

Kajian Mutu dan Keamanan Pangan Tuna Loin Beku di Salah Satu Unit Pengolahan Ikan Kota Bitung

Fitroh Dwi Hariyoto*, Itje Danti Wewengkang, Fidel Ticoalu, Nova Magdalena Tumanduk, Dessy Atika Natalia, Fernando Wowiling

¹Program Studi Teknik Pengolahan Produk Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Indonesia

*Email : fitroh.hariyoto@kkp.go.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : August 1, 2024
Revised : August 10, 2024
Accepted : September 17, 2024

Keywords:

Cold Chain
Food Quality
Food Safety
Fisheries Processing Unit
Frozen Tuna Loin

ABSTRACT

Bitung City is one of the fishing industries centers in Indonesia, especially processed tuna products such as frozen tuna loin, steak tuna, cube tuna, pocket tuna, and others. This tuna processing industries development requires serious attention and control of food quality and safety. The purpose of this research was to study the quality and food safety of frozen tuna loin products. The research was conducted in April - May 2024 at one of the Fish Processing Units (FPU) in Bitung City, using a qualitative descriptive method on process flow observations including the application of sanitation and hygiene and quality testing of raw materials and final products. The results showed that there are 23 process flows that are adjusted to SNI 4104: 2015 by implementing food safety program through the implementation of GMP and SSOP. Fast, careful, and sanitary handling was carried out in each process flows, to maintain the cold chain. The product center temperature was always ensured to be below 4.4⁰ C to prevent microbial growth. Organoleptic test results on raw materials and final products have met the requirements, in wich 8 for raw materials and 9 for the final product. Microbiological testing both on raw and final product was under SNI 4104: 2015 standard for all microbial parameters. Histamine test results are at a safe level of 1.52 ppm and the application of product temperature, room, and water media is in accordance with applicable standards. The yields produced during loinning, skinning, and final trimming are 80.37%, 67.77%, and 56.77% respectively, which are in accordance with FPU standards. This shows that FPU has implemented quality control so that frozen tuna loin products are guaranteed food safety.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Keamanan Pangan
Kualitas Pangan
Rantai Dingin
Tuna Loin Beku
Unit Pengolah Ikan

Kota Bitung merupakan salah satu sentra industri perikanan di Indonesia, utamanya produk olahan tuna seperti loin beku, *steak*, *cube*, saku, dan lainnya. Berkembangnya industri pengolahan ini membutuhkan perhatian dan pengendalian serius terhadap mutu dan keamanan pangan. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kajian mutu dan keamanan pangan produk tuna loin beku. Penelitian ini dilaksanakan bulan April – Mei 2024 bertempat di salah satu Unit Pengolahan Ikan (UPI) Kota Bitung, menggunakan metode deskriptif kualitatif pada pengamatan alur proses termasuk penerapan sanitasi dan *hygiene* dan pengujian mutu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 23 alur proses pengolahan tuna loin beku yang disesuaikan dengan SNI 4104:2015 dengan menerapkan program keamanan pangan melalui penerapan GMP dan SSOP. Penanganan secara cepat, cermat, dan saniter dalam menjaga rantai dingin dilakukan di setiap alur proses. Suhu pusat produk selalu dipastikan berada di bawah 4,4⁰ C guna mencegah pertumbuhan mikroba. Hasil uji organoleptik pada bahan baku dan produk akhir telah memenuhi persyaratan yaitu 8 untuk bahan baku dan 9 untuk produk akhir. Cemaran mikroba pada bahan dan produk akhir telah memenuhi SNI 4104:2015. Histamin pada produk akhir sebesar 1,52 ppm masih berada pada batas aman, serta penerapan suhu produk, ruangan, dan media air telah sesuai standar. Rendemen yang dihasilkan pada saat *loinning*, *skinning*, dan *final trimming* yaitu 80,37%, 67,77%, dan 56,77%. UPI telah menerapkan pengendalian mutu sehingga produk tuna loin beku terjamin keamanan pangannya.

1. PENDAHULUAN

Bahaya keamanan pangan menjadi ancaman nyata terhadap masalah kesehatan, utamanya bagi konsumen produk hasil perikanan. bahaya cemaran biologi, kimia, dan fisik menjadi masalah tersendiri sehingga setiap proses produksi harus didasarkan pada konsepsi *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Sanitation Standard Operational Procedures* (SSOP) dan *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) (*Codex Alimentarius Commission and Others*, 1994). Mutu produk hasil perikanan ditentukan oleh keterlaksanaan penerapan GMP & SSOP pada proses produksi berlandaskan prinsip HACCP (Abdullah dan Tangke, 2021; Hasibuan *et al.*, 2020; Sridaryati dan Hakiki, 2021).

Bahaya keamanan pangan menjadi ancaman nyata terhadap masalah kesehatan, utamanya bagi konsumen produk hasil perikanan. bahaya cemaran biologi, kimia, dan fisik menjadi masalah tersendiri sehingga setiap proses produksi harus didasarkan pada konsepsi *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Sanitation Standard Operational Procedures* (SSOP) dan *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) (*Codex Alimentarius Commission and Others*, 1994). Mutu produk hasil perikanan ditentukan oleh keterlaksanaan penerapan GMP & SSOP pada proses produksi berlandaskan prinsip HACCP (Abdullah dan Tangke, 2021; Hasibuan *et al.*, 2020; Sridaryati dan Hakiki, 2021).

