



MARLIN

Marine and Fisheries Science Technology Journal

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/marlin>

e-mail: jurnal.marlin@gmail.com

Volume 6 Nomor 1 Februari 2025

p-ISSN 2716-120X

e-ISSN 2715-9639

SISTEM PENGENDALIAN MUTU PRODUK FILLET KAKAP MERAH CO PADA UNIT PENGOLAHAN IKAN DI SURABAYA

QUALITY CONTROL SYSTEM OF CO RED SNAPPER FILLET PRODUCTS AT FISH PROCESSING UNITS IN SURABAYA

Fitroh Dwi Hariyoto^{1)*}, Fidel Ticoalu¹⁾, dan Ferdy Nanda Hidayat¹⁾

Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Kota Bitung, Sulawesi Utara, 95526

Teregistrasi I tanggal: 27 April 2025; Diterima setelah perbaikan tanggal: 28 April 2025; Disetujui terbit tanggal: 09 Mei 2025

ABSTRAK

Ikan kakap merah memiliki kandungan nutrisi tinggi dan menjadi komoditas penting di industri pengolahan. Pengendalian mutu dalam pengolahan hasil perikanan memegang peran penting untuk dapat menghasilkan produk olahan yang aman dan layak untuk dikonsumsi. Produk fillet kakap merah CO yang diolah oleh salah satu Unit Pengolahan Ikan di Surabaya telah berhasil menembus pasar luar negeri. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian mutu untuk menjaga kualitas dan daya saing produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian mutu fillet kakap merah CO melalui penerapan alur proses, pengujian organoleptik dan mikrobiologi, penerapan rantai dingin, dan rendemen yang dihasilkan. Penelitian dilakukan selama Januari - Mei 2024 bertempat di salah satu UPI di Surabaya melalui pendekatan observasi dan studi literatur. Proses pengolahan telah sesuai SNI 2696:2013 tentang fillet ikan beku dengan 20 alur proses. Mutu produk secara organoleptik telah memenuhi syarat regulasi keamanan pangan yang berlaku yaitu memiliki nilai di atas 7, demikian juga hasil uji mikrobiologi pada produk, air dan peralatan yang digunakan berada di bawah ambang batas cemaran mikrobiologi (ALT maks. 5×10^4 , E. Coli dan Coliform < 3 APM/g, dan untuk *Salmonella* dan *V. cholerae* jumlahnya negatif. Rantai dingin diterapkan dengan optimal dengan menjaga suhu pusat produk di bawah 5°C. Rendemen yang dihasilkan selama proses dan akhir produksi telah memenuhi kriteria yakni berkisar antara 41-43% pada produk akhir.

KATA KUNCI: Fillet Kakap Merah CO; Keamanan Pangan; Pengendalian Mutu, UPI

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V5.I1.2025.59-72>

*Korespondensi penulis:

e-mail : fitroh.hariyoto@kkp.go.id

Abstract

Red snapper has a high nutritional content and is an important commodity in the processing industry. Quality control in fishery product processing plays an important role to produce processed products that are safe and suitable for consumption. CO red snapper fillet products processed by one of the Fish Processing Units in Surabaya have successfully penetrated foreign markets. Therefore, it is necessary to carry out quality control to maintain product quality and competitiveness. This study aims to analyze the quality control of CO red snapper fillets through the application of process flow, organoleptic and microbiological testing, cold chain application, and the resulting yield. The research was conducted during January - May 2024 at one of the UPIs in Surabaya through observation and literature study approaches. The processing process was in accordance with SNI 2696:2013 on frozen fish fillets with 20 process flows. Organoleptic product quality has met the requirements of the applicable food safety regulations, which has a value above 7, as well as the results of microbiological tests on products, water and equipment used are below the threshold of microbiological contamination (ALT max. 5×10^4 , E. Coli and Coliform < 3 APM/g, and negative for Salmonella and V. cholerae. The cold chain was optimally implemented by keeping the product center temperature below 5 oC. The yields produced during the process and at the end of production met the criteria, ranging from 41-43% in the final product.

Keywords: CO Red Snapper Fillets; Food Safety; Quality Control, UPI

PENDAHULUAN

Sektor kelautan dan perikanan memiliki peranan penting dalam dinamika perkembangan ekonomi di Indonesia. Industri perikanan menjadi salah satu penyumbang terbesar Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Selain menyumbang PNBP melalui perizinan ekspor, produk ekspor yang dihasilkan oleh perusahaan swasta memberikan sumbangsih terhadap pajak penghasilan dan pajak pendapatan. Nilai PNBP sektor kelautan dan perikanan pada tahun 2024 adalah Rp 2,2 triliun, dengan total produksi perikanan sebesar 24,57 juta ton (KKP, 2024). Sebagai salah satu negara dengan komoditas perikanan tertinggi di dunia (nomor dua setelah Republik Rakyat Tiongkok), Indonesia memiliki potensi besar dalam sumber daya kelautan dan perikanan yang memenuhi 25% permintaan

pangan dunia (Christiana et al., 2024). Indonesia menyumbang 7% hasil tangkapan global, menghasilkan hampir 50% dari total tangkapan dunia bersama ke-6 negara lain seperti Republik Rakyat Tiongkok (15%), Peru (7%), India (6%), Rusia (5%) Amerika Serikat (5%), dan Vietnam (3%) (FAO, 2020). Tingginya produktivitas produk perikanan memunculkan beragam industri pengolahan dalam rangka peningkatan mutu dan masa simpan ikan.

