

Rantai Proses Pemfilletan dan Pembekuan Fillet Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan Perlakuan Karbon Monoksida di PT Inti Luhur Fuja Abadi

Ahmad Fauzi¹, Roisatul Ainiyah², Nikmatul Izzah³
¹²³Universitas Yudharta Pasuruan

Article Info

Article history:

Received Jun 12, 2025
Revised Aug 20, 2025
Accepted Aug 26, 2025

Keywords:

Red snapper
filleting process
freezing
carbon monoxide treatment
fish processing industry

ABSTRACT

Red snapper (*Lutjanus malabaricus*) is a high-value fisheries commodity commonly marketed in the form of frozen fillets. To maintain product quality during processing and distribution, appropriate handling practices are required, including the application of carbon monoxide (CO) treatment. This study aimed to describe the processing chain of filleting and freezing red snapper fillet products with CO treatment at PT Inti Luhur Fuja Abadi, Beji, Pasuruan, East Java, Indonesia. A qualitative descriptive method with a case study approach was employed through direct observation, interviews, and involvement in the production process. The results showed that the processing chain consisted of raw material reception, dressing, washing, filleting, carbon monoxide treatment, freezing, packaging, and frozen storage. The application of CO treatment contributed to maintaining fillet color and appearance during frozen storage, while freezing slowed down quality deterioration. Therefore, the implementation of a controlled and standardized processing chain plays an important role in ensuring the quality and competitiveness of red snapper fillet products.

How to Cite:

Fauzi, A., Ainiyah, R., & Izzah, N. (2025). Rantai proses pemfilletan dan pembekuan fillet ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan perlakuan karbon monoksida di PT Inti Luhur Fuja Abadi. *Lempuk: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 4(1), 30-36.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia dan menempati urutan kedua setelah Brasil, khususnya dalam hal keanekaragaman sumber daya laut yang memiliki tingkat kepadatan dan potensi pemanfaatan yang sangat tinggi (Yuwono et al., 2020). Kondisi tersebut menjadikan sektor kelautan dan perikanan sebagai salah satu penggerak utama perekonomian nasional. Industri pengolahan ikan memiliki peran strategis dalam meningkatkan nilai tambah produk perikanan serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya laut yang melimpah (Sahubawa, 2019).

Salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang stabil adalah ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*). Komoditas ini banyak dipasarkan dalam bentuk fillet beku karena dinilai lebih praktis, memiliki mutu yang relatif seragam, serta memudahkan proses distribusi dan penyimpanan. Oleh karena itu, pengolahan ikan kakap merah menjadi produk fillet beku memerlukan penerapan rantai proses yang terkontrol dan sesuai standar mutu untuk menjaga kualitas dan keamanan produk hingga ke tangan konsumen.

Proses pengolahan fillet ikan sangat dipengaruhi oleh penanganan bahan baku sejak tahap penerimaan hingga pembekuan. Penanganan yang kurang tepat dapat menyebabkan penurunan mutu fisik, kimia, dan mikrobiologi produk, seperti perubahan warna, tekstur, dan cita rasa. Menurut FAO (2018), pengendalian suhu, kebersihan, dan ketepatan prosedur selama proses pengolahan merupakan faktor utama dalam mempertahankan mutu ikan dan produk perikanan. Oleh karena itu, industri pengolahan ikan dituntut untuk menerapkan sistem penanganan yang higienis dan terstandar.

Salah satu perlakuan yang digunakan dalam industri pengolahan fillet ikan adalah perlakuan karbon monoksida (CO). Perlakuan CO diketahui mampu mempertahankan warna cerah daging ikan

melalui pembentukan ikatan yang stabil dengan mioglobin, sehingga penampilan produk tetap menarik selama penyimpanan beku (Kristinsson et al., 2008). Namun demikian, penggunaan CO harus dikendalikan secara ketat dan disertai dengan penerapan sistem pengolahan yang baik agar tidak menimbulkan persepsi mutu semu serta tetap menjamin keamanan pangan produk (EFSA, 2010).

