



Systematic Literature Review on The Utilization of Cold Chain Facilities at Several Fishing Ports in North Maluku Province

(Sistematik Literature Review Pemanfaatan Fasilitas Rantai Dingin di Beberapa Pelabuhan Perikanan Provinsi Maluku Utara)

Irwan Usman¹, Amirul Karman^{2✉}, Imran Taeran² dan Surahman²

¹ Program Studi Magister Ilmu Kelautan, Program Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia., E-mail: one.irwan028@gmail.com.

² Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia., E-mail: karmanamirull@gmail.com; imran_taeran@gmail.com; surahmandaud@gmail.com.

✉ Koresponden: karmanamirull@gmail.com

Info Artikel:	☐ Artikel Penelitian	☐ Artikel Pengabdian	☒ Riview Artikel
*Diterima: 1 Juni 2026	*Disetujui: 18 Juli 2026	*Publikasi On-Line: 20 Juli 2026	

Abstract

This study aims to examine the existing conditions and the utilization rate of cold chain facilities at several fishing ports in North Maluku Province, in order to provide a basis for policy-making regarding the development of such facilities. This study employs the systematic literature review method. The review used the PRISMA protocol, screening 187 articles down to 14 relevant articles that were then analyzed in depth. The synthesis results show that the cold chain facilities available at the Coastal Fishing Port (CFP) Bacan, South Halmahera Regency; CFP Tobelo, North Halmahera Regency; Fish Landing Base (FLB) Goto, Tidore Islands City; and Archipelagic Fishing Port (AFP) Ternate consist of ice plants, air blast freezers (ABF), and cold storage. The utilization rate of ice plants at CFP Bacan and AFP Ternate has exceeded the optimal limit, while at FLB Goto it cannot serve fishermen's needs because it is damaged and not operational. Meanwhile, the utilization rate of the ice plant at CFB Tobelo is not yet optimal. Furthermore, the utilization rate of air blast freezers (ABF) is not yet optimal at CFB Tobelo, FLB Goto, and AFP Ternate, whereas at CFP Bacan the utilization of ABF has exceeded the optimal limit. The utilization rate of cold storage at CFP Bacan, CFB Tobelo, and FLB Goto is not yet optimal, while the utilization rate of cold storage at AFP Ternate has exceeded the optimal limit. Recommendations include increasing capacity, repairing damaged infrastructure, and better management to prevent overcapacity or underutilization. Overall, this research provides insights and strategic directions for the development of cold chain facilities, essential for strengthening the fisheries industry in the region.

Keywords: Utilization; Cold Chain Facilities; Fishing Ports; North Maluku.

I. PENDAHULUAN

Pelabuhan perikanan merupakan episentrum kegiatan usaha perikanan tangkap berfungsi memberikan jaminan keberhasilan usaha tersebut. Fungsi pelabuhan perikanan dalam pengembangan sektor perikanan dan

kelautan bersifat strategis, yaitu sebagai sentral kegiatan perikanan tangkap. Pelabuhan perikanan yang modern dan maju setidaknya menggambarkan keseriusan nelayan dan wirausaha perikanan dalam menghasilkan produk perikanan yang berkualitas (Yahya et al. 2013).

Gumilang dan Susilawati (2019) menyatakan bahwa pelabuhan perikanan merupakan poin utama (*main point*) dalam pengembangan usaha perikanan tangkap dan pemberdayaan nelayan. Dari perspektif pembangunan, keberadaan pelabuhan perikanan berkontribusi pada pemerataan pembangunan, perluasan lapangan kerja, dan pengurangan arus urbanisasi (Suherman, 2020). Penyediaan pelabuhan perikanan juga bertujuan mewujudkan pengembangan masyarakat pesisir dengan sasaran peningkatan kesejahteraan, khususnya nelayan (Suherman, 2010). Keberadaan pelabuhan perikanan modern dapat menciptakan kegiatan perikanan tangkap yang lebih tertata. Selain menyediakan fasilitas pendaratan, penanganan, dan distribusi hasil tangkapan, pelabuhan perikanan juga harus mampu melayani nelayan sebagai pengguna fasilitas secara optimal sesuai fungsinya (Puspitasari *et al.* 2013).

Pembangunan pelabuhan perikanan di Provinsi Maluku Utara bertujuan menunjang kegiatan produksi nelayan agar kegiatan penangkapan, pemasaran, maupun pengolahannya berjalan optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lubis *et al.* (2010), bahwa dalam upaya meningkatkan produksi perikanan laut, ketersediaan prasarana pelabuhan perikanan memiliki peran sangat penting. Pelabuhan perikanan merupakan sentra pengembangan ekonomi perikanan ditinjau dari aspek produksi, pengolahan, dan pemasaran, baik skala lokal, nasional, maupun internasional.

