



PENGUJIAN MUTU PRODUK TUNA (*Thunnus albacares*) LOIN MASAK BEKU

QUALITY TESTING OF FROZEN COOKED TUNA (*Thunnus albacares*) LOINS

Rafli Muhammad Syah Zalukhu, Mohammad Sayuti*, Randi B.S Salampessy

Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta, Indonesia

Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, Jati Padang, Kec. Ps. Minggu, Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: mohsayut@gmail.com (M Sayuti)

15 Desember 2022 – Disetujui 25 Maret 2023

ABSTRAK. Ikan tuna merupakan salah satu jenis ikan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia maupun luar negeri. Ada banyak sekali jenis produk ataupun olahan dari ikan tuna salah satunya adalah produk tuna loin masak beku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu tuna loin masak beku. Pengujian mutu bahan baku dan produk tuna loin masak beku meliputi pengujian organoleptik, mikrobiologi (Angka Lempeng Total/ALT, *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Salmonella*), kimia (histamin), serta dilakukan pengamatan penerapan rantai dingin, rendemen dan produktivitas. Hasil uji organoleptik bahan baku dan produk tuna loin beku menunjukkan nilai yang sama yaitu 8. Hasil uji mikrobiologi pada tuna beku ALT $4,9 \times 10^3$, *E. coli* <3, *Coliform* <3, *S. aureus* <3, *Salmonella* negatif dan *V. parahaemolyticus* negatif. Hasil uji mikrobiologi tuna loin masak beku *E. coli*, *Coliform* <3, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus* negative dan *Salmonella* negatif. Kandungan histamin bahan baku $2,2 \pm 0,6$ ppm sedangkan produk akhir tuna loin masak beku $3,48 \pm 0,72$ ppm. Rata-rata rendemen pada tahap penyiangian 89%, pemasakan 81%, *deheading* 60,7%, *skinning* 50,4%, *cleaning* 38,3%. Rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *butchering* ialah 324,47 kg/jam/orang, tahap *deheading* dan *skinning* ialah 43,55 kg/jam/orang, tahap *loining* dan *cleaning* ini yaitu 7,06 kg/jam/oran. Secara keseluruhan produk tuna loin masak beku telah memenuhi standar SNI Tuna Loin Masak Beku (7968:2014).

KATA KUNCI: Mutu, rendemen, suhu, tuna loin, produktivitas.

ABSTRACT. Tuna is a type of fish that is very popular with the people of Indonesia and abroad. There are many types of tuna products or preparations, including frozen cooked tuna loin. This study aimed to determine the quality of frozen cooked tuna loin. Quality testing of raw materials and frozen cooked tuna loin products include organoleptic, microbiological (Total Plate Count, *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Salmonella*), chemical (histamine) tests, as well as observing the application of cold chain, yield and productivity. Organoleptic test results for raw materials and frozen tuna loin products showed the same value, namely 8. Microbiological test results for frozen tuna ALT 4.9×10^3 , *E. coli* <3, *Coliform* <3, *S. aureus* <3, *Salmonella* negative and *V. parahaemolyticus* negative. Microbiological test results of frozen cooked tuna loin were *E. coli*, *Coliform* <3, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus* negative and *Salmonella* negative. The histamine content of the raw material was 2.2 ± 0.6 ppm, while the final product of frozen cooked tuna loin was 3.48 ± 0.72 ppm. The average yield at the weeding stage was 89%, cooking 81%, *deheading* 60.7%, *skinning* 50.4%, and *cleaning* 38.3%. The average productivity of employees at the *butchering* stage is 324.47 kg/hour/person, the *deheading* and *skinning* stages are 43.55 kg/hour/person, and the *loining* and *cleaning* stages are 7.06 kg/hour/person. Overall, frozen cooked tuna loin products meet the SNI standard for Frozen Cooked Tuna Loin (7968:2014).

KEYWORDS: Quality, yield, temperature, tuna loin, productivity.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia. Lebih dari dua pertiga wilayahnya adalah lautan dan sepertiganya merupakan daratan. Tidak heran jika hasil laut dan sumber daya alam di negara ini melimpah. Terlebih pada sektor perikanan yang jika dikelola dan dimanfaatkan dengan baik tentunya akan memberikan devisa yang besar bagi negara. Keadaan geografis yang menunjang ini, tidak sedikit masyarakat yang menggantungkan hidupnya di sektor perikanan, baik tangkap, budidaya

maupun pengolahan. Salah satu komoditas perikanan di Indonesia yang berpotensi tinggi yaitu kelompok ikan pelagis besar khususnya ikan tuna. Hal tersebut mengingat kontribusi komoditas ini dalam perolehan devisa maupun pertumbuhan nilai ekspornya sangat signifikan. Pendapatan devisa hasil perikanan, kelompok tuna dan cakalang merupakan penghasil devisa kedua setelah udang (Talib, 2017).

