



Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>
e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 31 Nomor 3 September 2025

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi RISTEK-BRIN: 148/M/KPT/2020



PENILAIAN RISIKO DENGAN METODE HIRARC DAN HAZOP PADA PENANGANAN DAN TRANSPORTASI IKAN LAYANG BEKU: STUDI KASUS DARI PPS NIZAM ZACHMAN KE PIM MUARA BARU, JAKARTA

RISK ASSESSMENT USING HIRARC AND HAZOP METHODS ON THE HANDLING AND TRANSPORTATION OF FROZEN DECAPTERUS SP.: A CASE STUDY FROM PPS NIZAM ZACHMAN TO PIM MUARA BARU, JAKARTA

Dyah Ayu Tiaraningtyas¹⁾, Yopi Novita²⁾, Fis Purwangka²⁾

¹⁾Study Program of Agro-Maritime Logistics, Bogor Agricultural University

²⁾Department of Fisheries Resource Utilization, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Bogor Agricultural University

Teregistrasi I tanggal: 18 Oktober 2024; Diterima setelah perbaikan I tanggal: 28 Juli 2025;

Disetujui terbit tanggal: 29 Juli 2025

ABSTRAK

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) membangun Pasar Ikan Modern (PIM) Muara Baru untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan ketersediaan ikan berkualitas, dengan mengadopsi konsep dari Pasar Tsukiji di Tokyo, Jepang. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman, yang terletak 2 km dari PIM Muara Baru, sebagai rute transportasi terdekat dengan ikan layang sebagai jenis ikan yang paling dominan dijual. Namun, saat observasi, kualitas ikan yang tiba di PIM Muara Baru ditemukan kurang baik, disebabkan oleh penggunaan mobil pick-up untuk pengiriman yang tidak memenuhi standar penanganan dan persyaratan rantai dingin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko penurunan mutu ikan layang selama proses penanganan dan transportasi dari PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru, Jakarta. Pengujian organoleptik dilakukan di dua titik lokasi: Dermaga PPS Nizam Zachman dan saat pembongkaran di PIM Muara Baru. Dua metode transportasi diidentifikasi, dengan sembilan aktivitas berpotensi berbahaya, dan kedua metode transportasi menunjukkan tingkat kejadian yang tinggi. Meskipun terdapat aktivitas yang memiliki potensi bahaya sering terjadi, pengujian sensorik organoleptik menunjukkan skor rata-rata 8, yang menunjukkan ikan tetap dalam batas yang dapat diterima. Penelitian ini memiliki kebaruan pada penerapan metode gabungan HAZOP dan HIRARC dalam distribusi ikan beku secara lokal. Berdasarkan hasil penelitian disarankan perlunya penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP), kepatuhan terhadap keselamatan, penegakan sanksi bagi pelanggar, dan evaluasi oleh lembaga berwenang setiap satu tahun sekali.

Kata kunci: Ikan Layang; Rantai Dingin; Penilaian Risiko

ABSTRACT

The Ministry of Marine Affairs and Fisheries (MMAF) established the Muara Baru Modern Fish Market (PIM) to support economic growth and ensure the availability of high-quality fish products, adopting the concept of Tokyo's Tsukiji Market. The Nizam Zachman Ocean Fishing Port (PPS), located approximately 2 kilometers from PIM Muara Baru, serves as the nearest transportation route, with Decapterus sp. (scad mackerel) being the most commonly sold species. However, field observations revealed that the quality of fish arriving at PIM Muara Baru was substandard, primarily due to the use of open pick-up trucks for delivery, which did not comply with handling standards and cold chain requirements. This

Korespondensi penulis:
yopi_novita@apps.ipb.ac.id

study aims to identify potential hazards and assess the risk level of quality deterioration in frozen Decapterus sp. during handling and transportation from PPS Nizam Zachman to PIM Muara Baru, Jakarta. Organoleptic testing was conducted at two observation points: the PPS Nizam Zachman dock and during unloading at PIM Muara Baru. Two transportation methods were identified, involving nine potentially hazardous activities. Both transportation methods demonstrated a high frequency of risk-related incidents. Despite the frequent occurrence of such hazards, the organoleptic assessment yielded an average score of 8, indicating that the fish quality remained within acceptable limits. The novelty of this study lies in the integrated application of HAZOP and HIRARC methods in assessing local distribution risks of frozen fish. Based on the findings, the study recommends the implementation of Standard Operating Procedures (SOPs), strict adherence to safety protocols, enforcement of penalties for non-compliance, and periodic evaluation by relevant authorities at least once a year.

KEYWORDS: *Decapterus sp.; Cold Chain; Risk Assessment.*

PENDAHULUAN

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) membangun Pasar Ikan Modern (PIM) Muara Baru yang dikelola oleh PT Perikanan Indonesia (Perindo). PIM Muara Baru bertujuan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, produktivitas, dan nilai tambah di industri perikanan, serta untuk menjamin ketersediaan ikan yang berkualitas tinggi untuk konsumen dalam meningkatkan angka konsumsi ikan. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Tim Pendamping (KKP) pada Laporan Pendataan PIM Muara Baru Tahun 2019 (Yasmin & Sapanli, 2020), memiliki total volume ikan yang terjual mencapai 40.160 kg per hari, dengan penjualan jenis ikan layang mencapai 4.530 kg atau 11%. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman, merupakan pelabuhan terdekat dengan jarak sekitar 2 km, berperan penting dalam distribusi ikan. Menurut data produksi perikanan dari PPS Nizam Zachman, pasokan ikan layang pada tahun 2020 adalah 4,70% (KKP, 2021).

Meskipun demikian, ikan layang memiliki karakteristik rasa yang lezat, tekstur kenyal, dan aroma yang khas, sehingga meningkatkan kepuasan konsumen dan menjadikan pilihan yang disukai di pasar (Mardiah et al., 2022). Tantangan utama dalam menjaga mutu ikan adalah proses penanganan dan transportasi dari satu tempat ke tempat lain selama pengiriman. Ikan layang dalam keadaan beku atau frozen membutuhkan suhu dan kelembapan yang tepat, serta pengiriman yang cepat untuk menjaga mutunya (Ritonga, 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan, setibanya di PIM Muara Baru, ikan layang tersebut memiliki mutu yang kurang baik karena pengiriman menggunakan moda transportasi terbuka (*pick-up*), penempatan ikan yang tidak sesuai standar, dan kurangnya penerapan standar rantai dingin. Kondisi ini menyebabkan penurunan kesegaran ikan selama penanganan dan transportasi. Dampaknya dapat menyebabkan penurunan minat

konsumen dan harga ikan yang menjadi rendah (Exist et al., 2022). Kejadian ini memberikan dasar yang kuat untuk mengidentifikasi dan mengetahui nilai potensi bahaya di area PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru. Dengan demikian, penting untuk menerapkan strategi penanganan dan transportasi yang efektif untuk menjaga mutu ikan, meningkatkan nilai jual, dan menjadikan bisnis ikan lebih efisien dengan meminimalkan kerugian akibat kerusakan selama proses penanganan dan transportasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko penurunan mutu ikan layang selama proses penanganan dan transportasi dari PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru, Jakarta. Studi ini merupakan penerapan awal metode HIRARC-HAZOP dalam menilai risiko penurunan mutu ikan beku pada skala distribusi lokal, khususnya di wilayah pelabuhan perikanan Jakarta.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus 2023 di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman dan Pasar Ikan Modern (PIM) Muara Baru, Jakarta. Fokus penelitian adalah rute transportasi ikan layang (*Decapterus sp.*) yang berasal dari kapal yang mendaratkan ikan di PPS Nizam Zachman menuju pembongkaran ikan di PIM Muara Baru. Metode pengumpulan data meliputi observasi langsung, wawancara, pengujian organoleptik dan studi literatur.

