

Pengamatan Sistem Rantai Dingin, Pengujian Mutu, Rendemen, Produktivitas dan Kelayakan Dasar Pengolahan Fillet Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) Beku

Cold Chain System Observations, Quality Testing, Yield, Productivity and Feasibility of Processing Frozen Lemadang Fish (*Coryphaena hippurus*) Fillets

Mohammad Sayuti^{1)*}, Tasha Putri Berlian¹⁾, Resmi Rumenta Siregar¹⁾

¹⁾ Politeknik Ahli Usaha Perikanan

*Email: mohsayut@gmail.com

(Diterima: 18 Oktober 2024; Diterima setelah perbaikan: 15 Mei 2025; Disetujui: 24 Juni 2025)

ABSTRAK

Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) merupakan hasil tangkapan sampingan (*by catch*), walaupun jumlah produksi masih relatif kecil, namun permintaan pasar ikan lemadang cukup tinggi, sehingga memberikan peluang besar bagi Indonesia sebagai produsen untuk ekspor dalam bentuk segar maupun beku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem rantai dingin, mutu, rendemen, produktivitas dan kelayakan dasar pada pengolahan *fillet* ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) beku. Pengujian mutu bahan baku dan produk akhir meliputi dari pengujian organoleptik mengacu SNI 4110:2020 ikan beku, SNI 2696:2013 *fillet* ikan beku, pengujian produk akhir meliputi pengujian mikrobiologi Angka Lempeng Total (ALT), *E. coli* mengacu SNI 01-2332.1-2015, pengujian *Salmonella* berdasarkan SNI ISO 6579-1.2017, pengujian *Vibrio cholerae* berdasarkan SNI 01-2332.4-2006. Pengamatan penerapan rantai dingin dilakukan pada produk, air dan suhu ruang selama proses produksi, pengamatan rendemen, produktivitas dilakukan 8 kali pengamatan dengan masing-masing 3 kali ulangan, penerapan dan penilaian kelayakan dasar diamati pada penerapan GMP dan SSOP di unit pengolahan berdasarkan Permen KP No. 17 Tahun 2019. Hasil penerapan rantai dingin pada produk, air dan ruangan sudah diterapkan dengan baik. Hasil uji organoleptik bahan baku dan produk akhir mendapatkan nilai rata-rata 8. Hasil uji mikrobiologi pada produk *fillet* ikan lemadang beku pada ALT yaitu $2,2 \times 10^3$ Koloni/g, *E. coli* <1,8 MPN/g, *Salmonella* dan *V. cholerae* negatif. Hasil rata-rata rendemen *fillet* 66,05%, *skinning* dan *trimming* 42,76%. Hasil rata-rata produktivitas *skinning* dan *trimming* 90,37 kg/jam/orang. GMP dan SSOP telah dilaksanakan dengan baik sesuai Permen KP No.17 Tahun 2019, namun terdapat 2 temuan minor sehingga mendapatkan nilai SKP dengan predikat "A". Secara keseluruhan produk *fillet* lemadang beku telah memenuhi standar SNI 2696:2013 tentang *fillet* ikan beku.

Kata kunci: Suhu, mutu, rendemen, produktivitas dan SKP

ABSTRACT

Lemadang fish (*Coryphaena hippurus*) is a by-catch; However, the production amount is still relatively small, and market demand for lemadang fish is quite high, thus providing a significant opportunity for Indonesia as a producer for export in fresh or frozen form. This research aims to determine the cold chain system, quality, yield, productivity, and basic feasibility of processing frozen lemadang (*Coryphaena hippurus*) fillets. Quality testing of raw materials and final products includes organoleptic testing referring to SNI 4110:2020 frozen fish, SNI 2696:2013 frozen fish fillets, final product testing includes microbiological testing of Total Plate Number (ALT), *E. coli* referring to SNI 01-2332.1-2015, *Salmonella* testing based on SNI ISO 6579-1.2017, *Vibrio cholera* testing based on SNI 01-2332.4-2006. Observations on the implementation of the cold chain were carried out on the product, air, and room temperature during the production process; observations of yield and productivity were carried out eight times with three repetitions each; implementation and basic

*feasibility assessments were observed on GMP and SSOP standards in the processing unit based on Permen KP No. 17 in 2019. The results of implementing the cold chain in products, air, and rooms have been executed well. The results of organoleptic tests for raw materials and final products received an average value of 8. The results of microbiological tests on frozen lemadang fish fillet products on ALT were 2.2×10^3 Colonies/g, *E. coli* <1.8 MPN/g, *Salmonella*, and *V. cholerae* negative. The average fillet yield was 66.05%, and skinning and trimming were 42.76%. The average productivity of skinning and trimming is 90.37 kg/hour/person. GMP and SSOP have been implemented well by Permen KP No. 17 in 2019. However, two minor findings resulted in an SKP grade with the predicate "A." Overall, frozen lemadang fillet products have met SNI 2696:2013 standards regarding frozen fish fillets.*

Keywords: *Temperature, quality, yield, productivity and SKP*

PENDAHULUAN

Dalam pasar internasional saat ini, Indonesia merupakan salah satu eksportir produk perikanan utama dengan menempati posisi peringkat 8, Nilai ekspor produk perikanan Indonesia mencapai US\$ 6,24 miliar dengan volume 1,22 juta ton pada tahun 2022 (Perikanan, 2022). Salah satu komoditas perikanan yang diekspor yaitu ikan lemadang. Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) merupakan hasil tangkapan sampingan (*by catch*), maka jumlah ikan tersebut masih relatif kecil dan dalam perdagangan internasional dikenal dengan nama *mahi-mahi* atau *dolphin fish* (Chodrijah & Nugroho, 2016).

