

Alur Produksi Ikan Layur (*Trichiurus lepturus*) Beku di PT. LPB Belawan-Sumatera Utara

Frozen Layur (*Trichiurus lepturus*) Production Flow at PT. LPB Belawan-North Sumatra

Luklu Shabrina^{1✉}, Widodo Sumiyanto², Hendarni Mulyani², Yuliati H. Sipahutar¹

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

²Pusat Pengendalian Mutu,
Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan
Jl. Medan Merdeka Timur, Jakarta Pusat.

✉Corresponding author: luklushabrina.aup54@gmail.com

ABSTRAK

Ikan layur (*Trichiurus lepturus*) merupakan salah satu produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang penting serta sudah diperhitungkan sebagai komoditi ekspor, sehingga diperlukan penanganan yang baik dalam proses pengolahan. Penelitian ini bertujuan mengetahui proses pengolahan ikan layur. Pengujian dilakukan pada bahan baku dan produk ikan layur beku di laboratorium Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Medan II. Penelitian menggunakan metode diskriptif observasi dan survei. Observasi dilakukan mengikuti proses pengolahan mulai dari penerimaan bahan baku sampai pemuatan dengan melakukan pengujian terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologi, serta pengamatan rantai dingin. Hasil pengujian menunjukkan mutu nilai organoleptik adalah 8 dan produk akhir ikan layur beku adalah 8. Uji logam berat Cd 0.0061 mg/kg, Hg 0.009 mg/kg, Pb 0.0122 mg/kg. Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) berkisar $1.5 \times 10^5 - 1.9 \times 10^5$ koloni/g. salmonella negative/25 g. *E.coli* <3 APM/g. Penerapan suhu proses pembekuan telah diterapkan dengan baik yaitu, suhu ikan layur pada penerimaan bahan baku 2,9°C, suhu pembekuan -21,4°C, suhu pengemasan -20,2°C dan suhu penyimpanan pada cold storage $\leq -25^\circ\text{C}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan ikan layur telah dilakukan sesuai SNI 4110 : 2014 tentang ikan beku.

Kata kunci: Pengolahan beku, mutu, rantai dingin

Pendahuluan

Ikan layur (*Trichiurus lepturus*) merupakan ikan ekonomis penting yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat baik untuk dijual segar maupun diolah untuk dikonsumsi. Ikan Layur termasuk jenis ikan demersal karena hidup bergerombol, banyak ditemukan di pantai-pantai Jawa dan muara sungai di Sumatera dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Phuryandari et al., 2020). Ikan layur diperoleh dari perairan yang memiliki ketersediaan melimpah dengan harga yang relatif stabil. Ikan layur merupakan komoditas yang cepat membusuk dan melewati begitu banyak rantai distribusi sebelum sampai ke tangan konsumen. Kerumitan dalam mempertahankan kualitas ikan beku mulai dari penerimaan bahan baku hingga ke tangan konsumen karena aspek biologis dan kimia pada ikan (Sipahutar & Khoirunnisa, 2017).

Ikan layur disukai konsumen dan menjadi komoditas penting, karena rasanya yang enak, tekstur daging yang kenyal, tidak terlalu amis, tidak berminyak dan dagingnya mudah dilepaskan. Ikan layur (*T. lepturus*) merupakan salah satu produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang penting serta sudah diperhitungkan sebagai komoditi ekspor (Sipahutar et al., 2018). Ikan ini merupakan bahan baku untuk pembuatan sup yang banyak digemari penduduk di Tiongkok. Prospek pasar Tiongkok menjanjikan, karena minat penduduknya terhadap ikan layur relatif tinggi (Nurani et al., 2012). Permintaan Ikan layur (*T. lepturus*) sebagai komoditi ekspor meningkat terutama dari Negara Jepang, China, Taiwan dan Korea (Prihatiningsih & Nurulludin, 2015).

Adanya permintaan ekspor komoditas ikan layur (*T. lepturus*), khususnya dari pasar Tiongkok dan Korea, menjadikan ikan layur sebagai komoditas ikan ekonomis penting. Ikan layur (*T. lepturus*) telah dijadikan sebagai salah satu komoditas unggulan perikanan Proponsi Sumatera Utara, dengan basis di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan.

