

**PENGOLAHAN TUNA LOIN MASAK BEKU PADA PENDEKATAN MUTU DAN PERFORMA PRODUKTIVITAS DI PT. XYZ, PELABUHAN NIZAM ZACHMAN, MUARA BARU, JAKARTA UTARA**

*Processing of Frozen Cooked Tuna Loin using a quality and productivity performance approach at PT. XYZ, Nizam Zachman Port, Muara Baru, North Jakarta*

Dahlia Srirejeki Sihombing, Bagus Hadiwinata, Jaulim Sirait<sup>1</sup>, I Ketut Sumandiarsa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta, Indonesia*

<sup>2</sup>*Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Bali, Indonesia*

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi penerapan rantai dingin, kualitas bahan baku dan produk akhir, kelayakan dasar proses pengolahan, serta tingkat produktivitas tenaga kerja pada tahap skinning dan loining. Hasilnya menunjukkan bahwa proses pengolahan telah menerapkan sistem rantai dingin secara konsisten. Suhu inti bahan baku saat penerimaan tercatat sebesar  $-18,15^{\circ}\text{C}$ , suhu saat thawing  $-4,08^{\circ}\text{C}$ , suhu rata-rata pada proses cooking  $66,52^{\circ}\text{C}$ , dan suhu penyimpanan produk akhir  $-18,23^{\circ}\text{C}$ . Pengujian mutu organoleptik terhadap bahan baku dan produk akhir masing-masing memperoleh nilai 8. Hasil analisis mikrobiologi bahan baku menunjukkan nilai ALT sebesar  $3,2 \times 10^3$  kol/g, Coliform  $<3$  APM/g, E. coli  $<3$  APM/g, serta Salmonella negatif. Sementara itu, produk akhir memiliki nilai ALT  $4,52 \times 10^3$  kol/g, Coliform  $<3$  APM/g, E. coli  $<3$  APM/g, dan Salmonella juga negatif. Kadar histamin pada bahan baku tercatat sebesar 2,2 ppm dan meningkat menjadi 3,48 ppm pada produk akhir. Penerapan GMP, SSOP, dan SKP menunjukkan adanya beberapa ketidaksesuaian, baik minor maupun mayor, namun masih dapat diperbaiki melalui tindakan korektif.

Kata kunci: tuna loin, produktivitas, mutu, rantai dingin, GMP, SSOP

**ABSTRACT**

*This study was conducted to evaluate the implementation of the cold chain, the quality of raw materials and final products, the basic feasibility of the processing process, and the level of labor productivity at the skinning and loining stages. The results indicate that the processing process consistently implements the cold chain system. The core temperature of the raw materials upon receipt was recorded at  $-18.15^{\circ}\text{C}$ , the temperature during thawing was  $-4.08^{\circ}\text{C}$ , the average temperature during the cooking process was  $66.52^{\circ}\text{C}$ , and the storage temperature of the final product was  $-18.23^{\circ}\text{C}$ . Organoleptic quality testing of the raw materials and final products each obtained a score of 8. The results of microbiological analysis of the raw materials showed an ALT value of  $3.2 \times 10^3$  col/g, Coliform  $<3$  APM/g, E. coli  $<3$  APM/g, and Salmonella negative. Meanwhile, the final product had an ALT value of  $4.52 \times 10^3$  col/g, Coliform  $<3$  APM/g, E. coli  $<3$  APM/g, and Salmonella also negative. Histamine levels in the raw material were recorded at 2.2 ppm and increased to 3.48 ppm in the final product. The implementation of GMP, SSOP, and SKP revealed several non-conformities, both minor and major, but these could be corrected through corrective actions.*

Keywords: tuna loin, productivity, quality, cold chain, GMP, SSOP

**PENDAHULUAN**

Data resmi dari Food and Agriculture Organization (FAO) melalui laporan SOFIA tahun 2024 menunjukkan bahwa total tangkapan tuna dan spesies sejenis di dunia mencapai

sekitar 8,3 juta metrik ton. Pada tahun yang sama, Indonesia menyumbang lebih dari 16% produksi global, dengan rata-rata produksi tuna, cakalang, dan tongkol melebihi 1,49 juta ton per tahun. Sementara itu, pada tahun 2017

volume ekspor tuna Indonesia tercatat sebesar 198.131 ton dengan nilai mencapai 569,99 juta USD (Irawati et al., 2019). Produksi tuna terus mengalami peningkatan, di mana pada tahun 2023 mencapai 380.939 ton (KKP, 2025), dan volume ekspor meningkat menjadi 278.498,44 ton pada tahun 2025.

Dalam upaya mempertahankan daya saing di pasar internasional, industri pengolahan tuna wajib memenuhi persyaratan kelayakan dasar (PKD) sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 17/PERMEN-KP/2019 tentang jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan. PKD mencakup berbagai aspek penting, antara lain kondisi bangunan dan fasilitas, sanitasi lingkungan, higiene pekerja, pengendalian hama, serta sistem dokumentasi dan traceability. Implementasi PKD yang konsisten menjadi landasan bagi perusahaan untuk memperoleh Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP), yang merupakan salah satu syarat utama dalam kegiatan ekspor produk perikanan ke berbagai negara tujuan.

Di samping pemenuhan aspek kelayakan dasar, produktivitas tenaga kerja juga memegang peranan penting dalam menjaga keberlanjutan industri pengolahan tuna. Tingginya produktivitas mencerminkan efektivitas penerapan sistem mutu, efisiensi proses produksi, serta kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber daya manusia secara optimal. Pada pengolahan tuna loin masak beku, setiap tahapan produksi seperti pemotongan, pencucian, pemasakan, pendinginan, hingga pembekuan membutuhkan keterampilan, ketelitian, dan koordinasi yang baik agar kualitas produk tetap memenuhi standar internasional (FAO, 2021).