Indonesia memegang peranan penting dalam perikanan Tuna, Tongkol dan Cakalang di dunia. Indonesia telah memasok lebih dari 16% produksi Tuna, Tongkol dan cakalang dunia (Firdaus, 2019). Tuna dan cakalang memiliki peranan penting bagi sektor perikanan tangkap di Indonesia sehingga pengetahuan tentang profil perikanan Tuna dan cakalang menjadi sangat penting untuk diketahui. Indonesia sangat pantas diperhitungkan dalam bisnis tuna. Data resmi FAO melalui SOFIA pada tahun 2016 terdapat 7,7 juta metrik ton tuna dan spesies seperti tuna ditangkap di seluruh dunia. Di tahun yang sama Indonesia berhasil memasok lebih dari 16% total produksi dunia dengan rata-rata produksi tuna, cakalang dan tongkol Indonesia mencapai lebih dari 1,2 juta ton/tahun. Sedangkan volume ekspor tuna Indonesia mencapai 198.131 ton dengan nilai 569,99 juta USD pada tahun 2017 (Irawati *et al.*, 2019). Tuna loin masak beku merupakan produk olahan tuna yang mengalami pemasakan, pembentukan loin dan pembekuan. Mutu tuna loin masak beku tentunya harus standar sesuai dengan SNI Tuna Loin Masak Beku yakni bebas dari bahaya kimia (histamin), mikrobiologi (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Salmonella*), serta penerapan rantai dingin harus diperhatikan baik dari suhu pusat ikan setiap tahap proses, suhu air dan suhu ruangan produksi. Sehingga dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengujian mutu produk tuna (*Thunnus albacares*) loin masak beku.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan tuna loin beku adalah gancu, tali rafia, selang penyemprot air, termometer, bak pencucian, pisau *stainless*, keranjang, plastik, ember, meja kerja, pisau, timbangan, *cutting board*, corong, kereta dorong, plat pembekuan, alat pembekuan *Air Blast Freezer*, mesin *vacuum*, plastik vakum, master karton, dan pan. Bahan yang digunakan adalah ikan tuna beku. Bahan pembantu yang digunakan adalah air dan es. Bahan kimia yang digunakan adalah sabun cuci tangan, alkohol, soda api, prostex, dan klorin.

2.2 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan mengacu SNI 4110.2014 ikan beku (BSN, 2014). Pengujian produk tuna loin masak beku mengacu SNI 7968:2014 (BSN, 2014). Pengujian mutu organoleptik dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) kali. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 6 orang panelis terlatih.

2.3 Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi meliputi pengujian Angka Lempeng Total (ALT) mengacu SNI 2332.3:2015 (BSN, 2015), *E. coli* dan *Coliform* mengacu SNI 2332.1.2015 (BSN, 2015), pengujian *S. aureus* mengacu pada SNI 2332.9.2015 (BSN, 2015), pengujian *Vibrio parahaemolyticus* berdasarkan SNI ISO 21872-1:2017 (BSN, 2017), pengujian *Salmonella* berdasarkan SNI ISO 6579:2015 (BSN, 2015). Pengujian mutu mikrobiologi dilakukan sebanyak 5 (lima) kali di Laboratorium PT. Karya Mandiri Citramina.

2.4 Pengujian Kimia (Histamin)

Pengujian histamin mengacu pada SNI 2354.10:2009 (BSN, 2009). Pengujian mutu mikrobiologi dilakukan sebanyak 5 (lima) kali di Laboratorium PT. Karya Mandiri Citramina.

2.5 Pengamatan Penerapan Rantai Dingin

Pengamatan penerapan rantai dingin diamati pada suhu pusat ikan, air, dan ruangan pengolahan produksi dilakukan 10 (sepuluh) kali pengamatan. Pengukuran suhu produk dan suhu air menggunakan *thermometer* digital. Pengukuran suhu ruangan dilakukan dengan cara melihat angka suhu yang ditunjukkan *thermometer* yang berada pada ruang proses.

2.6 Pengamatan Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan pada tahap penerimaan bahan baku, penyiangan (*butchering*), pemasakan (*cooking*), *deheading*, *skinning*, dan *cleaning*. Perhitungan rendemen mengacu pada (Nurjanah et al., 2021) dengan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

2.7 Pengamatan Produktivitas

Perhitungan produktivitas dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan pada tahap *butchering*, *deheading* dan *skinning* serta *loining* dan *cleaning*. Perhitungan produktivitas mengacu pada (Syarif, 1991; Hasibuan, 2010) dengan rumus:

$$\text{Produktivitas tenaga kerja (kg/orang/waktu)} = \frac{\text{Jumlah hasil produksi}}{\text{Orang/waktu}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Proses pengolahan tuna loin masak beku dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu; penerimaan bahan baku (*receiving*); pelelehan (*thawing*); pencucian I, penyiangan (*butchering*) dan pencucian II; sortasi *size* dan penyusunan dalam pan; pemasakan (*cooking*); pendinginan (*cooling*); pemisahan kepala dan kulit (*deheading & skinning*); pembentukan loin (*loining*), pembersihan (*cleaning*) dan sortasi (*inspection*) loin; pengemasan I (*packing I*); pendeteksian logam; pembekuan; pengemasan II (*packing II*); penyimpanan beku; dan pemuatan (*stuffing*).

