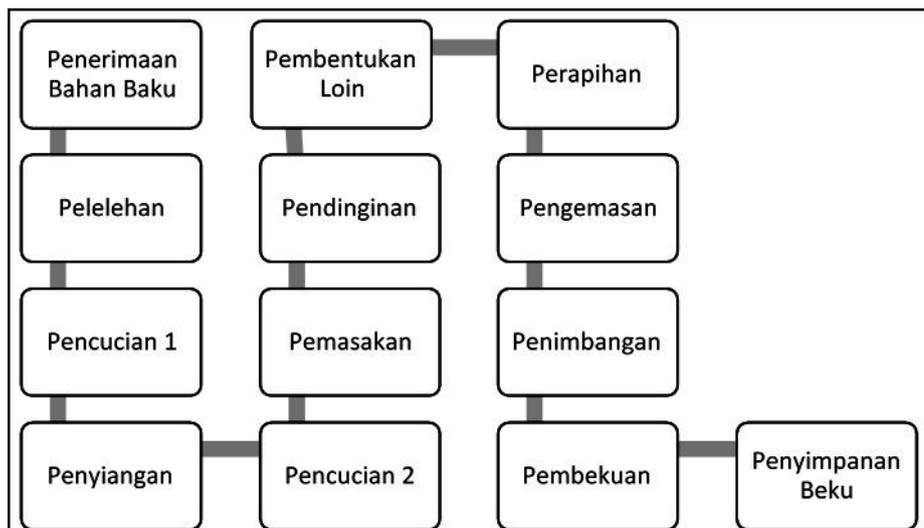
Pengujian sensori bahan baku cakalang beku menggunakan lembar penilaian

sensori ikan beku (SNI 4110:2014), dan pengujian sensori produk akhir menggunakan lembar penilaian sensori tuna loin masak beku (SNI 7968:2014), Pengujian sensori dilakukan sebanyak sepuluh kali pengamatan serta dua kali pengulangan, oleh 6 orang panelis terlatih yaitu para pekerja Quality Control (QC). Pengujian histamin, dan mikrobiologi dilakukan di laboratorium internal perusahaan oleh QC analisis laboratorium perusahaan, sebanyak enam kali pengamatan, yaitu satu kali pengamatan setiap kali produksi.

Pengamatan meliputi alur proses penanganan dan pengolahan cakalang loin masak beku. Pengujian mutu meliputi sensori bahan baku ikan cakalang beku dan produk akhir cakalang loin masak beku. Perhitungan rendemen yaitu rendemen bahan baku, *butchering*, *cooking*, *deheading*, *skinning*, dan *cleaning*. Perhitungan produktivitas karyawan yaitu *butchering*, *deheading* dan *skinning* serta *loining* dan *cleaning*,

Pengujian sensori bahan baku ikan beku dilakukan menurut SNI 4110.2014 dan produk cakalang loin masak beku mengacu pada SNI 7968:2014. Pengujian histamin sesuai SNI 2354.10:2016 (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) sesuai SNI 01-2332.3-2006. *Escherichia coli* dan *Coliform* sesuai SNI 01-2332.1-200., *Staphylococcus aureus* sesuai SNI 2332.9:2011. *Vibrio parahaemolyticus* sesuai SNI 01-2332.5-2006, *Salmonella* sesuai SNI 01-2332.2-2006.

Skema alur proses pengolahan cakalang loin masak beku sebagai berikut:



Gambar 1. Alur proses cakalang loin masak beku.

Perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan dengan cara menimbang berat awal bahan baku hingga menjadi produk cakalang loin masak beku. Rumus rendemen (Zaelani et al., 2013) sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Perhitungan produktivitas dilakukan sebanyak 12 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan. Rumus produktivitas karyawan (Sinungan, 2018) dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja (kg/jam/orang)} = \frac{\text{jumlah hasil produksi}}{\text{satuan waktu/orang}} \dots \dots (2)$$

**HASIL DAN BAHASAN**

**Hasil**

**Alur Proses**

Proses pengolahan cakalang loin masak beku dilakukan dengan 14 tahapan yaitu penerimaan bahan baku (*receiving*); pelelehan (*thawing*); pencucian I,

penyiangan (*butchering*) dan pencucian II; sortasi *size* dan penyusunan dalam pan; pemasakan (*cooking*); pendinginan (*cooling*); pemisahan kepala dan kulit (*deheading & skinning*); pembentukan loin (*loining*), pembersihan (*cleaning*) dan sortasi (*inspection*) loin; pengemasan I (*packing I*); pendeteksian logam; pembekuan; pengemasan II (*packing II*); penyimpanan beku; dan pemuatan (*stuffing*). Tahapan-tahapan tersebut sudah sesuai dengan SNI 7968:2014 (Badan Standardisasi Nasional, 2014b).

**Pengujian Mutu**

Pengujian mutu dilakukan terhadap bahan baku dan produk akhir terdiri atas pengujian sensori, histamin, dan mikrobiologi.