Namun demikian, penerapan GMP dan SSOP yang belum konsisten masih sering terjadi dan berdampak langsung terhadap efisiensi serta produktivitas kerja. Ketidaktepatan dalam penerapan kelayakan dasar dapat memicu penyimpangan mutu, meningkatnya waktu henti produksi (downtime), serta penurunan output per

satuan waktu. Salah satu permasalahan utama ketenagakerjaan di Indonesia adalah rendahnya tingkat produktivitas tenaga kerja (Ajijah et al., 2021). Berdasarkan indeks daya saing global, Indonesia menempati posisi ke-120 dari 144 negara, yang menunjukkan masih tertinggal dibandingkan negara ASEAN lain seperti Singapura (peringkat 2) dan Malaysia (peringkat 13) (Nugroho, 2021).

Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tenaga kerja menjadi hal yang sangat penting bagi perusahaan. Secara umum, produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara output yang dihasilkan dengan sumber daya yang digunakan (Sulaeman A, 2014). Menurut Ukkas (2017), faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja meliputi tingkat pendidikan dan lama masa kerja. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis mutu produk, penerapan suhu dalam proses pengolahan, pelaksanaan kelayakan dasar, serta produktivitas tenaga kerja di PT. XYZ Muara Baru, Jakarta Utara.

## METODE PENELITIAN

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan pada 20 Januari–21 April 2025 di PT XYZ, Pelabuhan Nizam Zachman, Jakarta Utara.

### *Alat dan Bahan*

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi Thermometer, selang penyemprot air, bak pencucian, keranjang, plastik, ember, meja kerja, pisau, timbangan, mesin vakum, plastik vakum, jam digital. Alat yang digunakan untuk pengujian mutu adalah mesin pembaca kadar histamin, micro pipet, botol plastik, red marked mixing well, tip, antibody coated well, tissue, plastic steril, score sheet, timbangan digital, stopwatch, Thermometer digital, Thermometer tembak, coloni counter, tabung reaksi, oven, autoclave, cawan petri, pipet, beaker glass, erlenmeyer, hot plate, inkubator, dan bunsen.

Bahan baku yang digunakan dalam

proses pengolahan adalah ikan tuna dan produk akhir berupa tuna masak beku. Bahan pembantu yang digunakan adalah air dan es sesuai dengan (SNI 4872:2015) dan bahan mikrobiologi digunakan dalam pengujian ALT mengacu pada (SNI 2332.3:2015), *Escherichia.coli* yang mengacu pada (SNI 01-2331.1-2006). *Salmonella* yang mengacu (SNI 01-2331.1-2006) serta dalam uji histamin.

#### *Metode Pengumpulan Data*

Metode yang digunakan adalah observasi langsung, partisipasi dalam kegiatan produksi, wawancara, serta pengujian laboratorium untuk mutu ikan. Data yang dikumpulkan meliputi proses produksi, suhu bahan baku, air, ruangan, dan produk. Selanjutnya, data mutu yang diamati adalah mutu organoleptik, sensori, mikrobiologi, dan kimia, sedangkan penerapan kelayakan dasar melalui pengamatan penerapan GMP, SSP, dan penilaian SKP. Produktivitas tenaga kerja dilakukan kepada beberapa kelompok tenaga kerja pada variabel waktu kerja dan masa kerja serta dilakukan terhadap proses pengolahan di tahap skinning dan loinning

#### *Metode Pengolahan Data*

##### *Mutu Organoleptik dan sensori*

Untuk menghitung interval nilai mutu rata-rata setiap panelis digunakan rumus sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum^n Xi}{n}$$

$$s^2 = \frac{i \sum^n = 1 (X_{i-x})^2}{n}$$

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

$$P = (x - (1,96. s/ \sqrt{n})) \leq \mu \leq (x + (1,96. s/ \sqrt{n})) \cong 95\%$$

**K e t e r a n g a n :**

n = Banyaknya panelis

S<sup>2</sup> = Keragaman nilai mutu

1,96 = Koefisien standar deviasi pada taraf 95%

X = Nilai mutu dari panelis ke-1, dimana i=1 sampai n

S = Simpangan baku nilai mutu

#### *Produktivitas*

Untuk menghitung produktivitas digunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah produk yang dihasilkan}}{\text{Waktu/Orang}}$$

Analisis dilakukan secara deskriptif, komparatif, serta Uji T ini digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara waktu kerja dan masa kerja ditahap pengkulitan (skinning) dan pembentukan loin. Metode pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan bantuan komputer pada Microsoft Excel. Hasil yang ditunjukkan berupa tabel. Metode pengolahan data dilakukan uji t dengan menggunakan aplikasi SPSS 22. Uji-t atau t test adalah salah satu uji statistik untuk menguji kebenaran hipotesis H0 yaitu tidak ada perbedaan rata-rata dan H1 yaitu ada perbedaan rata-rata, yang diajukan oleh peneliti dalam membedakan rata-rata pada dua variabel yang sama.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *Pengukuran Suhu*

#### *Hasil pengukuran suhu bahan baku ikan hingga produk akhir*

Suhu menjadi salah satu faktor kunci yang berpengaruh terhadap kualitas produk akhir. Berdasarkan data pada Tabel 1, suhu rata-rata bahan baku tuna beku tercatat sebesar -18,15°C, yang telah memenuhi standar perusahaan maupun Standar Nasional Indonesia SNI 4110:2014 yang mensyaratkan suhu -18°C. Kondisi ini dapat dicapai karena bahan baku diterima dalam keadaan beku dan segera disimpan di fasilitas cold storage Setelah melalui proses thawing, suhu ikan mencapai -4,08°C, yang masih berada dalam rentang standar perusahaan yaitu antara -5°C hingga -4°C. Hal tersebut didukung oleh pengendalian suhu yang dilakukan secara berkala oleh petugas QC setiap 15 menit. Pengukuran

suhu ini bertujuan untuk memastikan penerapan rantai dingin tetap terjaga sekaligus memantau tingkat kesegaran ikan selama proses pengolahan (Siahaan et al., 2022). Selain itu, suhu juga memiliki peran penting dalam menentukan laju penurunan mutu ikan (Suranaya Pandit et al., 2012). Adapun hasil lengkap pengukuran suhu dari bahan baku hingga produk akhir disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. suhu bahan baku ikan tuna  
Table 1. Temperature of tuna raw materials