Permintaan pasar terhadap ikan lemadang masih tinggi, sehingga memberikan peluang besar bagi Indonesia sebagai produsen dalam ekspor produk tersebut, baik dalam bentuk ikan lemadang segar maupun ikan lemadang beku (Bahtiar *et al.*, 2016). Teknologi pengolahan yang cukup efisien dalam pemanfaatan sumber daya alam tersebut adalah pengolahan yang memiliki nilai tambah yang cukup tinggi, yaitu *fillet* ikan. *Fillet* ikan merupakan bagian daging ikan yang diperoleh dengan penyayatan ikan utuh sepanjang tulang belakang mulai dari belakang kepala sehingga mendekati bagian ekor (Bahtiar, 2018). *Fillet* memiliki beberapa keuntungan yang dijadikan sebagai bahan baku olahan antara lain bebas dari tulang, duri dan sisik, selain itu *fillet* juga dapat disimpan lebih lama (Putri *et al.*, 2014). Proses pengolahan *fillet* ikan beku harus mengikuti prinsip-prinsip teknis penanganan dan pengolahan yang benar sehingga akan diperoleh hasil olahan yang maksimal (Sofiaty *et al.*, 2020). Untuk mewujudkan jaminan mutu dan keamanan pangan, maka *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) telah menjadi sistem manajemen mutu dan keamanan yang saat ini diterapkan (Permen KP tahun 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem rantai dingin, mutu, rendemen, produktivitas dan kelayakan dasar pengolahan *fillet* ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) beku.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan 1 Agustus hingga 22 Oktober 2023 yang bertempat di PT. Tridaya Eramina Bahari (PT. TEB), Muara Baru, Jakarta Utara, Indonesia. Perusahaan tersebut bergerak di bidang pengolahan hasil perikanan dengan produk utamanya adalah *fillet* ikan lemadang beku.

Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pengolahan seperti gancu, selang penyemprot air, bak pencucian, pisau, bak penampungan, keranjang, plastik, ember, meja kerja *stainless*, timbangan, *cutting board*, kereta dorong, alat pembekuan (*air blast freezer*), arpon, sepatu boots, masker, sarung tangan, *hairnet*, kalkulator, sekop, termometer tusuk,

termometer tembak, alat *strapping*, kardus pengemasan, mesin pemotong, mesin pembuangan tulang, *metal detector*, *sealer*, *forklift* dan pan. Alat yang digunakan untuk pengujian mutu adalah mesin pembaca kadar histamin, plastik steril, timbangan digital dan *stopwatch*. Alat yang digunakan untuk pengujian organoleptik adalah *scoresheet* organoleptik ikan beku dan *scoresheet fillet* ikan beku. Bahan utama yang akan digunakan untuk pengamatan adalah bahan baku ikan lemadang. Sedangkan bahan pembantu berupa air, es, dan klorin serta bahan lainnya yang membantu pengolahan *fillet* ikan lemadang.

Pengamatan Penerapan Rantai Dingin

Pengamatan penerapan rantai dingin diamati pada suhu pusat ikan, air, dan ruangan pengolahan produksi dilakukan 8 (delapan) 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.

Pengujian Mutu

a. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan mengacu SNI 4110:2020 ikan beku. Pengujian produk fillet ikan lemadang beku mengacu SNI 2696:2013. Pengujian mutu organoleptik dilakukan sebanyak 8 (delapan) kali. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 6 orang panelis terlatih.

b. Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi meliputi pengujian Angka Lempeng Total (ALT) mengacu SNI 2332.3-2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015), *E. coli* mengacu SNI 01-2332.1-2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015), pengujian *Salmonella* berdasarkan SNI ISO 6579-1:2017 (Badan Standarisasi Nasional, 2017), pengujian *Vibrio cholerae* berdasarkan SNI 01-2332.4-2006 (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Pengujian mutu mikrobiologi dilakukan sebanyak 4 (empat) kali di Laboratorium Pusat Produksi, Inspeksi dan Sertifikasi Hasil Perikanan Provinsi DKI Jakarta.

c. Pengujian Kimia (Histamin)

Pengujian histamin mengacu pada SNI 2354.10:2016 (Badan Standarisasi Nasional, 2016). Pengujian mutu kimia dilakukan sebanyak 7 (tujuh) kali di Laboratorium PT. Tridaya Eramina Bahari.

Pengamatan Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 8 kali pengamatan pada tahap penerimaan bahan baku, pembentukan fillet dan *skinning* dan *trimming*. Perhitungan rendemen mengacu pada (Nurjanah *et al.*, 2018), dengan rumus :

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

Pengamatan Produktivitas

Perhitungan produktivitas dilakukan sebanyak 8 kali pengamatan pada tahap *skinning* dan *trimming*. Perhitungan produktivitas mengacu pada (Syarif, 1991; Hasibuan, 2017) dengan rumus:

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

Penerapan dan Penilaian Kelayakan Dasar

Penerapan dan penilaian kelayakan dasar berdasarkan Permen KP No.17 Tahun 2019. Penerapan GMP meliputi 5 kriteria yaitu seleksi bahan baku, penanganan ikan dan pengolahan ikan, penanganan dan penggunaan bahan tambahan, bahan penolong dan bahan kimia, pengemasan dan penyimpanan. Penerapan SSOP meliputi 8 aspek yaitu keamanan air dan es, kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak dengan bahan pangan, pencegahan kontaminasi silang, menjaga fasilitas pencuci tangan, sanitasi dan toilet, proteksi dari bahan-bahan kontaminan, pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan kimia berbahaya, pengawasan kondisi kesehatan dan kebersihan karyawan dan pengendalian binatang pengganggu. Penilaian penerapan kelayakan pengolahan dinilai sesuai dengan tingkat (rating) yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rating penilaian kelayakan dasar

Tingkat (Rating)	Jumlah Penyimpangan			
	Minor	Mayor	Serius	Kritis
A (Baik sekali)	0-6	0-5	0	0
B (Baik)	≥7	6-10	0-2	0
C (Cukup)	NA	≥11	3-4	0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Rantai Dingin

Pengukuran dilakukan menggunakan *thermometer* tusuk terhadap parameter suhu pusat ikan, suhu ruang proses, dan suhu air pada setiap tahapan proses. Pengukuran suhu pusat ikan dilakukan dengan cara ujung *thermometer* tusuk ditusukkan pada bagian daging ikan yang dianggap paling tebal (bagian punggung), kemudian dидiamkan hingga *thermometer* menunjukkan nilai derajat suhu yang konstan. Pengukuran suhu air dilakukan pada tahapan pencucian dan *glazing* dengan cara memasukkan ujung probe *thermometer* ke dalam air. Pengukuran suhu ruangan dilakukan dengan cara melihat angka suhu yang ditunjukkan pada *thermometer* yang berada pada ruangan. Hasil pengukuran suhu produk dan suhu air dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan pengukuran suhu ruang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2. Pengukuran suhu produk dan suhu air pengolahan.

