Tersedia online di:https://jurnal.kkp.go.id/jbf/en/issue

Jurnal Bluefin Fisheries, 3 (1), 2021, App.15 -29

Identifikasi Proses Pengolahan dan Karakterisasi Mutu Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Loin Beku

Yudi Prasetyo Handoko*, Arpan Nasri Siregar, Ardi Yakob Rondo

Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP Pasar Minggu, Jakarta Selatan

** Corresponding Author. E-mail: yudi.poltekaup@gmail.com*

Abstrak

Tuna sirip kuning merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Pengolahan tuna yang baik dan benar dapat diketahui dari pengamatan proses dan karakterisasi mutu bahan baku dan produk dalam pengolahan menjadi tuna loin beku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui alur proses pengolahan tuna loin beku, mengetahui penerapan rantai dingin, menghitung rendemen tuna loin beku, dan mengetahui mutu bahan baku dan produk akhir tuna loin beku. Metode pengumpulan data adalah dengan observasi dan keterlibatan langsung dalam proses pengolahan tuna loin beku. Hasil penelitian ini adalah proses pengolahan menjadi tuna loin beku mencakup dua puluh tahapan proses dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan produk untuk dijual. Sistem rantai dingin telah diterapkan dalam pengolahan dengan menjaga suhu pusat ikan selalu di bawah 4 ^{o}C. Rendemen proses pengolahan tuna loin beku mencapai standar perusahaan, yaitu di atas 50%. Hasil uji organoleptik bahan baku tuna segar adalah 8 dan organoleptik produk akhir tuna loin beku adalah 8. Pengujian histamin diperoleh kadar histamin tuna sangat kecil, memenuhi standar perusahaan yaitu kurang dari 17 ppm. Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku dan produk akhir yaitu ALT kurang dari 5×10^{5} Koloni/gram, pengujian *E.coli* < 3 APM/g, dan *Salmonella* negatif.

Kata kunci: Loin Beku; Mutu; Pengolahan Tuna; Rantai Dingin; Rendemen

Abstract

Yellowfin tuna has high economic value. Frozen tuna loin processing was observed and characterized its quality from raw material to finished product to deepen comprehensive understanding of the process. The aims of this research to determine the frozen tuna loin processing flow, to determine the application of the cold chain system, to calculate the yield of frozen tuna loin, and to determine the quality of raw materials and frozen tuna loin final products. The research method was conducted by observation and direct involvement during processing. This research found that processing fresh tuna into frozen tuna loin includes no less than twenty stages, from receiving raw materials to loading products for sale. The cold chain system has been implemented well because the fish temperature is always below 4 ^{o}C. The yield of frozen tuna loin

processing has reached the company's standard, which is above 50%. The organoleptic value of raw material was 8, and the final product organoleptic was also 8. The histamine test showed that tuna histamine levels were low, complied the company's standard (< 17 ppm). The microbiology tests of raw material and final product including ALT, E. coli, and Salmonella test were less than 5×10^5 colonies/gram, < 3 APM/g, and negative.

***Keywords**: Cold Chain; Frozen Loin; Quality; Tuna Processing; Yield*

1. Pendahuluan

Ikan Tuna, Tongkol, dan Cakalang merupakan komoditas ekspor perikanan Indonesia terbesar kedua setelah udang, yaitu mencapai US$ 176,63 juta (KKP 2020). Tingginya permintaan ekspor ikan tuna menjadi peluang besar bagi Indonesia untuk meningkatkan produksi tuna, baik dalam bentuk ikan tuna segar, ikan tuna beku, atau tuna olahan. Sebagian besar ekspor komoditas tuna dalam bentuk tuna beku (*frozen tuna*), tuna segar (*fresh tuna*), dan tuna dalam kaleng (*canned tuna*) (Rahajeng 2012). Tujuan utama ekspor komoditas tuna adalah Amerika Serikat, Jepang, ASEAN, Timur Tengah, dan Eropa (DPDSPKP 2020).

Ikan tuna memiliki kandungan protein tinggi, berkisar antara 22,6 - 26,2 g/100 g daging dan lemak yang rendah berkisar antara 0,2 - 2,7 g/100 g daging. Selain itu, ikan tuna juga mengandung mineral, vitamin A, dan vitamin B (Hadinoto dan Idrus 2018). Kandungan protein yang tinggi ini dapat mencerdaskan anak, dan dapat dikonsumsi oleh semua kalangan.

Dari sejumlah jenis ikan tuna yang ditangkap di Indonesia, ikan tuna jenis sirip kuning atau *yellow fin* (*Thunnus albacares*) merupakan salah satu di antaranya. Tercatat produksi ikan tuna sirip kuning adalah 613.575 ton pada tahun 2015 dan negara tujuan ekspor untuk tuna sirip kuning segar terbesar adalah Jepang, disusul oleh Amerika Serikat (Ikhwan 2015).

Salah satu bentuk produk hasil olahan tuna adalah berupa tuna beku dengan bentuk potongan seperti saku, *steak, slice*, maupun loin. Bentuk potongan loin adalah salah satu yang banyak diminta karena dari potongan ini masih dapat dipotong sesuai dengan kebutuhan. Tuna loin yang dibekukan adalah salah satu cara pengawetan produk dengan suhu rendah berupa pembekuan untuk memperpanjang umur simpannya.