3.1 Penerapan Rantai Dingin

Pengukuran dilakukan menggunakan termometer payung terhadap parameter suhu pusat ikan, suhu ruang proses, dan suhu air pada setiap tahapan proses. Pengukuran suhu pusat ikan dilakukan dengan cara ujung termometer payung ditusukkan pada bagian daging ikan yang dianggap paling tebal (bagian punggung), kemudian dibiarkan hingga termometer menunjukkan nilai derajat suhu yang konstan. Sedangkan pengukuran suhu ruang dilakukan menggunakan termometer digital yang ditempel pada dinding setiap ruang produksi. Pengukuran suhu air dilakukan pada tahapan perendaman (*thawing*), pencucian dan pendinginan dengan cara mencelupkan termometer payung pada air yang akan diamati hingga termometer menunjukkan nilai yang konstan. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan **Tabel 1**, didapatkan bahwa bahan baku Ikan Tuna Beku rata-rata bersuhu -18,4°C dan telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan maupun SNI 4110:2014 (BSN, 2014) yaitu -18°C. Hal ini dikarenakan bahan baku yang datang sudah dalam keadaan beku ketika dibongkar dari kapal dan langsung dimasukkan ke dalam *cold storage* bersuhu -22,8°C (standar PT. -18°C ± 2°C). Suhu ruang penerimaan bahan baku rata-rata yaitu 22,9°C. Hal ini dikarenakan lokasinya terletak di luar ruangan sehingga berpotensi mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu pada bahan baku

apabila proses penerimaannya tidak dilakukan dengan cepat. Suhu ikan setelah di-*thawing* yaitu $-3,7^{\circ}\text{C}$ hampir mendekati standar yang ditetapkan perusahaan yaitu -5°C s/d -4°C .

Menurut Ragnarsson et al., (2021) menyatakan bahwa penggunaan media air dengan suhu 20°C bertujuan untuk menjaga laju pencairan konstan serta mencegah *overheating* pada permukaan, merusak protein dan mempercepat pertumbuhan bakteri. Suhu ruang *thawing* ($22,9^{\circ}\text{C}$) dipengaruhi oleh suhu bahan baku itu sendiri (ikan beku) dan juga berdekatan dengan ruang *anteroom*, sehingga suhu ruang *thawing* dan *butchering* lebih dingin dari pada suhu ruang proses lainnya. Pada proses *cooking*, *cooling*, *deheading* dan *skinning* suhu pusat ikan telah memenuhi standar perusahaan yaitu 67°C – 68°C untuk proses *cooking* ($67,4^{\circ}\text{C}$), 40°C untuk proses *cooling* ($40,5^{\circ}\text{C}$) serta 35°C – 40°C untuk proses *deheading* dan *skinning* ($37,6^{\circ}\text{C}$). Ruang *cooking* dan *cooling* yang terletak dalam satu ruangan ini memiliki suhu yang lebih panas daripada ruangan lainnya yaitu rata-rata $30,5^{\circ}\text{C}$. Hal ini dikarenakan letak ruang *cooling* menyatu bersamaan dengan ruang *cooking* sehingga ketika mesin *cooker* dibuka, uap panas akan langsung keluar dan mempengaruhi suhu ruang di sekitarnya yang menyebabkan suhu ruang tersebut menjadi lebih panas. Adapun suhu pusat ikan standar yang ditetapkan pada proses *loining* hingga pendeteksian logam yaitu 25°C – 28°C . Sedangkan suhu pusat ikan pada proses pembekuan hingga pemuatan telah memenuhi standar perusahaan dan SNI 7968:2014 yaitu maksimal -18°C . Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan mesin ABF (*Air Blast Freezer*) bersuhu rata-rata $-36,4^{\circ}\text{C}$ (standar PT. -35°C s/d -40°C). Suhu *cold storage* produk dan *truk thermoking* rata-rata yaitu -20°C dan $-20,8^{\circ}\text{C}$ serta telah memenuhi standar perusahaan ($-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Sistem refrigrasi harus mampu untuk mengatasi temperatur produk menurut standar yang telah ditetapkan dan bisa beradaptasi pada variabel baru untuk mempengaruhi (Lailossa, 2015).

Tabel 1. Pengamatan Suhu Pusat Ikan.

No.	Tahapan Proses	Suhu Rata-Rata ($^{\circ}\text{C}$)			
		Ikan	Standar PT	Air	Ruang
1	<i>Receiving</i> (penerimaan bahan baku)	-18,4	Maks -18	-	22,9-22,8*)
2	<i>Thawing</i> (pelelehan)	-3,7	-5 s/d -4	20,9	22,9
3	Pencucian I, <i>butchering</i> (penyiangan), pencucian II	-2,7	-2	24,8	20,2
4	Sortasi size dan penyusunan pan	-2,7	-2	24,8	20,2
5	<i>Cooking</i> (pemasakan)	67,4	67 – 68	-	30,5
6	<i>Cooling</i> (pendinginan)	40,5	40	25,5	30,5
7	<i>Deheading</i> dan <i>skinning</i>	37,6	35 – 40	-	26,8
8	<i>Loining</i> , <i>cleaning</i> , dan <i>inspection</i> loin	27,8	24-27	-	26,8
9	<i>Packing</i> I (pengemasan I)	26,1	24-27	-	26,3
10	Pendeteksian logam	26,1	24-27	-	26,3
11	Pembekuan	-24,9	Maks -18	-	-36,4*)
12	<i>Packing</i> II (pengemasan II)	-19,1	Maks -18	-	26,3
13	Penyimpanan beku	-19,1	Maks -18	-	-20,0*)
14	<i>Stuffing</i> (pemuatan)	-19,1	Maks -18	-	-20,8*)

