

**ANALISIS PENERAPAN SISTEM RANTAI DINGIN DAN IDENTIFIKASI MUTU, RENDEMEN DAN PRODUKTIVITAS PADA PENGOLAHAN *FILLET* IKAN LEMADANG (*Coryphaena hippurus*) BEKU**

*Analysis of Cold Chain System Application and Identify of Quality, Yield, Productivity of Lemadang Fish (*Coryphaena hippurus*) Frozen Fillets*

**Tasha Putri Berlian, Resmi Rumenta Siregar\*, Mohammad Sayuti**

*Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia*

**ABSTRAK**

Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) adalah hasil samping tangkapan (*by catch*) yang sering tidak terlalu diperhitungkan karena jumlahnya relatif sedikit. Namun permintaan pasar terhadap ikan lemadang yang cukup tinggi, menjadi peluang untuk dimanfaatkan dan ditingkatkan nilai ekonominya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem rantai dingin, mengidentifikasi mutu ikan lemadang, menganalisis rendemen dan produktivitas pada pengolahan *fillet* ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) beku. Pengujian mutu bahan baku dan produk akhir meliputi pengujian organoleptik (SNI 4110:2020), dan pengujian *fillet* ikan beku (SNI 2696:2013). Pengujian mutu produk akhir meliputi pengujian mikrobiologi meliputi pengujian Angka Lempeng Total (ALT) dan bakteri patogen meliputi *E. coli*, *Salmonella*, dan *Vibrio cholerae*. Pengamatan penerapan rantai dingin dilakukan dengan mengukur suhu produk selama proses produksi. Pengamatan rendemen dilakukan pada tahap pemfilletan dan *skinning/trimming*, sedangkan perhitungan produktivitas karyawan dilakukan pada tahap *skinning* dan *trimming*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan rantai dingin pada produk sudah diterapkan dengan baik, dimana ikan diolah dalam kondisi beku (suhu berkisar antara -15,2°C sampai -21,3 °C). Nilai organoleptik bahan baku dan produk akhir rata-rata 8. Uji mikrobiologi menunjukkan bahwa kandungan ALT *fillet* lemadang beku yaitu  $2,2 \times 10^3$  kol/g, *E. coli* <1,8 APM/g, *Salmonella* dan *V. cholerae* negatif. Rendemen rata-rata pada tahap pemfilletan, *skinning/trimming* mencapai 66,05% dan 42,76%. Produktivitas tenaga kerja pada tahap *skinning/trimming* mencapai 90,37 kg/jam/orang.

Kata kunci: pengolahan, suhu, mutu, rendemen, produktivitas

**ABSTRACT**

*Lemadang (*Coryphaena hippurus*) is one of unconsidered-by-catch-product, as the volume of it's relatively small. Since the market demand for lemadang is high, this is the opportunity for Indonesia as a producer to provide market demand of fresh or frozen lemadang. The research was conducted at Fish Processing Factory, which produce the lemadang fillet. The objective of this research was to identify the application of cold chain system, identify the lemadang fillet quality, analyze the yield of fillet production as well as productivity. The Quality of lemadang was analyzed by organoleptic test, while the fillet was by sensory analysis, microbiological test included Total Plate Count (TPC), and pathogenic bacteria such as *E. coli*, *Salmonella sp*, and *Vibrio cholera*. Procedures of quality test was based on Indonesia National Standard. This research showed that cold chain system was well implemented during production, since fish was frozen (15,2°C to -21,3 °C) during processing. Organoleptic value of both lemadang and its fillets was 8. Microbiological tests shown that the TPC of lemadang frozen fillet was  $2.2 \times 10^3$  CFU/g, *E. coli* was less than 1.8 MPN/g, *Salmonella*, and *V. cholerae* was negative. Filleting step produced 66.05% of fillet, while skinning and trimming produced 42.76% of clean fillet. Each employee on the skinning and trimming step can reach 90.37 kg per hour.*

*Keywords: processing, temperature, quality, yield, productivity*

Korespondensi penulis:

\*Email: resmi.siregar@gmail.com

DOI:

## PENDAHULUAN

Indonesia menempati posisi peringkat 8 sebagai salah satu eksportir produk perikanan (KKP, 2022). Diketahui bahwa nilai ekspor produk perikanan Indonesia pada tahun 2022 mencapai US\$ 6,24 miliar dengan volume 1,22 juta ton (KKP, 2022). Ikan lemadang adalah salah satu komoditas perikanan yang diekspor. Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) merupakan hasil tangkapan sampingan (*by catch*), yang relatif kecil. Ikan lemadang ini dikenal dengan nama *mahi-mahi* atau *dolphin fish* (Chodrijah & Nugroho, 2016).

Akhir-akhir ini, permintaan pasar terhadap ikan lemadang tergolong tinggi, kondisi ini merupakan peluang yang baik bagi Indonesia untuk memenuhi permintaan pasar (Bahtiar *et al.*, 2016). Fillet ikan adalah salah satu bentuk diversifikasi olahan ikan yang terkenal, merupakan daging ikan yang diperoleh dengan menyayat ikan utuh di sepanjang tulang belakang mulai dari belakang kepala hingga mendekati ekor (Bachtiar (2018). *Fillet* memiliki beberapa keuntungan karena dapat dijadikan sebagai bahan baku berbagai olahan serta mudah dalam penanganannya karena telah bebas dari tulang, duri dan sisik (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 (Sofiati *et al.*, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem rantai dingin, mutu fillet ikan, rendemen, dan produktivitas pada pengolahan *fillet* ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) beku.

## BAHAN DAN METODE

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian dilakukan mulai tanggal 1 Agustus hingga 22 Oktober 2023, di Unit Pengolahan fillet ikan lemadang beku di Jakarta Utara.

### *Bahan dan Alat*

Peralatan yang digunakan untuk pengolahan antara lain: pisau, bak penampungan, keranjang, timbangan, *cutting board*, kereta dorong, *freezer*, pakaian kerja pengolah ikan, termometer, 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 yang digunakan untuk penelitian adalah ikan lemadang dan bahan lain yang membantu pengolahan *fillet* ikan lemadang.

### *Metode Penelitian*

#### *1) Penerapan Sistem Rantai Dingin*

Penerapan rantai dingin diamati dengan melakukan pengukuran suhu ikan. Pengukuran dilakukan menggunakan *thermometer* digital, dengan menusukkan ujung termometer ke titik pusat ikan.

#### *2) Pengujian Mutu*

Pengujian mutu organoleptik, mikrobiologi dan kimia dilakukan untuk memastikan mutu fillet Lemadang yang dihasilkan. Pengujian organoleptik ikan lemadang dilakukan mengacu pada SNI 4110:2020 ikan beku (BSN, 2020), sedangkan penilaian sensori fillet ikan lemadang beku dilakukan mengacu SNI 2696:2013 (BSN, 2013). Pengujian organoleptik dilakukan 8 (delapan) kali pengamatan oleh 6 orang panelis.

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan mengacu pada SNI 2332.3-2015 (BSN, 2015), pengujian bakteri *E. coli* mengacu SNI 01-2332.1-2015 (BSN, 2015), pengujian bakteri *Salmonella* berdasarkan SNI ISO 6579-1.2017, dan pengujian bakteri *Vibrio cholerae* berdasarkan SNI 01-2332.4-

2006 (BSN, 2006). Masing-masing pengujian mikrobiologi dilakukan 4 (empat) kali pengamatan di Laboratorium Pusat Produksi, Inspeksi dan Sertifikasi Hasil Perikanan Provinsi DKI Jakarta.

Pengujian kimia dilakukan dengan menguji kadar histamin fillet lemadang beku. Pengujian histamin dilakukan mengacu pada SNI 2354.10:2009 (BSN, 2009), di Laboratorium milik Unit Pengolahan Ikan.