Peningkatan kegiatan pengolahan tuna sirip kuning dalam bentuk produk tuna loin beku dalam memenuhi permintaan ekspor perlu menerapkan proses pengolahan yang baik dan memenuhi standar keamanan pangan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui alur proses pengolahan tuna loin beku, mengetahui penerapan rantai dingin, menghitung rendemen tuna loin beku, dan

mengetahui mutu bahan baku dan produk akhir tuna loin beku dengan melakukan pengamatan di PT. Winson Prima Sejahtera.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan utama untuk penelitian ini adalah ikan tuna sirip kuning dengan berat antara 20-70 kg per ikan yang memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan. Bahan pembantu yang digunakan adalah air dan es yang memenuhi standar air minum. Bahan untuk uji mutu bahan baku adalah ikan tuna segar yang baru diterima dari pemasok dari daerah Aceh dan Sibolga, sedangkan untuk uji mutu produk akhir adalah tuna loin beku.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak penampungan, pisau, *vacuum sealer*, *air blast freezer*, *cold storage*, meja proses, *metal detector*, timbangan, wadah, termometer, *scoresheet* ikan segar, *scoresheet* tuna loin beku.

2.2. Metode

2.2.1 Pengamatan Proses Pengolahan

Pengamatan terhadap alur proses pengolahan dilakukan selama periode waktu Februari-Mei 2020 dengan terlibat secara langsung pada proses produksi di unit pengolahan. Pengamatan alur proses dilakukan pada setiap tahapan proses mulai dari penerimaan bahan baku tuna utuh segar hingga penyimpanan produk akhir tuna loin beku.

2.2.2 Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan pada setiap tahapan proses pengolahan tuna loin dari mulai penerimaan bahan baku sampai penyimpanan produk akhir menggunakan termometer digital. Suhu diukur selain pada ikan tuna, juga pada air dan es yang digunakan sebagai bahan pembantu, serta suhu ruangan saat pengolahan berlangsung. Pengukuran suhu ini dilakukan sebanyak 7 kali pengamatan dan 3 kali ulangan.

2.2.3 Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan dengan cara penimbangan pada proses pengolahan tuna loin beku pada tahap penerimaan bahan baku, dan di akhir proses setelah menjadi tuna loin. Rendemen diperoleh dengan cara membagi berat akhir produk tuna loin dengan berat bahan baku tuna awal dalam satuan persen. Perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 4 kali pengamatan.

2.2.4 Pengujian Mutu

Pengujian mutu dalam penelitian ini meliputi pengujian organoleptik bahan baku dan produk akhir, pengujian kimia berupa uji histamin, dan pengujian mikrobiologi berupa uji Angka Lempeng Total (ALT), *E. coli*, dan *Salmonella*.

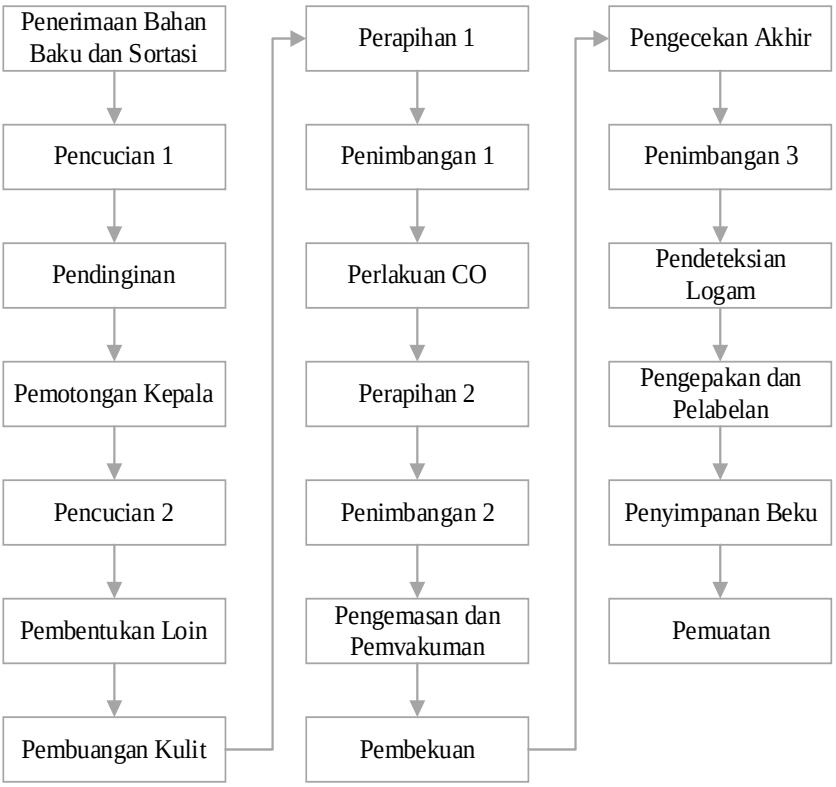
Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan *scoresheet* organoleptik ikan segar berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2729:2013 (BSN 2013) dan *scoresheet* tuna loin beku SNI 4104:2015 (BSN 2015)

sebanyak 7 kali pengamatan dan 3 kali ulangan oleh 6 orang panelis. Pengujian kimia berupa histamin dan pengujian mikrobiologi berupa ALT, *E. coli*, dan *Salmonella* dalam penelitian ini mengambil data sekunder berupa hasil pengujian yang dilakukan oleh perusahaan PT. Winson Prima Sejahtera. Pengujian histamin oleh perusahaan menggunakan metode Elisa sebanyak 5 kali pengamatan. Pengujian mikrobiologi oleh perusahaan dilakukan sebanyak 5 kali pengamatan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Alur Proses Pengolahan Tuna Loin