Tingginya kandungan protein dan asam amino esensial dalam ikan menjadikannya sebagai bahan pangan yang dibutuhkan manusia (Natsir, 2018). Namun demikian, produk perikanan merupakan bahan pangan mudah rusak (*perishable food*) sehingga dibutuhkan penanganan lanjutan agar nilai ekonomis tetap terjaga, seperti halnya kandungan proteinnya (Amru &

& Sipahutar, 2022; Sumartini et al., 2020). Salah satu komoditas industri pengolahan adalah kakap merah (*Lutjanus spp.*), yang diolah dalam bentuk fillet untuk memenuhi permintaan pasar domestik maupun ekspor. Produk fillet kakap merah memiliki nilai tambah tinggi, namun sangat rentan mengalami penurunan mutu apabila tidak ditangani secara higienis dan sesuai standar keamanan pangan (Tambunan & Chamidah, 2021). Kerusakan mutu produk iumumnya disebabkan oleh kontaminasi mikroba, oksidasi lipid, serta penurunan sifat fisik dan sensorik akibat penanganan dan penyimpanan yang tidak optimal (Mustakim, 2018).

Selain nilai ekonomisnya, ikan kakap merah juga dikenal sebagai sumber protein hewani yang berkualitas tinggi. Kandungan protein dalam daging kakap merah berkisar antara 16,30% hingga 20,78%, tergantung pada metode pengolahan dan kondisi penyimpanan (Jacoeb et al., 2013; Meliana et al., 2024). Protein pada ikan ini memiliki nilai biologis tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap, menjadikannya penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Selain itu, kandungan lemaknya yang rendah, sekitar 0,05%, menjadikan kakap merah sebagai pilihan makanan sehat yang mendukung pola makan rendah lemak (Jacoeb et al., 2013). Kandungan gizi dan nutrisi yang melimpah menjadikan kakap merah sebagai salah satu komoditas unggulan industri pengolahan, seperti jenis fillet CO. Fillet kakap merah CO merupakan produk berbentuk fillet yang diberi perlakuan penambahan gas CO (karbon monoksida) (Widyastika, 2023). Penambahan gas CO pada produk olahan perikanan bertujuan untuk memberikan warna cerah dan menstabilkan warna sesuai permintaan buyer (Pesulima & Nahak, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem pengendalian mutu produk fillet kakap merah pada salah satu unit pengolahan, yaitu produk fillet kakap merah CO. Pengendalian mutu yang menjadi fokus penelitian ini meliputi uji organoleptik, uji mikrobiologi, analisis rendemen, dan

dan penerapan rantai dingin dalam mendukung keberlanjutan produksi dan meningkatkan daya saing produk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Mei 2024 di salah satu Unit Pengolahan Ikan (UPI) produk fillet kakap merah di Surabaya. Produk fillet kakap merah yang menjadi bahan penelitian adalah jenis fillet kakap merah CO kualitas ekspor, dengan negara tujuan Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa. Bahan dan alat dokumentasi pengumpulan data berupa form penilaian uji organoleptik, uji mikrobiologi, pencatatan rendemen, dan pengendalian suhu. Metode penelitian dilaksanakan melalui observasi atau pengamatan langsung dan studi literatur berdasarkan referensi ilmiah dan ketersediaan dokumen pendukung UPI. Data parameter pengendalian mutu dianalisa secara deskriptif kualitatif yang dipilih berdasarkan pendekatan untuk menggambarkan dan memahami fenomena berdasarkan data yang diperoleh, tanpa melakukan generalisasi statistik (Sugiyono, 2015).

Alur proses pembuatan produk fillet kakap merah dilaksanakan sesuai SNI 2696:2013 tentang fillet ikan beku (BSN, 2013) dengan penyesuaian penambahan gas CO. Penambahan gas CO merupakan permintaan khusus dari buyer dengan tujuan memberikan warna cerah dan menstabilkan warna. Cara pengujian organoleptik sesuai pada SNI 2346:2011 (BSN, 2011), pengujian mikrobiologi disesuaikan dengan SNI 01-2332-2006 (BSN, 2006), dan penentuan suhu pusat berdasarkan SNI 01-2372.1-2006 (BSN, 2006). Penanganan bahan baku ikan kakap merah segar (*Lutjanus sp.*) dilakukan sesuai SNI 2729:2013 (BSN, 2013), sementara ikan beku dilaskankan sesuai SNI 4110:2014 (BSN, 2014). Standar pengujian tersebut merupakan acuan normatif pada SNI 2696:2013 fillet ikan

beku yang digunakan pada penelitian ini. Pengamatan dilakukan terhadap penanganan bahan baku hingga menjadi produk akhir, serta dilakukan pencatatan terhadap berat, suhu, dan nilai mutu sensori, sementara hasil uji mikrobiologi didapatkan dari data

internal perusahaan melalui pengujian di lab. Internak dan eksternal. Perhitungan rendemen dilakukan dengan menghitung perbandingan berat akhir dan awal sesuai rumus pada penelitian Siregar et al. (2023).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