**Pengujian Sensori Bahan Baku**

Pengujian sensori bahan baku dilakukan berdasarkan lembar sensori SNI 4110:2014 ikan beku. Data pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji sensori cakalang beku

Pengamatan	Nilai Rata-rata	Standar
cakalang beku	8,11 ± 0,18	
cakalang pelelehan( <i>thawing</i> )	8,24 ± 0,25	SNI 4110:2014
SNI	7	

Berdasarkan Tabel 1, nilai sensori ikan cakalang beku rata-rata 8,11. Hal ini menunjukkan bahwa ikan cakalang beku masih memiliki kondisi yang baik sesuai SNI 4110:2014, dengan spesifikasi kenampakan tidak rata, bening, bagian permukaan produk tidak dilapisi es kurang lebih 30%, pengeringan pada permukaan kurang lebih 30%, perubahan warna pada permukaan produk kurang lebih 30%.

Nilai sensori cakalang beku sesudah dilelehkan (*thawing*) rata-rata 8,24. Hal ini menunjukkan bahwa ikan cakalang beku ini memiliki kondisi yang baik sesuai SNI 4110:2014 nilai minimal 7. Spesifikasi ikan beku adalah kenampakan yang agak cemerlang, bau segar antara spesifik jenis mengarah ke netral, sayatan daging agak cemerlang serta tekstur yang agak kompak dan elastis.

Pada penelitian sebelumnya Ma'roef et al., (2021) melaporkan bahwa nilai sensori bahan baku ikan beku yang digunakan untuk pengalengan ikan adalah 8. Hal ini sama dengan Azhary et al., (2022) bahwa nilai sensori bahan baku ikan beku adalah untuk pengolahan pangko bites ikan cobia adalah 8. Sedangkan Amru & Sipahutar, (2022) menyatakan hasil nilai sensori adalah 7,9 untuk bahan baku ikan beku yang digunakan untuk tuna loin masak beku. Kesimpulannya dari penelitian sebelumnya dan hasil yang didapatkan semuanya masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 4110:2014 yaitu minimal 7 dan dapat dilanjutkan dengan proses produksi. Nilai sensori yang baik ini didapatkan karena selama proses *receiving* hingga pelelehan bahan baku, penanganan dilakukan secara hati-hati, cepat, dan tetap menjaga suhunya  $\leq 4,4^{\circ}\text{C}$ , sehingga mutu ikan terjaga dengan baik.

Perusahaan mengawasi dengan ketat sistem penanganan pasca penangkapan ikan dari atas kapal sampai ke ruang proses

pengolahan. Kapal-kapal perusahaan yang digunakan dilengkapi dengan palka pembekuan, ikan segar yang baru diangkut ke atas kapal dibersihkan dengan cara disemprot dengan air bersih, lalu dimasukkan dalam palka pembekuan dengan suhu minimal  $-18^{\circ}\text{C}$ . Penelitian yang dilakukan oleh (Sipahutar & Khoirunnisa, 2017) menyatakan bahwa proses penanganan dilaut sampai dengan dermaga dan UPI berpengaruh terhadap mutu ikan, karena cara, alat, suhu dan lama waktu pembongkaran dapat merusak mutu. Tinggi rendahnya mutu bahan baku dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah cara penanganan, yaitu penerapan suhu dingin di seluruh rantai pasok, di mana suhu rendah dapat mempertahankan mutu cakalang (Sipahutar, et al., 2019). Hal ini sesuai dengan Suryanto et al., (2020) bahwa prosedur penanganan ikan diatas kapal setelah ikan ditangkap adalah, segera lakukan penanganan yang baik dengan 3C+1Q yaitu *clean, carefull, cool chain dan quick*, dan ikan segera dimasukkan ke palka penyimpanan beku. Penurunan mutu ikan disebabkan beberapa aktivitas yang dimulai dari penangkapan hingga ke konsumen terutama pada proses rantai distribusi (Afiyah et al., 2019). Penelitian Wijana et al., (2018) untuk menjaga mutu sensori, maka penanganan ikan tongkol dilakukan dengan segera mungkin suhu ikan diturunkan setelah ditangkap. Santoso et al., (2020) penanganan hasil perikanan memerlukan memenuhi persyaratan sanitasi dan mampu menjaga suhu untuk mempertahankan mutu dan keamanan hasil perikanan.