PT. Winson Prima Sejahtera adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang penanganan dan pengolahan Tuna (*Thunnus albacares)*. Salah satu produknya adalah tuna loin beku yang diproses dengan penerapan cara mengolah yang baik serta sanitasi dan hygiene untuk memberi keamanan serta jaminan mutu produk kepada konsumen. Pengolahan tuna loin beku di PT. Winson Prima Sejahtera teramati ada 20 tahapan proses seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Tuna Loin Beku di PT. Winson Prima Sejahtera

3.1.1 Penerimaan Bahan Baku dan Sortasi

Bahan baku yang digunakan untuk produk loin adalah ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) segar dalam bentuk utuh yang sudah dibuang insang dan isi perut. Bahan baku ditempatkan di dalam *fiber box* yang dilapisi dengan es curai dan ditutup terpal. Setiap *fiber box* berisi 3-4 ekor ikan

tuna dengan berat ikan berkisar antara 20-70 kg/ekor. Rata-rata volume bahan baku yang diterima setiap hari adalah 5.696 kg.

Proses penerimaan bahan baku ini ikan tuna dicuci bersih dari kotoran dan lendir, lalu diukur suhunya dengan termometer. Bahan baku ikan tuna segar perlu diukur suhunya untuk memastikan pembentukan histamin dapat dicegah. Ikan tuna termasuk ikan scombroid sehingga suhu harus tetap dipertahankan 0 °C - 4,4 °C pada setiap tahapan proses untuk menghambat peningkatan histamin sesuai cara penanganan menurut SNI 2729:2013 (BSN 2013). Proses sortasi dilakukan dengan penimbangan ikan dan diikuti uji organoleptik menggunakan *scoresheet* SNI 2729:2013 untuk menentukan *grade* ikan tuna. Setelah disortasi, ikan tuna diberikan kode untuk memudahkan penelusuran secara internal.

3.1.2 Pencucian 1

Pencucian dilakukan dengan cara menyikat permukaan kulit tubuh ikan sambil menyiram dengan air bersih yang ditambahkan es curai untuk menurunkan suhu air pencucian. Tujuan pencucian ini adalah untuk membersihkan ikan dari kotoran, dan lendir pada permukaan ikan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

3.1.3 Pendinginan

Ikan dimasukkan ke dalam bak penampungan berisi es curai dengan metode berlapis bergantian antara lapisan ikan dengan lapisan es (*bulking*) dengan perbandingan antara ikan dan es 1:3. Hal ini bertujuan untuk menurunkan kembali suhu ikan sampai suhunya di bawah 4 ^{o}C.

3.1.4 Pemotongan Kepala

Ikan tuna dipotong kepala dan siripnya menggunakan pisau yang tajam dan bersih. Pemotongan kepala dilakukan mulai dari bagian atas belakang insang ikan sebelah kiri. Kemudian ikan dibalik dan dipotong bagian atas belakang insang sebelah kanan. Kepala ikan lalu dipatahkan sehingga kepala ikan terlepas dari tubuh. Ikan selanjutnya disayat bagian bawah perut ikan (toro). Tujuan tahapan ini adalah untuk mendapatkan ikan bersih dengan kondisi tanpa kepala dan sirip.

3.1.5 Pencucian 2

Ikan tanpa kepala disikat pada permukaan kulitnya dan disiram dengan air yang ditambahkan es curai. Tujuan dari pencucian 2 yaitu untuk menghilangkan kotoran maupun bakteri atau mikroba yang menempel pada ikan pada saat proses pemotongan kepala.

3.1.6 Pembentukan Loin

Pembentukan loin merupakan proses membagi tubuh ikan menjadi empat bagian yang terdiri dari dua loin bagian perut dan dua loin bagian punggung (Sahubawa 2018). Pemfiletan dilakukan dari arah ekor disayat sampai tengkuk bagian atas punggung, setelah itu dari arah ekor disayat sampai bagian atas perut, ikan dibalik dan diulangi

seperti sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pembentukan loin dengan membelah pertengahan bekas rangka tulang dari arah ekor ke arah dada. Meja pembentukan loin terlebih dahulu dibersihkan dengan air yang telah dicampur larutan klorin 50 ppm setiap 15 menit untuk tetap menjaga kondisi daging ikan tuna hasil *loinning* tetap bersih dari mikroba.

3.1.7 Pembuangan Kulit

Pembuangan kulit dilakukan dengan cara loin disayat antara bagian kulit dengan daging. Kulit dipegang dengan tangan kiri untuk menahan kulit dan pisau diarahkan ke bagian ujung loin yang lain hingga kulit yang menempel terlepas semua.

Tujuan pembuangan kulit adalah untuk mendapatkan ikan bersih tanpa kulit dan menghilangkan sumber kontaminan dari tubuh ikan. Lendir yang terdapat pada kulit menyebabkan banyak bakteri yang ikut menempel pada permukaannya. Sumber pembusukan ikan biasanya melalui selaput lendir pada permukaan kulit, insang, dan saluran pencernaan, di mana terdapat sejumlah bakteri. Bakteri pembentuk histamin terdapat pada permukaan kulit ikan segar. Bakteri tersebut termasuk jenis *Proteus morganii* (Sofiani 2014).