3) Rendemen

Pengamatan terhadap rendemen dilakukan mulai dari ikan utuh, pembentukan fillet dan *skinning/trimming*. Pengamatan terhadap rendemen dilakukan 8 kali pengamatan. Rendemen dihitung mengacu pada Nurjanah *et al.*, (2018), sebagai berikut:

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

4) Produktivitas

Perhitungan produktivitas dilakukan pada tahap *skinning* dan *trimming*, sebanyak 8 kali pengamatan. Perhitungan produktivitas dilakukan mengacu pada Hasibuan, (2017) sebagai berikut:

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

Proses pengolahan ikan dianalisis secara deskriptif dengan menjelaskan kondisi yang ada dipengolahan dan membandingkan dengan literatur yang ada. Data hasil pengamatan suhu, rendemen, produktivitas dianalisis dengan statistik deskriptif dengan pendekatan rata-rata dan standar deviasi. Data pengujian mutu organoleptik dianalisis dengan simpangan baku. Analisis data yanag dilakukan antara lain:

1) Rumus Rata-rata

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{i \sum x_i}{n}$$

Ket:

- X = nilai rata-rata
- Xi = hasil pengamatan ke I, dimana i = 1,2,..., n
- n = jumlah pengamatan

2) Perhitungan organoleptik dengan simpangan baku

$$P(\bar{x} - (1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}})) \cong 95 \%$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Ket :

- N : adalah banyaknya panelis
- S<sup>2</sup> : adalah keragaman nilai mutu
- 1,96 : adalah koefisien standar deviasi pada taraf 95%
- X : adalah nilai mutu rata-rata
- xi : adalah nilai mutu panelis ke i, dimana i = 1,2,3...n
- S : adalah banyaknya panelis
- P : adalah simpangan baku nilai mutu

**HASIL DAN BAHASAN**

Proses pengolahan fillet ikan lemadang beku dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penerimaan bahan baku, sortasi, penimbangan I, penyimpanan sementara, penimbangan II, pembentukan *fillet* dan pembuangan isi perut, *skinning* dan *trimming*, penimbangan III, pengecekan akhir, pencucian, penyusunan dalam pan, pembekuan, *glazing*, pengemasan dan pelabelan, pendeteksian logam, penyimpanan beku dan pemuatan.

*Penerapan Rantai Dingin*

Pengukuran suhu ikan dilakukan dengan dengan cara ujung *thermometer* ditusukkan pada bagian daging ikan

dengan kemiringan 45°. Termometer dидiamkan hingga menunjukkan angka konstan. Suhu ikan lemadang selama

proses produksi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Suhu ikan lemadang selama proses pengolahan.**

*Table 1. Temperature of lemadang fillet during processing*

Tahapan Proses	Suhu Rata-rata (°C)	Standar PT. TEB (°C)	Standar SNI (°C)
<b>Ikan</b>			
Penerimaan	-18,5 ± 0,10		
Sortasi	-16,8 ± 0,19		
Penyimpanan sementara	-18,9 ± 0,21		
Pembentukan <i>fillet</i>	-17,9 ± 0,40		
<i>Skinning</i> dan <i>trimming</i>	-16,1 ± 0,10	Maksimal. -18	Maksimal. -18
Pencucian	-15,2 ± 0,38		
Pembekuan	-21,3 ± 0,32		
<i>Glazing</i>	-19,3 ± 0,14		
Pengemasan	-18,0 ± 0,16		
Penyimpanan beku	-20,4 ± 0,18		
<b>Rata-rata</b>	<b>-18,24 ± 0,21</b>		

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata suhu ikan lemadang selama pengolahan adalah -18,24 ± 0,21°C. Suhu terendah dicapai saat produk mengalami pembekuan dengan menggunakan *Air Blast Freezer* (ABF dengan rata-rata suhu -21,3 °C, sedangkan suhu tertinggi dicapai saat produk mengalami pencucian dengan rata-rata suhu -15,2°C, saat produk mengalami proses pencucian. Pada saat produk berkontak langsung dengan air maka terjadi perpindahan panas secara konduksi, hal ini dikarenakan adanya perbedaan temperatur antara air pencucian dan *fillet* ikan. Peningkatan suhu dapat mempercepat pertumbuhan bakteri pembusuk yang akan mempengaruhi mutu

produk. Hal ini sesuai dengan Muliapriyanti *et al.*, (2018), bahwa kenaikan suhu dapat mempercepat metabolisme dan pertumbuhan bakteri dan sebaliknya pada suhu yang rendah kecepatan metabolisme bakteri akan diperlambat.