Penentuan responden menggunakan metode accidental sampling, dan data yang diperoleh dari observasi digunakan untuk menghitung nilai probabilitas dan severity. Wawancara dilakukan terhadap pelaku dalam proses transportasi, yaitu nelayan, tim mutu PPS Nizam Zachman,

pedagang dan kepala pengelola PIM Muara Baru, serta pengujian organoleptik terhadap jenis ikan layang yang dipilih secara random.

Analisis Data

Mengidentifikasi hazard sumber atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerugian berupa penurunan mutu ikan, menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) pada rute transportasi ikan layang beku dari PPS Nizam Zachman ke PIM Muara Baru. Penelusuran dilakukan pada kapal pembongkaran di PPS Nizam Zachman yang memiliki kriteria muatan ikan layang dan mengirim ikan layang ke cold storage Muara Baru untuk disimpan sementara, sebelum dijual ke PIM Muara Baru.

Metode Risk Assesment atau penilaian risiko yang mengacu pada HIRARC digunakan untuk menghitung tingkat risiko dari probabilitas kejadian (probability) yang mengakibatkan dampak (severity) terhadap penurunan mutu ikan. Hazard yang berpotensi besar untuk mempengaruhi penurunan mutu ikan adalah biological hazard, seperti bakteri pada ikan dapat muncul atau bertambah saat ikan berinteraksi dengan pekerja yang tidak menerapkan prinsip hygiene dan peralatan yang digunakan untuk penanganan ikan, saat ikan ditempatkan pada wadah/area. Adapun physical hazard seperti paparan sinar matahari, dapat meningkatkan suhu ikan dan kandungan histamin, serta memicu aktivitas bakteri yang mungkin sudah ada di dalam tubuhnya atau menempel saat terjadinya interaksi antara ikan dengan lingkungan. Faktor-faktor tersebut diidentifikasi dalam probabilitas kejadian berdasarkan pekerja (Pp), peralatan dan bahan (Pa) dan lingkungan (Pl). Setiap sumber hazard dihitung dengan menggunakan persamaan (1):

$$\text{Probabilitas pekerja (P}_p\text{)} = \frac{a_i}{y_i} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Probabilitas peralatan (P}_a\text{)} = \frac{b_i}{y_i} \times 100 \%$$

$$\text{Probabilitas lingkungan (P}_l\text{)} = \frac{c_i}{y_i} \times 100 \%$$

Keterangan:

ai = Jumlah aktivitas yang mengandung sumber hazard pekerja dalam suatu metode transportasi

bi = Jumlah aktivitas yang mengandung sumber hazard peralatan dan bahan dalam suatu metode transportasi

ci = Jumlah aktivitas yang mengandung sumber hazard lingkungan dalam suatu metode transportasi

yi = Jumlah aktivitas per metode transportasi

Penurunan mutu ikan selama transportasi merupakan kontribusi dari ketiga hazard (pekerja, peralatan dan bahan serta lingkungan) sebagai probability yang berkontribusi dalam menentukan nilai mutu ikan selama transportasi, maka penilaian

untuk nilai probability akhir ditentukan dengan menjumlahkan nilai probability dari masing - masing sumber bahaya dan diberi bobot. Hazard pekerja dan peralatan yang berkontribusi pada terjadinya kontaminasi bakteri, masing-masing diperkirakan akan berkontribusi sebesar 25 %. Hazard lingkungan yang mencakup suhu atau cuaca berkontribusi 50% terhadap penurunan mutu ikan. Hal ini dikarenakan apabila ikan tetap terjaga pada suhu dingin atau beku, maka keberadaan bakteri tidak terlalu mempengaruhi mutu ikan. Pemberian bobot tersebut mengacu pada Amalia (2018) yang menyatakan bahwa bahaya yang dapat mempengaruhi penurunan mutu ikan adalah histamin, decompose (pembusukan) dan kontaminasi bakteri Salmonella, Escherichia coli, dan sebagainya.

Peningkatan histamin disebabkan ketika ikan tidak cukup beku atau suhu yang terlalu tinggi memungkinkan bakteri di dalam ikan berkembang (Nazrah 2015). Adapun decompose dan kontaminasi bakteri disebabkan karena penanganan ikan yang kurang baik dan tidak hygiene serta kurangnya kebersihan lingkungan kerja peralatan dan bahan seperti: wadah dan alat yang digunakan, serta lingkungan tempat ikan disimpan. Kontrol temperatur yang memadai pada saat penanganan dan transportasi merupakan kunci mencegah pertumbuhan bakteri dan pembentukan histamin (McLauchlin et al. 2005). Terdapat dua alasan utama yang menyebabkan kerusakan dan penurunan mutu ikan. Pertama, aktivitas bakteri yang terdapat pada insang, kulit dan isi perut. Kedua, aktivitas enzim yang memang sudah ada pada ikan hidup, terutama di dalam perut ikan. Saat ikan mati, bakteri akan mulai berkembang biak dengan memakan otot ikan. Pada saat yang sama, enzim mulai merusak jaringan otot. Bau busuk pada ikan yang telah rusak biasanya disebabkan dari hasil aktivitas bakteri dan enzim (Sulfiana 2022). Tingkat kecepatan pembusukan dan penurunan mutu ikan dipengaruhi oleh suhu, waktu penanganan, cara penangkapan ikan serta kondisi sanitasi dan hygiene. Semua faktor ini mempengaruhi proses penanganan, persiapan, penjualan dan teknik penyimpanan ikan.

Sehinggadalamkajianini,peneliti merumuskan bahwa probabilitas pekerja (Pp) serta peralatan dan bahan (Pa) memiliki probabilitas yang sama besarnya dalam mempengaruhi penurunan mutu ikan. Lain halnya dengan probabilitas lingkungan (Pl), lebih besar peluangnya dalam menurunkan mutu ikan. Sehingga untuk perhitungan probabilitas akhir dilakukan pendekatan dengan

Tabel 1. Skala probabilitas
Table 1. Probability scale

Skala	Skala Probabilitas	Deskripsi
1	Jarang	Jika nilai Pa kurang dari 33%
2	Kadang-kadang	Jika nilai Pa antara 34 – 66%
3	Sering	Jika nilai Pa antara 67 – 100%

Sumber: (AZ/NZS 4360:2004)

Tabel 2. Skala severity
Table 2. Severity scale

Skala	Skala Probabilitas	Deskripsi
1	Tidak Parah	Apabila penurunan nilai organoleptiknya antara 0,00 - 0,67
2	Cukup Parah	Apabila penurunan nilai organoleptiknya antara 0,68 – 1,35
3	Sangat Parah	Apabila penurunan nilai organoleptiknya antara 1,36 – 2,00

Sumber: (AZ/NZS 4360:2004)

menetapkan angka konstanta 0,25 masing-masing untuk Pp dan Pa, adapun PI adalah 0,5.

