

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.18857>

Karakteristik Mutu Tuna Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Loin Masak Beku Di Pt X Banyuwangi - Jawa Timur

Quality Characteristics Of Frozen Cooked Skipjack Tuna (*Katsuwonus Pelamis*) Loin At Pt X Banyuwangi - East Java

Rahma Putri Muliska^{1*}, Heny Budi Purnamasari¹, Yudi Prasetyo Handoko¹, Yuliati H. Sipahutar¹

¹Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP No. 1, Pasar Minggu, Jakarta Selatan.

*E-mail: rahmaputrimuliska.aup@gmail.com

ABSTRAK

Tuna cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu komoditas perikanan ekonomis penting di Indonesia yang memiliki peluang besar dalam pasar ekspor. Untuk menjaga kualitas dan keamanan produk, diperlukan proses pengolahan yang baik serta pengawasan mutu yang ketat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui alur proses pengolahan serta karakteristik mutu kimia dan mikrobiologi pada produk tuna cakalang loin masak beku. Metode penelitian dilakukan dengan observasi langsung di PT X Banyuwangi, Jawa Timur, meliputi pengamatan alur proses, penerapan rantai dingin, pengujian histamin, pengujian mikrobiologi (ALT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan terdiri dari 21 tahapan alur proses mulai dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan. Penerapan rantai dingin telah dijalankan dengan baik, dengan suhu pusat produk akhir mencapai rata-rata $-18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hasil pengujian histamin bahan baku rata-rata sebesar 1,01 ppm dan produk akhir sebesar 2,26 ppm, jauh dibawah standar perusahaan (17ppm) dan SNI (100 PPM). Pengujian mikrobiologi Angka Lempeng Total (ALT) pada produk akhir menunjukkan nilai rata-rata $5,0 \times 10^4$ kol/g, yang memenuhi standar SNI 7968:2014. Secara keseluruhan, produk cakalang loin masak beku telah memenuhi standar keamanan pangan untuk tujuan ekspor.

Kata Kunci: Cakalang loin masak beku, histamin, mikrobiologi, suhu, pengolahan.

ABSTRACT

*Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) is one of the economically important fishery commodities in Indonesia that has great potential in the export market. To maintain product quality and safety, good processing processes and strict quality control are required. The purpose of this study was to determine the processing flow and the chemical and microbiological quality characteristics of frozen cooked skipjack tuna loin products. The research method was carried out through direct observation at PT X Banyuwangi, East Java, including observation of the process flow, cold chain implementation, histamine testing, microbiology testing (ALT). The results showed that the processing process consisted of 21 stages of the process flow from raw material receipt to loading. The cold chain implementation has been carried out well, with the center temperature of the final product reaching an average of $-18.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. The results of histamine testing for raw materials averaged 1.01 ppm and the final product 2.26 ppm, far below the company standard (17 ppm) and SNI (100 PPM). Microbiological testing of the Total Plate Count (TPL) on the final product showed an average value of 5.0×10^4 kol/g, which meets the SNI 7968:2014 standard. Overall, the frozen cooked skipjack tuna loin product has met food safety standards for export purposes.*

Keywords: Skipjack Tuna, Frozen Cooked Loin, Product Quality, Histamine, GMP, SSOP.

PENDAHULUAN

Sumber daya kelautan dan perikanan merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat besar dan menjadi aspek yang sangat potensi untuk dikembangkan di negara Indonesia. Indonesia sendiri merupakan negara yang memiliki luas lautan lebih besar dari luas daratan sehingga disebut Negara Kepulauan, dengan potensi lestari ikan laut seluruhnya mencapai 6,4 juta ton/tahun atau sekitar 7% dari total potensi lestari ikan laut di dunia. Ikan cakalang adalah salah satu dari famili scombridae yang memiliki tingkat migrasi luas dan termasuk ikan ekonomis penting dalam perdagangan dunia. Tingginya permintaan cakalang menjadi peluang besar bagi Indonesia sebagai produsen ekspor (Marvao & Wulandari, 2024).

Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu penghasil ikan terbesar di Jawa Timur. Dalam Statistik KKP tahun 2018 mencatat bahwa Kabupaten Banyuwangi merupakan kabupaten penghasil ikan tangkap terbesar kedua di Jawa Timur Kabupaten Banyuwangi juga menjadi salah satu daerah dengan penghasil ikan terbesar yang didominasi oleh Kecamatan Muncar dengan capaian hasil tangkap ikan sebesar 94.03% (Anugrah & Alfarizi, 2021).