*Mutu Organoleptik Ikan Lemadang Beku dan Fillet Lemadang Beku*

Pengujian organoleptik bahan baku dilakukan berdasarkan SNI 4110:2020. Pengujian produk *fillet* ikan lemadang beku mengacu pada SNI 2696:2013. Nilai organoleptik ikan lemadang beku dan *fillet* lemadang beku ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai organoleptik ikan lemadang beku dan produk *fillet* ikan beku**

*Table 2. Organoleptic value of frozen lemadang and frozen lemadang fillet*

Pengujian	Ikan Lemadang Beku		Fillet Lemadang Beku	
	Nilai interval	Nilai Organoleptik	Nilai rata-rata interval	Nilai Organoleptik
1	7,90 ≤ μ ≤ 8,77	8	8,40 ≤ μ ≤ 8,93	8
2	8,30 ≤ μ ≤ 8,81	8	8,08 ≤ μ ≤ 8,81	8
3	8,25 ≤ μ ≤ 8,64	8	8,16 ≤ μ ≤ 8,95	8
4	8,16 ≤ μ ≤ 8,95	8	8,40 ≤ μ ≤ 8,93	8
5	8,08 ≤ μ ≤ 8,81	8	8,03 ≤ μ ≤ 8,64	8
6	7,86 ≤ μ ≤ 8,59	8	8,30 ≤ μ ≤ 8,81	8
7	7,73 ≤ μ ≤ 8,27	8	8,02 ≤ μ ≤ 8,42	8

8	$7,80 \leq \mu \leq 8,87$	8	$8,25 \leq \mu \leq 8,64$	8
Rata-rata		8		8
Standar SNI 4110:2020		Minimal 7		
Standar SNI 2696:2013				Minimal 7

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata organoleptik ikan lemadang adalah 8 (delapan). Nilai ini telah sesuai dengan persyaratan SNI 4110:2020 minimal 7 (BSN, 2020). Hasil organoleptik ini menunjukkan bahwa ikan lemadang yang digunakan dalam pengolahan fillet telah memiliki kualitas yang segar. Ikan yang diterima masih sangat segar karena ikan lemadang ditangani dengan baik mulai dari tahap penangkapan sampai ke Unit Pengolahan telah menerapkan prinsip-prinsip cara penanganan ikan yang baik/*Good Handling Practices*. Saat penerimaan ikan dalam kondisi beku dengan suhu rata-rata  $-18,5 \pm 0,10^{\circ}\text{C}$ . Suhu ikan selama penanganan sangat mempengaruhi mutu yang dapat dilihat dari nilai organoleptik bahan baku. Hal ini sejalan dengan Setiarto, (2020), bahwa suhu merupakan parameter dalam pertumbuhan bakteri pembusuk.

Rata-rata nilai sensori produk akhir adalah 8. Nilai ini menggambarkan bahwa produk *fillet* ikan lemadang beku yang dihasilkan telah sesuai dengan standar SNI *Fillet Ikan Beku* 2696:2013 minimal 7 (BSN, 2013). *Fillet* ikan dengan mutu yang baik dapat dihasilkan karena penerapan Cara Pengolahan Ikan yang Baik/*Good Manufacturing Practices* dan penerapan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) selama proses produksi telah dilakukan secara baik sehingga menghasilkan mutu produk yang baik.