Tahapan Proses	Rata-rata (°C)	Standar PT (°C)
Penerimaan bahan baku	-18,15 ± 0,13	-18
Thawing	-4,08 ± 0,18	-5 s/d -4
Pencucian I, <i>butchering</i> , pencucian II	-1,21 ± 0,15	-2
Cooking	66,52 ± 1,21	65-70
Cooling	43,63 ± 1,32	40-45
Deheading dan skinning	37,36 ± 1,12	35-40
Loinning, <i>cleaning</i>	25,88 ± 0,66	24-70
Packing I dan pendeteksi logam	26,25 ± 0,48	24-70
Pembekuan dan packing II	-18,46 ± 0,32	-18
Penyimpanan beku	-18,23 ± 0,35	-18

Suhu inti ikan pada tahap pencucian dan penyilangan rata-rata tercatat  $-1,21^{\circ}\text{C}$ , yang masih belum memenuhi standar perusahaan sebesar  $-2^{\circ}\text{C}$ . Sejak tahap penerimaan hingga sebelum proses pemasakan, suhu produk dipertahankan  $\leq 4,4^{\circ}\text{C}$  untuk menekan pembentukan histamin, yang menunjukkan bahwa perusahaan telah menerapkan sistem cold chain. Suhu rendah diketahui mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, seperti psikrofilik ( $7-15^{\circ}\text{C}$ ), mesofilik ( $15-45^{\circ}\text{C}$  dengan suhu optimum sekitar  $40^{\circ}\text{C}$ ), serta termofilik ( $40-80^{\circ}\text{C}$  dengan suhu optimum  $45^{\circ}\text{C}$ ) (Asiah et al., 2020).

Pada tahap cooking, suhu inti ikan mencapai  $66,52^{\circ}\text{C}$  dan telah sesuai dengan standar perusahaan yaitu  $65-70^{\circ}\text{C}$ . Pengendalian suhu pemasakan yang tepat berperan dalam menjaga kualitas protein, tekstur, serta kandungan gizi ikan. Selanjutnya, pada proses cooling, suhu tercatat sebesar  $43,63^{\circ}\text{C}$ , masih berada dalam kisaran standar  $40-45^{\circ}\text{C}$ . Pada tahap deheading dan skinning, suhu inti ikan sebesar  $37,36^{\circ}\text{C}$  yang sesuai dengan standar  $35-40^{\circ}\text{C}$ .

Sementara itu, suhu pada proses loining dan cleaning tercatat  $25,88^{\circ}\text{C}$ , serta pada tahap packing I dan deteksi logam mencapai  $26,25^{\circ}\text{C}$ . Proses pembekuan menunjukkan suhu  $-18^{\circ}\text{C}$ , yang telah memenuhi standar perusahaan maupun Standar Nasional Indonesia SNI 7968:2014. Berdasarkan keseluruhan hasil pengukuran suhu pada setiap tahapan proses, dapat disimpulkan

bahwa PT. XYZ telah menerapkan sistem rantai dingin secara konsisten dalam menjaga mutu produk. Penerapan cold chain yang optimal memerlukan manajemen rantai dingin yang baik serta sistem refrigerasi yang mampu menjaga kestabilan suhu sesuai standar, sekaligus adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan (Lailossa, 2015).

#### Hasil pengukuran suhu air

Pengukuran suhu air dilakukan untuk mengetahui suhu media yang kontak langsung dengan ikan, khususnya pada tahapan thawing, pencucian, dan pendinginan. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan thermometer payung ke dalam air hingga suhu stabil terbaca. Kebersihan air pencucian harus terjamin. Suhu menjadi faktor penting selama proses pengolahan karena berpengaruh terhadap mutu produk. Air dingin lebih efektif dalam mendinginkan ikan dibanding es, karena memiliki kontak langsung yang lebih merata, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme

(Suryanto & Sipahutar, 2018). Hasil pengukuran suhu air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu air  
Table 2. Results of water temperature measurements

Suhu Air	Rata-rata (0C)
Thawing	20,86 ± 0,24
Butchering dan pencucian	24,99 ± 1,09
Cooling	25,54 ± 1,35

Penggunaan air thawing dengan suhu rata-rata 20,86 °C berkontribusi terhadap tercapainya suhu standar ikan yang ditetapkan. Menurut Ragnarsson et al. (2021), air bersuhu 20°C menjaga laju pencairan tetap konstan serta mencegah overheating pada permukaan ikan, kerusakan protein, dan pertumbuhan bakteri. Pada proses butchering dan

pencucian, air bersuhu 24,99 °C digunakan untuk menaikkan suhu ikan beku agar sesuai standar dan memudahkan penyiangan. Sementara itu, pada proses cooling, suhu air 25,54 ± 1,35°C digunakan untuk menurunkan suhu ikan pasca pemasakan.