Mutu produk perikanan sangat ditentukan oleh penanganan rantai dingin dan pengendalian bahaya kimia serta mikrobiologi. Histamin merupakan bahaya kimia utama pada kelompok Scomridae yang terbentuk akibat dekomposisi oleh bakteri suhu tinggi. Selain itu, Parameter mikrobiologi seperti Angka Lempeng Total (ALT) menjadi indikator kebersihan dan keamanan produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui alur proses pengolahan, penerapan suhu, serta karakteristik mutu kimia (histamin) dan mikrobiologi pada bahan baku dan produk akhir cakalang loin masak beku di PT X Banyuwangi (Maulani et al., 2023).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus hingga Oktober 2024 di PT X, Muncar Banyuwangi, Jawa Timur Bahan baku yang digunakan adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) beku. Peralatan yang digunakan meliputi termometer digital, stopwatch, timbangan digital, peralatan uji histamin (biosensor), dan peralatan uji mikrobiologi. Metode penelitian dilakukan dengan observasi dan partisipasi langsung mengikuti seluruh tahapan proses produksi. Pengumpulan data meliputi pengamatan alur proses, pengukuran suhu (ikan, air, ruang), pengujian histamin menggunakan metode Biosensor mengacu pada SNI 2354.10:2009, dan pengujian mikrobiologi Angka Lempeng Total (ALT) mengacu pada SNI 2332.3:2015. Analisis

data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengujian terhadap standar perusahaan dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan cakalang loin masak beku adalah proses mengubah ikan cakalang menjadi produk olahan siap konsumsi dalam bentuk beku. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan secara sistematis untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, aman, dan tahan lama. PT. X dalam proses pengolahan loin masak beku memiliki tahapan proses yaitu penerimaan bahan baku, Sortasi dan size grading, *thawing*, pencucian 1, penyiangan, pencucian 2, penyusunan dalam tray, pemasakan, *cooling dan misting*, *skinning*, *cleaning*, sortasi, Pengemasan, *Vakum*, *forming*, *metal detection*, *shrinkking*, *coding bag*, *sacking*, penyimpanan beku, dan *stuffing*. Tahapan produksi yang ada pada SNI dibandingkan dengan PTX, maka alur proses pengolahan cakalang loin masak beku di PT. X memiliki jumlah tahapan proses yang lebih banyak dibandingkan dengan alur proses pengolahan yang terdapat dalam SNI 7968 : 2014 tuna loin masak beku. Adapun tahapan tambahan yang diterapkan adalah seperti *skinning*, sortasi, pendeteksian logam, dan *shrinking*.

Proses pengolahan cakalang loin masak beku terdiri dari 21 Tahapan proses yaitu:

Penerimaan Bahan Baku

Ikan diterima dari supplier menggunakan truk berpendingin, dilakukan pengecekan suhu pusat ikan (standar - 18°C) dan pengambilan sampel secara acak setiap truk diambil sebanyak 6 sampel ikan yang akan menjadi acuan untuk melihat kadar histamin pada bahan baku yang datang, apabila bahan baku memenuhi standar yang telah ditetapkan maka bahan baku akan dilakukan tahapan lebih lanjut tetapi apabila sampel yang diambil mengandung kadar histamin diatas ketetapan standar PT x maka bahan baku akan di return atau dikembalikan. Tujuan dari tahapan ini adalah memastikan bahan baku yang diterima memenuhi persyaratan sehingga produk olahan aman dikonsumsi dan memiliki nilai jual yang tinggi.

Sortasi dan *Size Grading*

Ikan yang lolos pengujian histamin akan dibongkar masuk ke dalam konveyor untuk ipisahkan berdasarkan spesies, berat ikan, dan kualitas (Grade A, dan AC). Tujuan dari tahapan ini adalah memudahkan dalam mengidentifikasi ikan yang rusak secara fisik, cacat, atau tidak layak konsumsi sehingga produk akhir aman dikonsumsi, sedangkan dipisahkan berdasarkan berat ikan karena berbeda berat bahan baku maka berbeda pula perlakuan yang akan dilakukan

terhadap ikan tersebut contoh pada ikan berukuran kecil dan besar maka berbeda waktu pemasakan pada ikan (cooking).