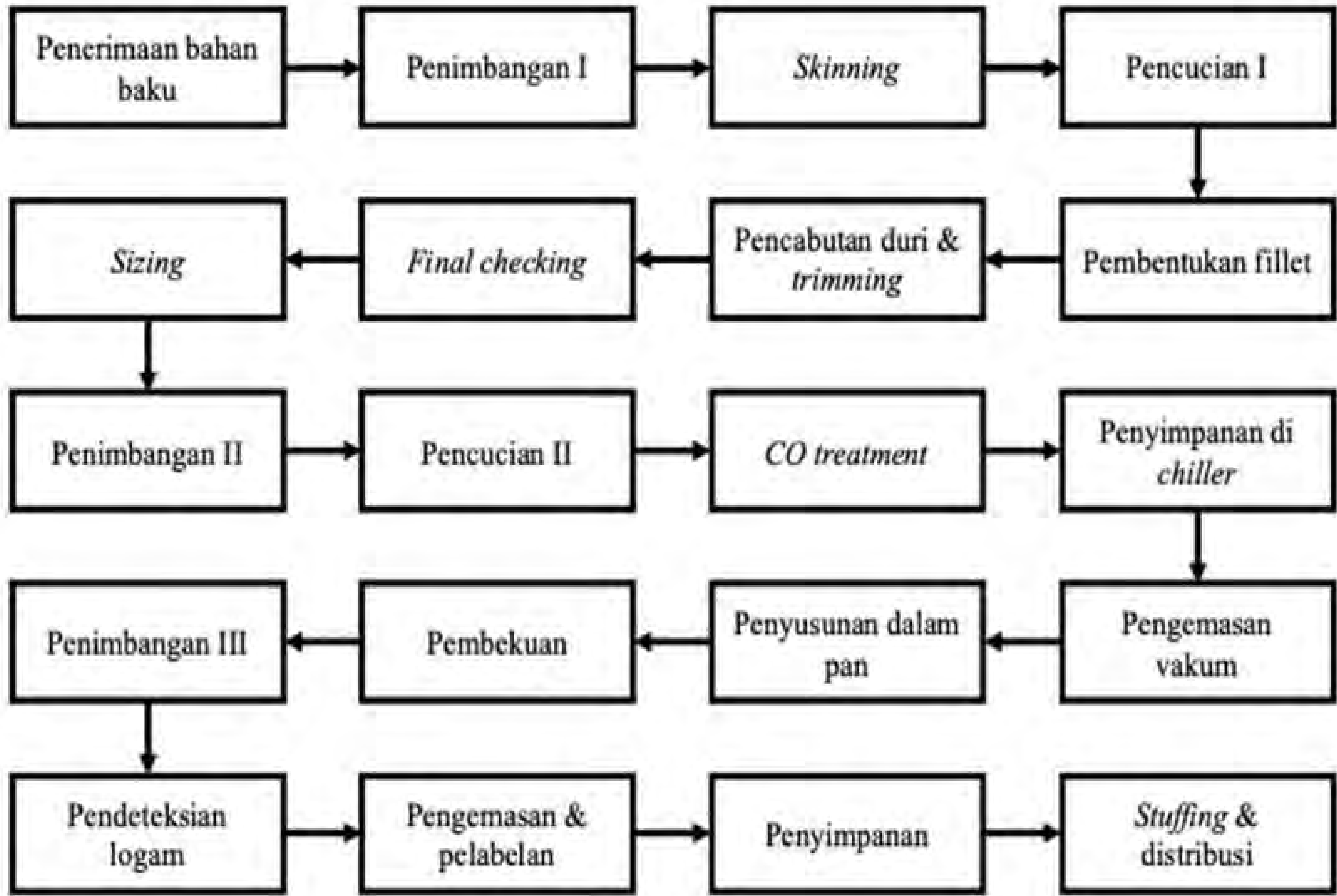
HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Pengolahan Fillet Kakap Merah CO

Alur proses pengolahan pada produk fillet kakap merah CO antara lain penerimaan bahan baku, penimbangan (I, II & III), pengulitan/penghilangan sisik, pencucian (I & II), pembentukan filletm pencabutan duri dan perapihan, pengecekan akhir, sortasi

sesuai ukuran, penambahan gas CO (karbon monoksida), penyimpanan dingin, pemvakuman, penyusunan dalam pan, pembekuan, deteksi logam, pengemasan & pelabelan, penyimpanan, dan distribusi. Produk fillet kakap merah CO merupakan produk beku sehingga alur proses disesuaikan daengan SNI 2696:2013. Alur proses yang diterapkan pada UPI ini telah sesuai dengan SNI 2696:2013 (BSN, 2013) dengan beberapa modifikasi yakni adanya proses penambahan gas CO dan deteksi logam.



Gambar 1. Alur proses fillet kakap merah CO berdasarkan SNI 2696:2013

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi penilaian parameter perubahan warna, bentuk, dan tekstur mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur keseluruhan pada bahan baku

kakap merah, sementara pengujian organolpetik produk akhir dilakukan pada pengamatan warna, bau, dan tekstur. Hasil pengujian organoleptik bahan baku dan produk akhir dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Pengujian organoleptik bahan baku

Parameter	Pengamatan							Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	
Nilai rata-rata	7,89 ± 0,83	8,00 ± 0,84	8,17 ± 0,71	8,00 ± 0,84	7,94 ± 0,80	7,94 ± 0,61	8,39 ± 0,78	7,97 ± 0,31
Standar UPI SNI 4110:2014	7,5 7							

Tabel 2. Pengujian organoleptik produk akhir

Parameter	Pengamatan							Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	
Nilai rata-rata	8,56 ± 0,53	8,44 ± 0,53	8,44 ± 0,53	8,67 ± 0,50	8,33 ± 0,71	8,56 ± 0,53	8,78 ± 0,53	8,54 ± 0,15
Standar UPI SNI 2696:2013	7 7							

Pengujian Mikrobiologi

Analisa mikrobiologi dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya cemaran mikroba yang terkandung baik dalam bahan baku, air, maupun peralatan, serta produk akhir. Pengujian mikrobiologi untuk bahan baku dan

produk akhir serta peralatan dilakukan secara internal, sementara pengujian air yang digunakan untuk proses produksi dilakukan melalui pengujian di laboratorium eksternal. Tabel 3, 4, dan 5 di bawah menunjukkan hasil uji mikrobiologi.