Kota Bitung sebagai salah satu daerah penghasil komoditas Tuna, Cakalang, dan Tongkol (TCT) terbesar di Indonesia memiliki berbagai produk olahan hasil perikanan. Ikan Tuna memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi primadona dalam industri perikanan yang diolah menjadi beragam produk tuna loin segar maupun beku beserta turunannya seperti bentuk *steak*, saku, *cube*, dadu, dan lain sebagainya, sehingga memerlukan perhatian khusus pada saat proses pengolahan guna memastikan mutu dan keamanan pangan produk tetap terjaga (Purba, 2021; Putri *et al.*, 2023; Rahmawaty *et al.*, 2014; Rorano & Nur, 2019; Sofiati *et al.*, 2020). Industri pengolahan tuna di Kota Bitung didominasi oleh Unit Pengolah Ikan (UPI) yang bergerak pada produksi tuna loin beku dan telah berhasil menembus pasar luar negeri.

Tuna loin beku merupakan produk olahan ikan tuna yang diolah dengan cara membagi menjadi 4 (empat) bagian membujur kemudian

dilakukan pembekuan (SNI 4104:2015, 2015). Produk ini merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan di bidang perikanan dengan tujuan beberapa negara Asia, Eropa, dan Amerika (Nurchahyo, 2023). Produk tuna loin beku yang dijadikan bahan penelitian merupakan produk unggulan salah satu Unit Pengolahan Ikan (UPI) di Kota Bitung yang telah menembus pasar luar negeri seperti Jepang dan Amerika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu produk tuna loin beku guna memastikan keamanan pangan yang telah diterapkan di UPI dalam menjaga kualitas dan kepercayaan konsumen, baik dari bahan baku, proses pengolahan, dan produk akhir melalui penerapan penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operational Procedures* (SSOP).

2. METODE

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian terhadap karakteristik mutu dan keamanan pangan produk tuna loin beku dilaksanakan pada bulan April – Mei 2024 bertempat di salah satu Unit Pengolahan Ikan di Kota Bitung yang memproduksi tuna loin beku kualitas ekspor.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Pengamatan Alur Proses

Pengambilan data mutu bahan baku, sanitasi dan *hygiene* lingkungan kerja dan alat, serta proses produksi dilakukan melalui pengamatan langsung di setiap alur proses pengolahan mulai dari penerimaan bahan baku, penimbangan, pencucian, pemotongan kepala dan pembentukan loin, penyimpanan dan pengemasan hingga distribusi. Hasil pengamatan kemudian dilakukan perbandingan terhadap SNI 414:2015 tentang Tuna Loin Beku untuk mengetahui kesesuaian penerapannya serta penerapan GMP dan SSOP sebagai pengendalian mutu dan keamanan pangan (Pedoman CPPOB, 2010; Pengendalian Sistem JMKHP, 2010).

2.2.2 Pengujian Mutu

Mutu yang diuji meliputi bahan baku dan produk akhir tuna secara organoleptik (fisik), mikrobiologi, dan kimia (untuk mengetahui kandungan histamin pada bahan baku tuna). Metode uji mengacu standar dan aturan berlaku yang terkandung dalam SNI 4104:2015 tentang tuna loin beku. Pengujian mutu bahan baku secara organoleptik dilakukan pada saat penerimaan bahan baku meliputi karakteristik kesegaran/warna, bau, tekstur, dan fisik. Standar mutu

Tabel 1. Standar penerimaan bahan baku

No	Karakteristik	Standar
1	Kesegaran/ Warna	Serat merekat kuat, tidak ada warna pelangi, daging merah cerah
2	Bau	Segar, bau amis tidak menyengat
3	Tekstur	Padat, elastis, kompak, tidak berlendir
4	Fisik	Utuh, warna mata normal, tidak ada kerusakan fisik

Sumber : data sekunder Unit Pengolahan Ikan (2024)

organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1. Pengamtan suhu ruangan dan bahan olahan hingga menjadi produk dilakukan di setiap alur proses untuk menentukan rantai dingin telah diterapkan dengan baik. Pengujian mikrobiologi untuk mengetahui cemaran mikroba dan kimia untuk mengetahui kadar histamin mengacu pada cara uji yang tertera dalam SNI 4104:2015.

Perhitungan rendemen sebagai salah satu bagian dari kendali mutu produk tuna loin beku dilakukan pada proses pembentukan loin, pengulitan dan perapihan akhir. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan berat awal dan berat akhir produk (Putri *et al.*, 2023)

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

2.3 Analisis Data

Data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan langsung (observasi) dan wawancara, sedangkan dari sekunder berasal dari dokumen dan arsip UPI serta referensi lain yang relevan. Data yang telah terkumpul dilakukan analisa secara deskriptif kualitatif melalui metode komparatif, yaitu melalui metode perbandingan beberapa parameter pengamatan dengan standar yang ditetapkan baik secara SNI maupun standar UPI. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung (observasi) dan wawancara, sementara data sekunder berasal dari dokumen umum perusahaan dan studi literatur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alur Proses Tuna Lion Beku