Thawing

Thawing merupakan teknik yang digunakan untuk mencairkan ikan yang sebelumnya telah dibekukan. Proses ini sangat penting dilakukan sebelum ikan diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk olahan. Tujuan utama dari *thawing* adalah untuk mengembalikan kondisi ikan ke keadaan segar sehingga tekstur, rasa, dan nilai nutrisinya tetap terjaga. (Nurmadiyah, 2018) didalam tangki *thawing*, terdapat sistem sirkulasi air yang berfungsi untuk menjaga suhu air tetap stabil dan merata. Air yang bersirkulasi secara terus-menerus akan membantu mencairkan es yang menempel pada permukaan ikan secara bertahap. Kecepatan sirkulasi air ini sangat penting dan harus diatur dengan tepat. Jika terlalu lambat, proses pencairan akan berlangsung lama. Sebaliknya, jika terlalu cepat, perubahan suhu yang terlalu drastis dapat merusak tekstur dan kualitas ikan. Selama proses *thawing* berlangsung, pengadukan dilakukan secara berkala, biasanya setiap satu jam sekali.

Pengadukan bertujuan untuk mempercepat proses pelepasan es dan memastikan suhu merata setiap bagian ikan.

Proses Pencucian I suhu ikan mencapai -2°C di dalam keranjang besi, ikan di angkat menggunakan *forklift* menuju *hopper* agar ikan melewati konveyor penyiangan dan ikan melewati konveyor pencucian pertama. Tujuan dari pencucian I adalah menghilangkan kotoran yang menempel pada ikan, mencegah kontaminasi silang. Penyiraman pada ikan terdapat di bagian samping kanan, kiri, atas, dan bawah agar ikan bersih dari kotoran yang menempel pada ikan. Air pencucian di campur klorin 5 ppm dengan suhu air yang digunakan yaitu 26°C . Penambahan klorin pada air pencucian bertujuan untuk mematikan bakteri yang ada pada permukaan tubuh ikan, khususnya *Esherichia coli* (Kapisa et al., 2016).

Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk pembuangan insang, dan isi perut. Sebelum melakukan tahap penyiangan pisau diasah dan direndam dengan klorin 50 ppm. Penyiangan dilakukan Saat ikan melewati konveyor pencucian pertama ikan disusun vertikal atau kepala ikan di bagian atas dan perut ikan yang berada di samping kanan dan kiri berjumpa ditengah karena ikan berada di 2 sisi yaitu kanan dan kiri di dalam 1 konveyor. Penyiangan ikan disusun dengan 2 sisi di bagian kanan dan kiri ikan.

Pencucian 2

Pencucian 2 ikan akan melewati konveyor pencucian kedua, Tujuan pencucian 2 yaitu untuk menghilangkan sisa darah yang ada pada ikan, memudahkan proses selanjutnya, menghilangkan kotoran yang ada pada ikan, dan mencegah kontaminasi silang. Organ pada tubuh ikan merupakan pusat pertumbuhan bakteri yaitu insang, isi perut dan kulit (Mandeno et., al 2016). Proses penataan ikan berdasarkan ukurannya untuk memastikan ikan tetap utuh saat dimasak, ikan dimasukkan berdasarkan ukuran dan kualitas ikan. Setelah proses *butchering*, ikan diletakkan di rak (*tray*) dengan posisi perut menghadap ke bawah. Ini dilakukan agar sisa air pencucian di bagian perut ikan bisa mengalir keluar dengan mudah.

Cooking

Cooking adalah proses pemasakan menggunakan mesin *cooker*, ikan dimasak dengan mesin *cooker* yang dapat menampung 8 troli sekaligus. Sebelum memulai *cooking*, mesin melalui proses venting selama 10 menit untuk menaikkan suhu di atas 95°C, yang bertujuan untuk menghasilkan uap dan menyiapkan suhu serta tekanan *steam* agar optimal. Pada proses *cooking*, mesin dioperasikan dari ruang kontrol untuk mengatur suhu dan durasi pemasakan. Di ruang kontrol terdapat monitor yang menunjukkan grafik perubahan suhu selama *cooking*. Setelah proses *cooking* selesai, lampu merah dan hijau akan menyala secara bersamaan. Selanjutnya, mesin dibiarkan selama 5 menit untuk melepaskan uap dan menormalkan tekanan, sehingga trolley dapat diambil. Proses berikutnya adalah pengecekan BBT oleh *Quality Control* (QC). Standar BBT setelah *cooking* harus di atas 60°C. Suhu yang melebihi nilai tersebut tidak menjadi masalah selama tidak lebih dari 75°C. Namun, jika BBT melebihi 75°C, dapat mengakibatkan *fish burn*.