3.1.8 Perapihan 1

Proses perapihan 1 dilakukan dengan mengiris daging gelap yang masih menempel pada loin. Nampan dan meja perapihan dibersihkan secara rutin 15 menit sekali dengan air yang telah dicampur larutan klorin 50 ppm untuk tetap menjaga kebersihan peralatan perapihan.

Tujuan proses ini untuk merapihkan bentuk loin dan menghilangkan daging hitam, serat pada permukaan daging dan sisa tulang yang masih menempel pada loin. Daging gelap merupakan bagian yang paling banyak mengandung senyawa histidin yang merupakan prekusor histamin. Histidin bebas yang terdapat dalam daging ikan berkaitan dengan terbentuknya histamin. Daging ikan yang berwarna gelap tinggi kandungan histidin bebasnya, sedangkan ikan berdaging putih kandungan histidin bebasnya lebih rendah (Nurjanah et al. 2014).

3.1.9 Penimbangan 1

Loin diletakkan di atas nampan yang telah diletakkan di atas timbangan digital. Tujuan penimbangan 1 untuk mengetahui berat loin setelah dilakukan proses pembuangan kulit *(skinning)* dan perapihan *(trimming).*

3.1.10 Perlakuan Karbon Monoksida (CO)

Loin dimasukkan ke dalam plastik jenis LDPE *(Low Density Poly Ethylene)* yang bersih yang telah dilapisi dengan spons yang sudah direndam dengan klorin. Spons berfungsi untuk menyerap darah dan air yang masih melekat pada loin. Perlakuan CO dilakukan dengan menyuntik gas karbon monoksida ke dalam bungkusan berisi loin

lalu diikat rapat.

Penyuntikan dan penyemprotan gas CO bertujuan untuk membentuk warna merah pada daging ikan, di mana CO yang disemprotkan akan bereaksi dengan mioglobin pada daging sehingga membentuk karboksimioglobin. Terbentuknya senyawa karboksimioglobin dapat mencegah terjadinya proses oksidasi pada ikan yang dapat mengubah warna daging ikan dari merah menjadi kecoklatan (Loppies et al. 2021).

Perlakuan CO pada produk dilakukan untuk mengikuti permintaan pembeli dari Amerika Serikat dan Vietnam di mana regulasi kedua negara tersebut tidak melarang penggunaan CO pada produk. Loin yang telah diberi gas CO kemudian dimasukkan ke dalam ruang penyimpanan dingin (*chilling room*) yang bertujuan untuk memaksimalkan penetrasi gas CO dengan daging ikan membentuk karboksimioglobin sehingga diperoleh warna daging ikan merah merata (Palyama dan Dharmayanti 2021). Fungsi dari penyimpanan dingin pada tahap ini adalah untuk menjaga suhu pusat ikan tetap dingin dan mencegah pertumbuhan mikroba (Afifah et al. 2021) .

3.1.11 Perapihan 2

Loin yang telah disimpan selama 2 hari di dalam ruang pendingin dikeluarkan dan dilakukan pembuangan gas CO. Perapihan 2 dilakukan dengan membuang sisa daging hitam menggunakan pisau yang tajam. Tujuannya untuk mendapatkan loin yang bersih dari dengan cara menghilangkan sisa daging warna hitam, serat di permukaan daging, dan warna merah yang tidak rata.

3.1.12 Penimbangan 2

Loin selanjutnya ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan digital kemudian dikelompokkan sesuai *size* yang ditentukan yaitu 3–5 kg dan 5–8 kg. Untuk penentuan *size* loin masih ditentukan oleh perusahaan pengolahnya.

3.1.13 Pengemasan dan Pemvakuman

Produk loin dimasukkan ke dalam plastik *High Density Polyethylene* (HPDE) kemudian diberi label atau kode sesuai *grade* produk. Penentuan *grade* tuna loin, biasanya dibagi dalam beberapa tingkat dimulai dari kualitas terbaik hingga ke yang kurang baik, serta dinamakan dengan urutan huruf abjad. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan membagi *grade* tuna loin menjadi 4, yaitu A, B, C, dan D (Soetjipto et al. 2019), sementara ada juga perusahaan yang membagi dengan penamaan lainnya seperti AAA, AA, A, dan C (Sofiati dan Deto 2019). Plastik yang berisi loin selanjutnya divakum menggunakan mesin penghampaan udara. Produk yang telah divakum kemudian dicek untuk memastikan tidak ada plastik yang rusak atau bocor sebelum dilakukan proses pembekuan.

Pengeluaran udara pada pemvakuman

bertujuan untuk mengeluarkan oksigen yang ada dalam kemasan sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi, dan melindungi produk terhadap kontaminasi dari luar (Palyama dan Dharmayanti 2021). Daging ikan sangat mudah mengalami oksidasi karena banyak mengandung asam lemak tak jenuh, oleh karena itu sering timbul bau tengik pada tubuh ikan (Adawyah 2011).

3.1.14 Pembekuan

Loin yang sudah divakum disusun di keranjang dan dimasukkan ke dalam ruang pembekuan dengan *Air Blast Freezer* selama ±10 jam pada suhu ± -40 ^{o}C. Tujuan pembekuan adalah untuk menurunkan suhu pusat produk tuna loin menjadi -18 ^{o}C. Keadaan beku menyebabkan bakteri dan enzim dihambat aktivitasnya sehingga daya awet produk loin menjadi lama. Sejumlah air bebas pada produk dihilangkan agar mikroba tidak dapat berkembang selama proses pembekuan (Nurjanah et al. 2014).

