



STUDI PENERAPAN GMP DAN SSOP PRODUK SANDWICH YELLOWFIN SOLE (*Limanda aspera*) DI PT BUMI MENARA INTERNUSA SURABAYA

STUDY ON IMPLEMENTATION OF GMP AND SSOP OF YELLOWFIN SOLE (*Limanda aspera*) SANDWICH PRODUCTS AT PT BUMI MENARA INTERNUSA SURABAYA

Pola S.T Panjaitan, Riza Rizkiah*, Sakti Arifianto, Agusta Putri Balqis Linda Soeharso,
Budi Sulistiyo, Trisna Ningsih

Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Lingkar Tanjung Pura Km.3 Karangpawitan, Karawang

*Korespondensi: rizarizkiah45@gmail.com (R Rizkiah)

Diterima 13 Juni 2024 – Disetujui 4 Juli 2025

ABSTRAK. Ikan merupakan sumber bahan pangan yang kaya akan nilai gizi, namun sangat mudah rusak dan sangat cepat mengalami proses kemunduran mutu (*perishable food*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan produk sandwich yellowfin sole, serta penilaian kelayakan dasar unit pengolahan ikan di PT Bumi Menara Internusa Surabaya, yang dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif terhadap kesenjangan penerapan (*Gap Analysis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17 Tahun 2019 Penerapan GMP dan SSOP pada proses produksi sandwich yellowfin sole beku telah dijalankan dan terpenuhi dan terpenuhinya nilai syarat kelayakan dasar dengan tidak ditemukannya temuan kritis, serius, minor maupun mayor dan mendapatkan predikat Baik Sekali (A). Proses produksi *sandwich yellowfin sole* beku di PT. Bumi Menara Internusa Surabaya meliputi penerimaan bahan baku, *pelelehan*, penimbangan 1, pencucian 1, *pengulitan*, pembentukan *fillet*, *v-cut*, perapihan, kontrol duri dan parasit, pencucian 2, *Joining married portion*, layering/susun, *freezing* IQF, sortir dan sizing, penimbangan 2, *glazing*, *metal detecting*, kemas polybag, kemas MC, penimbangan 3, penyimpanan beku, *stuffing* telah menerapkan rantai dingin dengan baik yang dibuktikan dengan tabel pengamatan suhu pada produk, ruangan, dan air (*good cold chain*). Rendemen yang diperoleh setelah proses *skinning yellowfin sole* adalah sebesar 90%.

KATA KUNCI: *Good manufacturing practices*, rendemen, *sanitation standard operating procedures*, suhu.

ABSTRACT. Fish is a food source rich in nutritional value, yet highly perishable and susceptible to rapid quality deterioration. The aim of this research was to evaluate the implementation of GMP and SSOP in the processing of sandwich yellowfin sole products, and the basic feasibility of the fish processing unit at PT Bumi Menara Internusa Surabaya. This study used qualitative descriptive method through a gap analysis of the application of GMP, SSOP, and basic feasibility. The results showed that, according to the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries Regulation Number 17 of 2019, the implementation of GMP and SSOP has been carried out effectively and met the required standards for basic feasibility, with no critical, serious, minor, or major findings, earning the Excellent (A) rating. The production process of frozen sandwich yellowfin sole at PT Bumi Menara Internusa Surabaya includes raw material receiving, thawing, weighing 1, washing 1, skinning, filleting, V cutting, trimming, bone and parasite control, washing 2, joining married portion, layering, IQF freezing, sorting and sizing, weighing 2, glazing, metal detecting, polybag packaging, MC packaging, weighing 3, frozen storage, and stuffing, all of which have effectively implemented the cold chain system, as demonstrated by the temperature observation table for the products, room, and water (*good cold chain*). The yield obtained after the skinning process of yellowfin sole was 90%.

KEYWORDS: *Good manufacturing practices*, sanitation standard operating procedures, temperature, yield.

1. Pendahuluan

Subsektor perikanan merupakan salah satu sumber pertumbuhan baru perekonomian Indonesia mengingat prospek pasar, baik dalam negeri maupun internasional cukup cerah (Fujianti, 2015). Potensi pasar yang terus meningkat memungkinkan untuk mewujudkan industri perikanan yang kokoh, mandiri dan berkelanjutan. Namun pemenuhan produk yang aman, sehat, utuh dan halal menjadi suatu tantangan bagi unit usaha pengolahan pangan khususnya di industri pembekuan untuk memenuhi jaminan keamanan sesuai tuntutan konsumen (Sofyan *et al.*, 2021). Dengan ini perlu adanya peran ilmu

pengetahuan dalam mengolah hasil perikanan karena ikan merupakan sumber bahan pangan yang kaya akan nilai gizi, namun sangat mudah rusak dan sangat cepat mengalami proses kemunduran mutu (*perishable food*).

Tuntutan untuk menjaga mutu dan keamanan produk perikanan, khususnya pada unit pengolahan makanan, memerlukan perhatian serius dalam penerapan teknologi yang tepat. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah teknik pendinginan dan pembekuan, yang terbukti efektif untuk memperlambat atau mencegah kemunduran mutu ikan (Tatontos *et al.*, 2019). Namun, meskipun teknologi ini sangat berguna, keberhasilan dalam memproduksi ikan yang aman untuk dikonsumsi tidak hanya bergantung pada teknik pengolahan, tetapi juga pada penerapan standar operasional yang ketat untuk menjaga kualitas dan keamanan produk. Namun, meskipun teknologi ini sangat berguna, keberhasilan dalam memproduksi ikan yang aman untuk dikonsumsi tidak hanya bergantung pada teknik pengolahan, tetapi juga pada penerapan standar operasional yang ketat untuk menjaga kualitas dan keamanan produk. Oleh karena itu, untuk mengurangi risiko kontaminasi, serta memastikan produk yang dihasilkan aman dan sesuai dengan standar yang ditetapkan, penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) menjadi langkah yang sangat krusial (Pranata *et al.*, 2024).

Penelitian ini untuk mengetahui penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan produk *sandwich yellowfin sole*, serta mengetahui penilaian kelayakan dasar pengolahan ikan di PT Bumi Menara Internusa Surabaya berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17 Tahun 2019 tentang persyaratan dan tata cara penerbitan sertifikat kelayakan pengolahan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi gambaran bahwa industri pengolahan perikanan di Indonesia mampu menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar kualitas yang tinggi, tetapi juga menjamin keberlanjutan industri dan kesehatan konsumen.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Bumi Menara Internusa yang berlokasi di Jl. Margomulyo No.4E, Tandés Kidul, Kecamatan Tandés, Kota Surabaya, Propinsi Jawa Timur (60186) (**Gambar 1**). Kegiatan dilakukan pada Januari sampai dengan April 2024.