Selain perlakuan CO, proses pembekuan berperan penting dalam memperlambat aktivitas mikroorganisme dan reaksi enzimatik yang dapat menyebabkan kerusakan mutu produk. Pembekuan yang dilakukan pada suhu rendah dan stabil mampu mempertahankan tekstur, rasa, serta nilai gizi fillet ikan selama penyimpanan dan distribusi (Huss, 2015). Dengan demikian, kombinasi antara penanganan bahan baku yang tepat, perlakuan CO yang terkontrol, dan proses pembekuan yang efisien menjadi kunci dalam menghasilkan produk fillet ikan kakap merah bermutu tinggi.

PT Inti Luhur Fuja Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan ekspor produk perikanan, termasuk fillet ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*). Dalam upaya meningkatkan daya saing di pasar global, perusahaan secara berkelanjutan mengoptimalkan seluruh tahapan proses produksinya. Salah satu aspek penting yang menjadi fokus utama adalah rantai proses pemfilletan dan pembekuan ikan. Proses pemfilletan yang dilakukan secara tepat berperan dalam memaksimalkan rendemen daging ikan sekaligus meminimalkan limbah hasil pengolahan, sedangkan proses pembekuan yang efisien berfungsi untuk mempertahankan mutu produk sesuai dengan standar yang diharapkan oleh konsumen.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan rantai proses pemfilletan dan pembekuan produk fillet ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan perlakuan karbon monoksida di PT Inti Luhur Fuja Abadi, Beji, Pasuruan, Jawa Timur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran penerapan proses pengolahan fillet ikan di industri serta menjadi referensi dalam upaya peningkatan mutu dan daya saing produk perikanan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis rantai proses pemfilletan dan pembekuan produk fillet ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan perlakuan karbon monoksida (CO) pada skala industri. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian berfokus pada pemaparan tahapan proses pengolahan secara aktual dan mendalam sesuai dengan kondisi di lapangan. Penelitian dilaksanakan di PT Inti Luhur Fuja Abadi, yang berlokasi di Beji, Pasuruan, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan kegiatan praktik kerja lapangan yang berlangsung pada tahun 2024. Lokasi penelitian dipilih karena perusahaan tersebut merupakan salah satu industri pengolahan dan ekspor produk perikanan yang menerapkan proses pemfilletan dan pembekuan fillet ikan kakap merah dengan perlakuan karbon monoksida.

Objek penelitian meliputi seluruh rantai proses pengolahan fillet ikan kakap merah, mulai dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan beku produk akhir. Tahapan proses yang diamati meliputi penerimaan bahan baku, penyiangan, pencucian, pemfilletan, perlakuan karbon monoksida, pembekuan, pengemasan, dan penyimpanan beku. Fokus penelitian diarahkan pada alur proses, penerapan penanganan bahan baku, serta upaya pengendalian mutu selama proses pengolahan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung setiap tahapan proses pengolahan fillet ikan kakap merah di lini produksi. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan pihak terkait di perusahaan, seperti supervisor produksi dan operator, untuk memperoleh informasi mengenai prosedur pengolahan, perlakuan karbon monoksida, serta sistem pembekuan yang diterapkan. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data pendukung berupa catatan proses, standar operasional prosedur (SOP), serta dokumentasi visual kegiatan pengolahan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan mengelompokkan dan menguraikan data berdasarkan tahapan rantai proses pengolahan. Analisis difokuskan pada keterkaitan antarproses, peran masing-masing tahapan dalam mempertahankan mutu produk, serta penerapan perlakuan karbon monoksida dan pembekuan dalam sistem pengolahan fillet ikan kakap merah. Hasil analisis disajikan dalam bentuk uraian naratif yang didukung oleh literatur ilmiah yang relevan.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penerimaan Bahan Baku Ikan Kakap Merah

PT Inti Luhur Fuja Abadi menerima bahan baku ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) yang berasal dari wilayah perairan WPP 712 Republik Indonesia (Laut Jawa), khususnya dari daerah Situbondo dan Probolinggo. Wilayah perairan tersebut dikenal relatif jauh dari aktivitas pertambangan maupun kawasan industri sehingga berisiko rendah terhadap cemaran logam berat. Bahan baku yang diterima berada dalam kondisi segar dan berbentuk whole round (ikan utuh).