3.1.15 Pengecekan Akhir

Produk loin beku dicek kembali meliputi ukuran, berat, kebocoran plastik untuk mendapatkan produk dengan kualitas baik dan aman.

3.1.16 Penimbangan 3

Penimbangan produk tuna loin dilakukan dengan menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan kisaran ukuran dan berat yang sama sesuai dengan ketentuan perusahaan.

3.1.17 Pendeteksian logam

Pendeteksian logam menggunakan mesin *metal detector* yang bertujuan untuk memastikan di dalam produk tuna loin tidak terdapat logam yang berasal dari alat produksi maupun karyawan selama proses pengolahan.

3.1.18 Pengepakan dan Pelabelan

Produk loin beku selanjutnya dikemas menggunakan master karton berisi 5 loin untuk *size* 5-8 kg dan 7-8 loin untuk *size* 3-5 kg. Karton yang digunakan sudah tercantum label informasi mengenai jenis produk, berat bersih, *nutrition fact* tuna, kode produksi, ukuran produk, logo, tanggal produksi dan juga asal produk. Tujuan pengepakan dan pelabelan adalah untuk mencegah kerusakan fisik pada produk selama penyimpanan dan mempermudah transportasi ke lokasi tujuan pembeli.

3.1.19 Penyimpanan Beku

Produk yang telah dikemas dalam karton selanjutnya disimpan di dalam *cold storage* dengan suhu -25 ± 3 ^{o}C untuk mempertahankan suhu loin minimal -18 ^{o}C. Lamanya penyimpanan menyesuaikan permintaan pengiriman produk ke pembeli. Penyimpanan beku berarti meletakkan produk yang sudah beku di dalam ruangan dengan suhu yang mampu mempertahankan suhu beku produk yaitu ≤ -18 ^{o}C dengan mengkondisikan suhu ruangan lebih rendah dari suhu beku produk yaitu –25 ^{o}C (Metusalach et al. 2014).

3.1.20 Pemuatan

Ekspor dilakukan apabila ada permintaan pembeli dari Amerika Serikat dan Vietnam. Pemuatan dilakukan secara manual oleh pekerja secara hati-hati untuk mencegah kerusakan fisik dari karton. Penyusunan master karton hingga ¾ bagian kontainer serta tidak melebihi garis pembatas yang ada agar sirkulasi udara dalam kontainer tetap terjaga.

3.2. Penerapan Rantai Dingin

Suhu merupakan salah satu faktor kunci yang dapat mempengaruhi mutu produk akhir. Pengukuran suhu bertujuan untuk mengetahui penerapan sistem rantai dingin dan tingkat kesegaran produk selama proses pengolahan. Hasil pengukuran suhu produk, suhu air, dan suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Rata-rata

Tahapan proses	Suhu produk (^oC)	Suhu air (^oC)	Suhu ruangan (^oC)
Penerimaan bahan baku	1,51	-	-
Pencucian 1	1,83	3,12	-
Penampungan sementara	1,42	-	15,71
Pemotongan kepala	1,96	-	-
Pencucian 2	1,64	3,31	-
Pembentukan loin	2,14	-	15,95
Penimbangan 1	1,68	-	-
Perlakuan CO	2,02	-	15,37
Pembekuan	-	-	-38,24
Penyimpanan beku	-	-	-22,17

Data Tabel 1 menunjukkan suhu rata-rata produk dan air selama penanganan dan pengolahan tuna loin masih di bawah 4,4°C yang membuktikan rantai dingin telah diterapkan dengan baik di PT. Winson Prima Sejahtera. Rata-rata dari suhu pusat ikan dari tahap penerimaan bahan baku hingga perlakuan CO berada pada rentang 1,42 – 2,14 ^oC, sementara suhu air pencucian antara 3,12 – 3,31 ^oC. Rentang pengukuran suhu tuna selama pengolahan sudah sesuai dengan SNI 4104:2015 (BSN 2015) dan SNI 2729:2013 (BSN 2015) yang mensyaratkan suhu ikan dijaga di bawah 4,4 ^oC. Pengukuran suhu air sudah sesuai standar yang ditetapkan perusahaan. Rata-rata suhu pembekuan cepat dengan *ABF* adalah -38,24 °C dan suhu rata-rata penyimpanan beku (*cold storage)* adalah -22,17 °C. Perusahaan menetapkan standar suhu ruangan saat ikan dibekukan dengan ABF mencapai (-40 ± 3 ^oC) dan saat disimpan di *cold storage* mencapai (-25 ± 3 ^oC).

Ikan tuna mengandung enzim histidin yang dengan kenaikan suhu ≥ 4 ^oC dapat menyebabkan bakteri seperti *Proteus morganii, Klebsiella pneumonia, Enterobacter aerogenes, Hafnia alvei, Eschericia coli* dan *Citrobacter freundii* akan mengubah histidin bebas menjadi histamin (Nurjanah et al. 2014). Histamin merupakan salah satu zat toksik yang dapat membahayakan jika terkonsumsi oleh manusia.