(Sumber: Google Maps, 2024)

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam pengolahan produk *sandwich* adalah *Yellowfin Sole (Limanda aspera)* *headless* dan *guttet*. Bahan uji mikrobiologi yang digunakan meliputi *Buffered Peptone Water (BPW)*, *Media Plate Count Agar (PCA)*, *Petrifilm EC*, *Test kit SANITA-KUN*, dan *Aquadest*. Alat bantu yang digunakan untuk identifikasi mutu organoleptik berupa skor organoleptik. Sedangkan alat yang digunakan untuk perhitungan rendemen adalah timbangan. Alat pengamatan rantai dingin berupa *thermometer*. Dan alat bantu untuk perhitungan cemaran mikroba berupa penghitung koloni.

2.3 Metode

Penelitian dilaksanakan dengan mengamati langsung proses penerimaan bahan baku, proses pengolahan *sandwich* ikan *yellowfin sole* beku, proses pengemasan hingga proses pemuatan dan melakukan pengamatan serta tanya jawab mengenai GMP dan SSOP dengan karyawan dan staff divisi yang terlibat langsung selama proses produksi. Pengujian *Coliform* dan *E. coli* mengacu pada SNI 2332.1-2015. Uji *Salmonella* mengacu pada SNI 01-2332.2-2006. Penentuan Jumlah *Total Plate (ALT)* mengacu pada SNI 2332.3-2015. Uji *V. parahaemolyticus* mengacu pada SNI 01-2332.5-2006. Penerapan rantai dingin diidentifikasi dengan mengukur suhu ruangan, air, dan udang. Keefektifan penerapan rantai dingin diidentifikasi melalui pendekatan parameter kualitas organoleptik, sensori, dan mikrobiologi. Perhitungan rendemen ikan digunakan untuk memperkirakan banyaknya bagian tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan (Radityo *et al.*, 2014). Penilaian Kelayakan Dasar Unit Pengolahan Dasar dilakukan dengan mengisi kuisisioner Sertifikat Kelayakan Pengolahan pada PERMEN KP Nomor 17 Tahun 2019. Pengamatan pengolahan limbah meliputi limbah cair berupa air hasil pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Limbah, limbah padat B3, dan limbah padat hasil samping ikan.

2.4 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan analisis data secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi rantai pengolahan *sandwich yellowfin sole (Limanda aspera)* di PT Bumi Menara Internusa Surabaya. Data kualitatif yang dikumpulkan mencakup alur proses produksi serta evaluasi terhadap implementasi *Good Manufacturing Practices (GMP)*, *Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)*, dan manajemen limbah (Trijayanto dan Abdulrahim, 2023). Sementara itu, data kuantitatif diperoleh melalui perhitungan rendemen produk menggunakan rumus persentase (%) dan disajikan dalam bentuk tabel untuk analisis lebih lanjut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Alur Proses Produksi *Sandwich Yellowfin Sole* Beku

Proses produksi di PT. Bumi Menara Internusa Surabaya secara umum diatur dalam *work instruction* untuk menjaga agar proses produksi yang dilakukan sesuai dengan SOP perusahaan. Berikut tahapan proses produksi *sandwich yellowfin sole* beku.

1. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku diterima dengan keadaan beku *headless* dan *guttet*, yang sudah dilakukan pemotongan kepala dan jeroan di unit pengolahan sebelumnya. Proses ditangani dengan cepat, tepat, dan saniter dengan suhu bahan baku yang terus dijaga yaitu $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Pelelehan Bahan Baku Beku

Bahan baku dibongkar dari *master carton (MC)* pada malam hari sebelum proses produksi dan dimasukkan ke *box* kontainer berukuran 600 L. Bahan baku dibongkar dan dilelehkan menggunakan air *chiller* dengan suhu $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Bahan baku dibawa ke ruang produksi pada pagi hari untuk dilakukan proses selanjutnya dengan cepat agar suhu bahan baku dapat dipertahankan pada suhu maksimal $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Penimbangan 1
Penimbangan dilakukan menggunakan prinsip timbang cair dalam keadaan ikan tidak beku yang memungkinkan terjadinya penyusutan berat, sehingga dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat total sesuai spesifikasi yaitu tidak kurang dari *net weight supplier*.
4. Pencucian 1
Air yang digunakan berasal dari air bersih di tambahkan es dengan suhu < 5°C yang di tampung dalam *box stainless* berkapasitas 300 L. Pencucian 1 ini untuk membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan.
5. Pengulitan
Proses pengulitan atau *skinning* dilakukan menggunakan bantuan mesin *skinner* yang di *supply* dengan air dingin, dalam proses *skinning* bagian ikan yang harus hilang adalah kulit terluar dan kulit ari yang menempel pada daging.
6. Pembentukan *fillet*
Proses *fillet* menerapkan rantai dingin dengan penggunaan es dan pisau khusus *fillet*, bagian ekor ikan di pegang dengan bagian terluar ikan berada di talenan kemudian daging di sayat hingga semua daging terlepas dari tulang.
7. Pencabutan duri dan *V-Cut*
Pencabutan duri untuk memisahkan duri dari daging ikan sedangkan potong *v-cutting* adalah memotong sebagian kecil daging membentuk huruf V pada daging tulang kepala, karena terdapat banyak duri kecil, sehingga dilakukan pemotongan secara khusus pada area tersebut.
8. Perapihan
Mengiris dan memotong bagian produk yang memar seperti membran hitam tebal, daging yang tidak terpotong rapih, daging yang masih berenda, bagian daging dehidrasi, dan masih terdapat *belly*.
9. Kontrol Duri dan Parasit
Kontrol duri dan parasit untuk mengecek ulang keberadaan duri dan parasit yang tertinggal.
10. Pencucian 2
Produk dicuci dengan memasukan ke dalam keranjang dan di celupkan ke dalam air dingin, kemudian keranjang dicelupkan ke dalam bak klorin sebanyak 1 kali celupan.
11. *Sizing* dan *Joining Married Portion*
Fillet ikan dipotong sesuai dengan ukuran standar yang telah ditentukan. Berat maskimal satu *portion* adalah 81,6–93 gram, panjang 10,8–12,1 cm, lebar 9,5–12,1 cm, tebal 1,0 -1,7 cm, di potong dengan pisau *fillet*, 1 *pcs sandwich* maksimal terdapat 4 *portion*, *portion* terkecil minimal 4 gram.
12. Penyusunan
Penyusunan dilakukan satu persatu sesuai dengan ukuran standar di atas pan berukuran 30x60 cm, susunan diberi jarak 5-10 cm agar tidak saling menempel.
13. Pembekuan *Individual Quick Freezing* (IQF)
Produk dibekukan dengan mesin IQF dengan suhu -34 °C sampai -38 °C. Mesin IQF dilengkapi dengan konveyor dengan panjang 18 meter dan lebar 2,3 meter, kecepatan konveyor 17-25 hz atau sekitar 30-45 menit produk sudah beku dengan sempurna. Proses ini dilakukan dengan cepat hingga suhu pusat produk akhir -18°C.
14. Sortasi
Produk disortir apabila ada yang patah lalu *sizing* ulang atau rapihkan bentuk dan sesuaikan beratnya dengan standar yang di lakukan dengan cepat, tepat, dan saniter.
15. Penimbangan 2
Produk ditimbang dalam keranjang lalu ditimbang dengan cepat, tepat, dan saniter dengan mempertahankan suhu pusat maksimal -18°C.
16. Penggelasan
Penggelasan atau *glazing* dilakukan dalam bak *stainless* berisi air dingin dengan suhu air <5°C, proses dilakukan dengan mencelupkan keranjang berisi produk untuk mengurangi terjadinya dehidrasi pada produk.