Permintaan ikan layur (*T. lepturus*) untuk tujuan pasar ekspor meningkat, maka ikan layur harus diperhatikan kualitasnya agar memenuhi standar kualitas untuk ekspor dan terjaga secara maksimal, sehingga layak untuk dikonsumsi dan permintaan ekspor dapat dipenuhi. Menurut (Elmariana *et al.*, 2020), kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi dan sifat suatu produk yang bersangkutan itu dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan, sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan. Proses kemunduran kualitas pada ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Untuk itu, diperlukan proses penanganan dan pengolahan yang baik melalui pendinginan dan pembekuan, akan memperpanjang masa simpan dengan pembekuan. Pembekuan juga dapat diartikan sebagai penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku, agar reaksi-reaksi enzimatis, reaksi-reaksi kimia penyebab kerusakan dan kebusukan dapat dihambat (Effendi, 2015)

Penelitian ini pengolahan ikan layur (*T. lepturus*) beku, mulai dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan, dengan melakukan pegujian mutu (organoleptik, mikrobiologi) dan pengamatan penerapan rantai dingin.

Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret sampai dengan Mei 2022 di PT. Lautan Persada Belawan-Sumatera Utara. Pengujian mutu dilakukan di laboratorium Stasiun SKIPM Medan II .

Alat yang digunakan adalah *Cool fiber*, baju laboratorium warna putih, apron plastik sepatu boot plastik, sarung tangan karet, hair net, basket plastik, box fiber plastik, timbangan digital pengukur berat, meja kerja stenliss steel, troly besi, long pan aluminium, palet plastic.

Bahan baku adalah ikan layur , air, klorin 30 ppm, plastik kama polietilane (PE), master carton (MC)], lakban perekat

Metode penelitian dilakukan secara langsung dengan berpartisipasi ke lapangan dan ikut melakukan tahapan proses pengolahan ikan layur beku sesuai dengan SNI SNI 4110:2014 ikan beku. Pengamatan meliputi alur proses, mutu organoleptic dan mikro. Analisa data dilakukan dengan deskriptif.

Pengujian mutu organoleptik dilakukan pada bahan baku yaitu ikan layur segar. menggunakan *score sheet* SNI 2729:2013 (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

Pengujian Mutu sensori pada produk akhir yaitu ikan layur beku menggunakan *score sheet* SNI 4110:2014.(Badan Standardisasi Nasional, 2014).

Pengujian ALT pada produk perikanan mengacu pada SNI 2332.3:2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015a). Pengujian *Escherichia coli* mengacu pada SNI 01-2332.3-2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015b). Pengujian *Salmonella* mengaju pada SNI 01-2332.2-2006 (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Hasil dan Pembahasan

Alur proses pembekuan ikan layur beku

Proses pembekuan ikan layur SNI 4110:2014 meliputi beberapa rangkaian tahapan proses yang terdiri dari penerimaan bahan baku sampai dengan proses pemuatan sebagai berikut:

1. Penerimaan Bahan Baku

Ikan layur sebagai bahan baku di terima dalam bentuk segar berasal dari perairan Aceh, Sibolga dan Padang. Ikan yang telah sampai di perusahaan dalam keadaan segar dan bagus. Ikan dalam *cool bok/fiber* dipindahkan ke dalam keranjang (sesuai produk) untuk mempermudah dalam penanganan selanjutnya. Kondisi bahan baku yang di terima dalam kondisi utuh tanpa perlakuan, jika mutu ikan di bawah spesifikasi tersebut maka akan dinyatakan gagal dan dikembalikan ke *supplier*. Ikan langsung diberi label yang berisikan kode supplier untuk memenuhi persyaratan *traceability*. *Traceability* adalah informasi mengenai asal dari semua bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan produk pangan. memudahkan penarikan produk bila terjadi kesalahan produksi atau adanya produk yang tidak sesuai spesifikasi produk akhir meliputi: nama supplier, alamat supplier, jumlah pasokan, tanggal transaksi (tanggal penerimaan), tanggal pemanenan dan nama beserta alamat perusahaan yang dipasok (Masengi et al., 2016)

2. Pencucian 1

Pencucian pertama dilakukan dengan cara ikan dipindahkan dalam keranjang dicuci dengan cara disiram menggunakan air dingin. Air yang digunakan berasal dari air bersih di tambahkan es dengan suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ yang di tampung dalam *fiber*. Tujuan di lakukan pencucian 1 ini adalah untuk membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan. Pencucian dilakukan dengan cepat, bersih dan hati-hati dengan mempertahankan suhu ikan $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Suryanto & Sipahutar, (2020) mengemukakan bahwa pada proses pencucian I menggunakan campuran air dan es dengan mempertahankan suhu air $< 3^{\circ}\text{C}$ - $< 5^{\circ}\text{C}$ agar kesegaran tetap terjaga. Setelah ikan bersih maka di bagian bawah sebelah meja terdapat keranjang untuk menampung ikan yang sudah di cuci, selanjutnya ikan yang sudah bersih dimasukkan ke dalam keranjang tersebut untuk dilakukan tahapan proses berikutnya.