Tahapan Proses	Suhu Rata-rata (°C)	Standar PT. TEB (°C)	Standar SNI (°C)
Ikan			
Penerimaan bahan baku	-18,5 ± 0,10	Maks. -18	Maks. -18
Sortasi	-16,8 ± 0,19	Maks. -18	Maks. -18
Penyimpanan sementara	-18,9 ± 0,21	Maks. -18	Maks. -18
Pembentukan <i>fillet</i>	-17,9 ± 0,40	Maks. -18	Mask. -18

<i>Skinning dan trimming</i>	-16,1 ± 0,10	Maks. -18	Maks. -18
Pencucian	-15,2 ± 0,38	Maks. -18	Maks. -18
Pembekuan	-21,3 ± 0,32	Maks. -18	Maks. -18
<i>Glazing</i>	-19,3 ± 0,14	Maks. -18	Maks. -18
Pengemasan	-18,0 ± 0,16	Maks. -18	Maks. -18
Penyimpanan beku	-20,4 ± 0,18	Maks. -18	Maks. -18
Air			
Pencucian	1,6 ± 0,10	Maks. 5	Maks. 5
<i>Glazing</i>	0,37 ± 0,09	Maks. 2	Maks. 2

Tabel 3. Hasil pengukuran suhu ruangan

<i>Ruangan</i>	<i>Suhu Rata-rata (°C)</i>	<i>Standar PT. TEB (°C)</i>
R. penerimaan	18,7 ± 0,37	Maks. 20
R. limbah	20,6 ± 0,21	Maks. 20
R. <i>skinning dan trimming</i>	19,3 ± 0,17	Maks. 20
R. <i>packing</i>	20,6 ± 0,09	Maks. 20
R. pemotongan	18,6 ± 0,09	Maks. 20
R. cuci alat	18,8 ± 0,28	Maks. 20
<i>Cold storage</i> produk jadi	-20,8 ± 0,40	<i>Setting</i> -20
<i>Cold storage</i> bahan baku	-19,8 ± 0,67	<i>Setting</i> -20
ABF 1	-34,9 ± 0,67	<i>Setting</i> -35
ABF 2	-34,6 ± 0,76	<i>Setting</i> -35

Berdasarkan Tabel 2, suhu terendah dicapai saat produk mengalami pembekuan dengan rata-rata suhu -21,3 °C, sedangkan suhu tertinggi dicapai saat produk mengalami pencucian dengan rata-rata suhu -15,2°C. Suhu terendah dicapai saat produk mengalami pembekuan karena metode pembekuan dilakukan menggunakan *Air Blast Freezer* (ABF). Suhu tertinggi dicapai saat produk mengalami proses pencucian, hal ini dikarenakan apabila produk langsung berkontak dengan air pencucian maka akan terjadi perpindahan panas secara konduksi, hal ini dikarenakan adanya perbedaan temperatur antara air pencucian dan *fillet* ikan sehingga panas akan berpindah dari temperatur tinggi ke temperatur rendah. Apabila suhu naik, maka kecepatan metabolisme dan pertumbuhan bakteri dipercepat. Sedangkan apabila suhu turun, maka kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat (Muliapriyanti *et al.*, 2018). Penerapan rantai dingin dilakukan dengan penggunaan es di setiap proses, pengontrolan suhu dilakukan oleh QC setiap 1 jam sekali.

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata suhu air yang digunakan untuk proses pencucian adalah 1,6°C dan pada tahap *glazing* didapati rata-rata suhu 0,37°C. Suhu *glazing* lebih rendah dibandingkan suhu pencucian, hal ini dikarenakan jumlah es yang digunakan untuk *glazing* lebih banyak dibandingkan dengan jumlah es yang digunakan untuk proses pencucian. Penyebab terjadinya kenaikan dan penurunan suhu air yaitu dipengaruhi oleh pergantian air dan penambahan es (Hafina *et al.*, 2021).

Tabel 3 menunjukkan suhu ruang proses mulai dari ruang pemotongan hingga ruang cuci alat masih memenuhi standar, yaitu maksimal 20°C sesuai dengan standar perusahaan. Untuk menjaga suhu ruangan, di ruang proses khususnya terdapat *blower* yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu di dalam ruangan sehingga tidak terjadi kenaikan suhu. Bahaya yang bisa terjadi pada ikan akibat peningkatan suhu ruang produksi yaitu terjadinya pertumbuhan mikroba (TPC, *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella*) dan peningkatan histamin. Bahaya ini berhubungan dengan keamanan pangan, namun peluang terjadinya

rendah apabila proses penanganan dan pengolahan dilakukan dengan cepat serta selalu menerapkan rantai dingin dengan mempertahankan suhu ruang produksi maksimal 20°C (Abdullah & Tangke, 2021).

Hasil Pengujian Mutu Fillet Ikan Lemadang 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.

a. Hasil Pengujian Mutu Organoleptik Bahan Baku dan Produk Akhir

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan berdasarkan SNI 4110:2020 (Badan Standarisasi Nasional, 2020) terkait “Ikan Beku”. Pengujian produk *fillet* ikan lemadang beku mengacu SNI 2696:2013 (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Adapun hasil uji organoleptik ikan lemadang beku dan produk *fillet* ikan beku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian organoleptik bahan baku dan produk *fillet* ikan beku

Penilaian Organoleptik		Nilai Rata-rata	Standar SNI	Acuan
Ikan lemadang beku		8,00±0,00	Min. 7	SNI 4110:2020 (Badan Standarisasi Nasional, 2020)
<i>Fillet</i> ikan lemadang beku		8,00±0,00	Min. 7	SNI 2696:2013 (Badan Standarisasi Nasional, 2013)

Berdasarkan pengamatan dari hasil Tabel 4, diperoleh nilai rata-rata perhitungan organoleptik bahan baku ikan lemadang memiliki nilai 8 (delapan). Hal ini sudah memenuhi persyaratan SNI 4110:2020 (Badan Standarisasi Nasional, 2020) dengan nilai organoleptik minimal 7. Hasil organoleptik ini menunjukkan bahwa bahan baku yang digunakan memiliki kualitas yang baik. Hal ini dikarenakan cara penanganan dari pasca tangkap sampai ke tempat pengolahan telah menerapkan prinsip cepat, hati-hati, bersih dan rantai dingin yang selalu dijaga. Pada pengukuran suhu bahan baku ikan lemadang beku didapatkan -18.5°C. Pengukuran suhu ini akan mempengaruhi nilai organoleptik pada bahan baku dikarenakan suhu merupakan parameter dalam pertumbuhan bakteri pembusuk, apalagi fase adaptasi bakteri tergantung pada tinggi tidaknya suhu (Setiarto, 2020).