17. **Pendeteksian Logam**
Sebelum beroperasi *metal detector* di cek sensitifitasnya selama beberapa kali menggunakan spesimen logam hingga dipastikan berfungsi dengan baik. Setelah itu baru dilewatkan dibawah sensor mesin. Jika terdapat produk yang terdeteksi mengandung serpihan logam, maka akan segera dipisahkan dan dimasukkan ke dalam *box metal reject* untuk diperiksa lebih lanjut.
18. **Kemas Polybag**
Produk dikemas polibag sebagai kemasan primer, penggunaan plastik jenis polyethylene (PE) dipilih karena plastik jenis ini kuat, transparan, tahan pelarut, kedap gas dan air serta lebih cocok digunakan untuk kemasan produk beku. Kemasan dalam kondisi bersih, tertutup dan dilakukan secara cepat, cermat dan hati-hati.
19. **Pengemasan Master Carton**
Bahan kemas untuk produk beku bersih, tidak mencemari produk yang dikemas, terbuat dari bahan yang baiksesuai persyaratan. Satu MC berisi produk seberal 40 lbs. Syarat pelabelan produk beku yaitu benar dan mudah dibaca, serta mencantumkan spesifikasi produk.
20. **Penimbangan 3**
Produk yang sudah dimasukkan ke dalam Master carton (MC) di timbang menggunakan alat timbang digital. Penimbangan di lakukan untuk mendapatkan berat spesifik sesuai spesifikasi produk.
21. **Penyimpanan Beku**
Produk ditata dengan rapi dan teratur sehingga sirkulasi udara dingin merata. Suhu maksimum dari *cold storage* -20°C , bertujuan mencegah terjadinya dehidrasi pada produk *sandwich portion*.
22. **Pemuatan**
Pemuatan produk beku ke dalam kontainer dilakukan secara cepat untuk meminimalkan kenaikan suhu produk. Penyusunan dilakukan berdasarkan sistem FIFO (*first in first out*).

3.2 Pengujian Mutu

3.2.1 Pengujian Mutu Organoleptik

Uji organoleptik bahan baku menggunakan standar pada SNI 4110 2020 tentang ikan beku. Penilaian uji organoleptik dibagi menjadi dua kategori yaitu pada saat ikan beku dan pada saat setelah pelelehan. Berikut hasil pengujian organoleptik bahan baku ikan *yellowfin sole* beku (**Tabel 1**).

Tabel 1. Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik.

Beku	Rata-Rata	Leleh	Rata-Rata
Kenampakan	$8,8 \pm 0,26$	Kenampakan	$8,7 \pm 0,57$
Dehidrasi	$8,9 \pm 0,36$	Bau	$8,9 \pm 0,26$
Dekolorasi	$8,8 \pm 0,26$	Daging	$8,3 \pm 0,73$
-	-	Tekstur	$8,6 \pm 0,73$

Hasil keseluruhan bahan baku dalam keadaan yang baik dengan rata-rata nilai organoleptik sudah memenuhi standar baku mutu organoleptik ikan beku yaitu 7 (skala nilai 1-9), hal ini sesuai dengan pernyataan (Panjaitan *et al.*, 2024), bahwa bahan baku yang memperoleh hasil rata-rata nilai di atas 7, hal tersebut berarti mutu bahan baku tidak dapat diragukan lagi kualitasnya dan memenuhi syarat untuk diterima dan dijadikan sebagai bahan baku olahan.

3.2.2 Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku Beku

Hasil uji mikrobiologi pada bahan baku di laboratorium internal dapat dilihat pada tabel berikut (**Tabel 2**).

Tabel 2. Hasil Uji Mikrobiologi Bahan Baku.

Sampel	TPC (CFU/g)	Coliform (MPN/g)	E. Coli (MPN/g)	S.aereus (CFU/g)	V. cholerae (/25 g)	Salmonella (/25 g)
BB 1,2,3	32.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
BB 4,5,6	25.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
BB 7,8,9	38.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
BB 10,11,12	27.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
BB 13,14,15	22.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif

Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologi sudah sesuai dengan persyaratan baku mutu mikrobiologi yang ditetapkan untuk produk ikan beku sesuai SNI 4110 2020. Hal tersebut diduga berkaitan dengan cara penanganan bahan baku di Perusahaan. Salah satu penanganan yang dilakukan adalah dengan penambahan *ice flake* yang cukup dan tidak disimpan pada box penyimpanan yang kotor, yang dapat menghambat pertumbuhan dan kontaminasi mikroba dari lingkungan. Penanganan higienis selama produksi dan distribusi serta penyimpanan suhu beku konsisten efektif mencegah kontaminasi dan mempertahankan mutu mikrobiologi ikan beku sesuai standar (Al Sanje & Karim, 2016; Albana, 2022).

3.2.3 Pengujian Mikrobiologi Sandwich (Produk Akhir)

Hasil uji mikrobiologi internal produk akhir dapat dilihat pada tabel berikut (**Tabel 3**).

Tabel 3. Hasil Uji Mikrobiologi Sandwich Yellowfin Sole.