3. Sortasi

Ikan di pisahkan berdasarkan grade dan jenisnya. Memisahkan ikan yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Size ikan yang di tetapkan yaitu size 100/200, 200/300, 300/500, 500/700, dan 7 up. Sortasi dilakukan untuk memastikan bahwa mutu, *size* dan *grade* setingkat/kelas sehingga masing-masing kelas memiliki kualitas mutu yang seragam sesuai dengan standar perusahaan (Suryanto & Sipahutar, 2020).

4. Penimbangan

Ikan ditempatkan dalam keranjang dan ditimbang menggunakan timbangan digital, ikan yang telah ditimbang diberi label sesuai dengan size dan gradenya. Penimbangan dilakukan dengan cepat, bersih, dan hati-hati dengan mempertahankan suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Basket yang berisi bahan baku kemudian ditimbang ulang sekaligus mengonfirmasi berat dari

supplier. Hasil penimbangan kemudian dicatat pada report tag yang terdapat pada masing-masing basket (Zhafirah & Sipahutar, 2021).

5. Pencucian 2

Ikan yang telah dipindahkan dalam keranjang dicuci dengan cara disiram menggunakan air dingin yang berasal dari air bersih ditambahkan es dengan suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ yang ditampung dalam *fiber*. Pencucian dilakukan dengan cepat, bersih, dan hati-hati dengan mempertahankan suhu ikan $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Pencucian 2 dilakukan bertujuan untuk membersihkan dari sisa kotoran yang menempel pada tubuh ikan dan darah. Menurut (Sirait et al., 2022) darah yang keluar pada saat ikan di dalam coolbox tertimpa es batu, sehingga darah ikan keluar melalui celah insang. agar pada saat ikan di masukkan ke plastik dan di letakkan di pan air sisa pencucian ikan tersebut tidak terlalu mengandung banyak darah.

6. Penyusunan

Ikan disusun dalam pan secara cepat, cermat, dan hati-hati. Ikan berukuran besar disusun secara individu sedangkan ikan berukuran kecil disusun secara berlapis. Ikan di susun sesuai dengan grade dan sizenya. Pada tahap ini sebelum ikan disusun dalam pan, ikan di beri kemasan plastik terlebih dahulu, untuk satu plastik panjang itu diisi dengan satu ekor ikan, pan untuk penyusunan ikan di alas dengan plastik terlebih dahulu agar ikan benar terhindar dari kotaminasi dan perusahaan dapat menjamin kualitas dari ikan tersebut.

7. Pembekuan

Ikan yang telah disusun dalam pan, dibawa ke mesin pembeku menggunakan *trolley*, kemudian disusun di dalam mesin pembeku . PT. Lautan Persada melakukan pembekuan menggunakan CPF (*contact plate freezer*) selama ≤ 4 jam. Pembekuan menggunakan *Air Blast Freezer* (ABF) selama ≤ 8 jam. Suhu pembekuan -40°C dan suhu pusat ikan $\leq 18^{\circ}\text{C}$. Kondisi mesin harus rapi dan bersih.

Tujuan pembekuan adalah untuk menghasilkan produk beku dan memperpanjang daya simpan. Menurut (Badrin et al., 2019) pembekuan merupakan salah satu cara memperlambat terjadinya proses penurunan mutu, baik secara autolisis, bakteriologis atau oksidasi dengan suhu dingin, yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta memperlambat reaksi kimia dan aktivitas enzim.

8. Penggelasan (*Glazing*)

Air penggelasan berupa air yang dicampur es dengan suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Produk yang telah dibekukan direndam dengan air dingin selama ± 2 detik. Tujuan di lakukannya tahap *glazing* adalah untuk mengurangi terjadinya dehidrasi selama penyimpanan beku.