*Mutu Mikrobiologi Fillet Lemadang Beku*

Pengujian mikrobiologi dilakukan pada fillet lemadang beku. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Vibrio cholera*. Hasil pengujian mikrobiologi fillet ikan beku ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian mikrobiologi fillet lemadang beku  
 Table 3. Results of microbiological testing of frozen lemadang fillet

Pengamatan	Hasil Pengujian			
	ALT (Koloni/g)	<i>E.coli</i> (MPN/gr)	<i>Salmonella</i> (per 25 g)	<i>V.cholerae</i> (per 25g)
I	$2,9 \times 10^3$	< 1,8	Negatif	Negatif
II	$3,0 \times 10^3$	< 1,8	Negatif	Negatif
III	$1,5 \times 10^3$	< 1,8	Negatif	Negatif
IV	$1,5 \times 10^3$	< 1,8	Negatif	Negatif
<b>Rata-rata</b>	<b><math>2,2 \times 10^3</math></b>	<b>&lt; 1,8</b>	<b>Negatif</b>	<b>Negatif</b>
Standar UPI	<b><math>5 \times 10^5</math></b>	<b>&lt; 1,8</b>	<b>Negatif</b>	<b>Negatif</b>
Standar SNI 2696:2013	<b><math>5 \times 10^5</math></b>	<b>&lt; 1,8</b>	<b>Negatif</b>	<b>Negatif</b>

Hasil pengujian mikrobiologi pada Tabel 3, menunjukkan bahwa *fillet* lemadang beku memiliki nilai ALT  $2,2 \times 10^3$  kol/g, kandungan *E. coli* produk *fillet* ikan lemadang beku adalah <1,8 MPN/gr,

*Salmonella* dan *V.cholerae* menunjukkan hasil negatif. Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologi tersebut dapat dijelaskan bahwa *fillet* ikan lemadang yang dihasilkan telah memenuhi standar yang

ditentukan Standar Nasional Indonesia (SNI) maupun standar perusahaan. Tidak adanya bakteri patogen pada fillet ikan lemadang yang dihasilkan menunjukkan bahwa praktik sanitasi dan higiene selama pengolahan telah dilakukan dengan baik, sehingga tidak terjadi kontaminasi dari pekerja maupun dari benda-benda yang kontak langsung dengan produk. Menurut Hariyadi (2009), kontaminasi bakteri patogen seperti *E. coli*, *V. cholera*, *S. aureus* selama produksi, sering berasal dari tangan pekerja. Lebih lanjut Handoko *et al.*, (2021) menambahkan bahwa cemaran bakteri patogen juga dapat berasal dari bahan baku, para pekerja, proses pengolahan yang kurang baik, ataupun dari binatang atau serangga di sekitarnya.

#### *Kadar Histamin Ikan Lemadang Beku*

Pengujian histamin dilakukan terhadap ikan lemadang beku. Hasil pengujian histamin ikan lemadang dapat dilihat pada Tabel 4, dengan nilai rata-rata 2,17 ppm telah memenuhi standar SNI 4110:2020 yakni maksimal 100 mg/kg dan standar PT. Tridaya Eramina Bahari 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 4. Kadar histamin ikan lemadang  
*Table 4. Results of histamine testing of raw materials*

Jenis sampel	Rata-rata kadar histamin (ppm)	Standar SNI (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)
Ikan lemadang	2,17	100	50

Salah satu parameter kemunduran mutu ikan dapat diketahui dari kadar histamin yang terkandung pada ikan tersebut. Histamin yang telah terbentuk tidak dapat dihilangkan baik dengan cara pemanasan atau pembekuan (Heruwati *et al.*, 2008). Pembentukan histamin dipicu oleh terjadinya pertumbuhan sejumlah bakteri penghasil enzim histidine dekarboksilase, yang dapat menguraikan asam amino histidine menjadi histamin. Oleh karena itu pembentukan histamin dapat dikendalikan dengan menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yaitu dengan menyimpan ikan pada suhu dingin dibawah 4.4°C. Hal ini juga diperkuat oleh (Prasetiawan *et al.*, 2013) bahwa meskipun suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembentuk histamin, tetapi enzim dekarboksilase yang telah terbentuk akan terus menguraikan histidin

dan membentuk histamin meskipun bakteri pembentuknya tidak aktif lagi. Enzim histidin dekarboksilase juga masih aktif pada kondisi mendekati suhu pembekuan. Lebih lanjut Santoso *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa protein yang terkandung dalam ikan terdiri dari berbagai jenis asam amino, salah satunya adalah 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 mengandung asam amino histidin bebas yang lebih kecil dibandingkan ikan tuna.