TPC (CFU/g)	Coliform (MPN/g)	E. Coli (MPN/g)	S.aereus (CFU/g)	V. cholerae (/25 g)	Salmonella (/25 g)
22.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
20.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
18.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
19.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
12.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
18.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif
17.000	≤3	≤3	≤3	Negatif	Negatif

Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologi sudah sesuai dengan persyaratan mutu mikrobiologi yang ditetapkan untuk produk *fillet* ikan beku sesuai SNI 2696 2020, sehingga dinyatakan aman untuk dikonsumsi. Studi serupa pada fillet ikan beku di berbagai negara juga melaporkan tidak terdeteksinya patogen berbahaya dan jumlah *Escherichia coli* yang sangat rendah (<10 CFU/g), menandakan penerapan praktik sanitasi yang baik selama pengolahan dan penyimpanan (Al Sanje & Karim, 2016; Albana, 2022).

3.2.4 Pengujian Kadar Air Sandwich Beku (Produk Akhir)

Hasil uji kadar air atau moisture dapat di lihat pada tabel berikut (**Tabel 4**).

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Air Produk.

Komoditi	Moisture %	Standar %
K&P Yesso	85,21	85
K&P Yesso	84,79	85
K&P Yesso	84,05	85
K&P Yesso	84,19	85

Berdasarkan hasil pengujian kadar air yang dilakukan pada produk *sandwich*, hasilnya sudah memenuhi persyaratan standar yang ditentukan yaitu 85 %, standar tersebut mengacu pada standar FDA BAM chapter 18 tentang persyaratan kelembaban jamur bawaan makanan yang dapat tumbuh pada aktifitas air (*aw*) 0,85. Pada tingkat *aw* 0,85, pertumbuhan jamur bawaan makanan dapat terjadi, sehingga pengendalian kadar air dan *aw* sangat penting untuk mencegah kontaminasi mikroba dan menjaga keamanan pangan. Studi menunjukkan bahwa makanan dengan kadar air dan *aw* di bawah ambang ini cenderung lebih stabil dan aman dari pertumbuhan jamur serta patogen lain, sehingga penetapan standar ini menjadi acuan penting dalam industri pangan untuk mengendalikan risiko keamanan produk (Beuchat *et al.*, 2013).

3.3 Pengamatan Suhu pada Proses Produksi Sandwich Yellowfin Sole Beku

3.3.1 Pengamatan Suhu Ruangan

Pengukuran suhu ruang untuk mempertahankan mutu ikan supaya tidak mengalami penurunan mutu. Hasil pengamatan suhu ruang pada proses pengolahan *sandwich yellowfin sole* beku pada tabel berikut (Tabel 5).

Tabel 5. Suhu Ruang.

No.	Ruang	Waktu dan rata-rata suhu °C				Rata-rata Suhu	Standar Perusahaan
		09.00	11.00	14.00	16.00		
1.	Cold storage bahan baku	-20,0	-20,0	-19,9	-20,0	-19,9	≤ - 20 °C
2.	Cold storage produk akhir	-20,3	-20,3	-20,3	-20,5	-20,3	≤ - 20 °C
3.	Kupasan	18,4	18,6	18,5	18,5	18,5	18 – 22 °C
4.	Proses produksi	17,9	18,2	18,1	18,1	18,0	18 – 22 °C
5.	Proses packing	16,8	17,1	16,9	17,0	16,9	18 – 22 °C
6.	Individual quick freezing	-34,4	-35,4	-35,3	-35,3	-35,1	≤ - 35 °C
7.	Area Bongkar Muat	11,4	11,9	12,3	12,1	11,9	10 - 15°C

Hasil pengukuran suhu ruangan sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Karena di dalam ruang proses produksi tersedia *Air Handling Unit* (AHU), sehingga ketika terjadi kenaikan suhu ruangan AHU akan otomatis dinyalakan untuk mengembalikan suhu sesuai standar. Penerapan rantai dingin yang efektif dari penangkapan hingga distribusi sangat penting untuk menjaga mutu, kesegaran, dan keamanan produk perikanan dengan pengendalian suhu yang ketat dan pemantauan secara berkala (Pusporini & Dahdah, 2020; Panjaitan *et al.*, 2024; Riadi *et al.*, 2025).

3.3.2 Pengamatan Suhu Produk

Pengamatan suhu ruang dilakukan pada proses *defrost*, proses *skinning*, proses *fillet*, proses *trimming*, proses *after freezing*. Hasil pengamatan suhu dapat di lihat pada tabel berikut (Tabel 6).

Tabel 6. Suhu Produk.

No.	Proses	Rata-rata Suhu (°C)	Standar Perusahaan (°C)
1.	Pelelehan Bahan Baku	0,3	< 5
2.	Pengulitan	0,5	< 5
3.	Pembentukan <i>Fillet</i>	1,4	< 5
4.	Perapihan	1,6	< 5
5.	Pembekuan	-20,5	< - 18

Penerapan rantai dingin oleh perusahaan sudah cukup baik karena suhu ikan yang diolah selama penanganan <5°C dan suhu produk akhir <-18°C sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut (Astawan, 2019) proses pendinginan bertujuan untuk mempertahankan ikan tetap segar, mencegah pembusukan sehingga nilai gizi dapat dipertahankan.

3.3.3 Pengamatan Suhu Air

Pengamatan suhu air pada air proses pencucian 1, air proses pencucian 2 dan air proses *glazing*. Hasil pengamatan suhu dapat dilihat pada tabel berikut (**Tabel 7**).

Tabel 7. Suhu Air

No.	Proses	Rata-rata Suhu (°C)	Standar Perusahaan (°C)
1.	Pencucian 1	1,0	< 5
2.	Pencucian 2	1,0	< 5
5.	<i>Glazing</i>	1,3	< 5

Berdasarkan tabel di atas, suhu air pencucian satu, air pencucian 2 dan air *glazing* tidak melebihi standar perusahaan <5 °C. Namun pada beberapa pengecekan suhu, masih terdapat suhu yang tinggi, hal tersebut terjadi karena es yang ada dalam box air tersebut sudah meleleh. Suhu air menjadi faktor penting karena air dapat mendinginkan ikan dengan cepat karena bersinggungan langsung dengan produk. Pemantauan suhu air secara berkala dan penambahan es secara rutin sangat diperlukan untuk memastikan suhu tetap stabil di bawah 5 °C, sehingga kualitas dan keamanan produk perikanan tetap terjaga selama proses pengolahan.

3.4 Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen pada produk *sandwich yellowfin sole* mulai dari penerimaan bahan baku sampai dengan produk akhir sudah di cantumkan pada Work Instruction yang dapat dilihat pada tabel berikut (**Tabel 8**).

Tabel 8. Pengamatan Nilai Rendemen Proses.