Cooling dan Misting

Cooling adalah proses pendinginan yang bertujuan untuk menurunkan suhu ikan secara perlahan setelah pemasakan. Proses ini dilakukan dengan menyemprotkan air pada troli yang berisi ikan. Pendinginan juga berfungsi agar kulit dengan daging tidak lengket yang akan mempersulit proses selanjutnya yaitu proses pembuangan kulit (*skinning*). Proses *cooling* juga merupakan salah satu cara yang umum digunakan untuk memperlambat kerusakan pada produk-produk hasil perikanan (Fauziyah & Syihab, 2024).

Pemotongan Kepala dan Skinning

Skinning adalah proses yang melibatkan penghilangan kepala, ekor, duri bagian anus, duri bagian punggung, serta pengikisan kulit ikan dengan menggunakan pisau untuk mendapatkan daging ikan tanpa kulit. Sifat kulit ikan yang sangat berpotensi terhadap kontaminasi bakteri mengharuskan tindakan pemisahan kulit dari daging (Wagola et al., 2024). *Skinning* Ini penting

agar daging di bagian perut tidak rusak atau terkelupas, daging pada tubuh ikan tidak ikut terkelupas bersama kulit, dan duri ikan benar-benar bersih sehingga tidak ada yang tertinggal hingga proses *packing*.

Sortasi

Sortasi adalah proses penyortiran atau pemeriksaan produk dari berbagai cacat (*defect*). Tujuan dari penyortiran untuk mendapatkan ukuran seragam ikan, agar pada saat pemasakan ikan dapat matang secara merata (Sumartini et al., 2020). Cakalang loin cacat terdapat 8 jenis, yaitu pembuluh darah, selaput perut, sisik, daging memar, kulit gosong, duri lunak, dan daging merah. Proses sortasi terbagi menjadi dua bagian: sortasi loin dan sortasi *shredded*. Pada sortasi loin, ada dua tahap: penyortiran cacat dan penimbangan. Sementara itu, pada sortasi *shredded* terdapat tiga tahap: sortir pertama, sortir kedua, dan tahap akhir. Sortir pertama dan kedua berfungsi memisahkan cacat dari *shredded* serta memperhalus tekstur *shredded*.

Pengemasan (Packing)

Packing adalah proses membungkus atau memasukkan produk ke dalam kemasan dengan tujuan melindunginya dari kerusakan selama penyimpanan hingga pemasaran. Tahap pertama dalam proses pengemasan adalah *bagging*, yaitu memasukkan loin ke dalam kantong plastik berkapasitas 5kg dengan bantuan alat *moulding*. Setelah berat produk mendekati 5kg, operator melakukan penimbangan. Jika berat loin kurang dari 5kg, operator harus menambahkan produk hingga mencapai berat yang diinginkan. Proses penimbangan dilakukan hingga mencapai berat 5kg, kemudian kemasan divakum dan disegel selama 17- 20 detik. Jika ditemukan kebocoran pada kemasan selama proses penyegelan, maka pengemasan harus dilakukan ulang.

Vakum

Vakum berguna untuk mencegah kerusakan, produk yang dikemas dengan Vakum akan terlindungi dari kerusakan fisik akibat benturan atau tekanan. Vakum berlangsung selama 20 detik. Per 4 pag setiap kali pemakuman di PT. Lautindo Synergy Sejahtera. Faktor pengemasan dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme seperti kapang/jamur dan bakteri. Pengemasan dengan menggunakan vakum dapat menghambat pertumbuhan bakteri aerob (Sumartini et al., 2020) Salah satu teknik untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas sensori suatu produk pangan adalah dengan pengemasan vakum.

Forming

Forming dalam proses pengolahan, sering juga disebut pembentukan, merupakan tahap di mana bahan baku atau bahan setengah jadi diubah bentuknya menjadi bentuk yang diinginkan sesuai dengan desain produk akhir. Proses ini melibatkan penerapan gaya atau tekanan pada

material untuk mengubah bentuk, dan ukuran. Hasil forming memiliki standar ukuran yaitu panjang dari kemasan yaitu maksimal 58 cm, tinggi maksimal 74 cm dan lebar yaitu 110 cm dengan berat perkemasan 5 kg. Proses *forming* ditetapkan standar agar memudahkan dalam proses *sacking* yang hanya bermuatan 20 kg dengan 4 bag setiap 1 karung kemasan *Sacking*.