Selain membersihkan kotoran pada permukaan, pencucian juga menurunkan suhu ikan dan mengurangi jumlah bakteri (Sary & Salampessy, 2019). Siahaan et al. (2022) menyatakan bahwa suhu air sangat penting karena air dingin dapat mendinginkan ikan lebih cepat dibanding es, sehingga menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme.  
Hasil pengukuran suhu ruangan

Pengukuran suhu ruang dilakukan menggunakan Thermometer ruangan yang ditempel di dinding untuk mengetahui sejauh mana penerapan suhu ruangan diperusahaan. Hasil Pengukuran suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. suhu ruangan  
Table 3. Room temperature

Tahapan Proses	Rata-rata (°C)
Penerimaan bahan baku	22,92 ± 0,54
Anteroom	9,62 ± 0,25
Penyimpanan bahan baku "cold storage bahan baku"	-23,03 ± 0,29
Thawing	23,05 ± 0,36
Butchering, pencucian	20,05 ± 0,19
Cooking & cooling	30,47±0,40
Deheading, skinning, loining, cleaning	26,45±0,67
Packing I, pendeteksi logam, packing II	25,97 ± 0,47
Pembekuan ABF (air blast freezing)	-36,70 ± 0,30
Penyimpanan beku "cold storage produk"	-19,98 ± 0,23

Suhu ruang penerimaan bahan baku rata-rata sebesar 22,92°C, dipengaruhi oleh lokasinya yang terbuka, sehingga berisiko meningkatkan suhu bahan baku jika proses penerimaan tidak dilakukan dengan cepat. Suhu anteroom 9,62°C, suhu penyimpanan bahan baku (cold storage) -23,03°C, Suhu ruang thawing 23,05°C, suhu ruang butchering dan pencucian 20,55°C, ruang cooking dan cooling memiliki suhu tertinggi yaitu 30,47°C, disebabkan oleh posisi ruang yang menyatu. Uap panas dari mesin cooker saat dibuka memengaruhi suhu sekitar, sehingga

suhu ruang meningkat. Proses pembersihan (deheading, skinning, loining, cleaning, inspection loin), packing I, dan pendeteksian logam dilakukan dalam suhu ruang yang dijaga stabil pada rata-rata 26°C standar PT: 24–27°C, pembekuan ABF -36,70°C, penyimpanan beku -19,98°C. Pengaturan suhu dilakukan dengan AC dan exhaust fan untuk menjaga suhu ruang tetap dingin,. Hal ini penting untuk mempertahankan mutu dan mencegah pembentukan histamin (Fuadi et al., 2021).

*Hasil Pengujian Mutu*

*Pengujian organoleptik bahan baku*

Hasil pengamatan yang diperoleh kemudian di rata-rata lalu didapatkan hasil rata-rata nilai mutu organoleptik bahan baku yang dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4. Hasil organoleptik bahan baku tuna sirip kuning

*Table 4. Organoleptic results of yellowfin tuna raw materials*

Pengamatan	Nilai Interval Organoleptik	Nilai SNI Organoleptik
1	$8,21 \leq \mu \leq 8,43$	8
2	$8,41 \leq \mu \leq 8,70$	8
3	$8,25 \leq \mu \leq 8,57$	8
4	$8,29 \leq \mu \leq 8,56$	8
5	$8,41 \leq \mu \leq 8,66$	8
6	$8,29 \leq \mu \leq 8,53$	8
7	$8,20 \leq \mu \leq 8,44$	8
8	$8,24 \leq \mu \leq 8,53$	8
9	$8,25 \leq \mu \leq 8,34$	8
10	$8,18 \leq \mu \leq 8,49$	8

Berdasarkan Tabel 10, nilai organoleptik bahan baku tuna sirip kuning yang didapatkan yaitu 8 baik dalam keadaan beku maupun sesudah di-thawing. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang dipakai oleh PT. XYZ ini telah memenuhi standar yang ditentukan oleh SNI 4110:2014 yaitu minimal 7. Dari nilai rata-rata tersebut, bahan baku dalam keadaan beku dapat dikategorikan cukup baik untuk diolah menjadi produk tuna loin masak beku. Kondisi bahan baku yang baik ini disebabkan karena bahan baku langsung dimasukkan ke dalam cold storage untuk mempertahankan suhu pusatnya sehingga kondisinya terjaga. Senada dengan pernyataan (Murtono et al., 2016) bahwa proses penyimpanan bahan baku dalam cold storage bertujuan untuk mempertahankan kualitas ikan, sehingga bakteri yang menyebabkan penurunan mutu ikan dapat terhambat perkembangannya dan ikan menjadi tidak cepat busuk.

*Pengujian sensori produk akhir*

Pengujian sensori pada produk akhir

dilakukan bertujuan untuk mengetahui produk akhir yang diproduksi. Berdasarkan hasil sensoriproduktunaloimasakbekudengannilai sensori yaitu 8. Hasil nilai mutu organoleptik produk akhir yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji sensori produk tuna loin masak beku

*Table 5. Sensory test results of frozen cooked tuna loin products*

Pengamatan	Nilai Interval Sensori	Nilai SNI sensori
1	$8,26 \leq \mu \leq 8,68$	8
2	$8,31 \leq \mu \leq 8,63$	8
3	$8,30 \leq \mu \leq 8,64$	8
4	$8,27 \leq \mu \leq 8,67$	8
5	$8,28 \leq \mu \leq 8,66$	8
6	$8,25 \leq \mu \leq 8,69$	8
7	$8,32 \leq \mu \leq 8,62$	8
8	$8,24 \leq \mu \leq 8,70$	8
9	$8,18 \leq \mu \leq 8,76$	8
10	$8,31 \leq \mu \leq 8,63$	8

Menurut (Tuharea et al., 2022), bahan baku ikan yang memiliki mutu yang baik maka akan lebih mudah dalam proses pengolahannya dan akan menghasilkan produk akhir yang memiliki mutu yang bagus. Berdasarkan tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji sensori produk akhir memenuhi persyaratan yang telah ditentukan sesuai dengan SNI 7968:2014 yaitu minimal 7. Menurut (Fadila & Juhartini, 2021), penanganan dan pengolahan yang baik selama proses dimulai dari ikan masih utuh kemudian dibentuk menjadi produk juga mempengaruhi konsistensi daging, sehingga tidak mengakibatkan konsistensi daging menjadi lebih lembek untuk mendapatkan kualitas yang terbaik.