3.3. Perhitungan Rendemen

Rendemen adalah persentase yang didapatkan dari membandingkan berat awal bahan baku dengan berat produk akhirnya. Pada pengolahan ikan tuna menjadi tuna loin, tidak semua bagian tubuh ikan dapat dimanfaatkan, sehingga harus dihilangkan atau dibuang. Bagian-bagian yang harus dibuang pada pengolahan tuna loin beku adalah kepala, tulang, sirip, daging gelap, kulit, lapisan dinding perut bagian bawah yang disebut toro, duri-duri, serat, sehingga hasil yang diperoleh hanya berupa daging putih saja. Pembuangan bagian-bagian ikan tuna sepanjang pengolahannya menjadi loin adalah pada proses pemotongan kepala, pembentukan loin, pembuangan kulit dan perapihan. Hasil perhitungan rendemen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Rendemen

No	Ukuran Berat (kg)	Rata-rata Berat Awal (kg)	Rata-rata Berat Akhir (kg)	Rata-rata Rendemen (%)
1	20-29	24,4	12,62	51,7
2	30-40	33,9	18,08	53,0
3	41-50	44,8	23,85	53,2
4	51-60	55,7	30,43	54,6
Standar rendemen perusahaan				50-60%

Bahan baku yang segar dan berukuran besar merupakan dua faktor diperolehnya rendemen tinggi yang sesuai standar. Hasil pengamatan menunjukkan faktor ukuran dalam hal ini berat bahan baku tuna segar mempengaruhi hasil rendemen loin. Semakin tinggi berat ikan tuna yang akan diproses, maka semakin tinggi berat daging yang dihasilkan dalam bentuk potongan loin. Selain bahan baku, peralatan yang mendukung, keahlian tenaga kerja juga mempengaruhi hasil rendemen (Hadiwiyoto 1993). PT. Winson Prima Sejahtera mampu memperoleh rendemen yang sesuai standar perusahaan karena selain bahan baku tuna segar yang kesegaran ikannya dipertahankan dengan maksimal karena penerapan rantai dingin yang baik sepanjang proses pengolahan, juga menggunakan tenaga kerja yang terampil dan ditunjang peralatan seperti pisau yang selalu terjaga ketajamannya.

3.4 Pengujian Mutu

3.4.1 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik terhadap mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur menggunakan *scoresheet* ikan segar. Nilai pengujian organoleptik bahan baku tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Organoleptik Bahan Baku

Pengujian	Interval Nilai Organoleptik	Nilai Organoleptik	Standar SNI 2729:2013
1	$8,11 \leq \mu \leq 8,27$	8	Minimal 7
2	$7,71 \leq \mu \leq 7,84$	8	
3	$7,91 \leq \mu \leq 8,05$	8	
4	$7,76 \leq \mu \leq 7,96$	8	
5	$8,04 \leq \mu \leq 8,26$	8	
6	$7,72 \leq \mu \leq 7,84$	8	
7	$7,88 \leq \mu \leq 8,08$	8	

Nilai rata-rata organoleptik bahan baku adalah 8 yang menandakan bahan baku tuna dalam kondisi segar. Bahan baku tuna memiliki ciri-ciri kenampakan bola mata rata, kornea dan pupil jernih, warna insang merah tua, lapisan lendir jernih, jaringan daging kuat, bau segar, spesifik jenis, tekstur padat, kompak, elastis. Keadaan tersebut telah memenuhi standar organoleptik bahan baku dengan nilai minimal 7 (SNI 2729:2013). Pemasok ikan tuna mengirimkan bahan baku ikan tuna dalam kondisi segar dan sudah menerapkan pendinginan dengan es curai.

Pengujian organoleptik produk akhir dilakukan terhadap tuna loin beku setelah penyimpanan di *cold storage* meliputi kondisi lapisan es, dehidrasi (adanya pengeringan) dan diskolorasi. Hasil pengujian organoleptik produk akhir tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Organoleptik Produk Akhir

Pengujian	Interval Nilai Organoleptik	Nilai Organoleptik	Standar SNI 4104:2015
1	$8,09 \leq \mu \leq 9,41$	8	
2	$8,19 \leq \mu \leq 8,61$	8	
3	$7,97 \leq \mu \leq 8,53$	8	
4	$8,50 \leq \mu \leq 8,90$	8	Minimal 7
5	$8,35 \leq \mu \leq 8,99$	8	
6	$8,44 \leq \mu \leq 9,03$	8	
7	$8,16 \leq \mu \leq 9,29$	8	

Nilai rata-rata organoleptik produk akhir yang dihasilkan adalah 8 yang telah memenuhi standar yaitu minimal 7 (SNI 4104:2015). Produk tuna loin beku yang diamati memiliki ciri lapisan es yang bening, kurang merata, kurang dari 30% bagian permukaan produk yang tidak dilapisi es, dehidrasi pada permukaan produk kurang dari 30%, terjadi sedikit perubahan warna pada permukaan produk kurang dari 30%.

Dehidrasi produk terjadi pada saat penyimpanan beku dalam *cold storage* karena fluktuasi suhu penyimpanan dingin. Diskolorasi disebabkan oleh penetrasi gas CO yang kurang maksimal sehingga warna merah pada daging ikan kurang merata.