Tabel 3. Hasil uji mikrobiologi bahan baku

Parameter uji	Satuan	Rata-rata hasil	SNI 4110:2014
TPC	Koloni/g	2,8 x 10 ⁴	Maks. 5 x 10 ⁴
<i>E. coli</i>	APM/g	< 3	< 3
Coliform	APM/g	< 3	< 3
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	Negatif	Negatif
<i>V. cholerae</i>	Per 25 g	Negatif	Negatif

Tabel 3. Hasil uji mikrobiologi bahan baku

Parameter uji	Satuan	Rata-rata hasil	SNI 2696:2013
TPC	Koloni/g	1,2 x 10 ³	Maks. 5 x 10 ⁴
<i>E. coli</i>	APM/g	< 3	< 3
Coliform	APM/g	< 3	< 3
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	Negatif	Negatif
<i>V. cholerae</i>	Per 25 g	Negatif	Negatif

Tabel 5. Hasil uji mikrobiologi bahan pembantu dan alat produksi

Parameter	Rata-rata hasil		Parameter	Rata-rata hasil (swab)	
	Air	Es		Keranjang	Pisau
TPC (APM/ml)	$2,7 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	TPC (APM/cm ²)	$3,6 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$
<i>E. coli</i> (cfu/ml)	<0,3	<0,3	<i>E. coli</i> (cfu/cm ²)	<3	<3
<i>Coliform</i> (cfu/ml)	<0,3	<0,3	<i>Coliform</i> (cfu/cm ²)	<3	<3

Penerapan Rantai Dingin

Proses pengolahan fillet kakap merah CO di UPI telah menerapkan prinsip rantai dingin yakni menjaga suhu

produk, air, maupun ruang produksi sehingga pertumbuhan mikroba dapat terhambat. Berikut adalah rekapitulasi pengamatan suhu pada proses pengolahan fillet kakap merah CO.

Tabel 6. Pengamatan suhu produk

Suhu	Tahapan proses			
	Bahan baku	Fillet	Trimming	Pengemasan
Rata-rata (°C)	$2,10 \pm 1,01$	$2,55 \pm 1,05$	$3,54 \pm 4,77$	$-21,45 \pm 2,50$
Standar UPI (°C)	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ -18

Tabel 7. Pengamatan suhu air

Suhu	Tahapan proses	
	Pencucian I	Pencucian II
Rata-rata (°C)	$1,4 \pm 0,39$	$2,57 \pm 0,98$
Standar UPI (°C)	0 - 2	1 - 5

Tabel 8. Pengamatan suhu ruang

Tahapan proses	Rata-rata (°C)	Standar UPI (°C)
Ruang Pembentukan Fillet	$18,7 \pm 2,05$	15 – 20
Ruang Pengemasan	$12 \pm 2,00$	10 – 15
Anteroom	$11,2 \pm 2,14$	10 – 15
Air Blast Freezer	$-36,9 \pm 2,14$	-35 – -40
Cold Storage	$-20,55 \pm 2,06$	≤ -18

Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen diperoleh dari perbandingan berat akhir (berat proses berikutnya) dengan berat awal (berat

sebelumnya). Tabel 9. Berikut menunjukka rata-rata perhitungan rendemen pada proses skinning, filleting, dan trimming.

Tabel 9. Perhitungan rendemen

Size (lbs)	Berat bahan baku (Kg)	Skinning		Filleting		Trimming	
		Berat (Kg)	Yield (%)	Berat (Kg)	Yield (%)	Berat (Kg)	Yield (%)
1-2	$0,97 \pm 2,21$	$0,91 \pm 1,73$	$93,7 \pm 0,12$	$0,43 \pm 1,35$	$44,1 \pm 1,14$	$0,39 \pm 1,01$	$42,3 \pm 1,41$
2-4	$1,35 \pm 2,42$	$1,23 \pm 2,21$	$94,6 \pm 3,32$	$0,61 \pm 2,31$	$43,7 \pm 2,33$	$0,56 \pm 2,41$	$41,5 \pm 2,64$
4-up	$1,89 \pm 1,16$	$1,79 \pm 0,19$	$94,2 \pm 2,48$	$0,84 \pm 0,18$	$44,02 \pm 1,2$	$0,8 \pm 0,05$	$42 \pm 0,44$

BAHASAN

Pengolahan Fillet Kakap Merah CO

Selama proses produksi, prinsip

pengolahan dipastikan sesuai standar yakni dilakukan secara cepat, cermat, saniter, dan dalam kondisi rantai dingin. Hal ini untuk menjaga suhu produk tidak meningkat yang berpotensi

untuk menimbulkan bahaya kontaminasi pada produk (KKP, 2010). Bahan baku yang diterima merupakan kakap merah utuh yang berasal dari Jepara, Madura, Lamongan, dan Situbondo, dan dipastikan berada dalam suhu $<5^{\circ}\text{C}$ selama proses pengangkutan. Penerimaan bahan baku merupakan salah satu *Critical Control Point* (CCP) sehingga perlu dilakukan pengendalian terhadap bahaya potensial yang timbul akibat kenaikan suhu produk (Abdullah & Tangke, 2021).