Pendeteksian Logam

Proses pendeteksian logam merupakan pendeteksian suatu bahaya signifikan yang dapat mempengaruhi keamanan pangan berupa logam berat atau benda asing lainnya yang mungkin terikut kedalam produk pada saat proses produksi, pengecekan ulang dilakukan dengan menjalankan kemasan kembali melalui mesin. Jika mesin masih berbunyi, maka *conveyor* akan otomatis berhenti. kemasan akan dibuka untuk mencari sumber bunyi yang ditandai dengan lampu merah yang menyala. Setelah itu, pengemasan dilakukan ulang.

Shrinking

Shrinking adalah proses merapikan kemasan dengan memanaskannya pada suhu di atas 96°C. Proses ini dilakukan menggunakan mesin yang berisi air panas dan uap, yang bertujuan untuk membunuh bakteri di bagian luar kemasan. Tujuan utamanya adalah menghaluskan kemasan yang sebelumnya keriput akibat proses vakum, sehingga menjadi lebih rapi dan mengikuti bentuk produk dengan lebih baik.

Coding Bag

Coding bag adalah proses penambahan kode atau informasi pada kemasan suatu produk. Kode ini bisa berupa tanggal produksi, nomor batch, barcode, atau informasi lainnya yang relevan. Penggunaan *coding bag* memiliki sejumlah manfaat signifikan bagi produsen maupun konsumen. Bagi produsen pelacakan produk, kontrol kualitas, dapat dilakukan dengan mudah, sedangkan bagi konsumen informasi produk yang jelas dapat diketahui dari pemberian *coding* pada kemasan. Di PT. X di dalam *coding bag* terdapat berbagai informasi tentang produk tersebut sebagai berikut: Jenis ikan, tanggal produksi, tanggal kadaluwarsa, Cakalang loin masak beku memiliki ketahanan 18 bulan dari tanggal produksi.

Pembekuan

Pembekuan ikan berfungsi Untuk menjaga kualitas ikan dalam jangka waktu yang lebih lama, dilakukan proses pembekuan. Menurut Murtono et al., (2016) *cold storage* untuk mempertahankan kualitas ikan, sehingga bakteri yang menyebabkan penurunan mutu ikan dapat terhambat perkembangannya dan ikan menjadi tidak cepat busuk. Proses ini bekerja dengan cara menurunkan suhu ikan secara cepat sehingga pertumbuhan bakteri dan aktivitas enzim yang dapat merusak ikan dapat dihambat. PT X Menggunakan teknologi ABF berkapasitas 1200 ton. ABF

menggunakan cairan pendingin ammonia yang dialirkan melalui pipa untuk menghasilkan udara dingin yang sangat kuat. Udara dingin ini kemudian dialirkan ke dalam ruang pembekuan yang suhunya mencapai -35°C atau lebih rendah.

Pengemasan (*Sacking*)

Sacking adalah proses penataan ikan beku ke dalam kemasan khusus, biasanya berupa kantong atau karung, untuk mempermudah penyimpanan dan transportasi. Proses ini sangat penting untuk menjaga kebersihan dan kualitas ikan agar tetap terjaga sepanjang rantai pasok, mulai dari proses produksi hingga sampai ke konsumen. PT. X menggunakan karung berwarna putih dengan kapasitas 20 kg berisi 4 bag dengan masing-masing bag memiliki berat 5kg.

Penyimpanan Beku

Cold storage merupakan ruangan khusus yang didesain untuk menjaga suhu tetap rendah untuk mempertahankan kualitas produk cakalang loin masak beku. Suhu dingin dalam *cold storage* berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri, aktivitas enzim, dan reaksi kimia yang dapat menyebabkan kerusakan pada produk. Dengan demikian, umur simpan produk dapat diperpanjang secara signifikan. *Cold storage* PT. X memiliki suhu penyimpanan -18°C dan kapasitas penyimpanan maksimal hingga 1200 ton.

Pemuatan (*Stuffing*)

Stuffing atau proses pemuatan menurut (Sumartini et al., 2020) adalah tahap penting dalam proses pengiriman barang, baik dalam skala lokal maupun internasional. Pada tahap ini, berbagai jenis barang dimuat ke dalam kontainer pengiriman. Pengiriman tidak setiap hari tetapi tergantung permintaan *buyer*, setiap proses pemuatan dalam 1 truk memiliki kapasitas 20 ton. Proses pemuatan dilakukan dengan cermat, memperhatikan jenis dan ukuran barang agar penempatannya optimal. Kontainer yang digunakan harus dilengkapi dengan sistem pendingin yang mampu menjaga suhu di bawah -18°C agar kualitas produk tetap terjaga selama transportasi.