*Pengujian mikrobiologi bahan baku*

Uji mikrobiologi merupakan salah satu uji yang sangat penting untuk mengetahui kualitas suatu produk. Pengujian mikrobiologi bahan baku dilakukan di laboratorium internal perusahaan setiap 1 bulan sekali yang diuji oleh QC analisis laboratorium. Sedangkan

pengujian mikrobiologi produk akhir dilakukan setiap kali produksi. Pengujian mikrobiologi dilakukan sebagai syarat ekspor untuk menjamin bahwa bahan baku yang digunakan aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan tabel hasil pengujian mikrobiologi bahan baku, diperoleh nilai ALT bahan baku rata-rata  $3,2 \times 10^3$  koloni/g. Nilai ini telah sesuai dan memenuhi persyaratan dimana nilai ALT untuk bahan baku memenuhi

standar perusahaan yaitu maksimum  $5,0 \times 10^5$  koloni/g. Hasil pengujian nilai ALT yang memenuhi standar menunjukkan bahwa tidak banyak mikroba yang terdapat dalam bahan baku ikan tuna. Proses penanganan yang sesuai dengan standar akan menyebabkan mikroba tidak berkembang semakin banyak dan menghasilkan ikan tuna dengan kualitas baik. Hasil uji mikrobiologi bahan baku Ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji mikrobiologi bahan baku ikan tuna  
 Table 6. Microbiological test results of tuna raw materials

Pengujian ke-	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (Negatif)
1	$2,7 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
2	$4,2 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
3	$2,7 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
Rata-rata	$3,2 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
Standar SNI dan PT	$5,0 \times 10^5$	<3	<3	Negatif

*E.coli*, *Coliform*, dan *Salmonella* masih memenuhi standar sesuai dengan ketentuan SNI 7968:2014. Hal ini menunjukkan bahwa PT. Karya Mandiri Citramina selama proses produksi yang baik mulai dari personil maupun peralatan yang digunakan selama proses, pengolahan bahan baku proses dengan baik dan benar, serta menerapkan rantai dingin yang baik sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat dan akhirnya memperoleh produk yang dapat dikonsumsi dengan aman serta layak untuk diekspor. Disamping itu penerapan rantai dingin yang baik yang telah dilakukan sehingga dapat mengendalikan pertumbuhan mikroba.

Menurut (Yuda, 2021), aktivitas bakteri dapat menyebabkan berbagai perubahan biokimiawi dan fisikawi yang pada akhirnya menjurus pada kerusakan secara menyeluruh yang disebut sebagai “busuk”. Sesuai dengan pernyataan (Suryanto & Sipahutar, 2021) bahwa faktor suhu berpengaruh besar terhadap perkembangan bakteri dimana pertumbuhannya akan terhambat pada deret suhu 00C sampai 50C. Pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan penekanan suhu yang rendah, penanganan yang hati-hati, cepat, cermat dan higienis. Sedangkan hasil uji mikrobiologi produk tuna loin

Tabel 7. Hasil uji mikrobiologi produk tuna loin masak beku  
 Table 7. Microbiological test results of frozen cooked tuna loin products

Pengujian ke-	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> (Negatif)
1	$4,6 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
2	$5,1 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
3	$4,1 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
4	$4,6 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
5	$4,2 \times 10^3$	<3	<3	Negatif
Rata-rata	$4,52 \times 10^3$	<3	<3	Negatif

masak beku dapat dilihat pada Tabel 7.

#### *Pengujian mikrobiologi produk akhir*

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk akhir tuna loin masak beku di PT. Karya Mandiri Citramina dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil uji mikrobiologi, nilai ALT bahan baku tuna loin masak rata-rata  $4,52 \times 10^3$  koloni/g, masih dalam batas standar perusahaan yaitu tidak melebihi batas maksimal  $5,0 \times 10^5$  koloni/g. Nilai ini menunjukkan bahwa jumlah mikroba dalam produk tergolong rendah. Penanganan bahan baku yang sesuai standar berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk tuna loin masak beku menunjukkan bahwa parameter E. coli, Coliform, dan Salmonella masih memenuhi standar sesuai SNI 7968:2014. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi dan penanganan dilakukan  
Tabel 8. Hasil uji histamin bahan baku ikan tuna  
*Table 8. Histamine test results for tuna raw materials*

Pengujian ke-	Hasil Uji (ppm)	Standar SNI (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)
1	2,8		
2	2,4		
3	2,1	100	30
4	2,3		
5	1,4		
Rata-rata	2,2		

dengan baik, sehingga mutu ikan tetap terjaga dan produk aman dikonsumsi serta layak ekspor. Proses pengolahan yang tepat, termasuk sanitasi dan higiene karyawan serta peralatan, sangat memengaruhi kualitas produk akhir (Siahaan et al., 2022; Maulani et al., 2023).