Selanjutnya, perhitungan dilakukan menggunakan persamaan (2).

Probabilitas total (P) =

0,25 (Pp) + 0,25 (Pa) + 0,50 (PI).....(2)

Menurut AS-NZS 4360-2004 dan OHSAS 18001:2007, Probabilitas adalah "peluang" atau "kemungkinan" (likelihood). Adapun severity dalam OHSAS 18001:2007 mengacu pada severity atau keparahan suatu kejadian (consequence) atau akibat dalam AS-NZS 4360-2004. Probabilitas dinilai dalam rentang dari risiko yang jarang terjadi hingga yang sangat sering terjadi. Severity dinilai dalam rentang dari severity terkecil hingga terbesar, sesuai standar penilaian risiko di Australia dan New Zealand. Analisis nilai "Probabilitas dan severity" dilakukan berdasarkan kriteria yang tercantum dalam Tabel 1 dan 2. Skala probabilitas (Tabel 1) dan severity (Tabel 2) yang digunakan mengacu pada AZ/NZS 4360:2004. Selanjutnya, nilai risiko ditentukan untuk mendapatkan tingkat risiko pada Tabel 3. Nilai risiko dihitung dengan menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

Tingkat risiko(TR)=Probabilitas×Severity.....(3)

Tingkat risiko aktivitas ditentukan oleh frekuensi kontaminasi, yang dibuktikan melalui pengujian

organoleptik. Sampel ikan diambil dari dua titik pengamatan, yaitu pada saat ikan dipindahkan dari palka ke dek kapal di PPS Nizam Zachman dan pada saat ikan tiba di PIM Muara Baru untuk pembongkaran. Diketahui sampel pengujian berada dalam kemasan yang berisi rata-rata 10 kg atau ±60 ekor ikan layang. Selanjutnya, 10% dari total kemasan ikan di palka dipilih secara random. Setiap palka berisi rata-rata 33 kemasan ikan layang beku. Dari setiap kemasan yang terpilih, diambil 3 kemasan, dan dari setiap kemasan diambil 3 ekor ikan sebagai sampel, sehingga total satu rute transportasi adalah 9 ekor ikan layang dengan panjang rata-rata 20-25 cm yang akan diuji organoleptik.

Penentuan sampel ikan setibanya di PIM Muara Baru tidak menggunakan sampel yang sama dengan sampel yang diambil dari palka ke kedek kapal di PPS Nizam Zachman, melainkan berdasarkan existing transportasi yang didatangkan dari cold storage Muara Baru. Pengujian organoleptik dilakukan oleh satu orang panelis yang memiliki kepekaan tinggi dan pengetahuan mendalam tentang faktor-faktor yang dinilai dalam pengujian ini. Panelis dipilih dari Tim Mutu Pelabuhan. Penilaian mutu ikan berdasarkan SNI Ikan Beku, (4110:2020) terhadap enam parameter mutu: kondisi beku, pengeringan (dehidrasi), perubahan warna, bau, daging, dan tekstur. Skala penilaian antara 1 hingga 9, dengan 1 sebagai nilai terburuk dan 9 sebagai nilai terbaik.

Tabel 3. Matriks risiko

Table 3. Risk matrix

Severity	Probabilitas		
	1	2	3
1	1	2	3
2	2	4	6
3	3	6	9

Sumber: (AZ/NZS 4360:2004)

Kriteria Tingkat Risiko berdasarkan *Risk matrix* di atas adalah sebagai berikut:

Nilai 1-2 = *Low risk* (LR)/ risiko rendah (RR) 

Nilai 3-4 = *Moderate risk* (MR)/ risiko sedang (RS) 

Nilai 6-9 = *High risk* (HR)/ risiko tinggi (RT) 

Tabel 4. Estimasi frekuensi interaksi

Table 4. Estimated frequency of interaction

Hazard	Estimasi Frekuensi “Berinteraksi”					
	(M1)			(M2)		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Pekerja	8/9	8/9	7/9	7/9	6/9	6/9
Peralatan dan bahan	6/9	7/9	6/9	7/9	6/9	6/9
Lingkungan	7/9	7/9	7/9	8/9	8/9	8/9

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Aktivitas Penanganan dan Transportasi dari PPZ Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru

Tabel 2 di bawah ini menunjukkan debit air Aktivitas penanganan dan transportasi ikan layang dari PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru terdapat sembilan aktivitas yang memiliki potensi bahaya, yaitu:

Pembongkaran ikan dari palka ke dek kapal

Kapal yang telah menyelesaikan perjalanannya akan berlabuh di pelabuhan untuk melakukan bongkar muat. Kapal-kapal harus mengantri untuk membongkar hasil tangkapannya. Proses dimulai pukul 07.00 - 17.00 WIB, dilanjutkan pukul 19.00 - 22.00 WIB. Apabila muatannya banyak, dan tidak dapat diselesaikan dalam waktu satu hari, maka akan dilanjutkan keesokan harinya. Aktivitas pertama adalah pembongkaran ikan yang dilakukan oleh nelayan yang masuk ke dalam palka untuk mengeluarkan ikan layang dalam keadaan beku/frozen yang berada di dalam palka hingga ikan terletak di atas dek kapal yang

sudah dikemas dengan menggunakan lapisan kemasan Low Density Polyethylene (LDPE).

Pembongkaran menggunakan alat bantu sarung tangan untuk memindahkan ikan ke wadah berupa blong/basket berwarna biru, dengan diameter 58 cm dan tinggi 42 cm. Kemudian wadah yang telah terisi penuh diturunkan ke dermaga melalui 3x perpindahan estafet. Pengecekan suhu dilakukan saat ikan berada di dek kapal tercatat -16 hingga -19°C, sedangkan suhu lingkungan adalah 30 - 34°C.

Memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang)

Kapal yang telah menyelesaikan perjalanannya akanSetelah wadah ikan berada di dek kapal, wadah ikan diturunkan ke dermaga dengan cara menuangkannya langsung ke atas papan seluncur yang dipasang di sisi kapal, dengan ujung yang lain bertumpu pada dermaga. Ikan yang diturunkan ke dermaga segera disortir berdasarkan ukuran dan jenisnya. Aktivitas didampingi oleh enumerator atau tim pendataan dari PPS Nizam Zachman. Kebijakan (KKP) saat ini menerapkan konsep perikanan terukur dalam pengelolaan sumber daya perikanan di wilayah Indonesia. Aktivitas tersebut dalam rangka mendukung

Tabel 5. Hasil penilaian probabilitas metode M1 dan M2

Table 5. Assessment results of probability method M1 dan M2

Metode Transportasi	Probabilitas (P)	Skala	Tingkat Probabilitas
Metode M1	78 %	3	Sering
Metode M2	80 %	3	Sering

Tabel 6. Hasil penilaian severity metode M1 dan M2

Table 6. Assessment results of severity method M1 dan M2

Metode Transportasi	Severity	Skala	Tingkat Severity
Metode M1	0,62	1	Tidak parah
Metode M2	0,58	1	Tidak parah

Tabel 7. Matriks Risiko Metode M1 dan M2

Table 7. Risk matrix method M1 dan M2

Severity	Probabilitas			
	1	2	3	
1	1	2	3	
2	2	4	6	
3	3	6	9	

Keterangan:

Nilai 1-2 = Low risk

Nilai 3-4 = Moderate risk

Nilai 6-9 = High risk

tertibnya peraturan perundang-undangan di bidang perikanan dan menghindari aktivitas (Illegal, Unreported, and Unregulated) IUU Fishing.