Pengujian Mutu Mikrobiologi Bahan Baku

Pengujian ALT memberikan gambaran tentang tingkat kebersihan dan keamanan suatu produk. Pengujian ALT dilakukan pada produk cakalang loin masak beku, dikarenakan pengujian ALT merupakan indikator keberadaan mikroba heterotropik (mikroba yang membutuhkan makanan dari lingkungan) termasuk bakteri dan kapang yang sensitif terhadap proses desinfektan seperti bakteri *Coliform*, mikroba resisten desinfektan seperti pembentukan spora dan mikroba yang dapat berkembang cepat pada olahan tanpa residu desinfektan (Maulani et al., 2023). Semakin tinggi nilai ALT, maka semakin banyak jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam

cakalang loin, yang dapat mengindikasikan adanya kontaminasi atau penanganan yang kurang higienis.

Pengujian ALT merupakan salah satu parameter penting dalam pengendalian mutu produk, mengetahui jumlah mikroorganisme dalam suatu produk, produsen dapat memastikan keamanan dan kualitas produk yang dihasilkan, sehingga dapat melindungi konsumen dari risiko penyakit yang disebabkan oleh makanan. Pengujian mikrobiologi dilakukan oleh *Quality control* yang diuji di laboratorium PT. X. Sebelum dilakukan pengujian mikrobiologi ikan cakalang diambil secara acak oleh *Group leader line* sebanyak sampel untuk diuji. Data hasil pengujian mikrobiologi merupakan data sekunder PT. X. Hal ini dikarenakan data tersebut akan dilaporkan kepada *buyer*, sehingga yang bisa melakukan pengujian langsung hanya tim yang bertugas atau *quality control*. Hasil pengujian mutu mikrobiologi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian mutu mikrobiologi produk akhir
Table 1 Results of microbiological quality testing of the final product

Pengujian	ALT (Kol/g)	Standar PT.X (kol/g)	SNI (kol/g)
1	1,1 x 10 ³		
2	1,3 x 10 ⁴		
3	2,6 x 10 ⁴		
4	1,6 x 10 ⁴		
5	7,6 x 10 ³	5×10 ⁵	5×10 ⁵
6	9,1 x 10 ³		
7	7,6 x 10 ³		
8	1,9 x 10 ⁴		
9	3,2 x 10 ³		
10	1,7 x 10 ³		

Berdasarkan Tabel 1 di atas hasil pengujian mikrobiologi untuk produk akhir dapat disimpulkan bahwa jumlah bakteri pengujian memenuhi standar SNI yaitu ALT ALT < 5×10⁵ Kol/g. Hal ini disebabkan karena adanya penanganan yang baik mulai dari penerimaan bahan baku hingga menjadi cakalang loin masak beku dimana suhu ikan tetap dipertahankan berada dibawah 4,4°C agar tidak merusak mutu dari ikan tersebut, sehingga dapat menghasilkan mutu produk akhir yang memenuhi syarat. Penanganan dan pengolahan yang baik selama proses pengolahan mulai dari ikan masih dalam keadaan utuh kemudian dibentuk menjadi produk juga mempengaruhi konsistensi daging, sehingga tidak mengakibatkan konsistensi daging menjadi lebih lembek (Maulani et al., 2023). Cara penanganan juga harus dilakukan dengan hati-hati agar mendapatkan kualitas akhir produk tuna loin yang baik Dengan demikian, produk tersebut dapat dinyatakan memenuhi persyaratan mutu untuk ekspor.

Pengujian kimia

Histamin adalah senyawa yang terdapat pada daging ikan atau produk — produk ikan dari famili scombroidae yang karena kontribusi bakteri pembusuk menghasilkan histamin yang tinggi. Histamin merupakan jenis amina yang paling penting secara biologis karena efek toksikologinya. Saat ini, histamin adalah salah satunya BA yang memiliki batas resmi pada produk ikan. Faktor yang mempengaruhi pembentukan histamin pada ikan yaitu: Jenis ikan, suhu penyimpanan, waktu penyimpanan, perlakuan pasca penen. Sehingga Pengujian histamin sangat penting untuk menjaga keamanan pangan, terutama produk- produk perikanan. Menurut Maulani et al., (2023) tingginya kandungan histamin pada produk perikanan dapat disebabkan oleh peningkatan suhu dan adanya isi perut pada ikan tuna. Tabel pengujian mikrobiologi produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian histamin bahan baku
Table 2 Histamine testing of raw materials