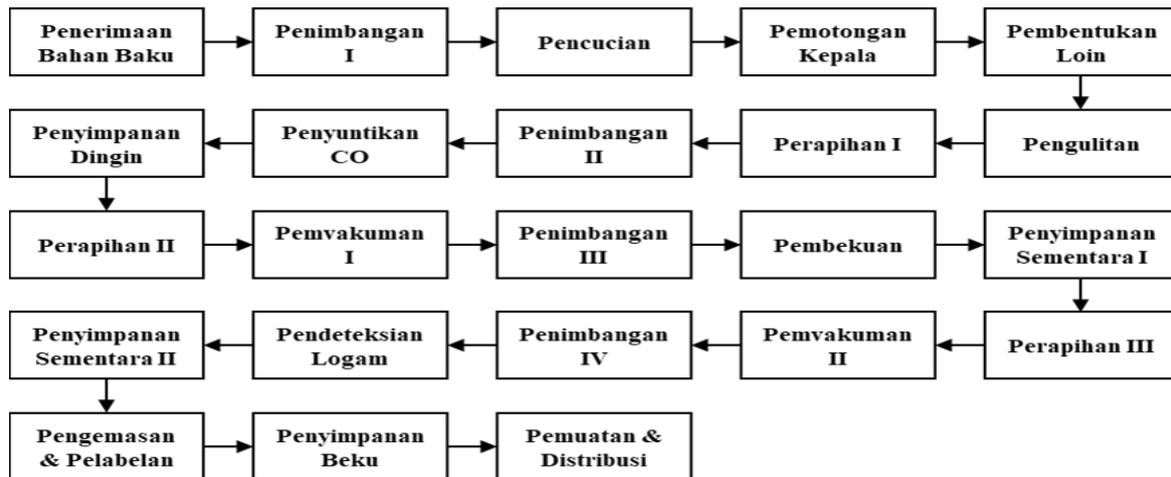
Alur proses pengolahan tuna loin beku di UPI ini memiliki 23 tahapan proses mengacu SNI 4104:2015 dengan beberapa penyesuaian (Gambar 1). Penyesuaian yang ada yaitu penyuntikan dan penyemprotan gas Karbon Monoksida (CO) untuk memberikan warna

merah pada produk agar kelihatan segar sesuai permintaan dari *buyer* luar negeri.

Bahan baku yang diterima adalah tuna sirip kuning segar dalam keadaan *Gill Guttet* (GG) yaitu tanpa isi perut dan insang, dengan suhu maksimal 4,4⁰ C. Saat penerimaan bahan baku juga dilakukan pengambilan sampel untuk pengujian kadar histamin (standar UPI maks. 50 ppm, di bawah SNI 4104:2015 sebesar 100 ppm). Selain itu, standar maksimal histamin yang terkandung dalam bahan baku juga disesuaikan dengan standar negara tujuan (Amerika Serikat) yakni 200 ppm (*Codex Alimentarius Commission and Others*, 1994). Rentang standar yang ditetapkan oleh UPI yang berada di bawah SNI dan CAC bertujuan untuk meminimalisasi kenaikan histamin saat proses pengolahan dan distribusi produk akhir. Bahan baku diangkut menuju UPI menggunakan mobil bak terbuka dengan ditutup oleh terpal dan tambahkan es guna menjaga rantai dingin dan dilakukan sortasi mutu secara organoleptik.

Tahapan selanjutnya yaitu dilakukan penimbangan berat, dicatat, kemudian dicuci dengan cara memasukkannya ke dalam bak berisi air klorin 20 ppm guna membersihkan ikan dari kotoran dan menghilangkan potensi bakteri. Ikan yang sudah melewati tahap perendaman disiram menggunakan air sesuai SNI 01-3553-2015. Proses selanjutnya yaitu pemotongan kepala untuk mendapatkan daging utuh dan dibentuk loin dengan cara dibelah menjadi empat bagian, dipisahkan dari tulang, ekor dan sirip, serta bagian lain yang tidak diolah. Pengulitan dilakukan untuk membersihkan sisa kulit dan lemak yang masih melekat, untuk menghilangkan potensi bahaya bakteri dilanjutkan dengan perapihan.

Loin yang sudah dirapihkan dan ditimbang selanjutnya disuntik dan disemprot gas CO yang bertujuan untuk mendapatkan warna merah pada loin sehingga kelihatan segar sesuai permintaan *buyer*. Loin yang telah diberikan gas CO dimasukkan ke dalam plastik PE dan disimpan di *chilling room* selama 2-3 hari agar gas CO



Gambar 1. Alur proses tuna loin beku mengacu pada SNI 4104:2015

tersebar merata dan juga mencegah pertumbuhan bakteri. Pada hari ke-3, loin dibawa ke ruang pengisian gas CO dan dikeluarkan gas CO yang masih ada di plastik, dirapihkan kembali, dan divakum guna menghilangkan udara yang masih tersimpan. Penerapan sanitasi peralatan dilakukan sebelum dan sesudah penggunaan mesin vakum menggunakan alkohol 70% dan dilap menggunakan spons yang sudah dibasahi air klorin 10 ppm. Sebelum dilakukan pembekuan, loin ditimbang terlebih dahulu dan dicatat pada form yang tersedia. Pembekuan dilakukan pada ruang *Air Blast Freezer* (ABF) selama 8 jam dengan suhu -25°C yang diperiksa setiap interval 1 jam untuk memastikan suhu tetap berada pada standar pembekuan yang ditentukan.