Penerimaan bahan baku dilakukan pada pagi dan sore hari. Ikan diangkut oleh pemasok menggunakan mobil boks atau kendaraan pick-up dengan penyimpanan dalam cool box yang dilengkapi es. Penerapan sistem rantai dingin dilakukan secara konsisten untuk mempertahankan mutu ikan selama distribusi, serta ditutup terpal guna melindungi bahan baku dari paparan langsung sinar matahari dan potensi kontaminasi. Setibanya di perusahaan, bahan baku diperiksa oleh bagian Quality Control (QC) yang meliputi pengukuran suhu, pengujian organoleptik, dan pengujian mikrobiologi. Suhu ikan segar yang diterima berada pada kisaran ≤ 4 °C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mayangsari dan Sipahutar (2021) bahwa bahan baku ikan segar diterima dalam kondisi dingin dengan penerapan sistem rantai dingin.

Proses pembongkaran bahan baku dilakukan secara cepat dan hati-hati untuk mencegah kerusakan fisik ikan, dengan tetap mempertahankan suhu ≤ 5 °C. Ruang penerimaan bahan baku dirancang terpisah dari ruang produksi guna mencegah terjadinya kontaminasi silang. Kedua ruang tersebut dihubungkan oleh lorong khusus sebagai area transisi. Selain itu, area penerimaan dilengkapi dengan kanopi yang berfungsi melindungi ikan dari paparan langsung sinar matahari selama proses bongkar muat sehingga kualitas ikan tetap terjaga sebelum memasuki tahap produksi.

Setelah diterima, bahan baku ikan kakap merah selanjutnya disortir berdasarkan ukuran, mutu, dan tingkat kesegarannya. Menurut Mayangsari dan Sipahutar (2021), ikan segar memiliki ciri antara lain kondisi tubuh utuh, warna bersih dan jernih, sisik dan insang masih baik, mata cerah dan menonjol, serta tekstur daging yang padat dan elastis. Proses sortasi dilakukan secara manual dengan memisahkan ikan satu per satu ke dalam keranjang plastik sesuai ukuran untuk memudahkan proses selanjutnya.

Selama proses sortasi, dilakukan pemantauan suhu menggunakan termometer tusuk yang diarahkan pada bagian perut atau insang ikan. Pengukuran suhu dilakukan setiap satu jam. Apabila suhu ikan melebihi 5 °C, maka es segera ditambahkan untuk menurunkan suhu kembali ke batas yang diizinkan. Berdasarkan hasil sortasi, mutu bahan baku diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu first grade, second grade, dan below standard (BS). Tabel 1

Tabel 1 Klasifikasi Grade pada Ikan Kakap Merah

No.	Kualitasmutu	Spesifikasi
1.	<i>FirstGrade</i>	Kondisi ikan utuh sempurna
2.	<i>SecondGrade</i>	Adasedikit kecacatan padatubuh ikan, seperti sisikyangterkelupas

3	BS(Below standart)	Tekstur ikan sudah sangat lembek, kondisi ikansudahsangatbauamismenyengatdan sudah terjadi dekomposisi, daging ikan mengalami dehidrasi/keropos dan banyak yangluka
---	--------------------	---

2. Proses Pemfilletan Ikan Kakap Merah

Tahap pemfilletan dilakukan setelah ikan melalui proses penyiangan dan pencucian. Pemfilletan bertujuan untuk memisahkan daging ikan dari kepala, tulang, dan kulit sehingga diperoleh fillet dengan bentuk dan ukuran yang relatif seragam. Di PT Inti Luhur Fuja Abadi, proses pemfilletan dilakukan secara manual oleh tenaga kerja terlatih dengan menggunakan peralatan yang higienis.

Teknik pemfilletan yang diterapkan berperan penting dalam meningkatkan rendemen daging sekaligus mengurangi kehilangan bahan selama pengolahan. Huss (2015) menyatakan bahwa metode pemfilletan yang tepat dapat meminimalkan kerusakan jaringan daging serta mempertahankan karakteristik fisik dan tekstur fillet. Oleh karena itu, sanitasi peralatan dan kebersihan lingkungan kerja menjadi aspek yang sangat diperhatikan guna mencegah kontaminasi mikrobiologis.

Proses fillet diawali dengan penyayatan dari bagian bawah insang menuju arah ekor, kemudian dilanjutkan ke bagian perut hingga daging terlepas dari tulang. Pisau yang digunakan berbahan stainless steel dengan tingkat ketajaman optimal. Proses pengasahan pisau dilakukan di area terpisah dari ruang produksi untuk menghindari kontaminasi logam. Peralatan dicuci dan disanitasi menggunakan larutan klorin 10–25 ppm sebelum digunakan.