### **Pengujian Sensori Produk Akhir**

Pengujian sensori produk akhir dilakukan dengan cara menilai kondisi cakalang loin masak beku. Parameter yang dinilai yaitu meliputi kenampakan, bau, dan tekstur. Data pengamatan nilai sensori produk cakalang loin masak beku dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji sensori cakalang loin masak beku

<b>Pengamatan</b>	<b>Nilai Rata-rata</b>	<b>Standar SNI</b>
Cakalang loin masak beku	8,56 ± 0.75	SNI 7968:2014
SNI	7	

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan bahwa rata-rata nilai sensori dari produk cakalang loin masak beku yaitu 8,56. Hal ini menunjukkan bahwa cakalang loin masak beku memiliki kondisi yang cukup baik sesuai SNI 7968:2014, dengan spesifikasi kenampakan agak cemerlang, bau spesifik produk menuju ke netral serta tekstur yang agak padat dan kompak. Pada penelitian sebelumnya Amru & Sipahutar, (2022) melaporkan nilai sensori produk akhir tuna loin masak beku rata-rata 8,4. Sesuai dengan Shabarina, (2021) bahwa nilai sensori produk akhir tuna loin masak beku adalah 8,5. Kesimpulan dari penelitian sebelumnya bahwa nilai sensori produk akhir memenuhi standar SNI 7968:2014 minimal adalah 7 dan dapat dilanjutkan dengan ekspor ke negara-negara tujuan (Badan Standardisasi Nasional, 2014b).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produk akhir cakalang loin masak beku dalam keadaan baik karena bahan baku yang digunakan dalam kondisi baik. Untuk mendapatkan produk yang sesuai standar SNI, pihak perusahaan memperhatikan mutu bahan baku dengan baik dan benar, menjaga kebersihan peralatan dan karyawan serta menerapkan rantai dingin dengan baik sesuai proses. Penelitian

Roiska et al., (2020) nilai sensori produk beku akan baik dengan nilai  $\geq 7$ , selama tahapan proses dilakukan penanganan yang baik, mulai dari penerimaan bahan baku hingga menjadi produk akhir, dan pada penyimpanan beku bila suhu tetap dipertahankan berada  $\leq -18^{\circ}\text{C}$ . Hal ini sesuai dengan penelitian (Perdana et al., 2019) bahwa selama penanganan penerimaan bahan baku, penerapan suhu harus diusahakan selalu rendah  $\leq -5^{\circ}\text{C}$ . Nilai sensori produk akhir suatu produk tidak terlepas dari mutu bahan baku yang digunakan dan proses pengolahan yang baik dan benar seperti pada produk-produk berbasis tuna seperti *cooked steak tuna* (Miao et al. 2017).

### Pengujian Histamin

Pengujian histamin pada bahan baku cakalang beku dan produk akhir cakalang loin masak beku, dilakukan setiap kali produksi oleh QC bagian analisis laboratorium. Pengujian histamin dilakukan untuk mengetahui mutu, agar dapat diproduksi dan aman untuk dikonsumsi, serta sebagaisalah satu syarat untuk melakukan ekspor. Hasil uji kimia bahan baku ikan cakalang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kimia Bahan Baku Ikan Cakalang

Pengamatan	Histamin (ppm)	Standar Perusahaan	Standar SNI	Metode
Cakalang beku	1,1 - 3,8	30 ppm	100 ppm	Spektrofotometri (SNI 2354-10-2009)
Cakalang loin masak beku	2,36 - 4,47			

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa hasil pengujian histamin bahan baku ikan cakalang beku diperoleh berkisar 1,1 ppm - 3,8 ppm. Sedangkan nilai histamin pada cakalang loin masak beku berkisar 2,36 - 4,47 ppm. Nilai histamin yang di standarkan perusahaan untuk cakalang beku dan cakalang loin masak beku adalah 30 ppm. Hasil pengujian nilai histamin ini masih jauh dibawah standar keamanan dan memenuhi standar perusahaan <30 ppm dan sesuai SNI 7968:2014 yaitu <100 ppm (Badan Standardisasi Nasional, 2014a). Hasil ini menunjukkan bahwa bahan baku cakalang beku dan produk jadi cakalang loin masak beku yang digunakan baik

mutunya, sehingga produk ini dapat diekspor.

Hasil histamin yang sama pada penelitian Amru & Sipahutar, (2022) bahan baku yellow fin tuna beku mengandung histamin berkisar 2.13 ppm-4.38 ppm dan pada produk akhir tuna loin masak beku berkisar 1.12 ppm-3.57 ppm. Berbeda dengan Shabarina, (2021) pada pengolahan tuna loin beku di PT Medan Tropical Canning menunjukkan bahwa nilai histamin pada yellow fin tuna beku lebih tinggi yaitu berkisar 13.0 - 20.8 ppm, dan nilai histamin pada tuna loin masak beku lebih tinggi berkisar 9.12 ppm - 27.6 ppm. Hasil

nilai histamin yang berbeda ini masih berada dibawah standar perusahaan yaitu 30 ppm dan juga masih dibawah standar SNI yaitu 100 ppm sehingga produk loin tuna masak beku ini layak untuk di ekspor.