Alur proses yang ditetapkan dalam Unit Pengolahan Ikan bertujuan untuk menciptakan standar baku dalam proses pengolahan produk sehingga dapat dicapai produk terstandar dan terjamin keamanannya (Vatria, 2022). Penambahan gas CO pada produk fillet kakap merah merupakan permintaan negara tujuan ekspor. Sejatinya, gas CO tidak diketahui jaminan keamanannya dalam bahan pangan (Solissa et al., 2020). Penggunaan gas CO dalam produk pangan hanya digunakan untuk mempertahankan keseimbangan warna cerah selama proses penyimpanan (Fatta et al., 2023). Adanya proses pendeteksian logam berkenaan dengan proses penambahan gas CO melalui suntikan, sehingga dikhawatirkan ada bagian jarum yang tertinggal apabila tidak dilakukan pendeteksian logam (Sofianti & Deto, 2020). Keberadaan logam pada bahan pangan, utamanya logam yang bersifat tajam, berpotensi menimbulkan bahaya bagi konsumen ketika tertelan dan masuk ke dalam sistem metabolisme (Wagola et al., 2024).

Pengujian Organoleptik

Pelaksanaan uji organoleptik bertujuan untuk memastikan bahan baku dan produk akhir sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan, maupun regulasi yang berlaku (SNI 4110:2014; SNI 2696:2013). Hasil pengujian organoleptik pada bahan baku mendapatkan nilai rata-rata di atas standar yakni $7,97 \pm 0,31$ (SNI 4110:2014 min. 7) yang ditetapkan dengan kriteria penampakan mata, insang, lendir normal, tidak memunculkan bau yang menyengat, dan tekstur kompak. Penanganan pascapanen ikan hasil

tangkapan dalam rangka mempertahankan mutu ikan dilakukan sejak ikan didaratkan di atas kapal dalam kondisi dingin dengan tujuan tidak merusak karakteristik alami ikan sehingga layak untuk dilakukan pengolahan (Sitorus et al., 2022). Kesegaran ikan sebagai bahan baku juga mempengaruhi harga jualnya, ikan dengan kesegaran lebih baik memiliki harga jual yang lebih tinggi sehingga penanganan pascapanen menjadi penting untuk dilakukan, berkaitan dengan nilai ekonomis (Lokollo & Mailoa, 2020; Mailoa et al., 2020). Bahan baku dengan kategori baik memiliki peluang lebih tinggi dalam mendapatkan produk berkualitas tinggi dan terjamin mutunya (Putri et al., 2023).

Hasil uji organoleptik pada produk akhir fillet kakap merah CO berada di atas standar minimal SNI 2696:2013 (BSN, 2013) yaitu 7, dengan nilai rata-rata $8,54 \pm 0,15$, menunjukkan produk dalam kategori baik setelah melalui pengendalian mutu yang telah dilakukan. Pengendalian mutu dalam bidang pengolahan hasil perikanan bertujuan untuk memastikan produk layak dikonsumsi dengan tetap mempertahankan kandungan nutrisi yang ada pada ikan (Amir et al., 2018). Tingkat kesegaran ikan setelah kematian mencapai kondisi maksimum, sehingga tidak dapat diperbaiki atau ditingkatkan, melainkan hanya dapat dipelihara melalui penerapan prosedur penanganan yang benar sesuai standar (Sipahutar et al., 2020). Unit Pengolahan Ikan memiliki pengendalian mutu beragam bergantung pada jenis produk yang dihasilkan. Tujuan akhir dari pengendalian mutu produk olahan adalah menghasilkan olahan berkualitas tinggi yang memiliki daya saing, dengan tetap mempertahankan mutu ikan, utamanya untuk market luar negeri (Nurcahyo, 2023).

Pengujian Mikrobiologi

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku berada di bawah batas standar yang ditetapkan berdasarkan SNI 4110:2014. Kandungan mikrobiologi yang diuji adalah ALT, *E. coli*, *Coliform*, *Salmonella*, dan *V. cholerae*. Hal ini menunjukkan bahan baku aman untuk diolah lebih lanjut, baik dari aspek kesegaran maupun keamanan pangan. Rendahnya jumlah mikroba mencerminkan bahwa penanganan pascapanen hingga distribusi ke unit pengolahan telah menerapkan prinsip higiene dan sanitasi yang baik, sehingga mampu meminimalisir kontaminasi mikrobiologi (Sulistiani & Hafiludin, 2022). Pertumbuhan mikroorganisme merupakan faktor utama dalam penurunan mutu ikan segar, yang berpengaruh dalam daya simpannya. Menurut Huss (1995), angka *Total Plate Count* yang rendah pada bahan baku ikan merupakan indikator penting dalam mempertahankan mutu sensoris dan memperlambat proses pembusukan selama penyimpanan dingin.

Pengendalian mutu yang dilakukan selama proses produksi menghasilkan produk fillet kakap merah CO yang tidak terkontaminasi bakteri patogen sehingga aman untuk dikonsumsi. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji mikrobiologi yang berada di bawah batas maksimum cemaran sesuai SNI 2696:2013. Pengendalian mutu yang baik dan benar, menggunakan prinsip penanganan cepat, cermat, saniter, dan dalam kondisi rantai dingin dalam setiap alur proses dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada produk (Abdullah & Tangke, 2021; Sandrasari et al., 2018; Wagola et al., 2024). Upaya dalam menjaga dan mempertahankan mutu produk yang memenuhi standar keamanan pangan dimulai sejak penerimaan bahan baku, yang diterima sesuai standar dengan kategori layak dan baik sehingga dihasilkan pula produk bermutu tinggi (Hutagalung et al., 2023). Hal ini menunjukkan Unit Pengolahan Ikan telah

menerapkan program keamanan pangan yang baik.