3.4.2 Pengujian Histamin

Pengujian kandungan histamin di perusahaan dilakukan hanya pada bahan baku ikan tuna dengan menggunakan metode Elisa. Perusahaan menetapkan standar maksimal histamin 17,0 ppm. Hasil pengujian histamin tersaji di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Histamin

No	Bahan baku (ppm)	Standar perusahaan (ppm)	Standar SNI 2354.10-2016 (ppm)
1	0,0		
2	Tidak terdeksi		
3	Tidak terdeksi	Maksimal 17,0	Maksimal 100
4	Tidak terdeksi		
5	0,2		

Sumber : Data pengujian oleh PT. Winson Prima Sejahtera (2020)

Hasil pengujian kadar histamin telah memenuhi standar perusahaan yaitu kurang dari 17 ppm, dan juga memenuhi standar SNI 2354.10-2016 (BSN 2016). Hasil tersebut mengindikasikan bahan baku tuna layak dan aman untuk diolah menjadi loin. Penanganan dan pengolahan ikan di PT. Winson Prima Sejahtera telah menerapkan rantai dingin dengan baik, sehingga suhu produk tidak meningkat mencapai suhu yang dapat memicu terbentuknya histamin.

Histamin terbentuk karena proses enzimatis histidin pada ikan *scombrotoxin* sejenis tuna. Kandungan histidin pada jaringan ikan tuna lebih tinggi dibandingkan dengan spesies ikan lainnya sehingga meningkatkan potensi bahaya peningkatan kadar histamin, khususnya jika cara penyimpanan dan penanganannya salah (Wodi et al. 2019).

Bakteri pembentuk histamin dapat tumbuh pada kisaran suhu yang luas. Pertumbuhan bakteri pembentuk histamin berlangsung lebih cepat pada suhu yang tinggi (21,1 ºC) dibandingkan pada suhu rendah (7,2 ºC). *Food and Drugs Administration* (FDA) menetapkan batas kritis suhu untuk pertumbuhan histamin pada tubuh ikan yaitu 4,4 ºC (Nurjanah et al. 2014).

3.4.3 Pengujian Mikrobiologi (ALT, *E coli*, dan *Salmonella sp*)

3.4.3.1 Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku

Pengujian mikrobiologi di PT. Winson Prima Sejahtera berupa pengujian ALT, *E.coli, Salmonella. sp* yang bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis bakteri yang terkandung dalam bahan baku. Hasil pengujian mikrobiologi pada bahan baku tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku

Pengamatan	ALT (koloni/ gram)	*E. coli* (APM/ g)	*Salmonella* (+/-)
1	2×10^5	< 3	Negatif
2	1×10^5	< 3	Negatif
3	2×10^5	< 3	Negatif
4	1×10^5	< 3	Negatif
5	1×10^5	< 3	Negatif
Rata-rata	$1{,}4 \times 10^5$	< 3	Negatif
Standar SNI	Maksimal $5{,}0 \times 10^5$	< 3	Negatif
Standar Perusahaan	Maksimal $5{,}0 \times 10^5$	< 3	Negatif

Sumber : Data pengujian oleh PT. Winson Prima Sejahtera (2020)

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku menunjukkan rata-rata hasil pengujian ALT adalah $1{,}4 \times 10^5$ koloni/gram, yang sudah memenuhi standar SNI 2729:2013 yaitu maksimal 5×10^5 koloni/gram. Hal ini disebabkan selama pengangkutan sampai penerimaan bahan baku, pihak *supplier* telah menerapkan rantai dingin dengan baik sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Adanya es curai selain membantu

mempertahankan suhu ikan tuna tetap rendah, juga ketika es curai mencair akan menjadi air yang dapat membersihkan permukaan tubuh ikan dari kotoran, lendir, dan darah.

Hasil pengujian *E. coli* diperoleh hasil < 3 APM/g, sehingga bahan baku masih memenuhi persyaratan menurut SNI 2729:2013. Hal ini disebabkan bahan baku ditangkap dari perairan yang tidak tercemar kotoran manusia dan kotoran hewan, yaitu perairan Aceh dan Sibolga. Cemaran mikrobiologi dapat berasal dari bahan baku itu sendiri, para pekerja, proses pengolahan yang tidak benar, ataupun dari binatang/ serangga di sekitarnya (Thaheer 2005).

Hasil pengujian *Salmonella* diperoleh hasil negatif yang memenuhi standar perusahaan dan SNI 2729:2013. Hal ini dikarenakan perusahaan telah menerapkan sanitasi yang baik di ruang penerimaan sebelum melakukan proses penerimaan bahan baku.

3.4.3.2 Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir

Pengujian mikrobiologi pada produk akhir bertujuan untuk memastikan kelayakan produk tuna loin untuk diekspor. Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir tersaji pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil rata-rata Angka Lempeng Total (ALT) produk akhir yang diperoleh perusahaan adalah $1{,}68 \times 10^5$ koloni/gram yang memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 4104:2015 yaitu maksimal 5×10^5 koloni/gram. Nilai *E.coli* pada produk akhir < 3 APM/g, hasil tersebut masih memenuhi persyaratan SNI 4104:2015. Hal ini dikarenakan air yang digunakan untuk pencucian dan pengolahan produk sesuai standar air minum dan tidak tercemar oleh bakteri *E. coli*.