Pengujian	Histamin (ppm)	Metode	Standar PT.X (ppm)	Standar SNI 4110:2020 (ppm)
1	0,7	Biosensor	17	100
2	0,1			
3	3,8			
4	4,2			
5	3,6			
6	3,1			
7	3,8			
8	1,7			
9	2,5			
10	1,5			
11	1,4			
13	1,5			
14	0,5			
15	3,9			
16	0,9			
17	1,0			
18	8,0			
19	3,3			
20	0,8			

Sumber: PT. X

Berdasarkan data hasil Tabel 3 Rata- rata pengujian histamin bahan baku cakalang beku yaitu 1,01 ppm yang artinya, kurang dari 17 ppm. Sehingga dapat disimpulkan nilai histamin memenuhi Standar Perusahaan dan standar SNI. Proses pengolahan yang dilakukan secara cepat, cermat, dingin dan hati-hati, membuat kadar histamin pada cakalang loin masak beku sesuai dengan SNI 4110:2020. Histamin terbentuk melalui dekomposisi bakteri dari histidin bebas. Histidin merupakan asam amino alami yang ditemukan dalam jaringan otot ikan yang hidup di

perairan tropis dan subtropics, Timbulnya histamin disebabkan penanganan ikan yang tidak baik selama pengkapan, penanganan, dan penyimpanan (Suryanto & Sipahutar, 2021). Hasil pengujian histamin produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian histamin produk
 Table 3 Histamine testing of the product

Pengujian	Histamin (ppm)	Metode	Standar PT. X (ppm)	Standar SNI (ppm)
1	2,0	Biosensor	Maks 17	Maks 100
2	1,0			
3	1,3			
4	2,8			
6	1,6			
7	2,2			
8	1,5			
9	1,8			
10	1,6			
11	3,2			
12	1,4			
13	1,9			
14	1,1			
15	0,8			
16	3,2			
17	3,4			
18	2,1			
19	1,3			
20	0,5			

Pengujian histamin produk akhir merupakan syarat ekspor ke negara pengimpor untuk menjamin bahawa bahan baku yang digunakan aman untuk dikonsumsi. Hasil analisis Tabel 3 menunjukkan bahawa rata-rata kandungan histamin pada produk cakalang loin masak beku adalah 2,26 ppm. Nilai ini jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh perusahaan (17 ppm) dan Standar Nasional Indonesia (100 ppm). Hal ini dikarenakan penanganan yang baik serta usaha mempertahankan suhu dingin pada bahan baku masih dijaga. Sesuai dengan pernyataan Mawaddah et al., (2023) suhu berpengaruh besar terhadap perkembangan bakteri dimana pertumbuhannya akan terhambat pada suhu 0°C sampai 5°C. Pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan penekanan suhu yang rendah, penanganan yang hati-hati, cepat, cermat dan higienis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahawa produk tersebut telah memenuhi syarat mutu dan keamanan pangan untuk ekspor.

Pengamatan Suhu Produk

Pengamatan suhu produk di setiap tahapan proses pengolahan ikan, dapat dinilai sejauh mana PT. X. menerapkan sistem rantai dingin yang tepat. Hal ini penting untuk memastikan kualitas ikan tetap terjaga sejak awal hingga produk disimpan di gudang penyimpanan beku. Pengukuran suhu dilakukan pada setiap tahapan proses pengolahan cakalang loin dari mulai penerimaan bahan baku sampai penyimpanan produk akhir menggunakan termometer digital. Suhu diukur selain pada ikan cakalang, juga pada air dan es yang digunakan sebagai bahan pembantu, serta suhu ruangan saat pengolahan berlangsung. Hasil pengamatan suhu produk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil rata – rata pengamatan suhu produk
Table 4 Average results of product temperature observation

Tahapan proses	Rata-rata (°C)	Standar suhu PT. X (°C)	Standar suhu SNI (°C)
Penerimaan bahan baku	-18,5 ± 1,09	-18	-18
Sebelum <i>thawing</i>	-10,2 ± 2,81	-10	
Sesudah <i>thawing</i>	-2,3 ± 1,28	-2	
Penyiangan	-2,1 ± 0,89	-2	<4,4
Sebelum pemasakan	-2,1 ± 0,89	-2	
Sesudah pemasakan	68,5 ± 2,96	60-75	
Cooling	54,0 ± 3,35	40-60	
Deskinning	28,5 ± 2,07	28-30	
Pembersihan, pembentukan loin, dan perapihan	25,8 ± 1,22	20-25	
Pembekuan	-18,5 ± 0,47	-18	-18