Loin yang telah beku kemudian dikeluarkan dan dilakukan pengemasan dalam karton dan selanjutnya ditimbang sebelum dimasukkan ke dalam *cold storage* (CS) untuk mempertahankan suhu -18°C . Loin yang sudah siap untuk diporses kembali dikeluarkan dari CS (metode FIFO) untuk dirapihkan kembali dari bunga – bunga es yang ada kemudian dicelupkan ke dalam air klorin 10 ppm. Loin dikeluarkan dari kardus dan plastik kemasan sebelum dilakukan perapihan III. Selain untuk menghilangkan butiran es, daging hitam yang masih melekat juga dihilangkan untuk selanjutnya disiram menggunakan air O_3 untuk sterilisasi bakteri. Proses selanjutnya yaitu memasukkan ke dalam plastik dan dilakukan penvakuman kembali secara cepat, cermat, dan saniter dalam kondisi dingin untuk mempertahankan suhu loin.

Loin yang telah divakum selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat

akhir produk. Standar UPI memiliki 2 kategori berat yakni di bawah 2,28 kg (*loin down*) dan di atas 2,28 kg (*loin up*). Tahap pendeteksian logam dilakukan guna memastikan tidak ada logam yang terkandung dalam produk dengan cara melewatkannya pada mesin *metal detector* kemudian disimpan kembali ke dalam CS. Jika terdapat kandungan logam, loin akan dipisahkan dan dilakukan pengecekan kembali sesuai ketentuan. Pengemasan dan pelabelan akhir dilakukan setelah loin disimpan dalam CS, dikemas dalam karton yang sudah terdapat *checklist* label berupa keterangan produk, kode, tanggal produksi, negara tujuan, dan keterangan lain. Selanjutnya loin disimpan kembali di ABF sesuai urutan sebelum dilakukan ekspor ke Amerika atau Jepang. Proses distribusi dilakukan menggunakan kontainer khusus yang dapat menjaga suhu produk akhir hingga sampai ke lokasi *buyer*.

Alur proses yang diterapkan di UPI didasarkan pada SNI 4104:2015 tentang tuna loin beku dengan beberapa penyesuaian. Modifikasi alur proses terdapat pada penambahan gas CO pada produk dengan tujuan memberikan warna merah guna menyegarkan warna produk. CO sendiri memiliki kemampuan untuk memecah sel hemoglobin sehingga dapat tersebar merata pada loin (Jati *et al.*, 2016). Pada saat penerimaan bahan baku, selain uji mikrobiologis, dilakukan juga uji histamin yang merupakan potensi bahaya pada produk hasil perikanan. Histamin menjadi salah satu parameter krusial dalam perdagangan ekspor tuna dengan negara tujuan Amerika dan Jepang, dengan kadar yang sangat dibatasi (50 ppm) (Sumartini *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pengamatan suhu produk

Tahapan Proses	Parameter Suhu ($^{\circ}$ C)		
	Rerata	Standar UPI	SNI
<i>Receiving</i>	3,1 \pm 1,13	4,4	4,4
<i>Cutting head</i>	2,2 \pm 0,46	4,4	4,4
<i>Loining</i>	2,5 \pm 1,13	4,4	4,4
<i>Chilling</i>	0,23 \pm 0,11	4,4	4,4
<i>Trimming</i>	2,1 \pm 1,71	4,4	4,4
<i>Freezing</i>	-26,11 \pm 1,37	-25	-25

Alur proses yang menjadi *critical control point* (CCP) di UPI salah satunya adalah pendeteksian logam. Logam yang dapat terikut pada produk dapat membahayakan konsumen. Adanya alat pendeteksian logam dapat memudahkan pengawasan produk akhir sehingga dipastikan produk memiliki mutu dan keamanan yang terjaga (Hidayah *et al.*, 2022). Proses pendeteksian logam juga sejalan dengan syarat yang ada di SNI 4104:2015. Hal paling krusial dalam proses pengolahan tuna loin beku adalah menjaga suhu pusat produk di bawah 4,4 $^{\circ}$ C untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan kenaikan kadar histidin yang dapat menyebabkan munculnya histamin (Dewi, 2023). Histamin dapat terjadi secara alami dan terkandung dalam produk hasil perikanan, namun keberadaannya yang di atas ambang batas dapat menyebabkan keracunan bagi pengguna sehingga memunculkan bahaya bagi kesehatan (Chong *et al.*, 2011).

3.2 Penerapan Sanitasi dan Hygiene

Proses pengolahan dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter dan dalam rantai dingin sehingga suhu dan mutu produk tetap terjaga. Penanganan dilakukan dalam ruangan proses yang mampu menjaga suhu produk di bawah 4,4 $^{\circ}$ C. Pembersihan dan sterilisasi peralatan dan alat kerja yang bersentuhan langsung dengan produk dilakukan sebelum, saat, dan sesudah proses agar terhindar dari bahaya kontaminasi silang. Selain menerapkan sanitasi yang ketat, pengamatan terhadap suhu produk juga menjadi perhatian penting dan dilakukan pengecekan berkala. Tabel 2 menunjukkan suhu rata – rata produk.