Selama pemfilletan, fillet ikan ditempatkan dalam wadah pan yang disusun di atas wadah lain berisi ice flake guna mempertahankan sistem rantai dingin. Suhu daging fillet dijaga agar tidak melebihi 5 °C dengan penambahan es secara berkala. Rendemen fillet yang dihasilkan berkisar antara 40–41%, yang dihitung berdasarkan perbandingan berat bahan baku awal dengan berat produk akhir (Waluyo et al., 2022). Besarnya rendemen dipengaruhi oleh tingkat kesegaran ikan, keterampilan tenaga kerja, serta ukuran dan jenis bahan baku (Hafina et al., 2021).1)

3. Perlakuan Karbon Monoksida (CO)

Perlakuan karbon monoksida (CO) merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan fillet ikan kakap merah di PT Inti Luhur Fuja Abadi. Perlakuan ini bertujuan untuk mempertahankan warna cerah daging ikan sehingga penampilan produk tetap menarik selama penyimpanan beku. Berdasarkan hasil observasi, perlakuan CO dilakukan setelah proses pemfilletan dengan konsentrasi dan waktu perlakuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Penggunaan CO pada produk perikanan diketahui dapat meningkatkan kestabilan warna daging ikan melalui pembentukan ikatan karboksimioglobin yang lebih stabil dibandingkan oksimioglobin (Kristinsson et al., 2008). Namun demikian, penggunaan CO harus dilakukan secara terkendali dan diimbangi dengan penerapan sistem pengolahan yang baik agar tidak menimbulkan persepsi mutu semu pada produk (EFSA, 2010). Oleh karena itu, perlakuan CO di PT Inti Luhur Fuja Abadi diterapkan sebagai bagian dari sistem pengolahan yang terintegrasi dengan pengendalian mutu dan suhu.

Proses perlakuan CO dilakukan dengan memasukkan fillet ikan kakap merah yang telah dicuci ke dalam plastik HD (High Density) yang dilapisi spons foam untuk mempermudah sirkulasi gas. Plastik kemudian dilipat dan disusun dalam keranjang sesuai dengan tanggal produksi dan kode yang telah ditetapkan. Selanjutnya, gas CO diinjeksi ke dalam kemasan dengan tekanan sekitar 4 bar (60 psi) atau ±40 ml per plastik. Seluruh proses dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter.

4. Proses Pembekuan Fillet Ikan Kakap Merah

Setelah perlakuan CO, fillet ikan kakap merah selanjutnya melalui proses pembekuan. Proses pembekuan bertujuan untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme serta aktivitas enzim yang

dapat menyebabkan penurunan mutu produk. Berdasarkan hasil pengamatan, pembekuan dilakukan menggunakan sistem pembekuan cepat pada suhu rendah. Menurut FAO (2018), pembekuan cepat pada suhu di bawah $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ efektif dalam mempertahankan tekstur, rasa, dan nilai gizi produk perikanan selama penyimpanan. Pembekuan yang tidak optimal dapat menyebabkan terbentuknya kristal es berukuran besar yang berpotensi merusak struktur jaringan daging ikan (Huss, 2015). Oleh karena itu, penerapan proses pembekuan yang tepat menjadi faktor penting dalam menjaga mutu fillet ikan kakap merah..

5. Pendeteksi Logam (Metal Detector)

Tahapan proses ini dilakukan untuk memastikan tidak ada logam atau partikel suspensi pada produk sebelum dikemas. Prosedur tahapan proses pendeteksi logam, mesin metal detector harus dikalibrasi terlebih dahulu atau dicek sensitifitasnya dengan metal fragment standar besi (Fe) 1,5 mm, suspensi (Sus) sebesar 2,5 mm dan non (Fe) 2,0 mm. kemudian satu persatu produk dilewatkan pada conveyor mesin metal detector untuk mengecek kemungkinan terdapatnya logam pada produk. Apabila pada prosesnya nanti terdeteksi adanya serpihan logam, maka mesin akan berbunyi dan lampu indikator pada mesin metal detector akan menyala sebagai tanda penolakan terhadap produk tersebut. Produk yang terdeteksi adanya logam akan dilakukan pemeriksaan dan pengecekan kembali atau dilakukan proses ulang. Untuk tindakan koreksi yang dilakukan jika terdeteksi logam, maka produk harus ditahan/dipisahkan dan di tes ulang sebanyak 3 kali. Menurut Waluyo, Maksun & Setiawan., (2023) Dalam suatu proses produksi untuk mengetahui adanya kandungan logam berat yang terdapat pada ikan misalnya paku kecil, peniti dan sebagainya digunakan alat yang bernama metal detector. Penggunaan sensor dan teknologi pemrosesan penting dilakukan untuk mendeteksi logam yang tertanam atau tertutup pada makanan yang tidak terlihat oleh sensor konvensional.