Tahapan Proses	Hasil Pengamatan	Standard Perusahaan
Skinning	91 %	90%

Pengamatan rendemen dilakukan dengan mengambil berat bahan baku setelah *defrost* sampai berat setelah proses *skinning*. Untuk menghitung rendemen dimulai dengan menimbang ikan dalam wadah keranjang lalu dicatat sebagai berat awal, setelah ikan di *skinning* berat hasilnya dinyatakan sebagai berat akhir. Hasil pengamatan yang diperoleh setelah di rata-rata adalah 91%, sedangkan target rendemen yang ditetapkan oleh perusahaan pada proses *skinning* yaitu 90 %. Studi tentang metode filleting dan *skinning* pada ikan, seperti tilapia, menunjukkan bahwa variasi teknik dapat memengaruhi rendemen, dengan beberapa metode menghasilkan rendemen fillet dan kulit yang berbeda-beda. Rendemen yang tinggi menandakan minimnya kehilangan bahan baku selama proses, yang penting untuk efisiensi produksi dan profitabilitas (De Souza, 2002).

3.5 Pengamatan Good Manufacturing Practices (GMP)

1. Seleksi Bahan Baku.

Kondisi pada aspek seleksi bahan baku dilaksanakan sebelum dilakukan pengujian organoleptik atau mikrobiologi. *Quality control* di ruang penerimaan bahan baku memeriksa data dan keadaan produk

seperti keadaan kontainer, berkas, kondisi fisik MC dan kondisi suhu bahan baku. Setelah itu akan dilakukan inspect secara internal oleh QC dengan mengambil sampling untuk di uji di laboratorium internal dan eksternal. Pendataan *traceability* bahan baku yang baik sudah di terapkan, sehingga memastikan produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan diekspor ke luar negeri.

2. Bahan Pembantu dan Bahan Kimia.

Bahan pembantu yang digunakan pada proses produksi *sandwich* ikan *yellowfin sole* beku yaitu air, es, alkohol, dan klorin. Dosis pemakaiannya telah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah dan negara tujuan ekspor. Air yang digunakan berasal dari air PDAM yang sudah dijamin baku mutunya dengan pengujian secara berkala di laboratorium internal dan eksternal. Alkohol 99% dan klorin yang digunakan untuk membantu sanitasi agar lebih higienis dan terhindar dari bakteri. Dalam penerapannya klorin juga digunakan sebagai pembilas pada tahap pencucian ikan, namun penggunaan klorin pada tahapan proses produksi dengan penggunaan klorin untuk sanitasi menggunakan kadar (ppm) yang berbeda.

3. Penanganan dan Pengolahan.

Baku datang dengan kondisi beku jenis *block frozen*, sebelum masuk ke dalam *cold storage* bahan baku di *inspect* sehingga memastikan layak untuk diterima dan disimpan di *cold storage* dengan suhu rendah yang terjaga yaitu $<-20^{\circ}\text{C}$, sehingga meminimalisir terjadinya kemunduran mutu pada saat penyimpanan, pada saat pengolahan ikan tidak lepas dari sistem rantai dingin, disetiap proses akan ada *ice flake* yang di *supply* untuk terus menjaga suhu ikan sehingga tidak terjadi penurunan mutu akibat suhu yang meningkat.

4. Pengemasan.

Pengemasan menggunakan kemasan primer polybag jenis polyethilen, plastik jenis ini paling banyak digunakan dalam industri, karena memiliki sifat mudah dibentuk, tahan bahan kimia, jernih dan mudah dilaminasi. Kemasan sekunder produk ini menggunakan *master carton* (MC) dengan bahan *double wall kraft*, penggunaan MC jenis ini dikarenakan bobot produk secara keseluruhan kurang lebih 40 lbs atau kurang lebih 18 kg, sehingga membutuhkan *master carton* yang memiliki kekokohan yang lebih tinggi.

5. Penyimpanan.

Produk akhir di dalam *cold storage* khusus produk akhir dengan suhu $<-20^{\circ}\text{C}$ dan disusun berdasarkan tanggal produksi, penyusunan dilakukan pada rak yang tersedia di *cold storage*, kemudian diberikan kode agar pelacakan barang pada saat pemuatan menjadi mudah.

3.6 Pengamatan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)

1. Keamanan Air dan Es.

Air merupakan komoditi yang sangat esensial dalam persiapan dan pengolahan pangan. Oleh karena itu sangatlah penting untuk diperhatikan bahwa semua air untuk pengolahan bahan pangan harus bebas dari bakteri patogen (Ujjanti, 2017). Proses pengolahan ikan menggunakan air yang berasal dari PDAM yang telah memenuhi persyaratan sesuai standar air minum karena dilakukan *treatment* terlebih dahulu. Menurut (Darwis, 2012) yang mengatakan bahwa air yang kontak langsung dengan produk atau peralatan proses produksi harus dalam keadaan aman dan bersumber dari air bersih atau telah mengalami perlakuan terlebih dahulu. PT Bumi Menara Internusa memproduksi *ice flake* yang di produksi sendiri menggunakan *ice flake machine* dengan bantuan kompresor NH₃ moon. Bahan yang digunakan adalah air PDAM yang di dinginkan, tujuan mendinginkan air adalah untuk meringkan kerja *ice flake machine*.

2. Aspek kebersihan permukaan yang kontak langsung dengan produk.

Semua permukaan alat yang kontak langsung dengan produk selama proses produksi berjalan dibersihkan dan disanitasi dengan cara pembersihan dan sanitasi yang efektif. Peralatan yang digunakan

pada proses produkai berbahan dasar plastik dan *stainless steel*, semua bahan bisa digunakan berulang kali selama tidak terjadi kerusakan dan tidak menimbulkan potensi bahaya terhadap produk. Sanitasi alat tersebut dilakukan sebelum hari proses produksi dimulai, pembersihan ditempat (*Clean In Place*) dibersihkan dengan cara rotasi pada jalur proses produksi pada saat proses produksi berlangsung, kegiatan ini dilakukan oleh karyawan khusus sanitasi. Pada akhir proses produksi, semua alat dan area kerja di bersihkan dengan cara di sanitasi menggunakan sabun, untuk alat yang penggunaannya bersentuhan langsung dengan produk seperti pisau, talenan, keranjang dan sebagainya di bilas dengan air klorin 50-100 ppm. Menurut (Hanidah, Mulyono, Andoyo, Mardawati, & Huda, 2018) pencucian untuk peralatan di perusahaan dilakukan dengan cara menyikat permukaan peralatan, diberi air sabun dan kemudian dibilas dengan air klorin 100 ppm.