Pengamatan nilai sensori produk akhir bernilai 8. Hal ini menunjukkan bahwa produk *fillet* ikan lemadang beku di PT. TEB telah memenuhi standar SNI *Fillet* Ikan Beku 2696:2013 (Badan Standarisasi Nasional, 2013) minimal 7. Hal ini dikarenakan penerapan GMP dan SSOP di perusahaan pada proses pengolahan telah dilakukan secara baik sehingga menghasilkan mutu produk yang baik. Penanganan yang dilakukan dalam proses produksi sudah berjalan dengan baik mulai dari penerimaan bahan baku hingga menjadi *fillet* ikan lemadang beku dimana suhu ikan dipertahankan berada dibawah -18°C.

b. Hasil Pengujian mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilakukan terhadap produk akhir. Berdasarkan data sekunder pengujian mikrobiologi tersebut terdiri atas pengujian Angka Lempeng Total (ALT),

Escherichia coli, *Salmonella* dan *Vibrio cholera*. Hasil pengujian mikrobiologi produk fillet ikan beku tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian mikrobiologi produk *fillet* ikan beku

<i>Pengujian</i>	<i>ALT (Koloni/g)</i>	<i>E. coli (MPN/g)</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V. cholerae</i>
<i>Fillet Ikan Beku</i>	2,2x10 ³	< 1,8	Negatif	Negatif
Standar PT. TEB	5 x10 ⁵	< 1,8	Negatif	Negatif
Standar SNI 2696:2013	5 x10 ⁵	< 1,8	Negatif	Negatif

Hasil pengujian mikrobiologi pada Tabel 5, menunjukkan bahwa produk akhir *fillet* ikan lemadang beku memiliki nilai ALT 2,2 x 10³ kol/g, pengujian *E. coli* produk *fillet* ikan lemadang beku <1,8 MPN/gr, pengujian *Salmonella* dan *V. cholerae* negatif. Hasil pengujian jumlah bakteri *E. coli* menunjukkan kurang dari 1,8. Hasil pengujian mikrobiologi ini telah memenuhi standar yang ditentukan SNI dan perusahaan. Menurut (Hariyadi, 2009), terjadinya kontaminasi *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Staphylococcus aureus* dalam proses produksi, sering dijumpai pada proses pengemasan yang berasal dari tangan pekerja. Menurut (Handoko *et al.*, 2021), cemaran mikrobiologi juga dapat berasal dari bahan baku itu sendiri, para pekerja, proses pengolahan yang tidak benar, ataupun dari binatang atau serangga di sekitarnya.

c. Hasil pengujian kadar histamin

Pengujian histamin dilakukan terhadap bahan baku ikan lemadang. Hasil pengujian histamin bahan baku pada Tabel 6, dengan nilai rata-rata 2,17 ppm telah memenuhi standar SNI 4110:2020 yakni maksimal 100 mg/kg dan standar PT. TEB maksimal 50 ppm. Hasil pengujian histamin menunjukkan bahwa bahan baku yang diterima masih dalam kondisi baik, hal ini disebabkan oleh proses penangkapan hingga penanganan ikan sudah berjalan dengan baik dengan penerapan rantai dingin yang sudah berjalan dengan baik yang menyebabkan peningkatan kadar histamin tidak terlalu tinggi dan masih memenuhi persyaratan SNI 4110:2020.

Tabel 6. Hasil pengujian histamin bahan baku

<i>Pengujian histamin Lemadang</i>	<i>Rata-rata hasil uji (ppm)</i>	<i>Standar SNI (ppm)</i>	<i>Standar Perusahaan (ppm)</i>
Bahan baku	2,17	100	50

Kemunduran mutu ikan pelagis juga dapat diketahui dari kadar histamin yang terbentuk pada ikan tersebut. Apabila histamin telah terbentuk, maka akan sulit untuk menghilangkan histamin yang telah ada pada ikan baik dengan cara pemanasan atau pembekuan (Heruwati *et al.*, 2008). Pertumbuhan bakteri dikendalikan dengan penyimpanan dingin ikan dengan suhu di bawah 4.4°C, tetapi pembentukan histamin dapat dihentikan dengan penyimpanan beku (Palyama & Dharmayanti, 2021). Protein yang terkandung dalam ikan terdiri dari berbagai macam asam amino yang salah satunya adalah histidin. Ikan yang mengalami penurunan mutu, salah satunya disebabkan oleh pemutusan senyawa asam amino bebas termasuk histidin. Asam amino histidin bebas ini dengan adanya enzim histidin dekarboksilase akan berubah menjadi senyawa histamin (Santoso *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian (Triharyuni & Prisantoso, 2012), ikan mahi-mahi mempunyai kandungan asam amino histidin bebas yang lebih kecil dibandingkan jenis tuna.

Hasil Perhitungan Rendemen

Rendemen merupakan presentase yang diperoleh dari membandingkan berat awal bahan baku dengan berat akhir produk. Proses pengolahan ikan lemadang menjadi *fillet*, tidak semua bagian tubuh ikan dapat dimanfaatkan, sehingga harus dihilangkan atau dibuang yakni kepala, tulang, ekor, kulit, isi perut dan daging merah. Hasil perhitungan rendemen *fillet* ikan lemadang beku disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan rendemen fillet ikan lemadang beku

Pengamatan	Size (Kg)	Jumlah (ekor)	Rendemen Pada Tahap -				
			Berat awal Berat (Kg)	Filleting dan gutting		Skinning dan trimming	
				Berat (Kg)	Rendemen (%)	Berat (Kg)	Rendemen (%)
1	4,00-6,00	5	27,3 ± 5,01	17,6 ± 7,33	64,3 ± 0,16	11,7 ± 4,12	42,8 ± 0,82
2	4.00-6.00	3	22,3 ± 2,83	14,8 ± 1,58	66,2 ± 0,86	9,4 ± 1,12	42,2 ± 0,86
3	4.00-6.00	3	15,3 ± 3,07	10,1 ± 1,07	65,9 ± 0,39	6,5 ± 1,33	42,7 ± 0,13
4	4.00-6.00	3	18,1 ± 2,13	11,9 ± 1,85	66,1 ± 0,23	7,6 ± 0,88	42,1 ± 0,51
5	4,00-6,00	5	29,2 ± 2,97	19,2 ± 1,50	65,6 ± 0,31	12,6 ± 0,41	43,3 ± 0,60
6	4.00-6.00	2	13,0 ± 4,22	8,5 ± 2,86	65,2 ± 0,37	5,5 ± 1,81	42,2 ± 0,11
7	4.00-6.00	3	14,8 ± 4,15	9,1 ± 2,70	64,9 ± 0,10	6,0 ± 1,90	42,5 ± 0,63
8	4,00-6,00	5	27,9 ± 0,45	18,3 ± 0,61	65,6 ± 0,13	12,1 ± 0,41	43,4 ± 0,09
Rata-rata				66,05 ± 0,38		42,76 ± 0,55	
Standar rendemen perusahaan (%)						42-43%	