Data Tabel 4 menunjukkan suhu rata- rata produk pengolahan cakalang loin masak beku dibawah 4,4°C yang membuktikan rantai dingin telah diterapkan dengan baik di PT. X. dan sesuai dengan SNI 4110:2020. ditetapkan SNI 4110:2020 tentang ikan beku yang menyatakan pembekuan di atas kapal atau di darat hingga suhu pusat mencapai -18°C atau lebih rendah. Pembekuan ikan mengubah sejumlah air menjadi kristal es dengan menurunkan suhu produk di bawah titik beku. Pembekuan bertujuan untuk mengurangi kandungan air pada bahan baku sehingga mampu menghambat kegiatan enzim dan jasad renik (Aqilla et al., 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, A. N., & Alfarizi, A. (2021). Potensi dan Pengolahan Sumber Daya Perikanan Laut di Indonesia. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 3(2), 31–36.
- Aqilla, T., Purnama, N. R., Perdana, A. W., Nurfadillah, N., Irwan, I., Aprilla, R. M., & Efendi, M. J. (2023). The Process of freezing skipjack tuna (*Katsuwonus Pelamis*) in CV. Novira Abadi. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.24815/jkpi.v3i1.28674>
- Fauziyah, A. F., & Syihab, A. (2024). Studi Proses Pengolahan Precooked Tuna Loin Frozen Jenis Skipjack Tuna. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 285–297. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.770>
- Kapisa, N. E., Timbowo, S. M., & Mewengkang, H. W. (2016). Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Pencuci Ikan Di Pasar Bahu Manado. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 68–70. <https://doi.org/10.35800/mthp.4.1.2016.6858>
- Mandeno¹, J. A., & Kaim², M. A. (2016). Pengaruh Bleeding pada Penanganan Ikan Pasca Tangkap terhadap Kadar Histamin Ikan (Effect of Bleeding in Handling of Fish After Capture to Fish Histamine Levels). *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 2(2), 94–97.
- Marvao, Y., & Wulandari, T. (2024). Pengolahan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Loin Beku di PT. Era Mandiri Cemerlang – Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kontribusi Vokasi*, 1, 327–333.
- Maulani, A., Permadi, A., & Veronica, C. T. (2023). Assessment of Quality and Processing Feasibility Certificate at Frozen Tuna Loin (*Thunnus sp.*) Processing Unit. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 3(2), 87–99. <https://doi.org/10.24815/jkpi.v3i2.33090>
- Mawaddah, A., Rozi, A., & Akbardiansyah, A. (2023). Tingkat Kandungan Histamin pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dengan Metode Pembekuan yang Berbeda di CV. Novira Abadi Kota Banda Aceh. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(02), 684–693. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i02.751>
- Murtono, A., Kalangi, P. N. I., & Kaparang, F. E. (2016). Analisis beban pendingin cold storage PT. Sari Tuna Makmur Aertembaga Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(2), 89–93. <https://doi.org/10.35800/jitpt.2.2.2015.10114>
- Nurmadiyah, N. (2018). Manajemen Sarana Dan Prasarana. *Al-Afkar : Manajemen Pendidikan Islam*, 6(1), 30–50. <https://doi.org/10.32520/afkar.v6i1.190>
- Sumartini, S., Harahap, K. S., & Sthevany, S. (2020). Kajian Pengendalian Mutu Produk Tuna Loin Precooked Frozen Menggunakan Metode Skala Likert Di Perusahaan Pembekuan Tuna. *Aurelia Journal*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.15578/aj.v2i1.9392>
- Suryanto, M. R., & Sipahutar, Y. H. (2021). Kadar Histamin dan Nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada Tuna Loin Berdasarkan Jumlah Hari Penangkapan dan Ukuran Ikan di Unit Pengolahan Ikan, Surabaya. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan*, 8, 173–184.
- Wagola, A., Lalopua, V. M. N., Marla, Y., & Nangkah, T. (2024). Manajemen Mutu Dan Keamanan Pangan Tuna Loin Beku di PT. Aneka Sumber Tata Bahari, Tulehu, Maluku Tengah (Quality Management And Food Safety Of Frozen Tuna Loin at PT. Aneka Sumber Tata Bahari (PT. ASTB) Tulehu, Central Maluku). *Sinta* 3, 10–18.