Dalam industri pengolahan ikan, air dan peralatan memiliki peranan krusial sebagai media potensial terjadinya kontaminasi mikrobiologi apabila tidak dilakukan pembersihan dan sanitasi secara berkala. Air yang digunakan untuk pencucian bahan baku dan peralatan yang kontak langsung dengan produk dapat menjadi sumber kontaminasi silang, terutama apabila kualitas mikrobiologinya tidak terjaga (Sirait et al., 2022). Air yang tercemar bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* dapat mempercepat degradasi mutu ikan dan meningkatkan risiko bagi kesehatan konsumen (Huss, 1995). Akumulasi mikroorganisme dapat terjadi jika praktik pembersihan tidak dilakukan secara rutin, terutama dalam kondisi lingkungan lembap yang mempercepat pertumbuhan bakteri (WHO, 2019). Hasil pengujian menunjukkan air dan peralatan yang digunakan selama proses produksi aman dari bahaya biologis, melalui pembersihan dan pengecekan berkala.

Penerapan Rantai Dingin

Pengendalian mutu produk hasil perikanan tidak terlepas dari pentingnya upaya untuk mempertahankan suhu optimal. Penanganan produksi dilakukan dalam kondisi rantai dingin yakni menjaga suhu, baik produk, air, maupun ruangan, dalam kategori yang ditentukan (Putri et al., 2023). Hal ini berkaitan dengan pertumbuhan mikroorganisme yang menjadi bahaya potensial bagi setiap produk perikanan (Roth & Rosenthal, 2006). Keberadaan mikroorganisme pembusuk secara alami terkandung di dalam ikan, namun dapat dihambat perkembangannya melalui pembekuan atau penanganan dalam suhu dingin (Maruli et al., 2023). Rantai dingin merupakan aspek penting dalam mempertahankan mutu dan keamanan

produk perikanan. Prinsip utama rantai dingin adalah menjaga suhu produk tetap dalam rentang optimal mulai dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk akhir, guna menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen (FAO & WHO, 2013).

Suhu produk menjadi parameter kritis pertama untuk menghambat perkembangan mikroorganisme. Selama proses, suhu pusat ikan harus dijaga serendah mungkin, idealnya tidak lebih dari 4°C (FAO, 2019). Suhu produk dikendalikan secara ketat melalui penggunaan es pada tahap penerimaan bahan baku dan antara proses untuk mencegah peningkatan suhu pusat ikan. Penanganan produk dalam keadaan dingin atau beku mampu mempertahankan mutu produk dalam waktu yang lama dikarenakan bakteri dapat dihambat pertumbuhannya (Gusdi & Sipahutar, 2021). Tidak hanya penerapan dalam rantai dingin, proses penanganan secara cepat dan saniter terbukti berkontribusi dalam menekan pertumbuhan bakteri patogen. Penerapan GMP dan SSOP yang tepat dalam pengolahan produk perikanan, selain pengendalian suhu, mampu menjaga mutu produk sehingga aman dan layak dikonsumsi, serta terjamin keamanannya (Pesulima & Nahak, 2021).

Suhu air yang digunakan dalam proses pencucian I dan II juga berperan penting dalam menjaga stabilitas suhu produk. Air pencucian harus bersuhu rendah, optimalnya di bawah 5°C, untuk menghindari transfer panas ke produk (Gram & Dalgaard, 2002). Transfer panas yang terjadi adalah perpindahan energi panas dari medium yang lebih hangat ke medium yang lebih dingin, jika suhu air pencucian memiliki lebih tinggi, energi panas dari air dapat tersalurkan ke produk, menyebabkan suhu produk naik (Ghaly et al., 2010). Air bersuhu tinggi berpotensi meningkatkan suhu produk, mempercepat metabolisme bakteri, dan mempercepat penurunan mutu. Bakteri yang terkandung dalam air dapat terakumulasi dengan mikroorganisme dalam tubuh ikan yang bersifat toksik sehingga dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan dan penyakit pada manusia sebagai konsumen (Kılınç, 2015). Suhu

ruang produksi pun dikontrol agar berada dalam kisaran 10-20°C, bergantung pada fungsi dan kriteria masing-masing. Suhu ruang yang rendah mendukung kestabilan suhu produk selama proses *filleting*, *trimming*, hingga pengemasan. Apabila suhu ruang produksi melebihi standar ini, laju pertumbuhan mikroba dapat meningkat, sehingga memperpendek masa simpan produk dan menghasilkan produk dengan kualitas rendah (ICMFS, 2006). Melalui penerapan kendali suhu pada ketiga parameter tersebut, mutu produk fillet kakap merah CO dapat dipertahankan secara optimal.