Selama pengamatan, suhu dipastikan sesuai standar mengacu SNI 4104:2015. Setiap tahapan proses dilakukan secara cepat, cermat, saniter, dan dalam keadaan rantai dingin untuk mencegah kenaikan suhu produk yang dapat menimbulkan potensi bahaya mikroba pencemar (Hasibuan *et al.*, 2020). Dari 6 proses yang diamati semua

produ berada di bawah standar UPI dan SNI. Suhu tertinggi didapatkan pada proses penerimaan bahan baku yakni rata-rata 3,1 $^{\circ}$ C dikarenakan adanya proses distribusi dari *supplier* ke UPI yang dapat meningkatkan suhu selama perjalanan. Pemotongan kepala, pembentukan loin, dan perapihan berturut-turut memiliki suhu rata-rata 2,2, 2,5, dan 2,1 $^{\circ}$ C, dilakukan sesuai standar keamanan pangan sehingga tidak ada suhu di atas 4,4 (melebihi standar).

Pengendalian suhu pada produk dilakukan secara berkala oleh *Quality Control* di setiap alur proses, utamanya pada proses yang dapat menyebabkan kemungkinan suhu naik secara cepat sesuai konsepsi HACCP. Penerapan rantai dingin wajib dilakukan guna menjaga suhu pusat ikan di bawah 4,4 $^{\circ}$ C. Bahaya yang dapat timbul apabila suhu pusat ikan melebihi ambang batas yakni munculnya mikroba patogen (*Coliform*, *E. coli*, dan *Salmonella*) dan adanya peningkatan histamin (Abdullah dan Tangke, 2021). Peningkatan pertumbuhan mikroba dapat terjadi akibat adanya kontaminasi silang dari peralatan maupun karyawan yang tidak menerapkan sanitasi dan *hygiene* dengan baik (Maryeni & Sya'bandi, 2020).

3.3 Pengujian Mutu

Pengujian mutu yang dilakukan mencakup uji organoleptik, uji mikrobiologi, uji kimia, dan pengamatan parameter suhu media dan ruangan. Uji organoleptik dilakukan pada bahan baku dan produk akhir untuk mengetahui nilai mutu menggunakan parameter sensori sesuai SNI 4104:2015. Pengujian organoleptik produk akhir dilakukan saat tuna loin dalam keadaan beku, untuk mengetahui mutu produk akhir setelah mengalami pembekuan. Tabel 3 menampilkan hasil pengujian organoleptik produk akhir.

Berdasarkan data hasil pengamatan, nilai organoleptik berada di atas nilai minimal yang disyaratkan yakni rata-rata nilai 8. Penilaian bahan

Tabel 3. Hasil uji organoleptik bahan baku dan produk akhir tuna loin beku

Pengamatan	Bahan Baku			Produk Akhir		
	Range Nilai	Nilai	SNI	Range Nilai	Nilai	SNI
1	$8,31 \leq \mu \leq 8,36$			$8,77 \leq \mu \leq 9,01$		
2	$8,27 \leq \mu \leq 8,33$			$8,81 \leq \mu \leq 8,98$		
3	$8,44 \leq \mu \leq 8,56$			$8,68 \leq \mu \leq 8,85$		
4	$8,32 \leq \mu \leq 8,48$			$8,51 \leq \mu \leq 8,87$		
5	$8,26 \leq \mu \leq 8,41$	8	Min. 7	$8,84 \leq \mu \leq 9,12$	9	Min. 7
6	$8,37 \leq \mu \leq 8,44$			$8,91 \leq \mu \leq 9,23$		
7	$8,06 \leq \mu \leq 8,23$			$8,62 \leq \mu \leq 8,89$		
8	$8,14 \leq \mu \leq 8,39$			$8,71 \leq \mu \leq 8,92$		
9	$8,29 \leq \mu \leq 8,42$			$8,64 \leq \mu \leq 8,73$		

Tabel 4. Hasil uji mikrobiologi bahan baku dan produk akhir tuna loin beku

Pengamatan	Bahan Baku			Produk Akhir		
	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (+/-)	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (+/-)
1	$1,7 \times 10^3$	< 3,0	-	$2,0 \times 10^3$	< 3,0	-
2	$3,8 \times 10^3$	< 3,0	-	$3,9 \times 10^3$	< 3,0	-
3	$2,1 \times 10^2$	< 3,0	-	$3,2 \times 10^3$	< 3,0	-
4				$9,3 \times 10^2$	< 3,0	-
5				$1,2 \times 10^3$	< 3,0	-
6				$5,2 \times 10^2$	< 3,0	-
Standar UPI	5×10^5	< 3,0	Negatif	5×10^5	< 3,0	Negatif
SNI 4104:2015	5×10^5	< 3,0	Negatif	5×10^5	< 3,0	Negatif

Sumber : *Arsip Unit Pengolahan Ikan* (2024)

baku dilakukan pada bahan baku tuna segar yang telah dihilangkan isi perut dan insang (GG) saat penerimaan. Dalam menjamin mutu dan keamanan pangan, pengendalian dilakukan sejak awal pemilihan dan penerimaan bahan baku yang terus diawasi hingga menjadi produk akhir (Sutresni *et al.*, 2016). Mutu bahan baku yang baik dapat dipengaruhi oleh penanganan hasil perikanan yang baik dimulai dari penanganan pasca panen / tangkapan hingga bahan baku diterima di UPI (Putri *et al.*, 2023). Nilai yang didapat pada produk akhir tuna loin beku di atas standar minimal 7 berdasarkan SNI 4104:2015 yakni 9. Kesegaran ikan yang dipertahankan di bawah suhu $4,4^0$ C dimulai dari penerimaan bahan hingga proses pengolahan memiliki andil besar dalam mendapatkan mutu produk akhir yang sesuai standar keamanan pangan (Hasibuan *et al.*, 2020; Muchtar *et al.*, 2022; Wulandari, 2009). Oleh karena itu berdasarkan hasil perhitungan organoleptik, dapat disimpulkan bahwa produk tuna loin beku telah memenuhi syarat keamanan pangan yang baik.