3. Pencegahan kontaminasi silang.

Kondisi pada ruang proses produksi adanya sekat antara ruang produksi seperti *skinning*, *fillet*, susun dan ruang *finish product* (produk siap kemas) di sekat menggunakan mesin IQF Tunnel sehingga dapat meminimalisir terjadinya kontaminasi silang serta tidak mengganggu kelancaran serta aktivitas karyawan. Kontaminasi yang paling potensial bersumber dari karyawan. Karyawan yang bekerja di bagian persiapan bahan baku diantaranya proses penerimaan bahan baku sampai kupas karton tidak diperbolehkan bekerja di area proses produksi, peralatan dan fasilitas pendukung yang digunakan pada proses penerimaan bahan baku tidak digunakan pada ruang proses produksi dan semua permukaan peralatan produksi termasuk perlengkapan kerja yang digunakan operator produksi terbuat dari bahan kedap air dan dipastikan kebersihannya. Menurut (Markenih, 2016) semua karyawan yang bersentuhan dengan obyek-obyek yang tidak bersih harus membersihkan dan mensanitasi tangan serta sarung tangan sebelum memegang produk.

4. Pemeliharaan fasilitas cuci tangan, sanitasi dan toilet.

Fasilitas pencuci tangan yang disediakan di area proses produksi diaktifkan dengan pijakan kaki, sehingga meminimalisir sentuhan tangan, dilengkapi dengan sabun cair dan bak klorin 50-100 ppm untuk membilas tangan, serta disediakan *hand dryer* untuk mengeringkan tangan. Hal tersebut sama hal nya dengan pernyataan dari (Roiska, Masengi, & Sipahutar, 2017) air cuci tangan merupakan air dengan penambahan larutan klorin sebanyak 100 ppm. Sedangkan pada fasilitas pencuci tangan diluar area produksi seperti di toilet, pencuci tangan diaktifkan dengan tangan, disediakan sabun cair dan lap atau tissue sekali pakai, pada beberapa toilet sudah disediakan *hand dryer* untuk mengeringkan tangan.

Toilet selalu dalam keadaan bersih, setiap hari semua toilet di bersihkan menggunakan sabun cair oleh petugas sanitasi, keadaan dinding kloset tidak ada kerak atau kotoran yang menempel, pintu toilet berfungsi dan dalam keadaan yang baik. Jumlah toilet tersedia memadai dan sesuai dengan jumlah karyawan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 75 Tahun 2010. Fasilitas toilet karyawan laki-laki dan perempuan disediakan secara terpisah, lokasi toilet berada di area istirahat yang dekat dengan area proses produksi namun tidak akan terjadi kontaminasi silang karena setiap karyawan yang sedang melakukan produksi, apabila ingin pergi ke toilet maka harus menerapkan tata cara yang berlaku dengan melepas jas lab dan digantung rapih di luar toilet. Di dalam toilet disediakan fasilitas cuci tangan yang dilengkapi dengan wastafel dan sabun cuci tangan, pada pintu masuknya di sediakan bak klorin untuk kaki sehingga karyawan yang keluar masuk toilet dalam keadaan yang steril. Setiap toilet dilengkapi dengan *exhaust* yang berfungsi, sehingga sirkulasi udara berjalan dengan baik.

5. Proteksi dan bahan – bahan kontaminan.

Bahan kimia yang digunakan dalam proses produksi menggunakan larutan klorin 12 %, alkohol dan sabun cair untuk sanitasi pada saat selesai produksi yang standarnya telah ditentukan oleh perusahaan. Bahan kimia ditempatkan di lemari yang diberi label, larutan klorin diberi label berwarna kuning, alkohol diberi label berwarna merah dan sabun cair diberi label berwarna hijau, wadah tersebut ketika sudah selesai digunakan disimpan kembali di ruang sanitasi dan disimpan di dalam box khusus pada rak yang

disediakan. Ruang sanitasi yang menyimpan bahan kimia hanya bisa di akses oleh orang tertentu seperti petugas sanitasi, dan orang yang berkepentingan yang sudah diizinkan.

6. Pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan toksin yang benar.

Pelabelan serta penyimpanan bahan toksin diterapkan dengan baik pada ruang proses produksi, bahan toksin yang masuk ke dalam area produksi sudah memiliki izin dan sudah diidentifikasi jenis dan kegunaannya sebelum disimpan dan digunakan sehingga tetap aman dan tidak mengkontaminasi produk atau kemasannya. Senyawa toksin yang ada di area produksi disimpan pada ruang sanitasi yang keberadaannya dijaga, karyawan selain petugas sanitasi dan *quality control* dilarang mengakses tanpa izin, bahan tersebut disimpan pada lemari khusus dengan diberi label warna yang berbeda. QC bertanggung jawab untuk mengecek label tersebut pada ruang sanitasi untuk memastikan tidak ada kesalahan pada saat penggunaan.

7. Kondisi kesehatan karyawan.

Dengan adanya klink kesehatan di perusahaan mempermudah karyawan yang mengalami sakit ataupun kecelakaan akibat kerja bisa langsung diberikan penanganan secara cepat dan tepat. Seluruh karyawan dipastikan sehat sejak awal melaksanakan test masuk kerja melalui pemeriksaan kesehatan umum. Sebelum melaksanakan pekerjaan pada bidangnya, karyawan dilatih tentang *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan karakteristik umum pengolahan makanan laut. Selain itu ada pelatihan terhadap karyawan untuk mengetahui jenis penyakit dan beberapa sumber penyakit yang dapat menyebabkan kontaminasi dan cara mencegahnya. Apabila pada saat proses produksi berjalan seseorang karyawan ada yang mengalami sakit maka petugas kesehatan akan menentukan apakah karyawan tersebut dapat kembali bekerja atau tidak, jika kondisi tidak memungkinkan maka akan ada surat izin untuk beristirahat sampai kondisinya membaik atau otoritas medis menyatakan bahwa ia dapat kembali bekerja.

8. Pengendalian hama.

Pengendalian hama (*pest*) dilakukan oleh pihak ketiga yang bertanggung jawab atas semua jenis pengendalian hama di dalam dan di luar pabrik. Tindakan diawali dengan inspeksi oleh pihak ketiga dan dilakukan penanganan seperti pemasangan trap untuk menutup akses hama masuk ke dalam area pabrik dan menghilangkan potensi tempat hama untuk berkembang biak dengan cara menutup semua pintu ruang proses produksi setelah waktu bekerja selesai, menutup semua lubang drainase dengan penutup yang sudah dibuat dan disiapkan agar tidak bisa dilewati oleh hama, memasang plastik *curtain* pada setiap pintu dan jendela. Pintu ruang proses juga dilengkapi dengan tirai plastik tebal, untuk mencegah masuknya serangga yang mungkin lolos dari jebakan *insect killer*. Selain itu melaksanakan perawatan dan pembersihan area pabrik baik di dalam maupun di luar area pengolahan, menghilangkan serangga (misalnya lalat, nyamuk) dengan menyemprot secara teratur di luar area tanaman dengan insektisida yang sudah di izinkan serta tidak melakukan penanganan beracun untuk digunakan dalam area proses produksi.