Keterangan : *) suhu mesin/alat pembekuan

Berdasarkan **Tabel 1** menunjukkan bahwa suhu air proses *thawing* yaitu $20,9^{\circ}\text{C}$, proses pencucian, penyiangan, sortasi dan penyusunan yaitu $24,8^{\circ}\text{C}$, sedangkan proses pendinginan yaitu $25,5^{\circ}\text{C}$. Penggunaan air bersuhu rata-rata $24,8^{\circ}\text{C}$ ditujukan untuk menaikkan suhu ikan beku agar sesuai dengan standar yang diinginkan. Sehingga ikan akan lebih mudah disiangi karena teksturnya yang sudah kembali seperti semula. **Tabel 1** juga menunjukkan suhu pusat ikan pada proses pencucian, penyiangan (*butchering*) hingga penyusunan dalam pan yaitu rata-rata $-2,7^{\circ}\text{C}$ (standar PT. -2°C). Suhu pusat ikan pada saat penerimaan bahan baku hingga sebelum pemasakan harus terjaga suhu dinginnya yaitu $\leq 4,4^{\circ}\text{C}$ untuk meminimalisir terbentuknya histamin pada ikan, sehingga dapat

dikatakan perusahaan sudah menerapkan rantai dingin dalam penanganan bahan bakunya. Suhu rendah sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan beberapa bakteri yaitu, bakteri psikrofilik (bakteri yang tahan suhu rendah dan hidup pada suhu 7-15°C), bakteri mesofilik (bakteri yang tumbuh pada suhu 15-45°C dengan suhu pertumbuhan optimum 40°C), dan bakteri termofilik (bakteri yang tumbuh pada suhu 40-80°C dengan suhu optimum pertumbuhan 45°C) (Cempaka & Asiah, 2020).

Pada proses *cooling*, suhu air yang digunakan yaitu rata-rata 25,5°C yang bertujuan untuk mendinginkan suhu ikan setelah pemasakan. Proses pembersihan (*deheading, skinning, loining, cleaning, inspection loin*), *packing I* dan pendeteksian logam sangat menjaga suhu ruang agar tetap stabil yaitu rata-rata 26°C (standar PT 24°C – 27°C), sehingga suhu pusat ikan dapat menyesuaikan dengan suhu ruang tersebut. Suhu ruang tersebut diatur dengan menggunakan AC dan *exhaust fan* agar suhu menjadi dingin sehingga dapat mempengaruhi suhu ikan. Hal ini dilakukan untuk menjaga mutu ikan dan mempertahankan suhu pusat ikan agar tidak terjadi pertumbuhan histamin. Adapun suhu pusat ikan standar yang ditetapkan pada proses *loining* hingga pendeteksian logam yaitu 25°C – 28°C. Sedangkan suhu pusat ikan pada proses pembekuan hingga pemuatan telah memenuhi standar perusahaan dan SNI 7968:2014 yaitu maksimal -18°C. Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan mesin ABF (*Air Blast Freezer*) bersuhu rata-rata -36,4°C (standar PT. -35°C s/d -40°C). Suhu *cold storage* produk dan *truk thermoking* rata-rata yaitu -20°C dan -20,8°C serta telah memenuhi standar perusahaan (-18°C ± 2°C). Berdasarkan pengukuran suhu tersebut dapat diketahui bahwa PT. KMC telah menerapkan rantai dingin pada setiap tahapan prosesnya, sehingga dapat mempertahankan mutu produk. Rantai dingin yang diterapkan pada tahapan proses harus dilakukan dengan benar dengan menggunakan *management cold chain*. Sistem refrigrasi harus mampu untuk mengatasi temperatur produk menurut standar yang telah ditetapkan dan bisa beradaptasi pada variabel baru untuk mempengaruhi (Lailossa, 2015).

3.2 Pengujian Mutu Pengolahan Loin Masak Beku

Pengujian mutu berkaitan erat dengan perdagangan internasional, oleh karena itu pangan yang dijual dalam perdagangan harus memenuhi persyaratan di negara tujuan ekspor, antara lain persyaratan mutu, keamanan, lingkungan, kesehatan dan persyaratan lainnya.

3.2.1 Mutu organoleptik bahan baku dan produk akhir

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan berdasarkan SNI 4110:2014 “Ikan Beku”. Adapun aspek yang dinilai terhadap bahan baku terdiri atas 2 hal yaitu ketika dalam keadaan beku dan sesudah pelelehan (*thawing*). Parameter yang dinilai saat bahan baku dalam keadaan beku meliputi kenampakan (khusus untuk *frozen block*), pengeringan (dehidrasi), dan perubahan warna (diskolorasi).