9. Pengemasan dan Pelabelan

Produk dikemas menggunakan plastik *polihytilen* (PE) sebagai kemasan primer dan master carton sebagai sekunder. Di beri label nama perusahaan, spesifikasi produk, Negara asal, berat, tanggal produksi dan tanggal kadaluwarsa. Kemasan berfungsi untuk menjaga produk segar agar aman dan tidak rusak. Untuk memberikan informasi kepada konsumen. Proses pengepakan harus dilakukan dengan cepat, cermat, dan saniter untuk mencegah

kerusakan fisik pada produk serta mengetahui keterangan produk yang dikemas (Masengi *et al.*, 2018). Kemasan harus dalam kondisi bersih, tertutup dan rapi dan dilakukan secara cepat, cermat dan hati-hati. Menurut Setyowati & Widodo, (2017) sifat fisik polyethylene (PE) di antaranya adalah transparan, mudah dibentuk, kedap air dan biasanya digunakan untuk menyimpan produk beku

10. Penyimpanan Beku

Ikan yang telah dikemas dibawa ke dalam penyimpanan beku (*cold storage*) dengan menggunakan *trolley*. Penyimpanan produk di *cold storage* dengan sistem FIFO (*First In First Out*) dengan mengatur suhu *cold storage* $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Produk ditata dengan rapi dan teratur sehingga sirkulasi udara dingin merata. *Coldstorage* dalam keadaan bersih. Suhu yang biasa digunakan dalam ruang *cold storage* sekitar -18°C sampai -25°C , sehingga dapat mempertahankan suhu udang minimal -18°C (Hafina *et al.*, 2021)

11. Stuffing

Pengisian produk beku ke dalam container dilakukan secepat mungkin untuk meminimalkan kenaikan suhu produk. Penyusunan dilakukan berdasarkan sistem FIFO (*first in first out*) yaitu suatu system penyimpanan barang dilakukan dengan sistem barang yang masuk terlebih dahulu, yang juga dikeluarkan terlebih dahulu. Jadi keluarnya barang ini dilakukan secara berurutan atau sesuai kronologis (Tompkins *et al.*, 2012)

Proses pengolahan ikan layur beku Terdapat 11 tahapan sedangkan SNI 2696:2013 terdapat 19 tahapan untuk alur proses fillet ikan beku, selain itu perbedaan yang mencolok juga terdapat pada proses pencucian ikan, proses pencucian ikan ditampung dalam bak fiber sedangkan menurut SNI 2696:2013 pencucian ikan sendiri harus menggunakan air yang dingin yang mengalir.

Hasil Pengujian Mutu

Hasil Pengujian Organoleptik dan sensori Bahan Baku

Tabel 1. Nilai organoleptik dan sensori

Pengamatan	Organoleptik		Sensori		Nilai Minimal SNI 4110:2014
	Simpangan Baku	Nilai	Simpangan Baku	Nilai	
1	$8,73\leq\mu\leq 8,91$	9	$7,93\leq\mu\leq 8,96$	8	7
2	$8,52\leq\mu\leq 9,32$	9	$8,00\leq\mu\leq 9,00$	8	
3	$8,76\leq\mu\leq 8,90$	9	$7,27\leq\mu\leq 8,40$	8	
4	$8,81\leq\mu\leq 8,93$	9	$7,48\leq\mu\leq 8,63$	8	
5	$8,65\leq\mu\leq 8,91$	9	$7,13\leq\mu\leq 8,21$	8	
6	$8,84\leq\mu\leq 8,94$	9	$7,79\leq\mu\leq 8,87$	8	

Berdasarkan Tabel 1. Menunjukkan nilai 9 untuk bahan baku yang digunakan untuk pembekuan ikan layur (*T. lepturus*), sesuai dengan SNI 2729:2013 tidak kurang dari 7. Hal ini dikarenakan sistem penanganan ikan dilakukan dengan sistem 3C + 1H yaitu clean, cold, and quick atau penanganan harus dilakukan dengan cepat, higienis dan selalu pada suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$ sesuai standar perusahaan. Usaha penanganan yang dilakukan yaitu selalu menjaga rantai dingin pada ikan. Hasil pengujian organoleptik dengan mutu yang

memenuhi standar SNI dapat dipengaruhi dari penanganan bahan baku yang di lakukan pasca penerimaan. Menurut (Gusdi & Sipahutar, 2021) bahwa nilai organoleptik bahan baku dipengaruhi oleh distribusi yang menerapkan rantai dingin dan ditangani dengan cepat dan hati-hati. Penanganan dilakukan dengan baik dan menerapkan sistem dingin, bersih, cepat dan selalu dijaga rantai dinginnya.