Tabel 7. Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir

Pengamatan	ALT (koloni/ gram)	*E. coli* (APM /g)	*Salmonella* (+/-)
1	$2{,}1 \times 10^5$	< 3	Negatif
2	$1{,}63 \times 10^5$	< 3	Negatif
3	$1{,}78 \times 10^5$	< 3	Negatif
4	$1{,}7 \times 10^5$	< 3	Negatif
5	$1{,}2 \times 10^5$	< 3	Negatif
Rata-rata	$1{,}68 \times 10^5$	< 3	Negatif
Standar SNI	Maksimal $5{,}0 \times 10^5$	< 3	Negatif
Standar Perusahaan	Maksimal $5{,}0 \times 10^5$	< 3	Negatif

Sumber : Data pengujian oleh PT. Winson Prima Sejahtera (2020)

Hasil pengujian bakteri *Salmonella* untuk produk akhir adalah negatif, hasil tersebut memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh SNI 4104:2015. Hal ini dikarenakan penerapan sanitasi dan hygiene karyawan yang baik. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada suatu jenis pangan menjadi indikator buruknya penanganan sanitasi hygiene pada usaha pengolahan makanan tersebut.

4. Kesimpulan

Proses pengolahan tuna loin beku di PT. Winson Prima Sejahtera mencakup dua puluh tahapan proses dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan produk untuk dijual. Perusahaan telah menerapkan sistem rantai dingin dalam pengolahannya di mana suhu pusat ikan dijaga selalu di bawah 4 ^{o}C. Rendemen proses pengolahan tuna loin beku mencapai standar perusahaan, yaitu di atas 50%. Hasil uji organoleptik bahan baku adalah 8 dan organoleptik produk tuna loin beku adalah 8. Pengujian histamin pada bahan baku tuna segar menunjukkan kadar histamin sangat kecil yang memenuhi standar perusahaan yaitu kurang dari 17 ppm. Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku dan produk akhir yaitu ALT kurang dari 5×10^5 koloni/gram, pengujian *E.coli* < 3 APM/g, dan *Salmonella* negatif.

5. Daftar Pustaka

Adawyah, R. 2011. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara, Jakarta.

Afifah, R. A., Asriani, dan Ferdiansyah. 2021. Optimalisasi Produksi Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares) Beku Melalui Penerapan Metode Kaizen. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian* 3:1–10.

BSN. 2013. SNI 2729:2013 Ikan Segar. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

BSN. 2015. SNI 4104:2015 Tuna Loin Beku. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

BSN. 2016. SNI 2354.10:2016 Cara uji kimia – Bagian 10 : Penentuan kadar histamin dengan Spektroflorometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada produk perikanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

DPDSPKP. 2020. Peluang Investasi Produk Ekspor Kelautan dan Perikanan.

Hadinoto, S., dan S. Idrus. 2018. Proporsi dan Kadar Proksimat Bagian Tubuh Ikan Tuna Ekor Kuning (Thunnus albacares) Dari Perairan Maluku. *Majalah BIAM* 14:51.

Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Hasil Perikanan. Liberty, Yogyakarta.

Ikhwan, B. 2015. Yellowfin Tuna. Directorate General of National Export Development Ministry of Trade of The Republic of Indonesia, Jakarta.

KKP. 2020. Triwulan I 2020, Nilai Ekspor Perikanan Capai USD1,24 Milyar. https://kkp.go.id/artikel/18769-triwulan-i-2020-nilai-ekspor-perikanan.

Loppies, C. R. M., D. A. N. Apituley, R. B. D. Sormin, dan B. Setha. 2021. Kandungan Mioglobin Ikan Tuna (Thunnus albacares) Dengan Pemakaian Karbon Monoksida dan Filter Smoke Selama Penyimpanan Beku. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 1:12–20.

Metusalach, Kasmiati, Fahrul, dan I. Jaya. 2014. Pengaruh Cara Penangkapan, Fasilitas Penanganan dan Cara

Penanganan Ikan Terhadap Kualitas Ikan yang Dihasilkan. *Jurnal IPTEKS PSP* 1:40–52.

Nurjanah, A. Abdullah, S. Sudirman, dan K. Tarman. 2014. Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan. Cetakan Kedua. IPB Press, Bogor.

Palyama, A. F., dan N. Dharmayanti. 2021. Identifikasi Produktivitas Pengolahan Tuna Beku Pada PT. Maluku Prima Makmur di Kota Ambon. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* 15:1–17.

Rahajeng, M. 2012. Warta Ekspor: Ikan Tuna Indonesia. Ditjen PEN Kementerian Perdagangan.

Sahubawa, L. 2018. Teknik Penanganan Hasil Perikanan. UGM Press, Yogyakarta.

Soetjipto, W., R. Andriansyah, R. A. Q. A'yun, T. Setiadi, H. Susanto, A. Solah, U. Hasan, U. Khaerawati, C. Aryshandy, L. Moriansyah, N. D. Purnama, S. Wahyuni, E. Horida, dan I. Kurnia. 2019. Peluang Usaha dan Investasi Tuna. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Sofiani, S. N. 2014. Analisis Kadar Histamin Dengan Metode Spektroflorometer Pada Ikan Tongkol (Euthynnus affinis) Dengan Perlakuan Waktu Penyimpanan. Universitas Islam Bandung.

Sofiati, T., dan S. N. Deto. 2019. Profil Pengolahan Tuna Loin Beku di PT. Harta Samudra Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Bluefien Fisheries* 1:12–22.

Thaheer, H. 2005. Sistem Manajemen HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points). Bumi Aksara, Jakarta.

Wodi, S. I., W. Trilaksani, dan M. Nurilmala. 2019. Histamin dan Identifikasi Bakteri Pembentuk Histamin Pada Tuna Mata Besar (Thunnus obesus). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 9:185–192.