Sedangkan parameter yang dinilai sesudah pelelehan (*thawing*) terdiri atas kenampakan, bau, daging, dan tekstur. Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan oleh 6 panelis dengan 3 sampel dan pengamatan sebanyak 10 kali. Adapun hasil uji organoleptik Ikan Tuna Beku dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Organoleptik Tuna Beku dan Setelah di *Thawing*.

Pengamatan	Nilai rata-rata	SNI	Standar
Bahan baku tuna beku	8	7	SNI 4110:2014
Bahan baku setelah di <i>thawing</i>	8	7	SNI 4110:2014

Nilai organoleptik rata-rata ikan tuna beku yang didapatkan yaitu 8 baik dalam keadaan beku maupun sesudah di-*thawing*. Artinya ikan tuna yang masih dalam keadaan beku ini memiliki kondisi yang cukup baik yaitu pengeringan (dehidrasi) pada permukaannya kurang lebih 30% bahkan tidak terjadi sama sekali serta perubahan warna (diskolorasi) yang terjadi berkisar antara 0% sampai dengan 30%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang dipakai oleh PT. KMC ini telah memenuhi standar

yang ditentukan oleh SNI 4110:2014 (BSN, 2014) yaitu minimal 7. Dari nilai rata-rata tersebut, bahan baku dalam keadaan beku dapat dikategorikan cukup baik untuk diolah menjadi produk tuna loin masak beku. Kondisi bahan baku yang baik ini disebabkan karena bahan baku langsung dimasukkan ke dalam *cold storage* untuk mempertahankan suhu pusatnya sehingga kondisinya terjaga. Senada dengan pernyataan Murtono et al., (2016) bahwa proses penyimpanan bahan baku dalam *cold storage* bertujuan untuk mempertahankan kualitas ikan, sehingga bakteri yang menyebabkan penurunan mutu ikan dapat terhambat perkembangannya dan ikan menjadi tidak cepat busuk.

Hasil dari kondisi bahan baku sesudah dilelehkan (*thawing*), ikan tuna memiliki nilai organoleptik yang sesuai standar yaitu 8. Nilai tersebut dapat dikatakan bahwa bahan baku setelah pelelehan tetap dalam kondisi yang baik dengan spesifikasi yaitu kenampakan yang agak cemerlang, bau segar antara spesifik jenis mengarah ke netral, sayatan daging agak cemerlang serta tekstur yang agak kompak dan elastis. Hal ini dikarenakan penanganan selama proses *receiving* hingga pelelehan bahan baku dilakukan secara hati-hati, cepat, dan tetap menjaga suhunya sehingga mutu ikan masih terjaga. Selain itu hasil pengujian organoleptik dengan mutu yang memenuhi standar SNI 4110:2014 ini juga dipengaruhi oleh sistem penanganan pasca penangkapan ikan di atas kapal. Kapal yang digunakan telah dilengkapi dengan palka pembekuan, sehingga ikan segar yang baru diangkut ke atas kapal disemprot dengan air bersih, lalu dimasukkan dalam palka pembekuan. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan mutu ikan dengan cara dibekukan guna menonaktifkan bakteri pembusuk pada ikan.

3.2.2 Pengujian mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilakukan terhadap bahan baku, produk akhir dan bahan pembantu (air). Berdasarkan data sekunder, pengujian mikrobiologi tersebut terdiri atas pengujian Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Salmonella*. Hasil pengujian bahan baku tuna loin tersaji pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Uji Mikrobiologi Bahan Baku Ikan Tuna.

Pengujian Mikrobiologi	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>S. aureus</i> (koloni/g)	<i>V. parahaemolyticus</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (-/25 g)
Rata-rata uji	2,7x10 ³	ND	ND	ND	ND	Negatif
Standar SNI	5x10 ³	<3	<	1 x 10 ³	<3	Negatif
Standar PT	5x10 ³	<3	<	1 x 10 ³	<3	Negatif

Keterangan: ND (*Not Detected*)

Hasil pengujian mikrobiologi pada ikan tuna sebagai bahan baku menunjukkan seluruh pengujian ALT, *E.coli*, *Coliform*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014 (BSN, 2014). Hal ini dikarenakan penanganan yang baik serta usaha mempertahankan suhu dingin pada bahan baku masih dijaga. Sesuai dengan pernyataan (Suryanto & Sipahutar, 2021) bahwa faktor suhu berpengaruh besar terhadap perkembangan bakteri dimana pertumbuhannya akan terhambat pada deret suhu 0°C sampai 5°C. Pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan penekanan suhu yang rendah, penanganan yang hati-hati, cepat, cermat dan higienis. Hasil uji mikrobiologi produk tuna loin masak beku dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji Mikrobiologi Produk Tuna Loin Masak Beku.