Pengujian sensori pada Tabel 1. menunjukkan nilai rata-rata sensori adalah 8, sesuai dengan SNI 4110:2014 ikan beku. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produk dalam keadaan baik. Untuk mendapatkan produk yang sesuai standar SNI tentu pihak perusahaan memperhatikan mutu bahan baku, proses pengolahan yang sesuai aturan, menjaga kebersihan peralatan dan karyawan ikut serta menerapkan suhu sesuai proses hal ini dilakukan untuk menjaga mutu ikan sampai menjadi produk yang aman dan sesuai standar. Hasil ini menunjukkan bahwa produk akhir aman dan layak dikonsumsi serta siap untuk dipasarkan karena telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Hasil Pengujian kimia ikan layur (Trichiurus lepturus) segar dan beku

Pengujian kimia logam berat dilakukan pada bahan baku ikan layur segar dan produk akhir ikan layur beku sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil uji kimia ikan layur (*Trichiurus lepturus*) segar dan beku

Analisa	Pengamatan	Hasil Uji		Satuan	Standar SNI	Metode Uji
		Layur segar	Layur beku			
Logam Berat Cd	1	0,0061	0,011	mg/kg	Maks 0,1	SNI 2354.5: (AAS)
Logam Berat HG	1	0,009	0,028	mg/kg	Maks 0,5	SNI 2354.6:2016 (AAS)
Logam Berat PB	1	0,0122	0,017	g/kg	Maks 0,3	SNI 2354.5:2011 (AAS)
Formalin	1	0	0	mg/kg	0	Test Kit
	2	0	0			
	3	0	0			

Pada Tabel diatas menunjukkan bahwa pengujian logam berat Cd, Hg, Pb masih sesuai dengan standar SNI. Pengujian formalin menunjukkan 0, yang berate tidak terdapat adanya formalin pada bahan baku ikan layur beku.

Hasil Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi terhadap bahan baku ikan layur segar dan produk akhir di lakukan di Laboratorium Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan Medan II. Pengujian terhadap bahan baku dan produk akhir ikan layur beku dilakukan sebagai syarat ekspor ke negara pengimpor untuk menjamin bahwa bahan baku dan produk akhir yang digunakan aman dikonsumsi.

Tabel 3. Hasil uji mikrobiologi ikan layur (*Trichiurus lepturus*) segar dan beku

Analisa	Pengamatan	Hasil Uji		Satuan	Standar SNI	Metode Uji
		Layur Segar	Layur Beku			
ALT	1	$1,9 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	Koloni/gram	$5,0 \times 10^5$	SNI 2332.3-2015
	2	$1,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$			
	3	$1,7 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$			
E.colli	1	<3	<3	APM/g	<3	SNI 2332.1-2015
	2	<3	<3			
	3	<3	<3			
Salmonella	1			Per 25 g	Negatif	SNI 01-2332.2-2006
	2	Negative	Negative			
	3					

Hasil pengujian Mikrobiologi yang dilakukan pada bahan baku dan produk akhir menunjukkan bahwa pengujian ALT. *E.coli*, *Salmonella* masih memenuhi standar yang sesuai dengan SNI 4110:2014. Hal ini dikarenakan penanganan dan usaha mempertahankan suhu dingin pada bahan baku di jaga. Pengujian mikrobiologi ini secara umum dilakukan untuk memenuhi suatu kriteria mikrobiologi tertentu, baik yang ditetapkan secara wajib oleh pemerintah (standar), persyaratan sukarela untuk memenuhi suatu pedoman tertentu yang dikeluarkan oleh pemerintah, asosiasi, perusahaan itu sendiri ataupun persyaratan wajib untuk ekspor ke China dan persyaratan yang dipenuhi oleh supplier.

Berdasarkan pada Tabel 3 pertumbuhan bakteri masih memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI 2696:2013. Ini berarti produk akhir masih layak untuk memenuhi persyaratan ekspor, karena selama pengangkutan hingga menjadi produk menerapkan rantai dingin. Jumlah bakteri *E.Coli* hasil pengujian menunjukkan kurang dari tiga, berarti hasil uji memenuhi standar yang ditentukan SNI dan perusahaan. Menurut (Putrisila & Sipahutar, 2021) kebersihan karyawan dan peralatan harus selalu diperhatikan sehingga kontaminasi bakteri dapat diminimalisir. Menurut (Tong Thi *et al.*, 2014) bahwa kontaminasi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio cholera* paling banyak ditemukan pada tangan pekerja dan khususnya di area pengemasan.