#### *Pengujian histamin*

Pengujian dilakukan pada bahan baku dan produk akhir. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dan menjamin bahan baku atau produk akhir yang diproses aman untuk dikonsumsi serta sebagai salah satu syarat untuk

melakukan ekspor. Berdasarkan Tabel 14, kandungan histamin pada bahan baku ikan tuna yang digunakan untuk pengolahan loin masak beku masih berada di bawah batas maksimum sesuai SNI 7968:2014 dan standar perusahaan, sehingga aman digunakan. Hasil uji histamin bahan baku ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 8

Senyawa histamin yang terdapat pada daging ikan akan berbahaya sebab bersifat racun yang dinamakan Scombroid food poisoning (Bawinto et al., 2015). Kandungan histamin dapat terbentuk sejak tahap produksi hingga distribusi, terutama jika suhu penyimpanan tidak dijaga (Santoso et al., 2020). Histidin bebas akan terurai menjadi histamin pada suhu di atas  $4,4^{\circ}\text{C}$  melalui aktivitas bakteri seperti Morganella morganii dan enzim histidin dekarboksilase. Pembentukan histamin bersifat enzimatik dan sangat dipengaruhi oleh suhu dan waktu (Wodi et al., 2018). Adapun hasil uji histamin tuna loin masak beku dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil pengujian histamin di PT. Karya Mandiri Citramina, kandungan histamin masih memenuhi standar, yaitu di bawah batas maksimum perusahaan (30 ppm) dan SNI 7968:2014 (100 ppm), sehingga bahan baku aman untuk diproses dan produk akhir layak ekspor. Kandungan histamin yang rendah ini dipengaruhi oleh kondisi kemasan yang minim udara, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri pembentuk histamin. Histamin  $>15$  ppm mengindikasikan awal kerusakan,  $>50$  ppm dianggap berbahaya, dan  $>100$  ppm dapat menimbulkan gejala keracunan (Siregar et al., 2023). Menurut Perdana et al. (2019), konsumsi ikan dengan kadar histamin tinggi dapat menyebabkan gejala akut seperti kemerahan pada wajah, muntah, mual, diare, dan jantung berdebar.

#### *Pengamatan Produktivitas*

##### *Produktivitas tenaga kerja dengan variabel waktu kerja pagi dan siang*

Hasil perhitungan produktivitas tenaga kerja pada tahap skinning dan loinning

dilakukan berdasarkan dua rentang waktu kerja, yaitu pagi (08.00–10.00) dan siang (13.00–15.00). Rata-rata produktivitas dari masing-masing tahapan ditampilkan pada Tabel 11. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata produktivitas pada tahap skinning mencapai 43,60 kg/jam/orang, sedangkan pada tahap loinning menunjukkan rata-rata sebesar 31,58 kg/jam/orang. Terdapat perbedaan total produktivitas antara kedua tahapan tersebut. Produktivitas ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah perbedaan waktu kerja sebagaimana diamati dalam penelitian ini.

Berdasarkan data pada tabel, diketahui bahwa produktivitas tenaga kerja dengan variabel waktu kerja yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan hasil pada tahap skinning dan loinning. Produktivitas

tertinggi pada tahap skinning terjadi di pagi hari dengan rata-rata sebesar 43,70 kg/jam/orang, sedangkan pada siang hari sebesar 43,51 kg/jam/orang. Sementara itu, pada tahap loinning, produktivitas pagi hari sebesar 31,68 kg/jam/orang, dan siang hari sebesar 31,49 kg/jam/orang. Hasil pengamatan ini sesuai dengan pendapat Pramono (2020), yang menyatakan bahwa karyawan pada jam kerja pagi masih bersemangat dan belum merasa lelah, sehingga produktivitas cenderung lebih tinggi dibandingkan pada jam kerja siang. Hal ini juga sejalan dengan Ishaya (2018) yang menyatakan bahwa energi dan konsentrasi pekerja biasanya lebih optimal di pagi hari. Hasil analisa uji t produktivitas waktu kerja dapat dilihat pada Tabel 10.

Namun, berdasarkan hasil uji t terhadap

Tabel 9. Hasil histamin tuna loin masak beku

Table 9. Histamine results of frozen cooked tuna loin

Pengujian ke-	Hasil Uji (ppm)	Standar SNI (ppm)	Standar Perusahaan (ppm)
1	3,38		
2	2,36		
3	3,76	100	30 ppm
4	4,47	ppm	
5	3,45		
Rata-rata	3,48		

Tabel 10 Hasil analisa uji t produktivitas pada waktu kerja

Table 10. Results of the t-test analysis of productivity on working hours

No	Waktu kerja	skinning (kg/jam/orang)	Loinning (kg/jam/orang)
1	Pagi	43,70 <sup>a</sup>	31,68 <sup>a</sup>
2	siang	43,51 <sup>a</sup>	31,49 <sup>a</sup>

perbedaan produktivitas antara waktu kerja pagi dan siang, diperoleh nilai p masing-masing untuk tahap skinning sebesar 1,74 > 0,05 dan untuk tahap loinning sebesar 3,54 > 0,05. Karena nilai p lebih besar dari 0,05, maka H<sub>0</sub> diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara produktivitas tenaga kerja pada waktu kerja pagi dan siang. Tidak adanya perbedaan yang signifikan ini dapat dijelaskan oleh sistem kerja di PT. Karya Mandiri Citramina yang telah berjalan dengan baik. Adanya leader (pengawas karyawan) dan

target kerja yang jelas membantu karyawan untuk tetap fokus dan termotivasi, baik di pagi maupun siang hari. Selain itu, waktu istirahat selama satu jam memungkinkan karyawan untuk memulihkan energi dan meningkatkan kembali konsentrasi kerja setelah beberapa jam bekerja. Perusahaan juga menerapkan sistem punishment (hukuman) bagi karyawan yang tidak memenuhi target kerja, misalnya dengan memberikan tugas tambahan seperti membersihkan seluruh basket (keranjang). Mekanisme ini berfungsi sebagai bentuk kontrol

agar karyawan tetap disiplin dan bertanggung jawab terhadap pencapaian produktivitas yang telah ditetapkan. Temuan ini juga didukung oleh Tuharea et al. (2022) yang menyatakan bahwa perbedaan produktivitas antara waktu kerja pagi dan siang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kelelahan dan tingkat motivasi, namun sistem kerja yang baik dapat meminimalkan pengaruh faktor-faktor tersebut.