Pengendalian mutu kaitannya dengan keamanan pangan lainnya yaitu dilakukan uji

mikrobiologi. Pengujian mikrobiologi ditujukan untuk mengetahui jumlah mikroba yang terkandung pada bahan, alat, dan media yang digunakan dalam proses pengolahan tuna loin beku. Hasil pengujian mikrobiologi pada bahan baku tuna sirip kuning dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisa uji mikrobiologi terhadap bahan baku dan produk akhir tuna loin beku telah memenuhi standar yakni di bawah ambang batas standar perusahaan dan SNI 4104:2015. Penerapan sanitasi dan *hygiene* serta cara produksi pangan olahan yang baik memiliki kontribusi besar dalam menjaga pangan dari cemaran mikroba patogen (Handoko & Thabrani, 2023) selain juga penerapan rantai dingin selama proses pengolahan (Kurniasih, 2020). Karyawan yang berhubungan langsung saat proses produksi terlebih dahulu dipastikan kebersihannya dan dalam keadaan saniter untuk mencegah adanya kontaminasi silang (Sofiaty *et al.*, 2020).

Karakteristik ikan yang cepat membusuk terjadi jika tidak ditangani dalam kondisi suhu tepat yang diakibatkan oleh potensi jumlah mikroba dalam tubuh ikan. Oleh karena itu pengujian mikrobiologi merupakan hal penting

Tabel 5. Hasil pengujian histamin

Pengujian	Kadar Histamin	Standar UPI	SNI
1	1,63		
2	1,35		
3	1,15		
4	1,37	50 ppm	100 mg/kg
5	2,11		
Rerata	1,52		

Sumber: Dokumen Unit Pengolahan Ikan (2024)

dalam melihat dan melakukan tindakan preventif terhadap perkembangan mikroba pada tubuh ikan (Messens *et al.*, 2023). Tubuh ikan, baik di permukaan kulit, insang, saluran pencernaan, maupun jaringan dalam, merupakan habitat bagi berbagai jenis mikroorganisme. Mikroorganisme ini umumnya berasal dari lingkungan perairan tempat ikan hidup, serta dari makanan yang dikonsumsi oleh ikan. Metabolisme pada mikroorganisme dapat terus terjadi walaupun ikan sudah mati. Setelah ikan mati, proses metabolisme seluler terhenti, namun enzim-enzim dalam tubuh ikan masih aktif dan mulai menguraikan jaringan tubuh ikan. Kondisi ini menciptakan lingkungan yang sangat cocok bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme (Chong *et al.*, 2011; Cui *et al.*, 2020; Wang, 2023).

Uji kimia yang dilakukan di UPI berfokus pada kandungan histamin yang berpotensi terdapat di bahan baku. Pengujian dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel secara komposit dari bahan baku yang diterima kemudian dilakukan uji Lab. Bahan baku yang melebihi standar histamin UPI akan ditolak dan jika terjadi berulang maka dilakukan audit kepada *supplier*. Tabel 5 menunjukkan hasil uji histamin bahan baku.

Berdasarkan hasil uji, dari lima kali pengujian (5 ulangan setiap uji) terhadap kandungan histamin pada bahan baku yang diterima masih aman dan berada di bawah standar UPI dan SNI 4104:2015 yakni 50 ppm dan 100 mg/kg. Bahan baku yang diterima berasal dari beberapa *supplier* dari Bitung, Manado, dan Gorontalo serta Ternate dan beberapa daerah di Sulawesi Tengah. Histamin sejatinya dapat terbentuk secara alami pada tubuh ikan melalui asam amino histidin yang terus meningkat. Histamin adalah sebuah senyawa organik yang berasal dari dekarboksilasi asam amino histidin, yaitu senyawa yang secara alami terdapat dalam

beberapa jenis ikan, terutama pada ikan-ikan kelompok *Scombridae* (tuna, makarel, bonito) (Koo dan Lim, 2023). Keracunan histamin ikan atau yang juga dikenal sebagai *scombroid poisoning*, adalah penyebab paling umum dari *ichthyotoxicosis* di seluruh dunia akibat konsumsi ikan yang terkontaminasi histamin dari *Scombroidea* dan *Scomberesocidae* (Feng *et al.*, 2016). Hal ini menunjukkan bahaya nyata histamin yang dapat terjadi pada ikan dan produk olahannya. Histamin dapat terbentuk dari peningkatan asam amino histidin akibat tingginya suhu ikan sehingga menyebabkan perkembangan mikroba yang mampu memecah asam amino tersebut.