Berdasarkan hasil rendemen pada Tabel 7, didapatkan pada tahap proses pemfilletan rata-rata 66,05% yang artinya setengah dari berat utuh ikan terbang dikarenakan pada tahap ini kepala, isi perut dan tulang tengah terbang dan yang tertinggal hanya kulit dan beberapa daging hitam pada *fillet* ikan. Pada tahap *skinning* dan *trimming* memperoleh nilai rata-rata rendemen yaitu 42,76%. Rata-rata nilai rendemen *skinning* dan *trimming* jauh berbeda dengan tahap pemfilletan, hal ini dikarenakan ikan lemadang memiliki kulit yang begitu tebal dan setelah ikan dibuang kulitnya maka ikan dirapikan dengan membuang daging hitamnya, tahapan ini cukup banyak mengurangi rendemen oleh karena itu tahapan ini harus dilakukan dengan hati-hati oleh seorang profesional.

Rendemen yang dihasilkan pada *fillet* ikan lemadang telah sesuai dengan standar perusahaan dikarenakan menggunakan mutu bahan baku yang baik dan peralatan yang mendukung produksi karena penanganan *fillet* ikan lemadang, seperti pisau yang digunakan harus tajam. Tenaga kerja yang ahli dalam bidangnya berperan penting dalam menjaga rendemen produk yang telah ditetapkan PT. Tridaya Eramina Bahari. Menurut (Paudi et al., 2020), semakin tinggi rendemen, maka semakin tinggi pula nilai ekonomisnya, nilai rendemen itu biasanya hasilnya tidak konsisten karena tergantung dari jenis spesies tersebut, jenis makananya yang dikonsumsi dan berat ikan.

Hasil Perhitungan 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 produktivitas *fillet* ikan lemadang beku disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan produktivitas *fillet* ikan lemadang beku

<i>Pengamatan</i>	<i>Jumlah Tenaga kerja (orang)</i>	<i>Output (Kg)</i>	<i>Waktu (menit)</i>	<i>Skinning dan trimming (Kg/jam/orang)</i>
1	1	14,88 ± 0,32	10	89,12 ± 1,92
2	1	14,80 ± 0,24	10	89,10 ± 1,48
3	1	14,70 ± 0,35	10	89,00 ± 2,09
4	1	15,52 ± 0,32	10	92,93 ± 1,92
5	1	15,40 ± 0,40	10	92,22 ± 2,40
6	1	14,86 ± 0,19	10	88,98 ± 1,13
7	1	15,37 ± 0,45	10	92,06 ± 2,72
8	1	15,12 ± 0,45	10	90,52 ± 2,71
Rata-rata				90,37 ± 1,69

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan produktivitas diperoleh rata-rata untuk proses *skinning* dan *trimming* sebesar 90,37 kg/jam/orang dengan nilai produktivitas terendah 88,98 kg/jam/orang pada pengamatan ke-3 dan nilai produktivitas tertinggi 92,93 kg/jam/orang pada pengamatan ke-4. Pada saat tahapan *skinning* dan *trimming* terdapat pekerja yang kurang efektif saat bekerja. Contohnya adalah mengobrol dan makan saat jam kerja. Nilai produktivitas pekerja dipengaruhi oleh keterampilan pekerja dan pengalaman kerja. Apabila pekerja memiliki pengalaman kerja yang cukup lama maka produktivitas pekerja tersebut akan dihasilkan lebih besar. Menurut (Rismalasari, 2014), dalam penelitiannya bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya produktivitas ialah usia, jenis kelamin, pendidikan, size, keahlian, motivasi pengabdian dan disiplin. Pekerja dalam melakukan proses produksi juga harus dalam keadaan sehat karena orang yang sehat akan menghasilkan produktivitas yang lebih besar (Wahyuni *et al.*, 2018).

Hasil Penerapan dan Penilaian Kelayakan Dasar

a. Hasil pengamatan GMP

Penerapan GMP di PT. TEB dari awal proses sampai dengan ekspor sudah sesuai dengan yang telah ditetapkan. Produk yang diproduksi, ditangani secara baik dengan cepat dan menjaga sanitasi serta higiene selama produk diproduksi. Hasil pengamatan GMP tersaji pada Tabel 9.

b. Hasil pengamatan SSOP

Unit pengolah ikan telah menerapkan *Sanitation Standart Operation Procedures* (SSOP) dengan baik. Hal itu berkaitan dengan komitmen perusahaan untuk menghasilkan produk yang bermutu, yang merupakan aspek dasar dalam setiap penanganan makanan. Hasil pengamatan SSOP tersaji pada Tabel 10.

c. Hasil Penilaian Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP)

Berdasarkan kuesioner penilaian sertifikat kelayakan pengolahan (SKP) yang mengacu pada Permen KP No.17 Tahun 2019 terdapat 21 klausul penilaian yaitu komitmen manajemen, lingkungan, bangunan, penataan dan pemeliharaan alat, penerimaan bahan baku/penolong/tambahan, bahan pembungkus dan pengemas, penyimpanan produk, air,

es, peralatan dan perlengkapan yang kontak dengan produk, fasilitas pencucian produk, konstruksi dan tata letak alur proses, kebersihan ruangan dan peralatan pengolahan, fasilitas karyawan, bahan kimia dan bahan berbahaya, limbah padat dan limbah lainnya, pengemasan dan pelabelan, kebersihan dan kesehatan karyawan, peningkatan kemampuan/ketrampilan karyawan, pengendalian binatang pengganggu dan IPAL. Hasil penilaian SKP dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Penilaian SKP PT. Tridaya Eramina Bahari

Penyimpangan	Hasil penilaian SKP PT. Tridaya Eramina Bahari	Standar Penilaian SKP (Permen KKP No. 17/2019)		
		1	2	3
Minor	2	0 – 6	>7	NA
Mayor	-	0 – 5	0 – 10	>11
Serius	-	0	0- 2	3 – 4
Kritis	-	0	0	0
Peringkat	A = Baik Sekali	A = Baik Sekali	B = Baik	C = Cukup

Hasil pengamatan *Good Manufacturing Practice* (GMP) terdapat 4 aspek yang telah sesuai dengan Permen KP No.17 Tahun 2019 yaitu seleksi bahan baku, penanganan ikan dan pengolahan ikan, penanganan dan penggunaan bahan tambahan, bahan penolong, dan bahan kimia dan penyimpanan. Sedangkan pada aspek pengemasan terdapat temuan minor dikarenakan tempat pengemasan masih terdapat serangga (lalat) yang hinggap dimeja produksi walaupun sudah terdapat *insect killer*. Lalat dapat menyebarkan kuman penyebab penyakit dari limbah ke produk (Rengganis *et al.*, 2023). Hama penggerat harus dikontrol agar tidak mengitari dan memasuki area pengolahan. *Insect killer* di pasang menempel pada langit-langit dekat dengan pintu ruangan produksi (Amiria & Rozi, 2022).