#### *Hasil Perhitungan Rendemen Fillet Ikan Lemadang*

Rendemen adalah proporsi atau bagian ikan yang dapat dimanfaatkan. Dalam proses pengolahan, tidak semua

bagian tubuh ikan dapat dimanfaatkan. Beberapa bagian tubuh ikan seperti kepala, tulang, ekor, kulit, isi perut dan daging merah perlu dihilangkan. Perbandingan antara bagian yang

dimanfaatkan dengan bagian yang terbuang menjadi proporsi rendemen. Rendemen *fillet* ikan lemadang beku dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan rendemen *fillet* ikan lemadang beku  
 Table 5. Calculation results of yield of frozen mahi-mahi fish fillets

Pengamatan	Size (Kg)	Jumlah (ekor)	Berat awal Berat (Kg)	Rendemen Pada Tahap -			
				<i>Filleting dan gutting</i>		<i>Skinning dan trimming</i>	
				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
<b>Rata-rata</b>				<b>66,05 ± 0,38</b>		<b>42,76 ± 0,55</b>	
<b>Standar rendemen perusahaan (%)</b>				<b>42-43%</b>			

Berdasarkan hasil rendemen pada Tabel 5, didapatkan pada tahap proses pemfilletan rata-rata 66,05% yang artinya setengah dari berat utuh ikan terbuang dikarenakan pada tahap ini kepala, isi perut dan tulang tengah terbuang 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 dirapihkan dengan membuang daging hitamnya, tahapan ini cukup banyak mengurangi rendemen oleh karena itu tahapan ini harus dilakukan dengan hati-hati oleh seorang professional.

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 makanannya yang dikonsumsi dan berat ikan.

*Hasil Perhitungan Produktivitas*

Tenaga kerja dikatakan produktif apabila mampu menghasilkan keluaran (*output*) yang lebih tinggi dalam dari tenaga kerja lain untuk satuan waktu yang sama serta mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu yang ditentukan. Nilai produktivitas *fillet* ikan lemadang beku dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan produktivitas *fillet* ikan lemadang beku  
 Table 6. Calculation results of frozen mahi-mahi fish fillet productivity

Pengamatan	Jumlah Tenaga kerja (orang)	Output (Kg)	Waktu (menit)	Skinning dan trimming (Kg/jam/orang)
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
<b>Rata-rata</b>				<b>90,37 ± 1,69</b>

Berdasarkan Tabel 6, 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).

### SIMPULAN

Penerapan rantai dingin pada produk *fillet* ikan lemadang beku sudah sangat baik, dengan menerapkan suhu pusat produk <4°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. cholera* 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.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). Standar Nasional Indonesia (SNI) 2696:2013 Tentang *Fillet* ikan beku, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2020. SNI 4110:2020. Ikan Beku. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2332.3-2015. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2332.4-2006. Penentuan *Vibrio cholerae* pada produk perikanan.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 6579-1.2017 Penentuan *Salmonella* Pada Produk Perikanan. Jakarta
- Bachtiar, Y. (2018). Budidaya dan Bisnis Gurami. In *Agro Media Pustaka*.
- 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.
- Chodrijah, 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.
- Hariyadi, R. D. (2009). Pengujian Mikrobiologi Di Tingkat Industri Untuk Mutu dan Keamanan Pangan. Desember.
- 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.
- Linthin, R. D., Zakaria, F. R., & Trilaksan, W. (2018). Manfaat Penerapan Standar pada Perusahaan Tuna di 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.
- 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.
- 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 Pemotivasian 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 Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 99.\3