6. Penimbangan, Pengemasan, dan Pengkodean

Proses penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital berkapasitas 60 kg yang telah melalui proses kalibrasi. Penimbangan bertujuan untuk mengelompokkan produk berdasarkan ukuran dan grade agar sesuai dengan permintaan pembeli. Penimbangan dilakukan setelah produk melewati tahap pendeteksian logam. Produk fillet yang telah ditimbang kemudian dikemas untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang dengan lingkungan. Proses pengemasan dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter untuk mencegah peningkatan suhu yang dapat menurunkan mutu produk. Setiap kemasan diberi kode produksi sebagai bagian dari sistem penelusuran produk.

7. Penyimpanan Beku Produk Fillet

Tahap pendeteksian logam dilakukan untuk memastikan bahwa produk fillet bebas dari kontaminasi logam sebelum dikemas. Mesin metal detector dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan standar fragmen logam berupa besi (Fe) 1,5 mm, stainless steel 2,5 mm, dan non-Fe 2,0 mm. Selanjutnya, produk dilewatkan satu per satu pada conveyor mesin metal detector. Apabila terdeteksi adanya partikel logam, mesin akan memberikan sinyal berupa bunyi dan indikator lampu. Produk yang terdeteksi selanjutnya dipisahkan untuk dilakukan pemeriksaan dan pengujian ulang. Produk tersebut diuji kembali sebanyak tiga kali sebelum ditentukan kelayakannya. Waluyo et al. (2023) menyatakan bahwa penggunaan metal detector penting dalam proses produksi untuk mendeteksi keberadaan logam yang tidak dapat dilihat secara kasat mata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rantai proses pemfilletan dan pembekuan fillet ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan perlakuan karbon monoksida di PT Inti Luhur Fuja Abadi telah diterapkan secara terstruktur dan terkontrol. Setiap tahapan proses, mulai dari penerimaan bahan baku, pemfilletan, perlakuan karbon monoksida, pembekuan, hingga penyimpanan beku, memiliki peranan penting dalam menjaga mutu produk fillet ikan kakap merah.

Penerapan proses pemfilletan yang tepat berkontribusi terhadap optimalisasi rendemen daging dan pengurangan limbah hasil pengolahan, sedangkan perlakuan karbon monoksida berperan dalam mempertahankan warna dan penampilan fillet selama penyimpanan beku. Selain itu, proses pembekuan dan penyimpanan beku yang dilakukan pada suhu terkontrol mampu memperlambat kerusakan mutu produk sehingga fillet ikan kakap merah tetap memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh konsumen dan pasar ekspor. Dengan demikian, penerapan rantai proses pengolahan yang terintegrasi dan berorientasi pada mutu menjadi faktor kunci dalam meningkatkan daya saing produk fillet ikan kakap merah di industri pengolahan dan ekspor hasil perikanan.