Perhitungan Rendemen

Rendemen yang dihasilkan selama proses produksi terbagi menjadi tiga kategori sesuai standar ukuran yang ditetapkan UPI yakni 1-2, 2-4, dan 4 up. Hasil rendemen akhir untuk ukuran 1-2, 2-4, dan 4 up adalah berturut-turut 43%, 42%, dan 42%, telah sesuai dengan kriteria rendemen yang ditentukan oleh UPI yakni berkisar antara 41-43%. Pembentukan fillet mengalami *lost* yang cukup tinggi, yakni hampir setengah dari bagian bahan baku ikan utuh karena besarnya proporsi kepala dan tulang dan menyisakan daging utuh sekitar 39% (A. M. Jacob et al., 2013). Karakteristik rendemen yang dihasilkan dapat menjadi indikator efisiensi proses pengolahan, semakin tinggi rendemen yang dihasilkan, maka efisiensi pengolahan juga semakin tinggi, menunjukkan tingginya produktivitas produksi (Waluyo et al., 2022). Perhitungan rendemen dapat digunakan sebagai perkiraan proporsi tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan (Nurfitriyani et al., 2024). Faktor yang mempengaruhi jumlah rendemen ada berbagai macam antara lain peralatan pemotongan yang digunakan dan kemampuan karyawan. Oleh karena itu pada proses fillet, dibutuhkan karyawan dengan keahlian khusus sehingga tidak terjadi

kehilangan yang tidak terlalu banyak (FAO, 2018). Produktivitas karyawan juga dapat dihitung berdasarkan jumlah fillet yang dikerjakan dan rendemen yang dihasilkan (Siregar et al., 2023).

KESIMPULAN

Fillet kakap merah CO yang diproduksi melalui 20 alur proses telah sesuai dengan SNI 2696:2013 tentang fillet ikan beku. Mutu produk berdasarkan penilaian organoleptik pada bahan baku mendapatkan rata-rata nilai 7,97 dan produk akhir mendapatkan nilai 8,49 yang berada di atas standar UPI dan SNI. Tidak terdapat cemaran mikrobiologi baik pada bahan baku, produk akhir, maupun air dan peralatan yang digunakan. Suhu pusat produk selama proses pengolahan dipastikan berada di bawah 5 oC, begitu pula untuk suhu air dan ruangan telah sesuai regulasi yang ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut, pengendalian mutu produk fillet kakap merah CO telah terlaksana dengan baik sesuai regulasi yang berlaku sehingga terjamin keamanannya. Rendemen akhir yang dihasilkan berada pada rentang 41-43% sesuai standar Unit Pengolahan Ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., & Tangke, U. (2021). Penerapan HACCP pada penanganan ikan tuna. *Jurnal Biosainstek*, 3(1), 1-10.
- Amir, N., Metusalach, M., & Fahrul, F. (2018). Mutu dan Keamanan Pangan Produk Ikan Asap di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 15-21.
- Amru, A. H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Karakteristik mutu pengolahan Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) loin masak beku. *Aurelia Jurnal*, 4(2), 123-136.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2006). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2332-2006 Cara Uji Mikrobiologi*.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2006). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2372.1-2006 Cara Uji Fisika Bagian - 1: Penentuan Suhu Pusat Pada Produk Perikanan*.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2011). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 2346:2011 Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori Pada Produk Perikanan*.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2013). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 2696:2013 Fillet Ikan Beku*.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2013). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 2729:2013 Ikan segar*.
- BSN, Badan Standardisasi Nasional (2014). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 4110:2014 Ikan beku*.
- Christiana, D. W., Pairunan, R., & Ibrahim, L. K. J. (2024, April 22). Menuju Hilirisasi Sektor Perikanan Indonesia yang Kuat dan Berkelanjutan. <https://wri-indonesia.org/id/wawasan/menuju-hilirisasi-sektor-perikanan-indonesia-yang-kuat-dan-berkelanjutan>
- FAO. (2018). *Global Initiative on Food Loss and Waste*. Rome: FAO.
- FAO. (2020). *The State of World Fisheries dan Aquaculture 2020. Sustainability in action*. In INFORM (Vol. 32, Issue 6). American Oil Chemists Society.
- FAO & WHO. (2013). *Public Health Risks of Histamine and other Biogenic*

- Amines from Fish and Fishery Products. In Meeting report. Rome: FAO
- FAO/WHO. (2019) *Codex Alimentarius Alimentarius Commission Procedural Manual*, (p. 25). World Health Organization.
- Fatta, A., Tumanduk, N. M., & Hariyoto, F. D. (2023). Penerapan Sanitation Standard Operating Procedure pada Proses Pengolahan Tuna Loin Beku di Salah Satu Unit Pengolahan Ikan di Kota Bitung. *Dalam Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan 2nd*. Bitung: Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung.
- Ghaly, A. E., Dave, D., Budge, S., & Brooks, M. S. (2010). Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859-877.
- Gram, L., & Dalgaard, P. (2002). Fish spoilage bacteria - Problems and solutions. *Current Opinion in Biotechnology*, 13(3), 262-266.
- Gusdi, A. T., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan Sanitation Standard Operation Procedures (SSOP) dan Good Manufacturing Practice (GMP) dalam Pengolahan Fillet Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Beku. *PELAGICUS*, 2(3), 117-126.
- Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish* (348; FAO Fisheries Technical Paper). Rome: FAO
- Hutagalung, A. K., Handoko, Y. P., Yuliandri, R., Siregar, A. N., Ginanjar, M. A., & Widiyanto, D. I. (2023). Proses Pengolahan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Loin Masak Beku di PT. X - Jakarta Utara. *MARLIN*, 4(2), 71.
- ICMFS. (2006). *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*. In *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*.
- Jacoeb, A. M., Nurjanah, & Saraswati, A. (2013). Kandungan Asam Lemak dan Kolesterol Kakap Merah (*Lutjanus bohar*) Setelah Pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2), 168-176.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2024). *Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2024*. Kementerian Kelautan Dan Perikanan, 1, 2080.
- Kılınç, B., & Besler, A. (2015). Seafood Toxins And Poisonings. *Istanbul University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 30(1), 35-52.
- Lokollo, E., & Mailoa, M. N. (2020). Teknik penanganan dan cemaran mikroba pada ikan layang segar di pasar tradisional Kota Ambon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23, 103-111.
- Mailoa, M. N., Savitri, I. K. E., Lokollo, E., & Kdise, S. S. (2020). Mutu Organoleptik Ikan Layang (*Decapterus sp.*) Segar selama Penjualan di Pasar Tradisional Kota Ambon. *Majalah Biam*, 16(1), 36.
- Maruli, S., Damayanti, P., Solihin, A., & Ahmadi, N. (2023). Strategi penguatan mutu ikan dalam transportasi dan distribusi ikan di Ambon. *COJ (Coastal and Ocean Journal)*, 7, 17-30.
- Meliana, M., Indra Kartika, A., & Fitria, M. S. (2024). Profil Protein Ikan Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) yang Direndam Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Pengawet Alami Berbasis SDS-PAGE. Dalam *Prosiding Seminar Nasional*