Menurut Suryanto & Sipahutar, (2021) pengendalian penurunan mutu dapat dilakukan dengan cara penanganan ikan yang baik, mulai dari ikan ditangkap, didaratkan di pelabuhan sampai ke Unit Pengolahan Ikan (UPI). Selama penanganan pada kapal penangkapan, kadar histamin dapat dipertahankan dan berkisar 4.27 ppm - 7.51ppm. Hal ini sesuai Joshi & Bhoir, (2011) tingginya kandungan histamin pada bahan baku dapat diakibatkan oleh kondisi sanitasi selama penanganan ikan diatas kapal dan juga suhu dalam mempertahankan mutu ikan. Pengaruh suhu, waktu dan kondisi penyimpanan sangat berpengaruh pada jumlah histamin yang dihasilkan (Widiastuti & Putro, 2010). Sipahutar et al., (2021) pada ekspor fillet escolar fish beku, nilai kadar histamin yaitu 2,1 ppm, masih dibawah standar SNI, karena penerapan suhu sudah dilakukan dengan baik. Perdana et al., (2019) kadar histamin pada penangkapan tuna berkisar 0,1 ppm

- 0,5 ppm, sedangkan nilai histamin pembentukan steak beku adalah 0,1 ppm - 0,7 ppm, hasil nilai histamin ini masih dibawah standar SNI yaitu 100 ppm.

Penelitian Mahusain et al., (2017) pada ikan tuna *Thunnus tonggol* menunjukkan bahwa peningkatan suhu akan mempengaruhi pembentukan histamin. Penanganan yang salah dan penyimpanan suhu tinggi menyebabkan pembentukan histamin, yang dipengaruhi kombinasi waktu dan suhu. Hal ini sesuai Litaay et al., (2020) bahwa cara penanganan ikan yang baik akan mempengaruhi mutu dan harga ikan dikonsumsi.

### Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilakukan di laboratorium internal perusahaan oleh QC analis laboratoriu perusahaan, sebanyak enam kali pengamatan, yaitu satu kali pengamatan setiap kali produksi. Pengujian mikrobiologi ini dilakukan sebagai syarat ekspor ke negara pengimpor untuk menjamin bahwa bahan baku yang digunakan aman untuk dikonsumsi (Elmariana et al., 2020). Hasil uji mikrobiologi bahan baku ikan cakalang beku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji mikrobiologi bahan baku ikan cakalang beku

Pengujian ke-	TPC (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>S. aureus</i> (koloni/g)	<i>V.parahaemolyticus</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (-/25 g)
1	2,7x10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	Negatif
2	2,5x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	Negatif
3	2.1x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	Negatif
4	2,4x10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	Negatif
5	2,5x10 <sup>3</sup>	ND	bekuND	ND	ND	Negatif
6	2,4x10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	Negatif
Standar PT	5x10 <sup>5</sup>	<3	<3	1 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif
Standar SNI	5x10 <sup>5</sup>	<3	<3	1 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif

Keterangan : ND (*Not Detected*)

Hasil pengujian mikrobiologi pada bahan baku ikan cakalang beku menunjukan seluruh pengujian ALT, *E. coli*, *Coliform*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 4110:2014 ikan beku. Hasil ini sesuai dengan penelitian Shabarina,

(2021) melaporkan hasil pengujian mikrobiologi pada tuna sebagai bahan baku menunjukan ALT berkisar 2,4x10<sup>3</sup>-9x10<sup>3</sup>, *E. coli* <3,0, *Salmonella* negatif, *S.Aureus* 0 APM/gram, dan *Vibrio cholerae* negative, memenuhi standar sesuai yang ditentukan SNI 4110:2014.

Hal ini dikarenakan penanganan yang baik serta usaha mempertahankan suhu dingin pada bahan baku masih dijaga. Sesuai dengan pernyataan Baliwati et al. (2010) bahwa faktor suhu berpengaruh besar terhadap perkembangan bakteri dimana pertumbuhannya akan terhambat pada deret suhu 0°C sampai 5°C. Pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan penekanan suhu yang rendah, penanganan yang hati-hati, cepat, cermat dan higienis. Umumnya kerusakan hasil perikanan disebabkan oleh berkembang

biaknya mikroba pada bahan baku. Selain itu beberapa mikroba yang bersifat patogen atau berbahaya bagi kesehatan manusia contohnya seperti Salmonella dan *E. coli*. Kebersihan peralatan yang kontak langsung dengan produk selalu dijaga kebersihannya dan penanganan pengolahan dilakukan harus dilakukan dengan cepat dan hati-hati (Azara & Agustini, 2015). Hasil uji mikrobiologi produk cakalang loin masak beku dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji mikrobiologi produk cakalang loin masak beku

Pengujian ke-	ALT (kol/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>S. aureus</i> (kol/g)	<i>V.parahaemolyticus</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (-/25 gr)
1	3,8 x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
2	5,7 X 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
3	3,7 x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
4	4,9 x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
5	4,2 x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
6	5,3 x 10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
Standar PT	5x10 <sup>5</sup>	<3	<3	1 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif
Standar SNI	5x10 <sup>5</sup>	<3	<3	1 x 10 <sup>3</sup>	<3	Negatif

Keterangan : ND (*Not Detected*)

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk cakalang loin masak beku diatas menunjukkan bahwa pengujian ALT, *E.coli*, *Coliform*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Amru & Sipahutar, (2022) hasil seluruh mikrobiologi lainnya untuk pengujian tuna masak beku yaitu *E. coli*, *Coliform* <3, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus* negative dan *Salmonella*, masih memenuhi standar perusahaan dan SNI dan yaitu *E. coli* <3, *Coliform* <3, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus* negative dan *Salmonella* negative.