REFERENCES

- Abdullah, K., & Tangke, U. (2021). Penerapan HACCP pada penanganan ikan tuna. *Jurnal Biosainstek*, 3(1), 1-10.
- Aminah, S. (2019). Analisis kandungan klorin pada beras yang beredar di pasar tradisional Makassar dengan metode argentometri volhard.
- BukupanduanpenulisanproposalPKLProdiTeknologiHasilPerikanan,Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan.
- Dermawan E., Syawaluddin, Abrori M. R., Nelfiyanti, Ramadhan A. I. (2017). Analisa Perhitungan Beban Kalor dan Pemilihan Kompresor Dalam Perancangan Air Balst freezer Untuk Membekukan Adonan Roti Degan Kapasitas 250 Kg/Jam. *Engineering and Sains Jurnal*. 1 (2), 141-144.
- EFSA. (2010). Scientific opinion on the use of carbon monoxide as a fish processing aid. *EFSA Journal*, 8(7), 1–19. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1559>
- Fajar, In Rahmi Fatria. 2021. Isolasi dan Formulasi Nano Partikel Kolagen dari Kulit dan Sisik Ikan Kakap Merah. Penerbit NEM.
- FAO. (2018). Handling of fish and fish products. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- 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(3457), 117–131.
- Huss, H. H. (2015). Quality and quality changes in fresh fish (Revised edition). FAO Fisheries Technical Paper No. 348. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kristinsson, H. G., Balaban, M. O., Otwell, W. S., & Welt, B. A. (2008). Effect of carbon monoxide treatment on color stability of fish muscle. *Journal of Food Science*, 73(2), C70–C75. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00645.x>
- Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus*) Bekud PT. Bintan Intan Gemilang, Bintan, Kepulauan Riau. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan, 8.
- Nofreeana A., Masi A., Deviarni I. M. (2017). Pengaruh Pengemasan Vakum Terhadap Perubahan Mikrobiologi, Aktifitas Air Dan pH Pada Ikan Pari Asap. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8 (1), 66-73.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017. Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus PER Aqua, Dan Pemandian Umum.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. Nomor.429/MENKES/PER/IV/2010. Tentang Peryaratan Kualitas Air Minum. Kementrian Kesehatan RI. Jakarta.
- Purnamasari, H. B., Fitriyani, E., & Farida, L. (2023). Proses Pengolahan Fillet Cobia (*Rachycentron canadum*) Skinless Beku di PT. Mahkota Samudera Jaya, Muara Baru-Jakarta Utara. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5(1), 63-72.
- Rahmawati, D., & Yulianto, R. (2019). "Nutrisi Ikan Kakap Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan". *Jurnal Ilmu Pangan dan Gizi*, 10(2), 80- 90.

-
- Ristyanti, E., & Masithah, E. D. (2021). Penerapan SSOP (Sanitation Standard Operating Procedure) pada Proses Pembekuan Cuttlefish (*Sepia officinalis*) di PT. Karya Mina Putra, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine and Coastal Science*, 10(1), 1-17.
- Sahubawa, L. (2019). Industri pengolahan hasil perikanan dan peranannya dalam perekonomian Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Siahainenia, S.M. (2018). Stabilitas Harga Ikan Di Kota Ambon Melalui Peran Cold Storage Optimasi Produk dan Efisiensi Teknis. *Jurnal PAPALELE*. Vol 2 (2).
- Solissa, H., Apituley, D. A., & Lopies, C. R. M. (2020). Kualitas Nutrisi Daging Tuna Loin Dengan Penggunaan Carbon Monoksida (CO) Dan Clear Smoke (CS). *Jurnal Bahari Papadak*, 1(2), 119-126.
- Suhubawa, Latif. 2019. *Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sumartini, S., Harahap, K. S., & Sthevany, S. (2020). Kajian pengendalian mutu produk tuna loin precooked frozen menggunakan metode skala likert di perusahaan pembekuan tuna. *Aurelia Journal*, 2(1), 29-38.
- Suryanto, M. R., & Sipahutar, Y. H. (2020, November). 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 P* (pp. 204-222).
- Tatontos, S. J., Harikedua, S. D., Mongi, E. L., Wonggo, D., Montolalu, L. A., Makapedua, D. M., & Dotulong, V. (2019). Efek pembekuan-pelelehan berulang terhadap mutu sensori ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(2), 32-35.
- Waluyo, C. B., Maksum, A. F., & Setiawan, P. (2023). Rancang Bangun Alat pemilah Makanan mengandung Logam Berbasis Arduino. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 19(3), 273-279.
- Waluyo, W., Permadi, A., Salampessy, R. B. S., Gumilang, A. P., Sri Utami, D. A., & Dharmayanti, N. (2022). Optimalisasi Rendemen Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) Loin Beku Dengan Metode Kaizen di PT. X-Jakarta Utara. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 4(1), 52-64. <https://doi.org/10.47685/barakuda45.v4i1.222>
- Yuwono, E., Widodo, M. S., & Susilo, E. (2020). Marine biodiversity and fisheries resources management in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441, 012015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012015>
- Yuwono, Setyo Sudarminto, Kiki Febrianto, Eka shinta wulandari, 2020, *Teknologi Pengolahan Pada Industri Ikan dan Hasil Laut*. Media Nusantara Creative. Malang