- UNIMUS, (pp. 381-389). Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang
- markets in Europe. *Marine Pollution Bulletin*, 53(10-12).
- Mustakim, M. (2018). Penerapan Promosi dan Strategi Pemasaran terhadap Perkembangan Usaha (PT JM Mutu Utama Serpong). *Jurnal Pemasaran Kompetitif*, 1(2), 64-82.
- Sandrasari, D. A., Kholil, K., & Sulistyadi, K. (2018). Kajian Penerapan GMP (Good Manufacturing Practice) pada Pengolahan Ikan Asap di Kabupaten Kendal. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 1(2), 124-131.
- Natsir, N. A. (2018). Analisis Kandungan Protein Total Ikan Kakap Merah dan Ikan Kerapu Bebek. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1).
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M. R., Ramli, H. K., Pratama, R. B., & Irsyad, M. (2020). Laju Melanosis Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak Intensif dan Tambak Tradisional di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. *Dalam Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan Dan Perikanan 2020*, 7(6), 31-42. Makassar: Universitas Hassanudin
- Nurchahyo, Y. B. (2023). Analisis Daya Saing Ikan Olahan Indonesia di Pasar Internasional. *WELFARE Jurnal Ilmu Ekonomi*, 3(2), 103-112.
- Sirait, J., Siregar, A. N., Mayangsari, T. P., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitasion Standard Operation Procedures (SSOP) pada Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus sp.*) Beku. *MARLIN*, 3(1), 43-53.
- Nurfitriyani, A., Triyastuti, M. S., Shitophyta, L. M., Wahidi, B. R., & Mukhaimin, I. (2024). Perhitungan Kadar Air, Rendemen dan Uji Organoleptik pada Ikan Asin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 45-55.
- Siregar, A. N., Yusup, M., Sipahutar, Y. H., & Sirait, J. (2023). Karakteristik Mutu, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Cakalang (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *MARLIN*, 4(1), 35-47.
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia. (2010). *Pengendalian Sistem Jaminan Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan*, Pub. L. No. PER.19/MEN/2010, 2008
- Sitorus, S. R., Mandagi, I. F., Manu, L., Kaparang, F. E., Manoppo, L., & Pangalila, F. P. T. (2022). Aktivitas pendaratan hasil tangkapan terhadap mutu ikan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 7(2), 129-136.
- Pesulima, W., & Nahak, M. T. M. (2021). Kesesuaian Penerapan GMP dan SSOP pada Proses Produksi Tuna Loin CO Beku di UPI CV XXX Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 2(2), 123-130.
- Sofiati, T., & Deto, S. N. (2020). Profil Pengolahan Tuna Loin Beku di PT. Harta Samudra Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 1(2), 12.
- Putri, N. N. F. M., Salampessy, R. B., & Sayuti, M. (2023). Karakteristik Mutu, Rantai Dingin, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Tuna (*Thunnus sp.*) Cube Beku di CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5(1), 11-21.
- Roth, E., & Rosenthal, H. (2006). Fisheries and aquaculture industries involvement to control product health and quality safety to satisfy consumer-driven objectives on retail

- Solissa, H., Apituley, D. A. N., & 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.
- Sugiyono, S. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sulistiani, A., & Hafiludin, H. (2022). Karakteristik Mikrobiologi (ALT, E. Coli dan Salmonella) pada Produk Hasil Perikanan di BPMHP Semarang. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), 37-43.
- Sumartini, Harahap, K. S., & Sthevany. (2020). Kajian Pengendalian Mutu Produk Tuna Loin Precooked Frozen Di Perusahaan Pembekuan Tuna X. *Aurelia Journal*, 2(1).
- Tambunan, J. E., & Chamidah, A. (2021). Pengaruh Penambahan Cinnamon Essensial Oil Pada Edible Coating Kitosan Terhadap Umur Simpan Fillet Ikan Kakap Merah. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2), 262-269.
- Vatria, B. (2022). REVIEW: Penerapan Sistim Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Sebagai Jaminan Mutudan Keamanan Pangan Hasil Perikanan. *MANFISH Journal*, 3(1).
- Wagola, A., Lalopua, V., & Apituley, Y. (2024). Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan Tuna Loin Beku di PT. Aneka Sumber Tata Bahari, Tulehu, Maluku Tengah. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1, 10-18.
- Waluyo, W., Permadi, A., Salampessy, R. B. S., Gumilang, A. P., Utami, D. A. S., & 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.
- WHO. (2019). *Codex Alimentarius Commission - Procedural Manual twenty-seventh edition*. In Encyclopedia of Food Security and Sustainability.
- Widyastika, I. (2023). Proses Pembekuan Fillet Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sanguineus*) di PT. Alam Jaya Seafood Surabaya Jawa Timur. Laporan Praktik Kerja Lapang. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