Pengujian Mikrobiologi	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>S. aureus</i> (koloni/g)	<i>V. parahaemolyticus</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (-/25 g)
Rata-rata uji	4,9 x 10 ³	ND	ND	ND	ND	ND
Standar SNI	5x10 ⁵	<3	<3	1 x 10 ³	<3	Negatif
Standar PT	5x10 ⁵	<3	<3	1 x 10 ³	<3	Negatif

Keterangan : ND (*Not Detected*)

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk tuna loin masak beku diatas menunjukkan bahwa pengujian ALT, *E.coli*, *Coliform*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014 (BSN, 2014). Hal ini dikarenakan proses produksi dan penanganan yang baik selama proses pengolahan tetap menjaga mutu ikan. Sehingga produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan layak untuk di ekspor. Penerapan sanitasi dan higiene oleh karyawan yang baik juga membuat produk yang dihasilkan terhindar dari kontaminasi yang membahayakan (Waluya, 2003).

3.3.3 Hasil Pengujian Kadar Histamin

Pengujian histamin untuk pengiriman dalam negeri dilakukan di laboratorium internal, sedangkan pengujian kimia untuk ekspor dilakukan di laboratorium PPISHP DKI Jakarta. Hasil uji kadar histamin bahan baku ikan tuna dan tuna loin masak beku dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Kimia Bahan Baku Ikan Tuna dan Tuna Loin Masak Beku.

Pengujian Histamin Tuna	Rata-rata Hasil Uji (ppm)	Standar SNI (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)	Metode
Bahan baku	2,2± 0,6	100	30	Spektrofluorometri (SNI 2354.10:2009)
Loin Masak Beku	3,48±0,72			

Berdasarkan **Tabel 5**, hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa produk akhir memiliki kadar histamin yang masih memenuhi standar SNI maupun perusahaan. Nilai histamin tersebut didapatkan karena penanganan dan pengolahan yang diterapkan pada PT. KMC dilakukan secara cepat, hati-hati dan higienis serta telah mempertahankan suhu ikan sesuai dengan tahapan prosesnya. Nilai histamin produk masih di bawah standar sehingga aman untuk dikonsumsi (Bawinto *et al.*, 2015). Hal ini dikarenakan bahan baku sebelum proses pemasakan selalu ditangani dengan suhu maksimal -1°C sampai dengan 0°C dan juga produk disimpan dalam keadaan beku maksimal -18°C, sehingga pembentukan histamin yang berlebihan pada ikan tuna dapat diminimalisir. Rendemen pada proses pemasakan berkisar antara 74,45-82,9%, hal ini disebabkan pada suhu pemasakan sehingga berpengaruh terhadap penurunan rendemen. Pada proses pemasakan yang berkurang adalah kadar air pada tubuh ikan yang menguap saat dipanaskan. Dapat dilihat semakin tinggi suhu menyebabkan kadar air bahan semakin menurun. Seiring berkurangnya kadar air maka rendemen yang dihasilkan juga semakin berkurang. Semakin tinggi suhu menyebabkan kadar air bahan semakin menurun. Tekanan uap air pada bahan pada umumnya lebih besar dari tekanan uap air di udara sehingga terjadi perpindahan massa air dari bahan ke udara (Nilasari *et al.*, 2017).

3.3.4 Rendemen

Rendemen merupakan persentase yang diperoleh dari membandingkan berat awal bahan baku dengan berat produk akhirnya. Proses pengolahan ikan tuna menjadi tuna loin, tidak semua bagian tubuh ikan dapat dimanfaatkan, sehingga harus dihilangkan atau dibuang yakni kepala, tulang, kulit dan isi perut, serta daging merah. Hasil perhitungan dari rendemen disajikan pada **Tabel 6**.

Berdasarkan **Tabel 6**, rendemen produk tuna loin masak beku yang dihasilkan pada PT. KMC yaitu rata-rata 38,3% (36-40%). Nilai rendemen tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 37-39%. **Tabel 6** di atas juga menunjukkan bahwa hasil pengamatan rendemen pada tahap *butchering* yaitu 88% - 90%. Besar kecilnya nilai rendemen pada tahapan ini dipengaruhi oleh kondisi ikan. Ikan yang dalam kondisi baik akan menghasilkan nilai rendemen yang lebih besar. Rendemen pada proses *cooking* yaitu 79% - 83%. Besar kecilnya rendemen yang didapatkan pada tahapan ini dipengaruhi dari ukuran dan kondisi ikan serta proses pemasakan dilakukan dengan baik atau tidaknya. Semakin lama pemasakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin menurun. Sedangkan rendemen pada tahap *deheading* yaitu 58%-63%. Nilai rendemen pada tahapan ini

dipengaruhi oleh ukuran dan kondisi ikan serta kemampuan karyawan dalam memisahkan kepala dan ekor ikan dari tubuhnya. Pada tahap *skinning* nilai rendemen berkisar 47%-53%. Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang berat ikan setelah proses *deheading* (masih terdapat kulit) dan menimbang berat ikan yang telah diproses (*skinning*) sebagai berat akhirnya. Rendemen pada tahap *cleaning* rendemen yang dihasilkan yaitu 36% - 40%. Adapun faktor yang mempengaruhi bervariasinya nilai rendemen pada tahap tersebut yaitu kondisi dan ukuran ikan, ketajaman pisau serta keterampilan karyawan. Kondisi ikan yang kurang baik (*daging reject*) akan menyebabkan banyaknya daging yang terbuang. Selain itu ukuran ikan juga mempengaruhi nilai rendemen. Ikan yang berukuran besar akan mudah hancur atau patah ketika ditangani oleh karyawan sehingga mengurangi nilai rendemen (Sipayung et al., 2015).