Memindahkan ikan dari dermaga ke moda transportasi

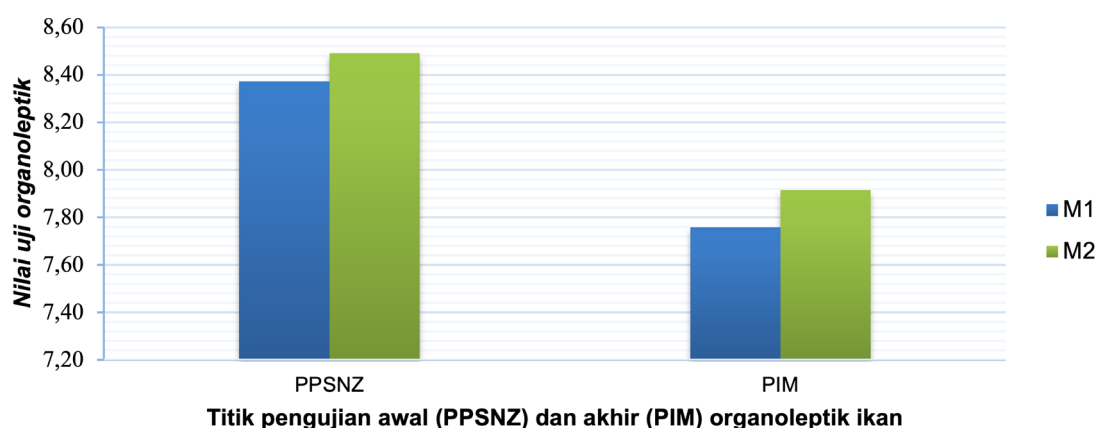
Kapal yang telah menyelesaikan perjalanannya akan setelah penimbangan, ikan dalam wadah dipindahkan untuk mengantre diangkut ke moda transportasi. Terdapat dua metode pemindahan ikan dari dermaga ke moda transportasi. Metode pertama (M1) menggunakan transportasi terbuka (pick-up) berukuran 500 x 200 x 150 cm. Ikan tetap berada dalam wadah blong yang sama untuk menunggu giliran diangkut ke moda transportasi. Kapasitas angkut sekali jalan adalah 6 sampai 10 wadah. Metode kedua (M2) menggunakan truk CDD wing box berukuran 800 x 250 x 320 cm. Ikan layang dari wadah blong dipindahkan ke dalam pallet mesh berukuran 120 x 100 cm, kemudian diangkut menggunakan forklift untuk menyimpan ke atas moda transportasi. Kapasitas angkut sekali

jalan adalah 3 - 4 pallet. Selanjutnya dilakukan pengamatan secara berulang 3x dari setiap proses transportasi yang dilakukan oleh masing-masing perusahaan yang mewakili M1 dan M2.

Setelah berada di atas moda transportasi, Transportasi M1 wadah blong ditutup dengan terpal untuk melindungi ikan dari paparan sinar matahari. Terpal tersebut diikat dengan tali ke moda transportasi yang akan mengangkut atau membawa ikan ke cold storage di kawasan Muara Baru. Transportasi M2 pinggiran pallet ditutup menggunakan kain berbahan Polypropylene (PP). Prosedur pembongkaran hasil tangkapan di PPS Nizam Zachman adalah ikan segera diangkut ke cold storage untuk disimpan sementara. Penanganan ikan terhadap perubahan suhu harus dilakukan dengan cepat dan tepat untuk menjaga mutu dan mencegah terjadinya pencemaran dan kontaminasi.

Pengangkutan ikan dengan moda transportasi ke cold storage

Proses pengangkutan ikan dengan moda



Gambar 1. Nilai uji organoleptik ikan pada M1 dan M2 masing-masing di titik awal (PPSNZ) dan akhir (PIM) (sumber data: peneliti)

Figure 1. The organoleptic quality scores of the fish at M1 and M2 were evaluated at both the initial point (PPSNZ) and the final point (PIM), respectively (data source: researcher)

transportasi ke cold storage. Dalam rangka menunjang fungsi pelabuhan perikanan, PPS Nizam Zachman di kawasan Muara Baru memiliki 102 cold storage. Jarak tempuh dari PPS Nizam Zachman ke cold storage rata-rata 1-2 km, dengan waktu tempuh sekitar 5-10 menit. Selama perjalanan menuju cold storage, moda transportasi ditutup dengan terpal, namun pada siang hari banyak terpal yang beterbangan. Moda transportasi jenis M1 tidak memiliki atap, sehingga ikan terpapar langsung oleh sinar matahari. Sedangkan transportasi M2 memiliki atap, tetapi sisi kanan kiri truck terbuka sehingga ikan tidak terpapar langsung oleh sinar matahari, tetapi suhunya tidak terjaga dengan baik untuk kondisi beku dan kedua metode transportasi ikan mengalami guncangan selama perjalanan.

Pembongkaran ikan dari moda transportasi ke cold storage

Terdapat dua metode transportasi yang berbeda pada saat pembongkaran ikan ke cold storage berdasarkan jenis moda transportasi. Transportasi M1 langsung masuk ke unloading cold storage untuk segera dilakukan pembongkaran sehingga kecil kemungkinan ikan terpapar langsung oleh sinar matahari dan waktu tunggu tidak terlalu lama. Transportasi (M2), pemindahan pallet ke cold storage menggunakan forklift sebagai alat angkut. Pada proses ini pallet tidak langsung masuk cold storage, karena pallet harus menunggu antrean, sehingga memungkinkan ikan terpapar langsung oleh sinar matahari dan waktu antre yang lama dapat menjadi penyebab penurunan mutu ikan.

Penanganan ikan di cold storage

Proses awal penanganan ikan di cold storage adalah penimbangan untuk memastikan berat hasil tangkapan sesuai dengan yang tercatat di dermaga, yaitu sekitar 10 kg. Selanjutnya, ikan dicuci 3 kali dengan air yang dicampur es batu curah, kemudian ditempatkan dalam pan dan diberi barcode berdasarkan jenis, jumlah dan mutu. Ikan kemudian dimasukkan ke ruangan Air Blast Freezer (ABF) dengan suhu -20 sampai -30°C untuk mencapai titik beku -18°C selama 6 jam. Setelah itu, dilakukan pengemasan dengan cara mencuci, melepaskan ikan dari pan, memberi label, mengemas, dan menyimpan ikan dalam cold storage.