Standar mikrobiologi yang ditetapkan oleh perusahaan merupakan standar yang ditetapkan sesuai dengan spesifikasi buyer dan negara tujuan. Hal ini dikarenakan proses produksi dan penanganan yang baik selama proses pengolahan tetap menjaga mutu ikan. Sehingga produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan layak untuk di ekspor. Penerapan sanitasi dan higiene

oleh karyawan yang dilakukan dengan baik, akan membuat produk yang dihasilkan terhindar dari kontaminasi yang membahayakan. Penelitian Gusdi & Sipahutar, (2021) pada pengolahan fillet ekor kuning beku, pengujian ALT didapatkan hasil 3x10<sup>5</sup> kol/g artinya berdasarkan parameter ALT produk fillet beku layak untuk diekspor. Hal ini sesuai dengan Mayangsari & Sipahutar, (2021) pada pengolahan fillet kerapu beku, pengujian ALT didapatkan hasil 3x10<sup>3</sup> kol/g. Jumlah bakteri *E.coli* hasil pengujian menunjukkan <3, hasil uji masih dibawah standar yang ditentukan perusahaan dan SNI. Menurut Tong Thi et al., (2014) bahwa kontaminasi paling banyak ditemukan pada tangan pekerja dan khususnya di area pengemasan adalah *Escherichia colli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio cholera*

#### **Rendemen**

Rendemen merupakan perbandingan antara berat awal bahan baku dengan

berat akhir produk yang diinginkan. ekonomis produk tersebut. Hasil Semakin besar rendemennya maka perhitungan rendemen cakalang loin masak semakin tinggi pula nilai beku dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Rendemen Cakalang Loin Masak Beku

Tahapan	Rendemen (kg)	Perentase rendemen (%)
Berat awal	15,51±1.19	100%
<i>Butchering</i>	13,91±2,89	89,86%
<i>Cooking</i>	12,56±1,94	81,18%
<i>Deheading</i>	10,12±1,73	60,7%
<i>Skinning</i>	8,32±1,42	54,4%
<i>Cleaning</i>	6,82±1,35	38,3%
Standar Perusahaan		36—40%

Berdasarkan Tabel 6, rendemen produk cakalang loin masak beku yang dihasilkan pada tahap akhir yaitu *cleaning* rata-rata 38,3%. Nilai rendemen tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 36-40%. Hal ini dipengaruhi oleh penerimaan bahan baku ikan beku yang masih dalam keadaan baik, dan setiap karyawan yang melakukan proses produksi melakukan dengan cermat, cekatan serta hati-hati.

Hasil penelitian Shabarina, (2021) melaporkan bahwa hasil rendemen tuna loin masak beku pada proses *thawing* adalah 97%, *cooking* 83%, *cleaning* 56%, dan *trimming* 39%. Hasil ini sesuai dengan Hutagalung, (2021) rendemen pada saat *thawing* adalah 97,06%, proses *cooking* adalah 83,44%, *skinning* adalah 67 %, *trimming* adalah 63,35%. Sesuai dengan Amru & Sipahutar, (2022) melaporkan rendemen *butchering* adalah 90,47%, *cooking* 79,84%, *deheading* 63,75%, *skinning* 55,91 %, dan *cleaning* 37,67%

Dari penelitian rendemen pendahuluan ini, menunjukkan bahwa penurunan bobot atau susut pada *cooking* terjadi pada saat proses berlangsung dimana kadar air berkurang karena proses pemanasan yang terjadi selama pemasakan. Semakin besar panas yang diberikan dan semakin lama *cooking* akan mengakibatkan berkurangnya kadar air pada bahan pangan dalam jumlah banyak (Sundari et al., 2015). Faktor lain yang mempengaruhi proses rendemen pada proses pemasakan adalah suhu yang dipakai pada saat

pemasakan. Suhu yang dipakai harus sesuai, jika suhu yang digunakan tidak sesuai atau terlalu tinggi maka akan dapat menyebabkan kekosongan pada produk.

Seiring berkurangnya kadar air maka rendemen yang dihasilkan juga semakin berkurang. Sesuai Sirait et al., (2022) pada pengolahan fillet kerapu, pada tahap pemfilletan diperoleh rendemen yaitu 49,9%, pada perapihan diperoleh 64,6% dengan standar perusahaan 38- 40%. Hal ini disebabkan oleh proses *fillet* menggunakan mutu bahan baku yang baik, peralatan yang tajam dan juga dengan tenaga kerja yang ahli dalam bidangnya sehingga daging *fillet* yang diambil tanpa ada sisa dan jika ada hanya berupa sisa daging halus yang menempel pada tulang. Menurut Hafina et al., (2021) rendemen pada proses pengolahan dipengaruhi mutu bahan baku, sarana dan prasarana, tenaga kerja, ukuran dan jenis bahan yang digunakan. Perhitungan rendemen ini adalah mengetahui berat bersih yang akan digunakan, dan untuk menentukan berapa banyak upah yang diterima oleh karyawan, dengan cara menghitung berapa banyak hasil yang dikerjakan.