Pengukuran suhu proses

Pendinginan ikan merupakan metode umum yang sering digunakan untuk memperlambat kemunduran mutu dan memperpanjang umur simpan ikan dengan mendinginkan ikan sampai sekitar 0°C umur simpan ikan dapat di perpanjang 7-14 hari sejak ikan mati (tergantung jenis ikan, cara penanganan dan keadaan pendinginannya), Proses pendinginan berguna untuk menghambat berkembangnya bakteri yang akan menyebabkan kesegaran ikan menjadi rusak (Pujiyanto *et al.*, 2020), penerapan suhu rendah sangat penting dalam pengolahan ikan karena pada suhu rendah pertumbuhan bakteri pembusuk dalam tubuh ikan dapat diperlambat. Penerapan suhu dilakukan pada tahap penerimaan bahan baku sampai *stuffing*.

Tabel 4. Pengukuran suhu proses

No	Tahapan	Suhu
1	Penerimaan Bahan Baku	2,9°C
2	Pencucian 1	3,1°C
3	Sortasi	3,5°C
4	Penimbangan	3,3°C
5	Pencucian 2	3,6°C
6	Penyusunan	3,9°C
7	Pembekuan	-21,4°C
8	Pengemasan	-20,2°C
9	Penyimpanan beku	≤-25°C
10	Stuffing	-18,2°C

Pada Tabel 4 di atas menunjukkan bahawa penerapan suhu ikan oleh perusahaan sudah cukup baik karena suhu ikan ekor kuning yang diolah selama penanganan tidak lebih $\leq 5^{\circ}\text{C}$ sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penanganan dilakukan dengan hati-hati dan dilakukan dengan cepat untuk menjaga suhu beku pada produk beku, serta selalu menjaga kondisi ikan agar selalu terjaga. Proses dari pendinginan bertujuan untuk mempertahankan ikan tetap segar, mencegah pembusukan sehingga nilai gizi dapat dipertahankan. Disamping itu lelehan es mencuci lendir, sisa darah bersama bakteri dan kotoran lain akan terhanyut, sisa darah bersama bakteri dan kotoran lain akan terhanyut (Astawan, 2019).

Kesimpulan

1. Hasil pengujian menunjukkan mutu nilai organoleptik adalah 8 dan produk akhir ikan layur beku adalah 8.
2. Pengujian kimia logam berat Cd 0.0061 mg/kg, Hg 0.009 mg/kg, Pb 0.0122 mg/kg.
3. Pengujian mikrobiologi uji Angka Lempeng Total (ALT) berkisar $1.5 \times 10^5 - 1.9 \times 10^5$ koloni/g. salmonella negative/25 g. *E.coli* <3 APM/g.
4. Suhu proses pembekuan telah diterapkan dengan baik yaitu, suhu ikan layur pada penerimaan bahan baku 2,9°C, suhu pembekuan -21,4°C, suhu pengemasan -20,2°C dan suhu penyimpanan pada cold storage $\leq -25^{\circ}\text{C}$.

Daftar Pustaka

- Astawan, M. (2019). *Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Universitas Terbuka.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Ikan segar* (SNI 2729:2013). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *Ikan Beku* (SNI 4110:2014). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Cara uji mikrobiologi - Bagian 2: Penentuan Salmonella pada produk perikanan*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015a). *Cara uji mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan* (SNI 2332.3:2015). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015b). *Cara uji mikrobiologi Bagian 1 : Penentuan Coliform dan Escherichia coli pada produk perikanan* (SNI 01-2332.1-2015). BSN.
- Badrin, T. A., Patajai, A. B., & Wirayatno, S. (2019). *Studi perubahan Biokimia dan Mikrobial Udang Vanname (Litopenaeus vannamei) selama proses rantai dingin di Perusahaan Graha Makmur Cipta Pratama, Kabupaten Konawe*. 2(1), 59–68.
- Effendi, M. S. (2015). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan* (3rd ed.). Alfabeta.