Tabel 9. Hasil pengamatan GMP

No	Uraian Ketentuan	Hasil Pengamatan		Keterangan
		Sesuai	Tidak Sesuai	
1	Seleksi bahan baku			
	a) Sumber bahan baku berasal dari perairan yang tidak tercemar atau dibuktikan dengan hasil pengujian.	√		
	b) Tidak berasal dari jenis ikan yang dilarang.	√		
	c) Bebas dari bahaya biologi, kimia, dan fisik.	√		
	d) Memenuhi persyaratan mutu sesuai peruntukannya dengan mengutamakan penggunaan bahan baku yang berasal dari produksi perikanan dalam negeri baik dari ikan hasil tangkapan maupun pembudidayaan ikan yang terjamin ketertelusurannya.	√		
	e) Pengangkutan Bahan Baku menggunakan alat angkut yang memenuhi persyaratan.	√		
	f) Dilengkapi dengan catatan atau informasi yang terkait dengan penelusuran dan monitoring.	√		
	g) Dilakukan dengan cepat, saniter, terlindung, dan mencegah kontaminasi.	√		
2.	Penanganan Ikan dan Pengolahan Ikan			
	a) Memperhatikan waktu, kecepatan, dan suhu.	√		
	b) Menggunakan teknologi sesuai dengan prinsip Penanganan Ikan dan Pengolahan Ikan.	√		
	c) Memperhatikan jenis produk dan peruntukannya serta sesuai spesifikasi produk yang dipersyaratkan.	√		
	d) Menggunakan bangunan yang memiliki fasilitas sesuai persyaratan.			
	1) Lokasi dan Bangunan UPI	√		
	2) Pintu masuk	√		
	3) Lantai	√		

- | | | |
|---|---|---|
| 4) Dinding | √ | |
| 5) Langit-langit/Atap | √ | |
| 6) Jendela dan bagian yang dapat dibuka | √ | |
| 7) Ventilasi | √ | |
| 8) Penerangan | √ | |
| 9) Saluran pembuangan | √ | |
| 10) Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) | √ | |
| 3. Penanganan dan penggunaan bahan tambahan, bahan penolong, dan bahan kimia | | |
| a) Bahan tambahan dan bahan kimia yang diizinkan. | √ | |
| b) Bahan penolong sesuai persyaratan dan prosedur. | √ | |
| c) Bahan tambahan, bahan penolong, dan bahan kimia tidak merugikan atau membahayakan kesehatan manusia dan memenuhi standar mutu. | √ | |
| d) Bahan penolong berasal dari sumber yang tidak tercemar. | √ | |
| 4. Pengemasan | | |
| a) Dilakukan pada tempat yang higienis untuk menghindari kontaminasi pada Hasil Perikanan. | √ | Terdapat alat yang hinggap di meja produksi |
| b) Bahan kemasan melindungi dan mempertahankan mutu dari pengaruh luar dan tidak menjadi sumber kontaminasi. | √ | |
| 5. Penyimpanan | | |
| a) Suhu dan kondisi penyimpanan dipertahankan sesuai dengan karakteristik produk perikanan. | √ | |
| b) Bahan dan hasil produksi disimpan secara terpisah. | √ | |
| c) Tempat atau lokasi penyimpanan bersih, bebas dari serangga, bebas dari binatang pengerat, dan/atau bebas dari binatang lain. | √ | |
| d) Bahan dan hasil produksi diberi tanda dan ditempatkan secara jelas. | √ | |
| e) Pada tempat penyimpanan atau tata letak memungkinkan <i>first in first out</i> . | √ | |
| f) Penyimpanan menggunakan sistem ketertelusuran. | √ | |

- g) Pemeliharaan tempat penyimpanan harus dilakukan secara berkelanjutan. ✓
- h) Dilakukan pengawasan secara periodik. ✓

Tabel 10. Pengamatan Penerapan SSOP

No.	Uraian Ketentuan	Hasil Pengamatan		Keterangan
		Sesuai	Tidak Sesuai	
1	Keamanan air dan es			
	a) Air tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa.	✓		
	b) Air berasal dari sumber yang tidak berbahaya.	✓		
	c) Saluran pipa air dirancang agar tidak terjadi kontaminasi silang dengan air kotor	✓		
	d) Apabila menggunakan air laut harus sesuai persyaratan	✓		
	e) Es terbuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum.	✓		
	f) Dalam penggunaannya, es harus ditangani dan disimpan di tempat yang bersih agar terhindar dari kontaminasi.	✓		
	g) Monitoring kualitas air dan es secara periodik dan/atau sesuai kebutuhan.	✓		
2.	Kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak dengan bahan pangan			
	a) Terbuat dari bahan yang tahan karat, mudah dibersihkan, tidak menyebabkan kontaminasi, dan dipisahkan antara pemakaian untuk bahan baku dan produk, serta didesain sehingga air dapat mengalir dengan baik	✓		
	b) Peralatan dan perlengkapan diberi tanda untuk setiap area kerja yang berbeda yang berpotensi menimbulkan kontaminasi silang.	✓		
	c) Monitoring kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak dengan bahan pangan secara periodik dan/atau sesuai kebutuhan.	✓		
3.	Pencegahan kontaminasi silang			
	a) Konstruksi UPI didesain sehingga mampu mencegah masuknya sumber kontaminasi, binatang pengganggu, dan akumulasi kotoran.	✓		
	b) Tata letak dan alur proses UPI didesain untuk mencegah kontaminasi dan menjamin kelancaran proses.	✓		