Produktivitas tenaga kerja dengan variabel masa kerja

Hasil perhitungan produktivitas tenaga kerja pada tahap skinning berdasarkan kategori masa kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun ditampilkan pada Tabel 12. Secara keseluruhan, produktivitas pada tahap skinning rata-rata 45,19 kg/jam/orang, sedangkan pada tahap loinning rata-rata 32,73 kg/jam/orang. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, terlihat adanya perbedaan total produktivitas antara masing-masing tahapan. Salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas

tersebut adalah tingkat masa kerja, sebagaimana diamati dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil produktivitas masa kerja, diketahui bahwa produktivitas tenaga kerja dengan variabel umur kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun menunjukkan hasil tertinggi pada kelompok dengan umur kerja 2–3 tahun di setiap tahapan proses. Pada tahap skinning, produktivitas sebesar 47,03 kg/jam/orang, sedangkan pada tahap loinning sebesar 33,90 kg/jam/orang. Sebaliknya, dengan umur kerja 0–1 tahun menunjukkan hasil produktivitas terendah, yaitu 43,36 kg/jam/orang pada tahap skinning dan 31,57 kg/jam/orang pada tahap loinning. Hasil pengamatan ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Ukkas (2017), yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang bekerja, maka akan semakin banyak pengalaman yang dimiliki, sehingga dapat meningkatkan kemampuan dan produktivitas kerja. Hasil analisa uji t produktivitas masa kerja dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil produktivitas masa kerja  
Table 11 Results of work period productivity

No	Masa kerja	skinning (kg/jam/orang)	Loinning (kg/jam/orang)
1	0-1	43,36 <sup>a</sup>	31,57 <sup>a</sup>
2	2-3	47,03 <sup>b</sup>	33,90 <sup>b</sup>

Berdasarkan hasil produktivitas di atas, diketahui bahwa tenaga kerja dengan umur kerja 2–3 tahun memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tenaga kerja berumur kerja 0–1 tahun pada setiap tahapan proses. Pada tahap skinning, produktivitas tertinggi dicapai oleh masa kerja 2–3 tahun dengan rata-rata sebesar 47,03 kg/jam/orang, sedangkan masa kerja 0–1 tahun sebesar 43,36 kg/jam/orang. Pada tahap loinning, kelompok 2–3 tahun mencapai 33,90 kg/jam/orang, dan masa kerja 0–1 tahun hanya 31,57 kg/jam/orang. Hasil ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Ukkas (2017), yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang bekerja, maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh,

yang pada akhirnya berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas kerja.

Berdasarkan hasil uji t pada tahap skinning antara pengalaman kerja dengan masa kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun, diperoleh nilai signifikansi  $0,00 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara produktivitas tenaga kerja dengan umur kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun pada tahap skinning. Hal ini didukung oleh Desanti & Ariusni (2021), yang menyatakan bahwa masa kerja memiliki peran penting dalam dunia kerja karena memungkinkan seseorang belajar dari kesalahan sebelumnya dan meningkatkan keterampilan dari waktu ke waktu.

Hasil uji t pada tahap loinning juga

menunjukkan nilai signifikansi  $0,00 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  kembali ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang nyata dan signifikan antara kelompok masa kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun. Temuan ini sejalan dengan pendapat Mahawati et al. (2021), yang menyatakan bahwa masa kerja sangat berpengaruh dalam dunia kerja, karena merupakan proses pembelajaran yang berkelanjutan dan menjadi dasar dalam pengembangan potensi pekerja. Perbedaan signifikan dalam produktivitas antar kelompok dengan masa kerja 0–1 tahun dan 2–3 tahun dapat dijelaskan oleh tingkat keterampilan yang berkembang seiring lamanya seseorang bekerja. Semakin lama masa kerja, maka semakin tinggi pula keterampilan dan efisiensi kerja yang dimiliki, sehingga berdampak langsung pada peningkatan produktivitas.

## **KESIMPULAN**

Adapun simpulan yang dapat diambil dari Praktir Akhir ini adalah Penerapan rantai dingin dan pengendalian suhu dalam proses pengolahan tuna loin masak beku di PT. XYZ telah dilaksanakan dengan baik. Mutu bahan baku dan produk akhir telah memenuhi standar yang ditetapkan baik oleh SNI 7968:2014 maupun oleh perusahaan. Secara organoleptik, bahan baku dan produk memperoleh nilai rata-rata 8. Kandungan histamin tercatat kurang dari 30 ppm, dan parameter mikrobiologi masih berada di bawah ambang batas yang ditentukan oleh SNI. Penerapan kelayakan dasar, GMP (Good Manufacturing Practices), dan SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures) di PT. XYZ telah sesuai dengan standar yang berlaku, dengan hasil peringkat Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP) adalah A dan hanya ditemukan satu temuan mayor. Produktivitas tenaga kerja berdasarkan variabel waktu kerja (pagi dan siang) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, berdasarkan variabel masa kerja, ditemukan perbedaan yang signifikan antara kelompok tenaga kerja