- Elmariana, Y., Sumiyanto, W., & Sipahutar, Y. H. (2020). Penetapan CCP dan Persyaratan Dokumen Ekspor Udang Mantis (*Harpiosquilla raphidea*) Hidup. *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Tahun 2020*, 336–347.
- Gusdi, T., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan Sanitation Standart Operation Procedures (SSOP) dan Good Manufacturing Practice (GMP) dalam Pengolahan Fillet Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Beku. *PELAGICUS: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 2(September), 117–126.
- 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). *Jurnal Aurelia*, 2(3457), 117–131.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Rahardian, T. (2016). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas mentah beku (*Peeled and Defeined*) di PT dua Putra Utama Makmur, Pati Jawa Tengah. *Jurnal STP (Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 1, 201–210.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(1), 46–54.
- Nurani, T. W., Lubis, E., & Ardani. (2012). Peluang pasar ekspor komoditas ikan layur dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu Jawa Barat. *Prosiding Seminar Ikan Ke 8, Ardani*, 319–331.
- Phuryandari, A., Ghofar, A., & Saputra, S. W. (2020). Analisis Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layur (*Trichiurus sp.*) yang di daratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Cilacap. *PENA Akuatika Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 19(2), 1–10.
- Prihatiningsih, P., & Nurulludin, N. (2015). Biologi Reproduksi dan Kebiasaan Makan ikan Layur (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus) di Sekitar Perairan Binuangen, Banten. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6(2), 103. <https://doi.org/10.15578/bawal.6.2.2014.103-110>
- Pujianto, A., Abrori, M. Z. L., & Septiandi, W. (2020). Performance Analysis of Refrigeration System Based on Cooling. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1), 45–56.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Kelayakan Dasar Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi. *Jurnal Airaha*, 10(1), 10–23.
- Setyowati, V. A., & Widodo, E. W. R. (2017). Studi Sifat Fisis, Kimia, dan Morfologi pada Kemasan Makanan Berbahan Styrofoam dan LDPE (*Low Density Polyethylene*): Telaah Kepustakaan. *Mechanical*, 8(1), 39–45.
- Sipahutar, Y. H., & Khoirunnisa, R. (2017). Kajian Mutu Ikan Layur (*Trichhiurus savala*) Pasca Penangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegal Sari, Tegal, Jawa Tengah. *In Prosiding Simposium Nasional Ikan Dan Perikanan, Masyarakat Iktiologi Indonesia. Bogor, 12 September 2017*, 1054–1062. <http://iktiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2018/12/Yuliati-H.-Sipahutar-dan-Inten-Rizky-Khoirunnisa-1053-1062.pdf>
- Sipahutar, Y. H., Sujuliyani, & Nugroho, N. K. (2018). Mutu Ikan Layur (*Trichiurus lepturus*) Pasca Penangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Asemdayong, Pemalang - Jawa Tengah. *Seminar Nasional Kelautan XIII, Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018*, 8–19.
- Sirait, J., Siregar, A. N., Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penerapan *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan *Sanitation Standard Operation Procedures* (SSOP) pada Pengolahan Fillet Ikan Kerapau (*Epinephelus sp*) Beku. *Marlin*, 3(1), 251–258.
- Suryanto, M. R., & Sipahutar, Y. H. (2020). Penerapan GMP dan SSOP pada Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) *Peeled Deveined Tail On* (PDTO) Masak Beku di Unit Pengolahan Ikan Banyuwangi. *In Prosiding Seminar Kelautan Dan Perikanan Ke VII , Fakultas Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, 18-20 November 2020*, 204–222.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2012). *Facilities Planning* (4th Editio). NY:John, Wiley.

- Tong Thi, A. N., Jacxsens, L., Nosedo, B., Samapundo, S., Nguyen, B. L., Heyndrickx, M., & Devlieghere, F. (2014). Evaluation of the microbiological safety and quality of Vietnamese *Pangasius hypophthalmus* during processing by a microbial assessment scheme in combination with a self-assessment questionnaire. *Fisheries Science*, 80(5), 1117–1128. <https://doi.org/10.1007/s12562-014-0786-y>
- Zhafirah, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). Proses Pengolahan Ikan Tongkol Abu-abu (*Thunnus tonggol*) dalam Kaleng dengan Media Air Garam di PT. Jui Fa Interbational Food, Cilcap-Jawa Tengah. In *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 57–68. journal.unhas.ac.id/index.php/proceedingsimnaskp/issue/view/1040