- c) Tersedia ruangan unit proses yang memadai. ✓
- 4. Menjaga fasilitas pencuci tangan, sanitasi, dan toilet
 - a) Fasilitas pencuci tangan tersedia dalam jumlah yang memadai dan tidak dioperasikan dengan tangan, air harus mengalir, dilengkapi dengan fasilitas sanitasi, ditempatkan di dekat pintu masuk dan tempat yang diperlukan, serta selalu dijaga dalam kondisi bersih dan saniter. ✓
 - b) Toilet tersedia dalam jumlah yang memadai, berfungsi baik, tidak berhubungan langsung dengan ruangan penanganan dan pengolahan, dilengkapi dengan fasilitas sanitasi, dan selalu dijaga dalam kondisi bersih dan saniter. ✓
- 5. Proteksi dari bahan-bahan kontaminan
 - a) Bahan kimia, pembersih, dan disinfektan harus sesuai dengan persyaratan. ✓
 - b) Bahan kimia, pembersih, dan disinfektan digunakan sesuai petunjuk dan persyaratan ✓
 - c) Bahan kimia, pembersih, dan disinfektan diberi label dengan jelas. ✓
 - d) Disimpan di ruang khusus dan terpisah dengan ruang penyimpanan produk olahan. ✓
 - e) Terdapat petugas khusus yang ditunjuk dan bertanggung jawab dalam penanganan bahan kimia. ✓
- 6. Pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan kimia berbahaya
 - a) Bahan kimia berbahaya diberi label yang jelas dan disimpan secara terpisah dan aman. ✓
 - b) Penggunaan bahan kimia berbahaya sesuai dengan metode dan prosedur yang dipersyaratkan. ✓
- 7. Pengawasan kondisi kesehatan dan kebersihan karyawan
 - a) Karyawan yang kontak langsung dengan produk tidak sedang sakit atau berpotensi menularkan penyakit ✓
 - b) Kondisi kesehatan karyawan dimonitor secara periodik. ✓
 - c) Tidak melakukan kegiatan makan dan minum di ruang proses. ✓
 - d) Karyawan yang melakukan pekerjaan harus menjaga kebersihan sebelum, selama, dan setelah bekerja. ✓

e) Karyawan harus menggunakan alat perlengkapan kerja antara lain berupa pakaian kerja, celemek (<i>apron</i>), tutup kepala, masker, sepatu, dan sarung tangan.	√	
f) Ruang ganti yang digunakan karyawan untuk ganti pakaian kerja tersedia dalam jumlah yang memadai, serta selalu dalam keadaan bersih.	√	Ruang ganti karyawan tidak sesuai dengan jumlah karyawan yang memadai sehingga karyawan menggunakan musholla sebagai ruang ganti
g) Loker yang digunakan untuk menyimpan pakaian kerja dan pakaian ganti karyawan serta peralatan pribadi karyawan, tersedia dalam jumlah yang memadai	√	
8. Pengendalian binatang pengganggu		
a) Tersedia fasilitas pengendalian serangga, tikus, hewan peliharaan, dan binatang lainnya yang berfungsi dengan efektif.	√	
b) Tersedia prosedur pengendalian	√	
c) Prosedur pengendalian dilakukan secara berkala.	√	

Hasil pengamatan SSOP terdapat 7 aspek yang telah sesuai yaitu keamanan air dan es yang digunakan, fasilitas cuci tangan, sanitasi dan toilet, pencegahan kontaminasi silang, proteksi dari kemungkinan kontaminan, pelabelan, pemakaian dan penyimpanan bahan kimia dan pengendalian hama. Sedangkan pada aspek pengawasan kondisi kesehatan dan kebersihan karyawan terdapat temuan minor dikarenakan ruang ganti yang digunakan karyawan untuk ganti pakaian kerja tidak tersedia dalam jumlah yang memadai sehingga banyak karyawan menggunakan musholla menjadi ruang ganti pakaian kerja. Perusahaan harus menyediakan fasilitas kerja yang memadai untuk mendukung aktivitas pekerjaan yang dilakukan karyawan (Stefanus & Saputra, 2010). Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan SSOP di Unit Pengolah Ikan antara lain pasokan air dan es, pencegahan kontaminasi silang dan fasilitas pencuci tangan, kontaminasi silang (Siahaan et al., 2022).

Hasil pengamatan dari 21 klausul yang ada, terdapat 2 klausul dengan beberapa aspek manajemen atau teknis yang minor, sehingga perlu adanya tindakan lanjutan atau perbaikan yaitu pada klausul fasilitas karyawan dan peningkatan kemampuan/keterampilan karyawan. Kelayakan dasar unit pengolahan di PT. Tridaya Eramina Bahari, meliputi aspek kondisi sanitasi dan *higiene*, teknik penanganan dan pengolahan serta prosedur operasional standar sanitasi memiliki *grade* SKP "A" yaitu kategori baik sekali. Nilai A ini didapat sesuai dengan Permen KP No.17 Tahun 2019 yang menyatakan peringkat A diberikan apabila penilaian SKP mendapatkan 0-6 temuan minor, 0- 5 temuan mayor, 0 temuan serius dan 0 temuan kritis. Apabila perusahaan memiliki peringkat A dapat melakukan ekspor produk ke Eropa (Linthin et al., 2018).

KESIMPULAN

Penerapan rantai dingin pada produk *fillet* ikan lemadang beku sudah sangat baik, dengan menerapkan suhu pusat produk $<4^{\circ}\text{C}$ sejak awal penerimaan bahan baku. Rata-rata mutu organoleptik ikan lemadang beku dan *fillet* ikan lemadang beku mendapatkan nilai 8. Hasil uji mikrobiologi pada *fillet* ikan lemadang beku pada ALT yaitu $2,2 \times 10^3$ koloni/g, *E. coli* $<1,8$ MPN/g, *Salmonella* dan *V. cholerae* negatif. Hasil uji histamin bahan baku 2,17 ppm. Rata-rata rendemen yaitu tahap *fillet* 66,05%, *skinning* dan *trimming* 42,76%. Rata-rata produktivitas karyawan pada tahap *skinning* dan *trimming* yaitu 90,37 kg/jam/orang. Penerapan GMP dan SSOP di unit pengolahan ikan sudah memenuhi persyaratan, sedangkan pada penilaian kelayakan dasar terdapat 2 minor dan memiliki *grade* SKP "A" atau baik sekali. Semua hasil uji organoleptik, kimia, mikrobiologi, rendemen dan produktivitas pada pengolahan *fillet* ikan lemadang beku telah memenuhi standar SNI dan standar perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., & Tangke, U. (2021). Penerapan HACCP Pada Penanganan Ikan Tuna (Studi Kasus pada PT . Santo Alfin Pratama PPN Ternate Kecamatan Kota Ternate Selatan). *Jurnal Biosaintek*, 3(1), 1–10.
- Amiria, Y. S., & Rozi, A. (2022). *Implementasi Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) Pada Proses Pembekuan Ikan Kakatua (Stanis frenalis) Di PT. Perikanan Indonesia Unit Pengolahan Ikan Kabupaten Simeulue*. 9(1), 21–35.
- Bachtiar, Y. (2018). Budidaya dan Bisnis Gurami. In *Agro Media Pustaka*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2332.1:2015 Cara uji mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan koliform dan Escherichia coli pada produk perikanan*.