dengan pengalaman 0–1 tahun dan 2–3 tahun.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional 01-2331.2-2006. (n.d.). SNI Uji Mikrobiologi Salmonella.
- Badan Standarisasi Nasional 01-2332.1:2006. (n.d.). SNI Penentuan Uji Coliform dan Escherichia coli pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional 2332.3:2015. (n.d.). SNI Uji Mikrobiologi ALT pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional 7968:2014. Tuna loin Masak Beku. SNI Tuna Loin Masak Beku.
- Abdullah, K. 2021. Penerapan HACCP pada penanganan ikan tuna (studi kasus pada PT. Santo Alfin Pratama PPN Ternate, Kecamatan Kota Ternate Selatan). Ternate: Jurnal Biosaintek, 3(1), hlm. 1–10.
- Ajjiah, A. H. N., Khoerunnisa, Y., Hidayanto, D. K., & Rosid, R. (2021). Peran Motivasi terhadap Produktivitas Karyawan (Literature Review). Jurnal Publisitas, 8(1), 1–10.
- Anggraeni, D., Asih Asmara, D., & Hidayat, T. (2019). Kelayakan Industri Pengolahan Ikan dan Mutu Produk Umkm Pindang Tongkol di Kabupaten Banyuwangi. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 22(1), 14–23.
- Bawinto, A. S., Mongi, E., dan Kaseger, B. 2015. The analysis of moisture, pH, sensory, and mold value of smoked tuna (*Thunnus sp.*) at Girian Bawah District, Bitung City, North Sulawesi. Manado: Media Teknologi Hasil Perikanan, 3(2), hlm. 55–65.
- Bimantara, A. P., & Triastuti, R. J. (2018). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) pada Pabrik Pembekuan Cumi-Cumi (*Loligo Vulgaris*) di PT. Starfood Lamongan, Jawa Timur. Journal of Marine and Coastal Science, 7(3), 111–119.
- Desanti, G., & Ariusni, A. (2021). Pengaruh Umur, Jenis Kelamin, Jam Kerja, Status Pekerjaan dan Pendi-

- dikan terhadap Pendapatan Tenaga Kerja di Kota Padang. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 3(4), 17.
- Fitria. (2013). Proses Penanganan Ikan Segar pada Swalayan di Kota Makassar. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Fadila, & Juhartini. (2021). Mutu Organoleptik dan Kandungan Histamin Penyedap Rasa Bubu Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). *Hospital Majapahit*, 13(1), 21–34.
- Fuadi, A., Akbar, M. W., & Irham, M. (2021). Analisis Daerah Penangkapan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). *Jurnal Perikanan Terpadu*, 2(2), 5– 10.
- Hafiludin. (2011). Karakteristik Proksimat dan Kandungan Senyawa Kimia Daging Putih dan Daging Merah Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*, 4(1), 1–10.
- 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*, 2(2), 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.
- Irawati, H., Kusnandar, F., & D Kusumaningrum, H. (2019). Analisis Penyebab Penolakan Produk Perikanan Indonesia Oleh Uni Eropa Periode 2007 – 2017 Dengan Pendekatan Root Cause Analysis. *Jurnal Standardisasi*, 21(2), 149.
- Ishaya, S. R. (2018). Pengaruh Motivasi terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada Pt. Arka Mahesa Pratama Di Jakarta Selatan. *Jurnal Lentera Bisnis*, 1.
- Kurniasih, R. A., Fahmi, A. S., & Fitria, S. (2020). Penerapan GMP dan SSOP di UMKM Ranafra Tegal Untuk Memperoleh Sertifikat Kelayakan Pengolahan. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*, 1(1), 528–532.
- Lailossa, G. W. (2015). The new paradigm of cold chain management systems and it's logistics on Tuna fishery sector in Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(3), 381– 389.
- Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. P., Fani, T., Sari, A. P., Setijaningsih, R. A., Fitriyatunur, Q., Sesilia, A. P., Mayasari, I., Dewi, I. K., dan Bahri, S. 2021. Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja. Bandung: Yayasan Kita Menulis.
- Mardiono Jacob, A., & Saraswati, A. (2013). Kandungan Asam Lemak dan Kolesterol Kakap Merah (*Lutjanus bohar*) Setelah Pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2), 168–176.
- Maulani, A., Salampessy, R. B. S., & Darmawan, F. M. (2023). Mutu Ekspor Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Cube Beku. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 2(17), 191–207.
- Muchtadi, D. (2008). Nutrifikasi Pangan : Nutrifikasi Protein. Jakarta: Universitas Terbuka, Bagian 1, 1–41.
- Murtono, A., Kalangi, P. N. I., & Kaparang, F. E. (2016). Analisis beban pendingin cold storage PT. Sari Tuna Makmur Aertembaga Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(2), 89–93. <https://doi.org/10.35800/jitpt.2.2.2015.10114>.
- Ndahawali, D. H., Wowiling, F., Risnawati, Pongoh, S., Kaharu, S., Gani, S. H., & Sasara, S. M. (2016). Studi Proses Pengalengan Ikan Di PT . Sinar Pure Foods International Bitung. *Buletin Matric*, 13(2), 42–53.
- Novento, I. G. 2023. Pengolahan tuna (*Thunnus albacares*) loin beku di PT. Awindo Makmur Sejahtera, Muara Baru–Jakarta Utara. *Jakarta Utara: Aleph Journal*, 87(1–2),
- Nugroho, A. J. (2021). Tinjauan Produktivitas dari Sudut Pandang Ergonomi. Padang: PACE – Partnership for Action on Community Education. ISBN 978- 623-97711-1-9.
- Nuryanti, F., & Lili, W. (2017). Studi Kasus Pengolahan Otak-Otak Bandeng Di

- Ukmp Juwita Food Bandung. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, VIII(2), 126.
- Nurilmala, M., Jacob, A. M., & Dzaky, R. A. (2017). Quality of Cultured Wader Pari During Storage at Different Temperature. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 339.
- Perceka, M. L., Afifah, R. A., & Ringgo, P. P. (2021). Pengolahan udang putih (*Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku di PT. Pulau Mas Khatulistiwa Panjaitan, P. S., Mukhaimin, I., Ambarwati, D. D., Saputra, R. S. H., & Soeprijadi, L. (2025). Application of GMP and SSOP to the Production of Natural CO Frozen Red Kakap (*Lutjanus sp.*) Fillets at PT. Alam Jaya Surabaya. *Grouper*, 16(1), 1-20.