3.7 Penilaian Kelayakan Dasar Unit Pengolahan Ikan (SKP)

Keadaan unit pengolahan suatu perusahaan sangat mempengaruhi mutu dan kelayakan produk yang dihasilkan. Pemerintah menjamin lancarnya program pembinaan dan pengawasan terhadap rancangan, penataan ruangan, gedung, lingkungan, peralatan dan perlengkapan, sanitasi dan hygiene karyawan serta pengawasan dan pembinaan terhadap operasi penanganan pengolahan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Dari pengamatan secara langsung di UPI sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya. Pengamatan dengan menggunakan kuisisioner terhadap klausul pada GMP dan klausul pada SSOP, dari 21 klausul pada form SKP dinyatakan memenuhi persyaratan dengan keterangan dengan temuan 1 major dan 2 minor (**Tabel 9**). Berdasarkan kuisisioner yang di isi Unit Pengolahan Ikan PT. Bumi Menara Interusa Surabaya mendapatkan predikat Baik Sekali (A) dengan temuan Minor dibawah 6 dan temuan major tidak lebih dari 5.

Tabel 9. Klausul Temuan pada Penilaian SKP.

Klausul	Keterangan	Jenis Penyimpangan
X. Peralatan dan perlengkapan yang kontak langsung dengan produk.	Perbedaan warna pada alat tidak dilakukan sesuai dengan Fungsinya.	Minor
XIV. Fasilitas Karyawan	Tidak ada peringatan dilarang meludah di dalam area produksi.	Minor
XVII. Kebersihan dan Kesehatan Karyawan	Karyawan wanita yang memakai make up berupa pensil alis, parfum, kuku panjang dan memakai aksesoris berupa kalung.	Major

3.8 Penanganan Limbah

3.8.1 Limbah Padat Hasil Samping Ikan Yellowfin Sole

Limbah hasil samping dari proses pembekuan produk sandwich dimanfaatkan dengan cara dijual ke pihak ketiga, pengambilan limbah dilakukan setiap sore hari setelah selesai kegiatan produksi, sehingga tidak ada limbah yang disimpan ditempat penampungan limbah. Untuk limbah berupa *master carton*, *bags* atau plastik di tampung dan di jual ke pihak ke tiga, proses pengambilan dilakukan dengan tempo waktu, menyesuaikan jumlah dan penyimpanan yang ada di perusahaan. Kondisi ini mendukung penerapan SKP sesuai Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17 Tahun 2019 Penerapan GMP dan SSOP pada klausul XVI mengenai Penanganan dan Ketersediaan tempat Penampungan limbah dan XXI mengenai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

3.8.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah

PT. Bumi Menara Internusa mengolah limbah menggunakan cara biologis, limbah cair biologis bertujuan menurunkan komponen terlarut, khususnya senyawa organik sampai pada batas yang aman terhadap lingkungan dengan memanfaatkan mikroba atau bakteri jenis aerob yang hidup dengan memakan bakteri lain dan kelangsungan hidupnya memerlukan *support* oksigen. Sehingga IPAL yang ada memiliki blower oksigen yang dihembuskan melalui pipa PVC pada kolam aerasi. Proses limbah dari aktivitas produksi pada hari Senin sampai Jumat tidak langsung masuk ke dalam inti pengolahan yaitu pada kolam-kolam aerasi, karena kuantitas limbah yang cukup banyak setiap harinya maka limbah di tampung terlebih dahulu dengan terus dialirkan secara terus menerus untuk bisa di olah pada kolam-kolam aerasi. Sebelum masuk ke kolam penampungan, air masuk ke saluran screening dimana di kolam tersebut sampah terpisah dari limbah cair, sehingga tidak ada sampah yang masuk ke dalam kolam penampungan hal ini nantinya akan sangat berpengaruh terhadap hasil nilai kadar TSS. Hal ini sesuai dengan pendapat Fujianti (2015), penurunan TSS dari inlet ke outlet dapat dipengaruhi karena adanya saluran penyaringan yang dipergunakan sebelum limbah cair memasuki inlet IPAL. Setelah limbah berada di kolam umpan limbah, lalu akan di alirkan ke kolam aerasi, lalu kemudian ke kolam bakteri dimana di dalam kolam bakteri terdapat bakteri aerob yang hidup dengan bantuan blower oksigen yang dipasang di samping kolam aerasi. Bakteri aerob tersebut akan memakan bakteri pada limbah, akan ada dua kemungkinan, apabila bakteri aerob berhasil memakan bakteri pada limbah, air pada kolam aerasi akan berwarna coklat dan tidak mengeluarkan bau busuk, kemudian bakteri pada limbah yang mati tersebut akan membentuk gumpalan seperti lumpur dan akan mengendap di dasar *clarifier*. Sedangkan apabila bakteri aerob di dalam kolam bakteri jumlahnya tidak melebihi bakteri pada limbah, bakteri aerob tidak akan berhasil untuk memakan bakteri pada limbah, akibatnya adalah air pada kolam aerasi akan menjadi bau dan menghitam. Solusi apabila terjadi hal seperti ini adalah, memberikan umpan atau makanan berupa gula pasir untuk

bakteri aerob agar jumlahnya bisa lebih banyak dari pada jumlah bakteri pada limbah. Kemudian air limbah pada kolam bakteri akan di alirkan ke kolam *clarifier*, di dalam kolam *clarifier* terdapat *sweeper* untuk mengayuh air jernih yang berada pada permukaan untuk mengalir menuju penampungan atau saluran pembuangan IPAL. Kemudian lumpur yang terpendam di dalam *clarifier* akan di kembalikan ke kolam bakteri.

PT. Bumi Menara Internusa memiliki lima kolam aerasi yang berfungsi. Tempat penampungan khusus air IPAL dimana perusahaan memanfaatkan air tersebut untuk menggolontor saluran pembuangan dan untuk stok pemadam kebakaran, namun sebagian air di buang ke saluran pembuangan umum, hal tersebut sudah terjamin aman dan tidak akan mencemari lingkungan. Sistem Monitoring yang dilakukan petugas IPAL berupa pengukuran pH menggunakan indikator universal dan pengukuran suhu menggunakan termometer. Pengukuran dilakukan setiap dua sampai dengan tiga jam sekali selama waktu kerja. Berdasarkan pengamatan terhadap dokumen uji dan survei langsung terhadap keadaan dan kondisi IPAL, air yang dihasilkan aman dan tidak mengkontaminasi lingkungan di sekitar, pernyataan tersebut diperkuat dengan kegiatan pengujian mutu air limbah yang dilakukan secara berkala.