Tabel 6. Hasil Perhitungan Rendemen Tuna Loin Masak Beku.

Pengamatan	Size (kg)	Jumlah (ekor)	Berat awal		Butchering		Cooking		Deheading		Skinning		Cleaning	
			(Kg)	(%)	(Kg)	(%)	(Kg)	(%)	(Kg)	(%)	(Kg)	(%)	(Kg)	(%)
1	0,5 – 1,0	15	10,5	100	9,3	89	8,6	82	6,5	62	5,4	52	3,9	38
2	0,5 – 1,0	15	11,2	100	10,8	90	9,1	82	6,9	62	5,8	52	4,4	40
3	1,5 – 2,0	9	16,5	100	14,6	89	13,0	79	9,5	58	7,7	47	5,9	36
4	1,5 – 2,0	9	15,6	100	13,7	88	12,9	83	9,8	63	8,1	52	6,1	39
5	1,5 – 2,0	9	17,4	100	15,3	88	13,9	80	10,4	60	8,5	49	6,6	38
6	2,0 – 2,4	7	15,7	100	13,9	89	12,4	79	9,1	58	7,7	49	5,8	37
7	2,0 – 2,4	7	15,4	100	13,7	89	12,3	80	9,2	60	7,8	51	5,8	38
8	2,0 – 2,4	7	16,0	100	14,2	89	12,9	81	9,6	60	7,8	49	5,9	37
9	2,4 – 3,0	6	17,2	100	15,3	89	13,9	81	10,4	61	8,6	50	6,5	38
10	2,4 – 3,0	6	16,8	100	15,1	90	13,9	83	10,5	63	8,9	53	6,3	39
Rata-rata (\bar{X})			100±0		89±0,66		81±1,49		60,7±1,82		50,4±1,89		38,3±1,15	
Standar rendemen perusahaan (%)													37 – 39	

3.3.5 Produktivitas

Tenaga kerja yang produktif bila mampu menghasilkan keluaran (*output*) lebih banyak dari tenaga kerja lain untuk satuan waktu yang sama serta mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditentukan dalam waktu yang singkat. Hasil perhitungan dari produktivitas disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Produktivitas Tahap *Butchering*, *Deheading* dan *Skinning* Serta *Loining* dan *Cleaning*.

Produktivitas Pada Tahap Proses	Rata-rata Produktivitas (kg/jam/orang)	Produktivitas Standar Perusahaan (kg/jam/orang)
<i>Butchering</i> (penyiangan)	324,47	300-350
<i>Deheading</i> dan <i>Skinning</i> (pelepasan kepala dan kulit)	43,55	40-50
<i>Loining</i> dan <i>Cleaning</i> (pembuatan loin dan pembersihan)	7,06	6-9

Berdasarkan data-data tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *butchering* ialah 324,47 kg/jam/orang. Rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *deheading* dan *skinning* ialah 43,55 kg/jam/orang dan rata-rata produktivitas pada tahap *loining* dan *cleaning* ini yaitu 7,06 kg/jam/orang. Hasil produktivitas pada masing-masing tahapan proses telah memenuhi

standar PT. Karya Mandiri Citramina dimana standar produktivitas tahap *butchering* ialah 300-350 kg/jam/orang, rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *deheading* dan *skinning* ialah 40-50 kg/jam/orang dan rata-rata produktivitas pada tahap *loining* dan *cleaning* ini yaitu 6-9 kg/jam/orang. Untuk meningkatkan kinerja, motivasi, loyalitas kerja, produktivitas kerja, untuk mempermudah mencapai tujuan perusahaan maka perlu dilakukan pengawasan terhadap karyawan dan disiplin yang baik (Baktiyasa, 2017). Produktivitas dapat juga sebagai perbandingan antara totalitas keluaran pada waktu tertentu dengan totalitas masukan selama periode tersebut, atau suatu tingkat efisiensi dalam memproduksi barang dan jasa (Idin, 2016).

4. Kesimpulan

Tahapan proses tuna loin masak beku sudah sesuai dengan SNI dengan 14 alur proses tuna loin masak beku. Rata-rata mutu organoleptik tuna beku dan tuna loin masak beku mendapatkan nilai 8. Hasil uji ALT tuna beku $2,7 \times 10^3$ sedangkan hasil uji ALT tuna loin masak beku $4,9 \times 10^3$. Hasil uji tuna beku *E. coli* <3, *Coliform* <3, *S. aureus* <3, *Salmonella* negatif dan *V. parahaemolyticus* negatif. Hasil uji tuna loin masak beku *E. coli*, *Coliform* <3, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus* dan *Salmonella* negatif. Hasil uji histamin bahan baku $2,2 \pm 0,6$ ppm sedangkan pada produk akhir tuna loin masak beku $3,48 \pm 0,72$ ppm. Rata-rata rendemen yaitu tahap penyiangan 89%, pemasakan 81%, *deheading* (kepala+ekor) 60,7%, *skinning* 50,4%, dan tahap *cleaning* 38,3%. Rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *butchering* yaitu 324,47 kg/jam/orang, pada tahap *deheading* dan *skinning* ialah 43,55 kg/jam/orang dan rata-rata produktivitas pada tahap *loining* dan *cleaning* ini yaitu 7,06 kg/jam/orang. Semua hasil uji organoleptik, kimia, mikrobiologi, rendemen dan produktivitas produk tuna loin masak beku telah memenuhi standar SNI dan standar perusahaan.