### Produktivitas Kerja

Produktivitas kerja karyawan adalah hasil keluaran (*output*) yang dilihat dari segi kualitas dan kuantitas barang atau jasa, berdasarkan waktu dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Jika

produktivitas naik akan meningkatkan efisiensi (waktu bahan-tenaga) dan sistem kerja, teknik produksi dan adanya

peningkatan keterampilan dari tenaga kerjanya (Sinungan, 2018). Hasil pengamatan produktivitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengamatan produktivitas

Tahapan	Rata-rata produktivitas
<i>Butchering</i>	324,47 kg/jam/orang
<i>Deheading dan Skining</i>	43,55 kg/jam/orang.
<i>Loining dan Cleaning</i>	7,06 kg/jam/orang

Pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa produktivitas karyawan pada tahap *butchering* rata-rata yaitu 324,47kg/jam/orang. Tahap penyiangan (*butchering*) ini berlangsung selama ± 6 jam yang dimulai pada pukul 02.00 - 08.00. Hasil penelitian Shabarina, (2021) melaporkan bahwa produktivitas tahap *butchering* yang dihasilkan adalah 282 kg kg/jam/orang. Sesuai Hutagalung, (2021) rata-rata produktivitas pada proses penyiangan adalah 222,57 kg/jam/org. Tingginya produktivitas karyawan pada tahap *butchering* dipengaruhi oleh keterampilan karyawan itu. Seorang karyawan yang sering melakukan tahapan penyiangan, akan paham cara melakukan penyiangan dengan cepat dengan isi perut ikan terbuang secara keseluruhan.

Produktivitas karyawan pada tahap *deheading* dan *skinning* yaitu 43,55 kg/jam/orang. Hal ini tidak jauh berbeda dgn laporan penelitian Shabarina, (2021) produktivitas pada tahap *skinning* adalah 37,81 kg/jam/orang.

Produktivitas karyawan pada tahap *loining* dan *cleaning* diketahui rata-rata 7,06 kg/jam/orang. Sedangkan Hutagalung, (2021) melaporkan bahwa produktivitas pada tahap *cleaning* adalah 10,95 kg/jam/org. Produktivitas pada pada tahap *loining* dan *cleaning* dilakukan lebih lambat dari pada tahapan lainnya, karena loin yang dihasilkan pada tahap *cleaning* harus benar-benar dalam keadaan bersih. Hasil produktivitas ini sesuai dengan Gusdi & Sipahutar, (2021) pada pembekuan fillet ekor kuning pada tahap fillet diperoleh 7,49 kg/jam/org. Pencapaian produktivitas ini menandakan bahwa perusahaan dapat menciptakan situasi, iklim kerja, dan kondisi yang mendukung produktivitas karyawan.

Keterampilan teknik merupakan kompetensi spesifik untuk melaksanakan tugas atau kemampuan menggunakan teknik teknik, alat-alat, prosedur dan pengetahuan tentang lapangan yang spesialisasi secara benar dan tepat dalam pelaksanaan tugasnya (Robbins & Judge, 2017). Pengukuran produktivitas dilakukan dengan efektivitas yaitu *cara mengukur* keberhasilan dalam mencapai tujuan dengan penghematan penggunaan sumber (Sipahutar *et al.*, 2022). Faktor pendukung kerja produktif menurut Hasibuan, (2017) adalah kemauan kerja yang tinggi, kemampuan kerja yang sesuai dengan isi kerja, lingkungan kerja yang nyaman, penghasilan yang dapat memenuhi kebutuhan hidup minimum, jaminan sosial yang memadai. Hasil penelitian Masengi & Sipahutar, (2016) menunjukkan salah satu faktor dalam produktivitas diantaranya adalah perbedaan masa kerja, waktu kerja, perbedaan umur dan perbedaan tingkat pendidikan. Iklim kerja berkaitan dengan perasaan karyawan mengenai pelaksanaan tugas yang diemban dengan rasa tanggung jawab atas hasil yang dicapai, karena mereka terlibat di dalam proses yang sedang berjalan (Davis & Newstrom, 2003).