- Badan Standarisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2332.4-2006: Cara uji mikrobiologi-Bagian 4: Penentuan *Vibrio cholerae* pada produk perikanan.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *SNI 2696:2013: Fillet ikan beku.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). *SNI 2332.3:2015 Cara uji mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *SNI 2354.10:2016: Cara uji kimia - Bagian 10: Penentuan kadar histamin dengan Spektrofotometri dan Khromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada produk perikanan.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). *SNI ISO 6579-1:2017: Mikrobiologi rantai pangan – Metode horizontal untuk deteksi, enumerasi dan serotyping *Salmonella* – Bagian 1: Deteksi *Salmonella* spp. (ISO 6579-1:2017; ISO 6579-1:2017/AMD 1:2020, IDT).*
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 4110:2020: Ikan Beku.*
- Bahtiar, A., Barata, A., & Novianto, D. (2016). Daerah Penangkapan Laju Pancing Dan Parameter Populasi Ikan Gindara (*Lepidocybium flavobrunneum*) Di Samudera Hindia. *Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(1), 49. <https://doi.org/10.15578/bawal.8.1.2016.49-56>
- Chodriyah, U., & Nugroho, D. (2016). *Struktur Ukuran Dan Parameter Populasi Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*) Di Laut Sulawesi.* 8(3), 147–158.
- Hafina, A., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Penerapan GMP dan SSOP Pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku Peeled Deveined (PD). *Aurelia Journal Vol. 2 (2) April 2021 : 117-131 Aurelia*, 2(3457), 117–131.
- Handoko, Y. P., Siregar, A. N., & Rondo, A. Y. (2021). Identifikasi Proses Pengolahan Dan Karakterisasi Mutu Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) Loin Beku. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.15578/jbf.v3i1.100>
- Hariyadi, R. D. (2009). *Pengujian Mikrobiologi Di Tingkat Industri Untuk Mutu dan Keamanan Pangan.* Desember. <https://www.foodreview.co.id/blog-55832-Pengujian-Mikrobiologi-Di-Tingkat-Industri-Untuk-Mutu-dan-Kemampuan-Pangan.html>
- Hasibuan, M. S. P. (2017). *Manajemen Sumberdaya Manusia.* Bumi Aksara.
- Heruwati, E. S., Sophia, R. A., & Mangunwardoyo, W. (2008). Penghambatan Enzim L-Histidine Decarboxylase dari Bakteri Pembentuk Histamin Menggunakan Asam Benzoat. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 97. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v3i2.14>
- Linthin, R. D., Zakaria, F. R., & Trilaksan, W. (2018). *Manfaat Penerapan Standar pada Perusahaan Tuna di DKI Jakarta The Study of Standard Application in Tuna Company in DKI Jakarta.* 12(2), 39–45.
- Muliapriyanti, A., Santoso, H., & Syauqi, A. (2018). Analisis Kadar Air Surimi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Setelah Pembekuan dan Potensi Pembusukannya. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*, 3(3), 26–31.
- Nurjanah, Abdullah, A., Sudirman, S., & Tarman, K. (2018). *Bahan Baku Hasil Perairan.* PT. Penerbit IPB Press.
- Palyama, A. F., & Dharmayanti, N. (2021). *Identifikasi Produktivitas Pengolahan Tuna Beku Pada PT. Maluku Prima Makmur di Kota Ambon.* 15(April).

- Paudi, R., Sulistijowati, R., & Mile, L. (2020). Rendemen Kolagen Kulit Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Segar Hasil Ekstraksi Asam Asetat. *Jambura Fish Processing Journal*, 2(1), 21–27. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v2i1.5930>
- Perikanan, K. K. dan. (2022). No Title. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer>
- Putri, A. G. S., Agustini, Winarni, T., & Rianingsih, L. (2014). *Pengaruh Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Antioksidan Terhadap Oksidasi Lemak Fillet Ikan Bandeng (Chanos chanos Forks) Secara Selama Penyimpanan Dingin*. 3, 11–16.
- Rengganis, I. S., Narwati, Sari, E., Rusmiati, & Hermiyanti, P. (2023). Penerapan Sistem Hazard Analysis dan Criticak Control Point (HACCP) Pada Industri Rumah Tangga Tape di Wilayan Kecamatan Sukosari, Kabupaten Bondowoso. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 21(1).
- Rismalasari. (2014). *Pengaruh Motivasi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Sermani Stell Makassar*. 4.
- Santoso, A., Palupi, N. S., & Kusumaningrum, H. D. (2020). Histamine Control Study in the Process Chain for Export Frozen Tuna Product. *Jurnal Standardisasi*, 22(2), 131–142.
- Setiarto, R. Ha. B. (2020). *Teknologi Pengawetan Pangan Dalam Perspektif Mikrobiologi*. CV. Kreatif Publishing.
- Siahaan, I. C. M., Nugraha, B. R., Rajab, R. A., & Rasdam, R. (2022). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Prosedure (SSOP) pada Proses Pengolahan Tuna Loin (*Thunnus sp*) di Unit Pengolahan Ikan di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.35726/jvip.v3i1.743>
- Sofiati, T., Asyari, A., & Sidin, J. (2020). Uji Kadar Air, Abu Dan Karbohidrat Pada Sagu Ikan Cakalang Di Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Laut Ilmu Kelautan*, 2(1), 23.
- Stefanus, T., & Saputra, S. (2010). Analisis Pemasaran dan Loyalitas Karyawan Bagian Pemasaran PT. Palma Abadi Sentosa di Palangka Raya. *Jurnal Mitra Ekonomi Dan Manajemen Bisnis*, 1(2), 176–193.
- Syarif, R. (1991). *Produktivitas*. Angkasa.
- Triharyuni, S., & Prisantoso, B. I. (2012). *Komposisi Jenis dan Sebaran Ukuran Tuna Hasil Tangkapan Longline Diperairan Samudera Hindia Selatan Jawa*. 8(1), 52–58.
- Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Kutai Timber Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 99. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.7593>