Selain beragam pengujian untuk mengetahui potensi bahaya tersebut di atas, pengamatan terhadap parameter suhu pada media dan ruang pengolahan juga penting untuk dilakukan. Tabel 6 menunjukkan pengamatan parameter suhu di UPI pada saat proses produksi. Rendemen menjadi salah satu faktor dalam menjaga mutu dan keamanan pangan produk tuna loin beku di UPI. Rendemen didapatkan dari perbandingan presentase berat awal dengan berat produk akhir, atau berat yang dicatat pada beberapa alur proses. Perhitungan rendemen pada UPI dilakukan pada proses pembentukan loin, pengulitan, dan perapihan akhir. Hasil rata-rata perhitungan rendemen pada ketiga proses tersebut berturut-turut yaitu 80,37%, 67,77%, dan 56,77%. Standar UPI untuk rendemen pembentukan loin yaitu 60-80% dan perapihan akhir 50-60%, sementara tidak ditentukan standar rendemen pengulitan. Dari ketiga hasil perhitungan tersebut, rendemen yang dihasilkan masih berada pada rentang yang dijadikan standar UPI.

Rendemen dapat dijadikan metode dalam pengawasan mutu produk yakni suatu produk dapat disimpulkan telah mengalami kemunduran mutu jika rendemen yang dihasilkan tidak sesuai standar (Amru & Sipahutar, 2022). Rendemen

Tabel 6. Hasil pengamatan suhu pada media dan ruang pengolahan

Tahapan Proses	Parameter Suhu (° C)			
	Ruangan	Standar UPI	Air	Standar UPI
Penerimaan	23	<25	-	-
Pemotongan kepala	23	<25	21	<25
Pengolahan 1	20	<25	4	<10
Injeksi gas CO	20	<25	-	-
Pengolahan 2	20	<25	4	<10
Penyimpanan sementara	0,4	0-2	-	-
Penyimpanan beku	-20	<-25	-	-
Pengemasan	20	<25	-	-

merupakan bagian utama ikan yang memiliki nilai ekonomis dan merujuk pada keefektifan suatu bahan (Husnah *et al.*, 2021). Rendemen yang rendah dapat menjadi sinyal adanya masalah pada proses produksi, seperti kerusakan jaringan, pertumbuhan mikroba, atau penanganan yang tidak higienis. Oleh karena itu, pemantauan rendemen secara teratur sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan produk ikan yang dihasilkan (Siregar *et al.*, 2023).

4. KESIMPULAN

Alur proses pengolahan tuna loin beku sejumlah di Unit Pengolahan Ikan telah memenuhi SNI 4104:2015. Suhu produk pada saat *receiving*, *cutting head*, *loining*, *chilling*, *trimming*, dan *freezing* telah memenuhi syarat suhu pusat produk di bawah 4,4⁰ C. Nilai rata-rata organoleptik bahan baku tuna sirip kuning dalam bentuk GG mendapatkan nilai 8, sementara produk akhir memiliki nilai 9. Kandungan ALT pada bahan baku yakni tertinggi 3,8 x 10³ koloni/g dan produk akhir 9,3 x 10² koloni/g, sementara kandungan *E. coli* pada bahan baku dan produk akhir <3,0 APM/g dan tidak ditemukan adanya *salmonella* (negatif). Hasil pengujian histamin pada bahan baku didapatkan nilai rata-rata 1,52 ppm. Suhu ruang dan air pada proses pengolahan telah memenuhi standar UPI dan SNI. Perhitungan rendemen pada *loining*, *skinning*, dan *final trimming* mendapatkan nilai rata-rata 80,37%, 67,77%, dan 56,77%. Mutu produk akhir tuna loin beku telah memenuhi standar keamanan pangan secara organoleptik, mikrobiologi, dan kimia dengan penerapan rantai dingin sesuai standar UPI dan SNI yang menunjukkan kendali mutu yang baik dalam menerapkan keamanan pangan, sesuai dengan sistem GMP dan SSOP sehingga aman untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., dan Tangke, U. 2021. Penerapan HACCP pada Penanganan Ikan Tuna. *Jurnal Biosainstek*. 3(1): 1-10.
- Amru, A.H., & Sipahutar, Y.H. 2022. Karakteristik Mutu Pengolahan Yellow Fin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Aurelia Journal*. 4(2): 123-136.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). SNI Nomor 4104:2015 Tuna loin beku. 2015. Indonesia.
- Chong, C.Y., Bakar, F. A., Russly, A. R., Jamilah, B., dan Mahyudin, N.A. 2011. The Effects of Food Processing on Biogenic Amines Formation. *International Food Research Journal*. 18(3): 867-876.
- Codex Alimentarius Commission and Others. 1994. Code of Practice for the Processing and Handling of Quick Frozen Foods (CAC/RCP 8--1976). USA: Codex Alimentarius, 5.
- Cui, Z., Manoli, T., Nikitchina, T., dan Mo, H. 2020. Trends in the Manufacture of Processed Squid Products. *Journal Of Food Science And Technology-Ukraine*. 14(1): 89-97.
- Dewi, R.N. 2023. Pengaruh Suhu Penerimaan Sampel dan Bentuk Olahan Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) terhadap Kadar Histamin Menggunakan Metode Elisa. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*. 5(1): 55-62.
- Feng, C., Teuber, S., dan Gershwin, M. E. 2016. Histamine (Scombroid) Fish Poisoning: a Comprehensive Review. *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*. 50(1): 64-69.
- Handoko, Y.P., dan Thabrani, M.P. 2023. The Processing Characteristics of Canned Lemuru Fish (*Sardinella lemuru*) using