**KESIMPULAN**

1. Alur proses pengolahan cakalang loin masak beku sudah sesuai dengan SNI 7968:2014
2. Nilai mutu bahan baku ikan beku masih sesuai SNI 4110:2014 yaitu sensori cakalang beku 8,11, setelah pelehan (*thawing*) 8,24 dan cakalang loin masak beku SNI 7968:2014 bernilai 8,56. Kadar histamin cakalang beku 1,1ppm - 3,8ppm dan cakalang loin masak beku 2,36 ppm - 4,47ppm. Hasil pengujian mikrobiologi cakalang beku dan cakalang loin masak beku

- menunjukkan seluruh pengujian ALT, *E.coli*, Coliform, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014
3. Nilai rendemen yang dihasilkan mulai dari bahan baku hingga menjadi produk cakalang loin masak bersih rata-rata 38,3% dan telah memenuhi standar perusahaan (36% - 40%)
  4. Hasil produktivitas karyawan pada tahap *butchering* rata-rata 324,47 kg/jam/orang kg/jam/orang, *deheading* dan *skinnig* 43,55 kg/jam/orang serta untuk tahap *loinning* dan *cleaning* 7,06 kg/jam/orang.
- #### DAFTAR PUSTAKA
- Afiyah, N. N., Solihin, I., & Lubis, E. (2019). Pengaruh Rantai Distribusi dan Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) dari PPP Blanakan Selama pendistribusian ke Daerah Konsumen. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 14(2), 225. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v14i2.7467>
- Amru, A. H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Karakteristik Mutu Pengolahan YellowFin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Aurelia Journal*, 4(2), 123-136.
- Azara, R., & Agustini, I. (2015). *Mikrobiologi Pangan, (buku Ajar)* (A. E. Prihatiningrum & Sutarman (eds.)). Umsida Press.
- Azhary, Z. R., Sipahutar, Y. H., Sumiyanto, W., & Mulyani, H. (2022). Pengolahan Panko Bites Ikan Cobia (*Rachycentro canadun*) di PT PMJ MUara Baru-Jakarta Utara. In *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan Dan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar, 4 Juni 2022* 37, 37-48.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014a). *Ikan Beku* (SNI 4110:2014). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014b). *Tuna loin Masak Beku* (SNI 7968:2014). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Cara uji kimia - Bagian 10: Penentuan kadar histamin dengan spektrofotometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada produk perikanan* (SNI 2354.10:2016). BSN.
- Davis, K., & Newstrom, J. W. (2003). *Human Behavior at Work/ : Organizational Behavior* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Elmariana, Y., Sumiyanto, W., & Sipahutar, Y. H. (2020). Penetapan CCP dan Persyaratan Dokumen Ekspor Udang Mantis (*Harpiosquilla raphidea*) Hidup. In *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Tahun 2020*, 336-347.
- Gusdi, T., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan Sanitation Standart Operation Procedures (SSOP) dan Good Manufacturing Practice (GMP) dalam Pengolahan Fillet Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Beku. *PELAGICUS: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 2(September), 117-126.
- Hafina, A., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku Peeled Deveined (PD). *Jurnal Aurelia*, 2(3457), 117-131.
- Hasibuan, H. M. S. P. (2017). *Organisasi dan Motivasi Dasar Peningkatan Produktivitas* (ed. mhs). Bumi Aksara.
- Hutagalung, P. P. (2021). *Pengolahan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Loin Masak Beku di PT. Medan Tropcal Canning & Frozen Industries, Medan, Sumatera Utara*. Politeknik Ahli Usaha Perikanan.
- Joshi, P. A., & Bhoir, V. S. (2011). Study Of Histamine Forming Bacteria In Commercial Fish Samples Of Kalyan City. *International Journal of Current Scientific Research*, 1(2), 39-42.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). Produksi Perikanan. *Statistik KKP*. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2>
- Litaay, C., Hari Wisudo, S., & Arfah, H. (2020). Penanganan Ikan Cakalang oleh Nelayan Pole and Line. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 112-121. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i1.30924>
- Luthfiana, N. (2021). Komitmen KKP Kelola Perikanan Tuna Berkelanjutan dan Terukur. *Humas Ditjen Perikanan Tangkap, KKP*. <https://kkp.go.id/artikel/36856-komitmen-kkp-kelola-perikanan-tuna-berkelanjutan-dan-terukur>
- Ma'roef, A. F., Sipahutar, Y. H., & Hidayah, N. (2021). Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Operating Prosedure (SSOP) pada Proses Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardenella Longiceps*) dengan Media Saos Tomat. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 143-154.
- Mahusain, N. A. S., Bayoi, F., Karim, N. U., Zainol, M. K., & Danish-Daniel, M. (2017). Changes of histamine levels and bacterial growth in longtail tuna, *Thunnus tonggol* stored at different temperature. *Journal of Sustainability Science and Management*, 2017(Special Issue 3), 38-46.
- Masengi, S., & Sipahutar, Y. H. (2016). Produktivitas tenaga kerja pada pengolahan Tuna Loin Mentah Beku PT Lautan Niaga Jaya, Muara Baru, Jakarta Utara. *Jurnal STP(Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 2, 28-39.
- Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp) Beku di PT Bintang Intan Gemilang, Bintang, Kepulauan Riau. *In Prosiding Simposium Nasional VIII, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 93-102.
- Miao, H., Liu, Q., Bao, H., Wang, X., & Miao, S. (2017). Effects of different freshness on the quality of cooked tuna steak. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 44, 67-73. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.07.017>
- Perdana, G. M. R., Sumiyanto, W., & Sipahutar, Y. H. (2019). Penetapan dan Pengendalian Titik Kendali Kritis Histamin Pada Pengolahan Tuna Steak Beku (*Thunnus* sp.) di PT. Permata Marindo Jaya Muara Baru-Jakarta Utara. *Buletin JSJ*, 1(1), 1-13.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational Behavior* (17th ed.). Pearson Education, Inc.
- Roiska, R., Masengi, S., & Sipahutar, Y. H. (2020). Analisa Potensi Bahaya Pada Penanganan Sotong (*Sepia* sp.) Utuh Beku. *In Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Tahun 2020*, 446-454.
- Santoso, A., Palupi, N. S., & Kusumaningrum, H. D. (2020). Pengendalian Histamin pada Rantai Proses Produk Ikan Tuna Beku Ekspor. *Jurnal Standardisasi*, 22(2), 131-142. <https://js.bsn.go.id/index.php/standardisasi/article/view/814>
- Shabarina, L. (2021). *Pengolahan Yellowfin Tuna (Thunnus albacares) Loin Masak Beku di PT. Medan Tropical Canning & Frozen Industries Medan-Sumatera Utara*. Politeknik Ahli Usaha Perikanan.
- Sinungan, M. (2018). *Produktivitas, Apa dan Bagaimana* (Cet.18). Bumi Aksara.
- Sipahutar, Y. H., Rahmayanti, H., Achmad, R., & Sitorus, R. (2022). Increased Effectiveness of Conservation the Coastal Environment through Cleaner Production and Work Motivation of Fish Processors. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 950(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012050>