Proses pencucian dilakukan dengan cepat; ikan beku direndam dalam back fiber berisi air dengan es balok, suhu air pencucian $\leq 3^{\circ}\text{C}$, tujuannya untuk menghilangkan sisa kotoran pada ikan dan memudahkan ikan terlepas dari pan. Proses ini juga memberikan lapisan es pada ikan agar suhu tidak naik selama penyimpanan dan distribusi. Pelepasan ikan dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan fisik dan bentuk susunan ikan. Pemberian label dan pengemasan pada lapisan kemasan (LDPE). Selanjutnya, ikan dimasukkan ke dalam pallet dan diberikan kode berdasarkan jenis, jumlah ikan, dan tanggal produksi. Kemudian disimpan di cold storage dengan suhu -20°C. Produk dapat disimpan selama 8 hingga 12 bulan, dengan suhu ini mengurangi perubahan dan denaturasi protein, serta aktivitas bakteri. Meskipun penurunan mutu masih terjadi, hal ini bisa diminimalisir hingga proses pengiriman (Aditya et al., 2022).

Pembongkaran ikan dari cold storage ke moda transportasi

Produk perikanan yang berada di cold storage ditempatkan di atas pallet untuk memudahkan penanganan dan memastikan sirkulasi udara yang baik. Setiap pallet diberi label dengan informasi tentang jenis ikan, tanggal kedatangan, dan suhu penyimpanan untuk memudahkan pelacakan dan pengelolaan stok. Penataan menggunakan metode first in, first out (FIFO) untuk memastikan produk lama dikeluarkan terlebih dahulu, mencegah kedaluwarsa, dan menjaga kesegaran produk (Aditya et al., 2022).

Saat ada pemesanan, pallet diperiksa kembali untuk memastikan mutu-nya, termasuk pemeriksaan visual untuk memastikan tidak ada kerusakan atau perubahan kondisi selama penyimpanan (Hidayat et al., 2023). Pengangkutan ikan dilakukan dengan forklift untuk memindahkan pallet dari cold storage ke moda transportasi yang sesuai. Setelah semua pemeriksaan selesai, ikan siap dikirim ke PIM Muara Baru.

Pengangkutan ikan dengan moda transportasi ke PIM Muara Baru

Proses transportasi ikan dari cold storage ke PIM Muara Baru berjarak sekitar 1 km dengan waktu tempuh 3-5 menit. Jenis transportasi yang digunakan hanya ada satu, yaitu menggunakan transportasi terbuka (pick up). Ikan disusun di atas transportasi dan ditutup dengan terpal yang diikat menggunakan tali untuk melindungi ikan selama di perjalanan.

Pembongkaran ikan tiba di PIM Muara Baru

Pembongkaran ikan di PIM Muara Baru dilakukan sore hari mulai pukul 16.30 WIB hingga 19.00 WIB. Pengecekan suhu dilakukan tercatat -9°C hingga -11°C, sedangkan suhu lingkungan adalah 29-31°C. Harga ikan layang di PT (cold storage) adalah Rp 25.000/kg, sedangkan di PIM Muara Baru dijual seharga Rp 30.000/kg. Pada proses penerimaan, ikan yang datang segera dibongkar, ditata di atas trolley, dan langsung dibawa ke stand penjual.

Penilaian potensi bahaya terhadap aktivitas penanganan dan transportasi ikan layang dari PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru

Penilaian potensi bahaya dilakukan terhadap 8 (delapan) aktivitas yang terdiri atas: (1) Pembongkaran ikan dari palka ke dek kapal (45-60 menit), (2) Memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang) (20-40 menit), (3) Memindahkan ikan dari dermaga ke moda transportasi (20-30 menit), (4) Pengangkutan ikan dengan moda transportasi ke cold storage (5-10 menit), (5) Pembongkaran ikan dari moda transportasi

ke cold storage (15-20 menit), (6) Penanganan ikan di cold storage, (7) Pembongkaran ikan dari cold storage ke moda transportasi, (8) Pengangkutan ikan dengan moda transportasi ke PIM Muara Baru (15-30 menit), dan (9) Pembongkaran ikan tiba di PIM Muara Baru (15-20 menit). Tiap aktivitas tersebut dihitung berapa banyak hazard yang bersumber dari pekerja, peralatan dan bahan, dan lingkungan berinteraksi dengan ikan. Banyaknya interaksi per hazard pada setiap aktivitas akan dihitung sebagai frekuensi interaksi sumber hazard dengan ikan. Hasil estimasi frekuensi "berinteraksi" secara rata-rata, disajikan pada Tabel 4.

Pembacaan penulisan estimasi frekuensi "berinteraksi" pada Tabel 4, contohnya angka "8/9" artinya ditemukan interaksi hazard "X" pada 8 aktivitas dari 9 aktivitas yang dilakukan. Pada Tabel 4 terlihat bahwa hazard "pekerja" pada M1 berinteraksi dengan ikan terjadi pada 7-8 aktivitas (dari 3 ulangan pengamatan) dari 9 aktivitas yang terjadi. Jumlah frekuensi interaksi pada M1 lebih banyak jika dibandingkan pada M2. Lain halnya pada hazard "lingkungan" pada M2 berinteraksi dengan ikan terjadi pada 8 aktivitas dari 9 aktivitas yang terjadi (dari 3 ulangan pengamatan). Jumlah frekuensi interaksi pada M2 lebih banyak jika dibandingkan pada M1.

Transportasi metode pertama (M1) :

Perhitungan probabilitas pada 3 sumber hazard adalah dengan menggunakan persamaan (1):

$$\text{Probabilitas pekerja } (P_p) = \frac{(0.89+0.89+0.78)}{3} \times 100\% = 85\%$$

$$\text{Probabilitas peralatan dan bahan } (P_a) = \frac{(0.67+0.78+0.67)}{3} \times 100\% = 70\%$$

$$\text{Probabilitas lingkungan } (P_l) = \frac{(0.78+0.78+0.78)}{3} \times 100\% = 78\%$$

Selanjutnya, probabilitas total dihitung dengan menggunakan persamaan (3):

Probabilitas total (P) =

$$0,25(85\%) + 0,25 (70\%) + 0,50 (78\%) = 78\%$$

Potensi bahaya pada pekerja ditemukan sebanyak 7 hingga 8 kali kejadian dari 9 aktivitas, mendapatkan nilai 85% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Kontaminasi pekerja terjadi akibat penggunaan APD yang tidak sesuai standar, seperti hanya memakai satu sarung tangan non-higienis, merokok, meludah, bertindak kasar (wadah ikan diturunkan terburu-buru, wadah dibanting), tidak menata ikan secara rapi, dan tidak melakukan pengecekan ulang terhadap wadah saat transportasi. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada aktivitas pembongkaran ikan dari palka ke dek kapal, memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang) dan pembongkaran

ikan dari moda transportasi di PIM Muara Baru.

Potensi bahaya pada peralatan dan bahan ditemukan sebanyak 6 hingga 7 kejadian dari 9 aktivitas, dengan nilai 70% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Hal ini terjadi wadah ikan, papan seluncur, timbangan dan alas transportasi dalam keadaan kotor dan basah, meletakkan ikan di atas aspal, dan melebihi kapasitas muat di dalam wadah sehingga ikan mendapatkan beban berlebih di dalam wadah, dan di atas moda transportasi. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada aktivitas saat memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang).