- Tomato Sauce Media. *Pelagicus*. 3(2): 87-92.
- Hasibuan, N.E., Azka, A., dan Rohaini, A. 2020. Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Tuna (*Thunnus sp.*) Loin Beku di PT. Tridaya Eramina Bahari. *Aurelia Journal*. 2(1): 53-62.
- Hidayah, N., Febrianti, S., dan Yuniarti, T. 2022. Optimalisasi Rendemen Gurita Beku Flower Type dengan Metode Kaizen pada Unit Pengolahan Ikan di Sulawesi Tenggara. *Pelagicus*. 3(1): 47-60.
- Husnah, S., Yuliana, Y., dan Ratnawati, R. 2021. Manajemen alur proses produksi udang windu beku dengan metode Individual Quick Frozen di PT. Madsumaya Indo Seafood, Gresik. *Agrokompleks*. 21(1): 40-47.
- Jati, A.K., Nurani, T.W., & Iskandar, B.H. 2016. Sistem Rantai Pasok Tuna Loin di Perairan Maluku. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*. 5(2): 171-180.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. PER.19/MEN/2010 tentang Pengendalian Sistem Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. 2010. Indonesia.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Peraturan Menteri Perindustrian No. 75/M-IND/PER/7/2010 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (Good Manufacturing Practices). 2010. Indonesia.
- Koo, P.L., dan Lim, G.K. 2023. A Review on Analytical Techniques for Quantitative Detection of Histamine in Fish Products. *Microchemical Journal*. 189.
- Kurniasih, R. A. 2020. Penerapan GMP dan SSOP di UMKM Ranafra Tegal Untuk Memperoleh Sertifikat Kelayakan Pengolahan. Pada *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*. Semarang, Indonesia: Universitas Diponegoro.
- Maryeni, S., dan Sya'bandi, H. 2020. Kajian Penerapan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) dan Good Manufacturing Practices (GMP) pada Industri Pengolahan Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) Asap di Desa Koto Masjid Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar-Riau. *SEMAH Jurnal P. Sumberdaya Perairan*. 4(2): 65-74.
- Messens, W., Bover-Cid, S., Hempen, M., Lindqvist, R., Nauta, M., Skandamis, P. N., Stella, P., dan Koutsoumanis, K. 2023. Use of Risk Assessment and Predictive Microbiology in Regulatory Science Related to the Scientific Opinions of the EFSA BIOHAZ Panel. *International Journal of Food Microbiology*. 403.
- Muchtar, F., Bahar, H., Nurmaladewi, N., dan Lisnawaty, L. 2022. Identifikasi Bahaya dan Penentuan Titik Kendali Kritis Proses Pengasapan Ikan Tuna di Desa Malalanda Kecamatan Kulisusu Kabupaten Buton Utara. *Koloni*. 1(2): 514-525.
- Nurchayyo, Y. B. 2023. Analisis Daya Saing Ikan Olahan Indonesia di Pasar Internasional. *Welfare Jurnal Ilmu Ekonomi*. 3(2): 103-112.
- Purba, H.B.R. 2021. Analisis Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) sebagai Keamanan Pangan pada Pengolahan Ikan di PT. Horizon Group Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Putri, N.N.F.M., Salampessy, R.B., dan Sayuti, M. 2023. Karakteristik Mutu, Rantai Dingin, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Tuna (*Thunnus sp.*) Cube Beku di CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*. 5(1): 11-21.
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan. 2019. Indonesia.
- Rahmawaty, L., Rahayu, W.P., dan Kusumaningrum, H.D. 2014. Pengembangan Strategi Keamanan Produk Perikanan untuk Ekspor Ke Amerika Serikat. *Jurnal Standardisasi*. 16(2): 95-102.
- Rorano, M., dan Nur, R.M. 2019. Sanitasi dan Higiene Pengolahan Ikan Tuna dan Cakalang Asap di Tanah Tinggi Desa Gotalamo Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Aksara Publik*. 3(2): 134-141.
- Siregar, A.N., Yusup, M., Sipahutar, Y.H., dan Sirait, J. 2023. Karakteristik Mutu, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan

- Cakalang (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Marlin*. 4(1): 35-47.
- Sofiati, T., Wahab, I., dan Deto, S.N. 2020. Sanitasi dan Hygiene pada Pengolahan Tuna Loin Beku di PT. Harta Samudra Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*. 5(2): 113-121.
- Sridaryati, E., dan Hakiki, D.N. 2021. Evaluasi Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) pada UKM Dimsum XYZ di Kota Bandung. *Food Scientia: Journal of Food Sci. and Tech*. 1(1): 11-24.
- Sumartini, S., Harahap, K.S., dan Sthevany, S. 2020. Kajian Pengendalian Mutu Produk Tuna Loin Precooked Frozen Menggunakan Metode Skala Likert Di Perusahaan Pembekuan Tuna. *Aurelia Journal*. 2(1): 29-38.
- Sutresni, N., Mahendra, M.S., dan Aryanta, I.W. R. 2016. Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) pada Proses Pengolahan Produk Ikan Tuna Beku di Unit Pengolahan Ikan Pelabuhan Bena – Bali. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*. 10(1): 41-45.
- Wang, Q. 2023. Nutrient Composition and Microbial Food Safety of a Locally-Processed Fish Product in Cambodia. *Aquatic Ecosystem Health and Management*. 25(3): 73-81.
- Wulandari, D.A. 2009. Kualitas Mutu Bahan Mentah dan Produk Akhir pada Unit Pengalengan Ikan Sardine Di PT.Karya Manunggal Prima Sukses Muncar Banyuwangi. *Jurnal Kelautan*. 2(1): 40-49.