- Sipahutar, Y. H., Sumiyanto, W., Panjaitan, P. S. T., Sitorus, R., Panjaitan, T. F. C., & Khaerudin, A. R. (2021). Observation of heavy metal hazard on processed frozen escolar (*Lepidocybium flavobrunneum*) fillets. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 712(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/712/1/012018>
- Sipahutar, Yuliati H, & Khoirunnisa, R. (2017). Kajian Mutu Ikan Layur (*Trichhiurus savala*) Pasca Penangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegal Sari, Tegal, Jawa Tengah. *In Prosiding Simposium Nasional Ikan Dan Perikanan, Masyarakat Ikhtiologi Indonesia. Bogor, 12 September 2017*, 1054-1062. <http://ikhtiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2018/12/Yuliati-H.-Sipahutar-dan-Inten-Rizky-Khoirunnisa-1053-1062.pdf>
- Sipahutar, Yuliati H, Siregar, A. N., Panjaitan, T. F., & Satria, K. (2019). Pengaruh Penanganan Terhadap Laju Rigormortis Ikan Tongkol Berdasarkan Alat Tangkap Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Lampulo, Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIV, Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019*, 10-19.
- Sirait, J., Siregar, A. N., Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penerapan Good Manufacturing (GMP) dan Sanitation Standard Operation Procedures (SSOP) pada Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp) Beku. *Journal Marlin*, 3(1), 249-256.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235-242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>
- Suryanto, M R, & Sipahutar, Y. H. (2021). Kadar Histamin dan Nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada Tuna Loin berdasarkan Jumlah Hari Penangkapan di Unit Pengolahan Ikan, Surabaya. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 173-184. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/proceedingsimnaskp/issue/view/1040>
- Suryanto, Muhammad R, Pratama, R. B., Panjaitan, P. S., & Sipahutar, Y. H. (2020). Pengaruh Lama Trip Layar yang Berbeda Terhadap Mutu Ikan Tuna (*Thunnus* sp) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Palabuhanratu Sukabumi Jawa Barat. *Seminar Nasional Kelautan Dan Perikanan Ke VII, Fakultas Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang 18-21 November 2020*, 114-125.
- Suwetja, I. K. (2011). *Biokimia Hasil Perikanan*. Media Prima Aksara.
- Widiastuti, I., & Putro, S. (2010). Analisis mutu Ikan Tuna selama lepas tangkap. *Maspari Journal*, 01, 22-29.
- Wijana, N. R., Pandit, I. G. S., & Darmadi, N. M. (2018). Pengaruh penanganan ikan tongkol (*Auxis thazard*) segar yang berbeda terhadap kadar histamin dan mutu organoleptik. *Gema Agro*, 23(2), 108-113. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22225/ga.23.2.882.108-113>
- Yanglera, A., Nur, A. I., & Mustafa, A. (2016). Studi Beberapa Karakteristik Biologi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Menui Kepulauan Kabupaten Morowali Sulawesi Tengah. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(3), 285-298. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JMSP/article/download/2475/1828>
- Zaelani, K., Yahya, Sukoso, & Firdaus. (2013). *Panduan Praktek dan Laporan Praktikum Penanganan Hasil Perikanan*. Universitas Brawijaya Press.