Potensi bahaya pada lingkungan ditemukan pada 7 kejadian dari 9 aktivitas, dengan nilai 78% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Hal ini terjadi karena kondisi lantai dek kapal kotor basah dan tidak rata, ikan tidak terpapar sinar matahari namun suhunya tidak terjaga untuk kondisi beku, dan kondisi lantai PIM Muara Baru kotor dan basah. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada aktivitas memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang), memindahkan ikan dari dermaga ke moda transportasi dan pembongkaran ikan dari moda transportasi ke PIM Muara Baru.

Transportasi metode kedua (M2) :

Perhitungan probabilitas pada 3 sumber hazard adalah dengan menggunakan persamaan (1):

$$\text{Probabilitas pekerja (P}_p\text{)} = \frac{(0,78+0,67+0,67)}{3} \times 100 \% = 70\%$$

$$\text{Probabilitas peralatan dan bahan (P}_a\text{)} = \frac{(0,78+0,67+0,67)}{3} \times 100 \% = 70\%$$

$$\text{Probabilitas lingkungan (P}_l\text{)} = \frac{(0,89+0,89+0,89)}{3} \times 100 \% = 89\%$$

Selanjutnya, probabilitas total dihitung dengan menggunakan persamaan (3):

Probabilitas total (P) =

$$0,25(70\%) + 0,25 (70\%) + 0,50 (89\%) = 80\%$$

Potensi bahaya pada pekerja ditemukan sebanyak 6 sampai 7 kejadian dari 9 aktivitas, mendapatkan nilai 70% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Hal ini terjadi karena aktivitas dan perilaku pekerja hanya menggunakan satu sarung tangan yang berpotensi menyentuh ikan secara langsung, merokok, meludah, membanting wadah, tidak menata ikan secara rapi dan tidak melakukan pengecekan ulang terhadap wadah saat transportasi. Potensi bahaya memiliki nilai lebih rendah dibanding metode M1 terhadap pekerja merokok dan meludah dikarenakan memiliki potensi yang berbeda, metode M2 yang dimiliki perusahaan industri terlihat lebih tertib. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada

aktivitas pembongkaran ikan dari palka ke dek kapal, memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang) dan pembongkaran ikan dari moda transportasi di PIM Muara Baru.

Potensi bahaya pada peralatan dan bahan ditemukan sebanyak 6 hingga 7 kejadian dari 9 aktivitas, mendapatkan nilai 70% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Potensi bahaya memiliki nilai sama dengan M1 tetapi penanganan yang berbeda saat setelah sortir dan penimbangan ikan dipindahkan dari wadah ke pallet untuk proses transportasi. Peralatan dan bahan terjadi pada metode M1 aktivitas pertama sampai aktivitas terakhir menggunakan wadah blong biru, sedangkan pada metode M2 setelah aktivitas sortir ikan dipindahkan ke pallet sehingga tidak melebihi kapasitas karena memiliki batas kapasitas, tetapi ikan tetap memiliki beban yang berlebih dikarenakan penataan yang tidak rapi. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada aktivitas saat memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang).

Potensi bahaya pada lingkungan ditemukan sebanyak 8 kejadian dari 9 aktivitas, mendapatkan nilai 89% untuk tingkat probabilitas sering terjadi. Potensi bahayamemilikinilailebihtinggidibandingkan metode M1. Tingkat risiko yang paling signifikan terjadi pada aktivitas pada saat membongkar ikan dari moda transportasi ke cold storage disebabkan ikan terpapar langsung sinar matahari pada saat proses masuk antrean ke cold storage.

Potensi bahaya lingkungan terhadap cuaca/ suhu pada metode M1 proses transportasi menggunakan mobil pick-up, terdapat usaha untuk menutupi wadah ikan secara rapat namun terdapat wadah ikan terpapar sinar matahari secara langsung, transportasi pada saat sampai cold storage langsung dilakukan pembongkaran dan transportasi metode M2 memiliki atap pada transportasi, namun saat transportasi sampai cold storage, pallet disusun mengantre depan cold storage sehingga ikan terpapar sinar matahari langsung. Selama transportasi, ikan tidak terpapar langsung oleh sinar matahari namun suhunya tidak terjaga untuk kondisi beku. Beberapa potensi bahaya dengan jenis yang sama tetapi frekuensi kontaminasi yang berbeda memerlukan pengujian organoleptik untuk menentukan sejauh mana tingkat keparahan yang dihasilkan.

Tingkat Risiko yang Mempengaruhi Mutu Ikan dari PPS Nizam Zachman Menuju PIM Muara Baru

Gambar 1 menunjukkan hasil perhitungan interval nilai oganoleptik ikan layang untuk dua metode

transportasi di dua titik pengamatan. Metode M1, titik (1) memperoleh nilai rata-rata 8,38 (range: 8,27-8,49), sedangkan titik (2) memperoleh nilai rata-rata 7,76 (range: 7,47-8,00), mengalami penurunan sebesar 0,62. Metode M2, titik (1) memperoleh nilai rata-rata 8,50 (range: 8,40-8,60), sedangkan titik (2) memperoleh nilai rata-rata 7,92 (range: 7,62-8,16), mengalami penurunan sebesar 0,58.

Penilaian nilai akhir organoleptik diambil dari nilai terkecil yang telah dibulatkan. Diperoleh bahwa metode M1 nilai terkecil pada titik (1) adalah 8 dan titik (2) adalah 7. Sedangkan pada M2, nilai terkecil pada titik (1 dan 2) adalah 8. Skor sensori pada persyaratan mutu memiliki kisaran nilai rata-rata uji organoleptik sebesar 7, menunjukkan masih dalam batas ideal penerimaan, dalam kondisi baik untuk dijual, dan aman untuk dikonsumsi.

Pengujian organoleptik menunjukkan bahwa penurunan terendah terjadi saat ikan dikeluarkan dari palka ke dek kapal di PPS Nizam Zachman menggunakan metode M2, dengan nilai 8,60 (sekitar 95%) pada parameter pengeringan. Namun, penurunannya lebih besar saat ikan tiba di PIM Muara Baru menggunakan M1, dengan nilai 7,47 (sekitar 83%) pada parameter kenampakan dibandingkan dengan nilai awal di PPS Nizam Zachman. Dengan demikian, perbandingan penurunan tertinggi hingga terendah antara kedua jenis metode transportasi adalah sekitar 1,13 (13%).

Nilai korelasi antara frekuensi terkontaminasi untuk menilai keparahan dari potensi bahaya telah diperoleh dan digunakan untuk menilai tingkat risiko dengan mengalikan frekuensi kontaminasi dan tingkat keparahan sesuai dengan persamaan (3), yang disajikan pada Tabel 5 dan 6. Penentuan skala probabilitas mengacu pada Tabel 1 dan skala severity mengacu pada Tabel 2.

Hasil penilaian probabilitas dan severity yang ditunjukkan pada Tabel 5 dan 6 dipindahkan ke dalam bentuk risk matrix sehingga dapat terlihat bahwa tingkat risiko M1 dan M2 berada dalam kategori yang sama, yaitu moderate risk (TR=3). Berikut adalah risk matrix hasil penilaian tingkat risiko yang disajikan pada Tabel 7. Penilaian tingkat risiko sebagaimana tertera pada Tabel 7 adalah mengacu pada Tabel 3.