4. Kesimpulan

Penerapan GMP dan 8 kunci SSOP pada proses produksi *sandwich yellowfin sole* beku telah dijalankan dan terpenuhi sesuai dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17 Tahun 2019 Penerapan GMP dan SSOP, dan terpenuhinya nilai syarat kelayakan dasar dengan tidak ditemukannya temuan kritis, serius, minor maupun mayor dan mendapatkan predikat Baik Sekali (A).

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standar Nasional. 2006. SNI 2332.1-2006. Cara uji mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan Coliform dan Escherichia coli pada produk perikanan. Badan Standar Nasional: Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2006. SNI 2332.2-2006. Cara uji mikrobiologi - Bagian 2: Penentuan Salmonella pada produk perikanan. Badan Standar Nasional: Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2006. SNI 2332.3-2006. Cara uji mikrobiologi-Bagian 4: Penentuan Vibrio cholerae pada produk perikanan. Badan Standar Nasional: Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2006. SNI 2332.3-2006. Cara uji mikrobiologi-Bagian 4: Penentuan Vibrio cholerae pada produk perikanan. Badan Standar Nasional: Jakarta
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2020. SNI 2696-2020. Fillet Ikan Beku. Badan Standar Nasional: Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2020. SNI 4110-2020. Ikan Beku. Badan Standar Nasional: Jakarta.
- Albana, UKA. (2022). Microbiological quality of imported frozen fish fillets in Kosovar markets. *Internasional Journal of Research – GRANTHAALAYAH*. 10(12): 38-43.
- Al Sanje, S., & Karim, Md. E. (2016). Microbiological quality assessment of frozen fish and fish processing materials from Bangladesh. *Internasional Journal of Food Science*. 2016(1):1-6.
- Astawan, M. (2019). Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Universitas Terbuka.
- Beuchat, L. R., Komitopoulou, E., Beckers, H., Betts, R., Bourdichon, F., Fanning, S., Joosten, H. M., & Kule, B. H. (2013). *Low-water activity foods: increased concern as vehicles of foodborne pathogens*. *Journal of Food Protection*. 76(1): 150-172.
- Darwis, C. F. (2012). Penerapan Hazard Analytical Crytical Control Point (HACCP) dan Statistical Process Control (SPC) Dalam Proses Produksi Bumbu Penyedap Rasa di PT. Unilever Indonesia Tbk. Bogor: Skripsi Fakultastas Teknologi Pertanian.Institut Pertanian Bogor.
- De Saouza, M. L. R. (2002). *Comparison of six filleting methods and their relation with fillet yield and by-products of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) processing*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 31(3): 1076-1084.
- Fujianti, E. (2015). Perbedaan BOD, COD, Cl₂, TSS Pada Inlet dan Outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)(Studi Pada Industri Pengalengan Ikan PT. X di Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi. Jember: repository.unej.ac.id.

- Hanidah, I., Mulyono, A. T., Andoyo, R., Mardawati, E., & Huda, S. (2018). Penerapan Good Manufacturing Practices Ebagai Upaya Peningkatan Kualitas Produk Olahan Pesisir Eretan Indramayu. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(1), 359–426.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2013). Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan tentang Persyaratan Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan pada Proses Produksi, pengolahan dan Distribusi, Pub.L. No. Nomor 52A/KEPMEN-KP/2013. Jakarta.
- Markenih, E. (2016). Sanitasi dan Higienitas serta Pengaruhnya terhadap Kualitas Ikan yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Blanakan, Subang. Institut Pertanian Bogor.
- Panjaitan, F. C. A., Samanta, P. N., Utari, S. P. S. D., & Sitepu, G. S. Br. (2024). *Implementation of cold chain system in peeled deveined tail-on vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) products. Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 12(2): 67-78.
- Panjaitan, P. S., Yanni, I., Rizkiah, R., & Soeprijadi, L. (2024). *Study Of Cunang Fish Fillets (Muraenesox Cinerus) Frozen With The Implementation Of Gmp And Ssop. Fisheries Journal*, 1018-1020.
- Pranata, I. M. R., Darmadi, N. M., & Kawan, I. M. (2024). *The implementation Of GMP, SSOP, and HACCP in the processing of frozen yellowfin tuna (Thunnus Albacares) at UD Damena. East Asian Journal of Multidisciplinary Research (EAJMR)*. 3(7): 2611 – 2630.
- Pusporini, P., & Dahdah, S. S. (2020). *The conceptual framework of cold chain for fishery products IN Indonesia. Food Science and Technology*. 8(2): 28-33.
- Radityo, C. T., Darmanto, Y., & Romadhon. (2014). Pengaruh Penambahan Egg White Powder dengan Konsentrasi 3% Terhadap Kemampuan Pembentukan Gel Surimi dari Berbagai Jenis Ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1-9.
- Riadi, S., Damar, A., Purnamadewi, Y. L., Pertiwi, S., & Wahyudin, Y. (2025). *Optimizing capacity, occupancy, and turnover rate of fisheries cold storages in Lampung Province: a needs analysis. BIO Web of Conference*. 169: 01011.
- Roiska, R., Masengi, S., & Sipahutar, Y. H. (2017). Penetapan dan Pengendalian Critical Control Point (CCP) Pada Pengolahan Sotong (Sepia sp) Utuh Beku (Frozen Whole Clean Cuttlefish) di PT. Yasuriang Samudera Rezeki, Medan Belawan-Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi Dan Penelitian Terapan STP*, 20(2), 109–122.
- Sofyan, M. S., Mohamad, S., & Siti, E. R. (2021). Peningkatan usaha produk asal hewan sesuai SNI halal pada industri rumah tangga di desa laban kecamatan mengganti kabupaten gresik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2 (1) 16-23.
- Trijayanto, M. A., dan Abdulrahim, M. (2021). Analisis penerapan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pada proses produksi fillet ikan kakap di PT. Alam Jaya untuk menjaga kualitas produk. *Jurnal Taguchi*. 3(1): 839-851.
- Tatontos, S. J., Mongi, E. L., Wonggo, D., Montolalu, L. A., Makapedua, D. M., Dotulong, V., & Harikedua, S. D. (2019). Efek Pembekuan Pelelehan Berulang Terhadap Mutu Sensori Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis L). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(2):32-35.
- Ujjanti, R. D. (2017). Produksi Bersih Pada Industri Pangan Berbasis Perikanan (Cleaner Production in Food Fisheries Industrial). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*.<https://doi.org/10.26877/jiphp.v1i1.1383>, 1(1), 28–36. Retrieved from <https://doi.org/>