Daftar Pustaka

- Bawinto, A. S., Mongi, E., & Kaseger, B. (2015). The Analysis of Moisture, pH, Sensory, and Mold Value of Smoked Tuna (*Thunnus sp.*) at Girian Bawah District, Bitung City, North Sulawesi. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 55–65.
- Baktiyasa, R. S. & L. F. (2017). Pengaruh Pengawasan Kerja dan Disiplin Kerja terhadap Produktivitas Karyawan (Kasus Bagian Pengolahan PT. Mitra Agung Swadaya (MAS) Kecamatan Kelayang Kabupaten Indragiri Hulu). *Jom Fisip*, 4 No. 2(2), 1–15. <https://media.neliti.com/media/publications/189347-ID-pengaruh-pengawasan-kerja-dan-disiplin-k.pdf>
- BSN.(2009). SNI 2354.10:2009. Cara uji kimia - Bagian 10: Penentuan kadar histamin dengan spektrofotometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2014). SNI 4110:2014. Ikan Beku. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2014). SNI 7968:2014. Tuna loin masak beku. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2015). SNI 2332.3:2015. Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2015). SNI 2332.1.2015. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 1: Penentuan Koliform Dan *Escherichia Coli* Pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2015). SNI 2332.9.2015. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 9: Penentuan *Staphylococcus Aureus* Pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN.(2015). SNI ISO 6579:2015. Mikrobiologi bahan pangan dan pakan - Metode horizontal untuk deteksi *Salmonella spp.* (ISO 6579:2002, Corr1:2004, dan Amd1:2007, IDT). Badan Standarisasi Nasional.

- BSN.(2017). *SNI ISO 21872-1:2017 Mikrobiologi rantai pangan - Metode horizontal untuk penentuan Vibrio spp.- Bagian 1: Deteksi Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholerae dan Vibrio vulnificus yang berpotensi enteropatogenik (ISO 21872-1:2017, IDT, Eng)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Cempaka, C., & Asiah, N. (2020). Pelatihan Pembuatan Yoghurt dari Susu Bubuk Full Cream pada Ibu-Ibu Kota Pelangi di Pancoran, Jakarta Selatan. *Indonesian Journal of Social Responsibility*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.36782/ijsr.v2i1.25>
- Firdaus, M. (2019). Profil perikanan tuna dan cakalang di Indonesia. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 4(1), 23-32.
- Hasibuan, M.S.P. (2010). Manajemen sumber daya manusia. Bumi Aksara. 275 halaman
- Idin, L. (2016). Analisis produktivitas tenaga kerja pada pengolahan kopra di kota raha. *Jurnal Ekonomi (JE) Vol, 1(1)*, 2503-1937.
- Irawati, H., Kusnandar, F., & D Kusumaningrum, H. (2019). Analisis Penyebab Penolakan Produk Perikanan Indonesia Oleh Uni Eropa Periode 2007 – 2017 Dengan Pendekatan Root Cause Analysis. *Jurnal Standardisasi*, 21(2), 149. <https://doi.org/10.31153/js.v21i2.757>
- Lailossa, G. W. (2015). The new paradigm of cold chain management systems and it's logistics on Tuna fishery sector in Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(3), 381–389.
- 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>
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3).
- Nurjanah, Abdullah, A., Sudirman, S., & Tarman, K. (2021). *Pengetahuan dan karakteristik bahan baku hasil perairan*. PT. Penerbit IPB PRESS.
- Ragnarsson, Á., Steingrímsson, B., & Thorhallsson, S. (2021). Ragnarsson2021. *World Geothermal Congress 2020+1, Geothermal Development in Iceland 2015-2019, October*, 1–15.
- Sipayung, M. Y., Suparmi & Dahlia. (2015). Pengaruh suhu pengukusan terhadap sifat fisika kimia tepung ikan rucah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 2(1), 1-13.
- 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 VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 173–184. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/proceedingsimnaskp/issue/view/1040>
- Syarif, R. (1991). *Produktivitas*. Bandung: Angkasa. 204 hal.
- Talib, A. (2017). Tuna dan cakalang (Suatu tinjauan: pengelolaan potensi sumberdaya di perairan Indonesia). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.10.1.38-50>
- Waluya, S. J. (2003). *Hubungan perilaku, status kebersihan penyaji makanan dan sanitasi terhadap kualitas mikrobiologi makanan rumah makan di Kota Yogyakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).