BAHASAN

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa probabilitas yang akan mengakibatkan menurunnya mutu ikan cukup sering terjadi (> 67 %), baik probabilitas yang disebabkan oleh pekerja, alat dan material, serta lingkungan. Akan tetapi penurunan mutu ikan dari awal pengukuran (saat bongkar dari dalam

palka kapal) hingga ke titik akhir (tiba di PIK), tidak terlalu besar atau berada pada tingkat severity tidak parah (<0,67). Kondisi ini diduga kuat karena singkatnya waktu transportasi yang terjadi. Akan tetapi, apabila transportasi dilakukan dalam waktu yang lebih lama, kuat dugaan penurunan mutu ikan akan sangat besar sehingga tingkat severity akan meningkat. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian Iqbal dkk (2024) yang membandingkan penurunan mutu ikan antar durasi waktu transportasi yang berbeda, dimana durasi waktu transportasi terlama dengan penanganan ikan yang sama, memiliki penurunan mutu ikan yang lebih besar. Purwanto et al. (2024) yang menyatakan bahwa penurunan mutu ikan akan terjadi apabila penanganannya kurang hygiene dan kurang memperdulikan mutu ikan itu sendiri. Baik transportasi produk perikanan yang diteliti oleh peneliti maupun Iqbal dkk (2024) adalah merupakan contoh transportasi produk perikanan untuk target pemasaran domestik. Diduga, karena target pemasaran hanya untuk domestik, maka para pekerja maupun pemilik produk tidak terlalu mempermasalahkan turunnya mutu ikan. Terlebih jika pasar yang menjadi target, tidak menetapkan standar mutu ikan yang harus dipenuhi sebagaimana yang terjadi di PIK.

Berbeda halnya jika produk perikanan ditransportasikan dengan tujuan ekspor, maka pemilik ikan menekankan pentingnya untuk menjaga mutu ikan selama transportasi dilakukan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penanganan produk perikanan dengan target ekspor telah dilakukan sesuai dengan standar. Putri dkk (2023) menyatakan bahwa alur proses pengolahan tuna cube beku pada perusahaan pengolahan ikan tuna tujuan ekspor sudah memenuhi standar SNI 8271:2016. Demikian pula hasil penelitian Amru (2022) menunjukkan bahwa sistem rantai dingin telah diterapkan dalam pengolahan tuna tujuan ekspor di PT. KMC, Jakarta.

Bahaya yang dapat mempengaruhi penurunan mutu ikan adalah histamin, decompose (pembusukan) dan kontaminasi bakteri seperti Salmonella dan Escherichia coli (Amalia, 2020). Pembusukan dan kontaminasi bakteri disebabkan oleh penanganan ikan yang kurang baik dan tidak hygiene, serta kurangnya kebersihan peralatan dan lingkungan penyimpanan ikan. Penanganan ikan yang kurang baik pada transportasi ikan layang beku dari dermaga PPSNZ ke PIK menjadi salah satu faktor yang harus diperbaiki untuk menjaga mutu ikan. Terkadang, penanganan yang kurang baik dikarenakan sifat abai yang dimiliki oleh pekerja dalam penanganan ikan yang baik. Selain itu, unsur kesehatan pekerja, secara langsung

maupun tidak langsung juga dapat mempengaruhi efisiensi dan produktivitas kerja sebagaimana dikemukakan oleh Rahmadani dkk (2023).

Peningkatan histamin terjadi ketika ikan tidak cukup beku atau terpapar suhu terlalu tinggi, sehingga bakteri dalam ikan berkembang. Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk perikanan, yaitu kerusakan fisik, mikrobiologi dan kimiawi. Kerusakan fisik terjadi karena perlakuan seperti dibanting, tergencet dan terluka yang membuat ikan mudah mengalami pembusukan. Jaringan yang rusak pada bagian yang memar meningkatkan aktivitas enzim proteolitik yang mempercepat proses pembusukan dengan memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi alkohol, amonia, dan keton. Penanganan yang tidak tepat, seperti pemanasan yang disebabkan oleh cuaca, dapat menyebabkan dehidrasi atau penguapan cairan dari produk perikanan (Efenedi & Yusra., 2012).

Menurut Clucas dan Ward (1996), prinsip penanganan ikan dari pembongkaran hingga transportasi meliputi pengontrolan suhu agar tetap dingin, penanganan cepat dan tepat, mengurangi sentuhan fisik langsung, menghindari paparan sinar matahari, dan meminimalkan kontaminasi pada ikan. Aktivitas penangkapan ikan pada penyimpanan kapal di PPS Nizam Zachman sudah tidak menggunakan perbekalan es, tetapi diganti dengan menggunakan palka pendingin untuk menjamin mutu hasil tangkapan (Zura, 2023). Berdasarkan wawancara dengan tim mutu PPS Nizam Zachman dilakukan penyimpanan ikan dengan menggunakan pendinginan cepat yang dinamakan air blast freezing (ABF). Metode ABF, yaitu produk yang diletakkan dalam ruangan tertutup dan udara dingin ditiupkan ke dalamnya dengan blower yang kuat. ABF bertujuan untuk membekukan produk hingga mencapai suhu pusat maksimal -18°C

Pengujian organoleptik dilakukan untuk menilai mutu ikan layang berdasarkan skor penilaian. Secara organoleptik, hasil tangkapan dari laut memiliki kondisi fisik yang segar (97,6%) dan mendapatkan nilai fungsi terbaik berdasarkan aspek biologi (Lubis et al., 2010). Ikan yang ditangkap segera dibekukan di dalam palka untuk menghambat atau menghentikan kerja enzim, sehingga mutunya tetap terjaga. Pembekuan cepat menghasilkan kristal es kecil untuk meminimalkan kerusakan pada tekstur bahan yang dibekukan. Selain itu, proses pembekuan cepat juga menyebabkan terjadinya kejutan dingin (freezing shock) pada mikroorganisme, sehingga tidak terjadi tahap adaptasi, yang mengurangi risiko

pertumbuhan mikroorganisme (Jamiin, 2022). Pelaksanaan bongkar muat perlu dilakukan secara cepat dan jarak transportasi mulai dari kapal di PPS Nizam menuju cold storage diusahakan memiliki jarak sependek mungkin (Yusep, 2018).

Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 9 Tahun 2024 tentang Pengelolaan Sistem Distribusi Ikan, telah mengatur terkait distribusi ikan mulai dari pengadaan, penyimpanan, transportasi dan pemasaran (Pasal 3), dimana harus menerapkan prinsip CDIB (Cara Distribusi Ikan yang Baik). Akan tetapi, peraturan tersebut belum sepenuhnya diterapkan oleh perusahaan pengolahan maupun transportasi produk perikanan, terutama untuk produk perikanan non tuna atau produk non ekspor. Oleh karena itu, maka upaya pengawasan implementasi PERMENKP tersebut perlu ditegakkan dan jika diperlukan terdapat sanksi bagi yang tidak menerapkan atau reward bagi yang menerapkan.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi didapatkan dua metode transportasi untuk 9 aktivitas potensi bahaya memiliki risiko tinggi terjadi pada aktivitas II, memindahkan ikan dari dek kapal ke dermaga (sortir dan timbang). Didapatkan penilaian dari potensi bahaya yang dapat terjadi risiko ditemukan, nilai probabilitas dan nilai severity. Perhitungan probabilitas teridentifikasi transportasi M1 memiliki nilai 72% dan transportasi M2 memiliki nilai 74% keduanya memiliki nilai tingkat probabilitas sering terjadi. Perhitungan severity untuk kedua metode transportasi di dua titik memiliki kisaran nilai rata-rata uji organoleptik 8, yang artinya dalam masih dalam batas ideal penerimaan, kondisi baik untuk dijual dan aman untuk dikonsumsi.

Upaya memperbaiki severity penurunan mutu ikan layang, dengan menetapkan standar operasional prosedur (SOP) terkait penggunaan alat pelindung diri dan kepatuhan akan prosedur keselamatan oleh seluruh pekerja. Pelanggaran aturan terkait (APD), seperti merokok, meludah, atau perilaku kasar. Diberikan sanksi berupa: peringatan, denda, dan tindakan lainnya, serta melakukan monitoring dan evaluasi oleh lembaga berwenang setiap satu tahun sekali. Penelitian selanjutnya menyarankan untuk penggunaan transportasi berpendingin dari PPS Nizam Zachman menuju PIM Muara Baru. Mengingat ketidakmampuan untuk mengontrol suhu lingkungan secara langsung, menjaga suhu ikan tetap stabil menjadi sangat penting untuk memastikan kualitas dan kesegaran ikan tetap terjaga.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pasar Ikan Modern (PIM) Muara Baru yang dikelola oleh PT Perikanan Indonesia (Perindo) dan manajemen Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman yang telah memfasilitasi proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat selama pengumpulan data di lokasi penelitian.

REFERENCES

- Aditya, Y., Sulthoniyah, S. T. M., & Mutamimah, D. (2022). Proses pembekuan ikan layang (*Decapterus* sp.) di PT. NAFO (National Food Packers) Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 24–27. doi:10.36526/lemuru.v4i1.2355
- Amalia, S. (2018). Pengujian *Salmonella* sp pada daging ikan tuna (*Thunnus albacore*) loin beku segar (fresh frozen loin) [Tugas akhir]. Makassar (ID): Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Amru A.H. & Sipahutar Y.H. 2022. Karakteristik Mutu Pengolahan Yellow Fin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Aurelia Journal*. 4 (2): 123-136. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/aj.v4i2.10774>
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2020). SNI 4110:2020, Ikan Beku. Jakarta (ID): BSN.
- Clucas IJ, & Ward, A. (1996). Post Harvest Fisheries Development: A Guide Handling, Preservation, Processing and Quality. In Natural Resources Institute.
- Efenedi, Y., & Yusra. (2012). Pengendalian Mutu Produk Perikanan. Bung Hatta University Press.
- Exist, S., Purwangka, F., Mustaruddin, & Darmawan. (2022). Penanganan ikan lemuru selama proses transportasi ikan di UD. Duta Quraesy, Kabupaten Jember berdasarkan pendekatan risiko. *Albacore*, 6(2), 111–122. doi:10.29244/core.6.2.111-122
- Hidayat, T. P., Yanuwar, A., & Silalahi, A. (2023). Usulan perbaikan tata letak gudang pendingin yang memaksimalkan daya tampung dan meminimumkan rata-rata jarak perpindahan (Studi kasus PT. XYZ). *Jurnal Metris* 24, 24, 1–8. doi:10.25170/metris.v24i01.4300
- Iqbal M.N, Mustaruddin, Kurniawati V.R., & Novita Y. 2024. Penentuan Titik Kritis Dalam Distribusi Ikan dan Penghitungan Pendapatan UD. Sumber Rezeki Laut, Kabupaten Tuban. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*. 11(02): 166-179 doi: <https://doi.org/10.21776/ub.ecsofim.2024.011.02.02>
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). Profil Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Diakses pada: <http://www.kkp.go.id/djpt/ppsnzj> [diunduh 30 May 2023].
- Jamiin, M. A. (2022). Analisis engine propeller matching propulsi kapal ikan tradisional dengan PTO generator. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(1), 97–107. doi:10.21776/ub.jrm.2022.013.01.11
- Lubis, E., Wiyono, E. S., & Nirmalanti, M. (2010). Penanganan selama transportasi terhadap hasil tangkapan didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman: Aspek biologi dan teknis. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*, 10(1), 1–7. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54310>
- Mardiah, A., Karina, I., & Fitria, E. A. (2022). Uji organoleptik kesegaran ikan layang (*Decapterus* sp) selama penanganan suhu dingin. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 6(2), 97–111. doi:10.36355/semahjpsp.v6i2
- McLauchlin J, Little C, Grant K, Mithani V. 2005. Scombrotoxic fish poisoning. *J Public Health (Bangkok)*. 28(1):61–62. doi: <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdi063>
- Nazrah. 2015. Pengaruh Cara Penampakan dan Penanganan Terhadap Peningkatan Kadar Histamin Ikan Cakalang di Perairan Teluk Bone. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Purwanto, H., Alauddin, M. H. R., & Ramli, M. S. (2024). Analisis penanganan ikan yang baik di PPS Nizam Zachman Jakarta dengan metode design thinking. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 33–46. doi:10.24319/jtpk.15.33-46
- Putri N.N.F.M, Salampessy R.B.S, Sayuti M. 2023. Karakteristik Mutu, Rantai Dingin, Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Tuna (*Thunnus* sp.) Cube Beku di CV. Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali. *Buletin Jal-anidhitah Sarva Jivitam*. 5 (1): 11-21. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/bjsj.v5i1.12142>
- Rahmadani A.R, Ramadhanti C., Dewanti D.W. 2023. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR) Menggunakan Metode HIRARC Pada PT XYZ. *JITTER (Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 9(2): 168-173. doi: <https://doi.org/10.33197/jitter.vol9.iss2.2023.995>
- Ritonga, H. N. (2018). Penanganan ikan di Pangkalan Pendaratan Ikan Cituis dan selama transportasi menuju hinterland serta kebijakannya [Skripsi]. [Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor]. <http://>

repository.ipb.ac.id/handle/123456789/93457

- Sulfiana. 2022. Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) yang Diawetkan Menggunakan Metode Pengesan dan Waktu Penyimpanan [tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Yasmin, M. V., & Sapanli, K. (2020). Dampak relokasi pasar terhadap ekonomi pedagang ikan (Studi kasus: Pasar Ikan Modern Muara Baru, DKI Jakarta). *Jurnal Mina Sains*, 6(2), 76. doi:10.30997/jmss.v6i2.3133
- Yusep, S. (2018). Desain konseptual pelabuhan perikanan terapung: Studi kasus perairan lepas pantai Sumatera Barat [Tesis] [Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh November]. https://repository.its.ac.id/58730/1/4116202001-Master_Tesis
- Zura, M. F. N. (2023). Kebutuhan perbekalan melaut pada unit penangkapan cast net 51–100 GT di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta [Skripsi] [Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/117068>