Pembangunan pelabuhan perikanan di Provinsi Maluku Utara dilengkapi fasilitas pokok, fungsional, dan penunjang sesuai kapasitas dan fungsi masing-masing. Salah satu fasilitas fungsional yang berperan penting dalam meningkatkan mutu hasil tangkapan di beberapa pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara adalah fasilitas rantai dingin yang terdiri atas pabrik es, *cold storage*, dan *air blast freezer* (ABF).

Berdasarkan informasi dari pemangku kepentingan, fasilitas rantai dingin di beberapa pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara belum memenuhi standar memadai. Fasilitas ABF belum mampu menampung seluruh produksi ikan hasil tangkapan untuk pembekuan cepat akibat keterbatasan kapasitas. Kondisi ini menyebabkan sebagian hasil tangkapan dijual secara lokal, sementara sebagian lainnya diawetkan menggunakan pendinginan es balok yang dihancurkan dan dicampur air laut melalui metode *chilling*. Akibatnya, mutu hasil tangkapan menurun dan harga jual rendah. *Cold storage* juga memiliki keterbatasan kapasitas untuk

penyimpanan sementara ikan beku dari ABF sebelum dipasarkan ke luar daerah atau diekspor. Pabrik es belum mampu memenuhi kebutuhan es balok nelayan. Agar dapat melayani pengguna di beberapa pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara secara optimal, peningkatan fasilitas rantai dingin diperlukan. Upaya tersebut akan tepat sasaran apabila didukung kajian ilmiah tentang tingkat pemanfaatan fasilitas yang ada. Hal ini sejalan dengan pernyataan Karman *et al.* (2016) bahwa hasil penelitian dapat menjadi bukti ilmiah dalam pengambilan kebijakan. Telaah sistematis pemanfaatan fasilitas rantai dingin di beberapa pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara dilakukan untuk memaparkan distribusi kapasitas dan tingkat pemanfaatannya, sehingga dapat menjadi landasan pengambilan kebijakan terkait pengembangan fasilitas rantai dingin tersebut.

II. KAJIN PUSTAKA

Secara teoretis, telaah sistematis ini berupaya mengintegrasikan teori dan konsep *Fishery Harbor System* serta *Cold Chain System* di sektor perikanan. *Fishery Harbor System* adalah sistem terpadu yang mencakup seluruh kegiatan, fasilitas, kelembagaan, dan pelaku yang terkait dengan proses pendaratan, penanganan, pengolahan, pemasaran, serta pelayanan jasa bagi nelayan di pelabuhan perikanan. Sedangkan *cold chain system* adalah rangkaian proses penanganan hasil perikanan yang mempertahankan suhu rendah secara berkesinambungan dari hulu ke hilir, mulai saat ikan ditangkap, di kapal sampai ke tangan konsumen, untuk menjaga mutu dan memperpanjang daya simpan. Sehingga integrasi kedua sistem tersebut menjadi dasar analisis pemanfaatan fasilitas rantai dingin di pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara.

Telaah tersebut membangun kerangka baru yang dapat memberikan pemahaman tentang peran dan fungsi fasilitas rantai dingin di pelabuhan perikanan. Selain itu, telaah ini memetakan distribusi fasilitas rantai dingin di pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara dan merumuskan arah pengembangannya. Secara keseluruhan, teori-teori dalam 14 artikel membentuk dua klaster besar:

1. Peran dan fungsi pelabuhan perikanan, *Teori Fishery Harbor System* menjelaskan bahwa pelabuhan perikanan berperan sebagai pusat pertumbuhan (*growth pole*) ekonomi di wilayah pesisir.
2. Peran dan fungsi fasilitas rantai dingin, *Teori Cold Chain System* menjelaskan pentingnya pengendalian suhu di setiap titik rantai pasok

untuk menjaga mutu dan keamanan produk mudah rusak, mulai dari produksi hingga konsumen.

Pendekatan artikel (jurnal) yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendekatan artikel (jurnal)

No.	Uraian	Inti Konsep	Artikel/Jurnal	Konteks & Penerapan
1.	Kinerja pelabuhan perikanan	Melihat aktivitas dan kinerja Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN)	Suherman <i>et al.</i> (2020)	Menjelaskan aktivitas operasional dan penilaian kinerja operasional serta mengetahui faktor-faktor penentu kinerja PPN
2.	Strategi pengembangan pelabuhan perikanan	Merumuskan strategi pengembangan PPN Brondong dan Karangantu Kota Serang Banten	Suherman A (2010); Puspitasari <i>et al.</i> (2013)	Menjelaskan Strategi pengembangan PPN Brondong dan Karangantu Kota Serang Banten
3.	Pemanfaatan fasilitas dasar (pokok) fungsional pelabuhan perikanan	Mengevaluasi tingkat pemanfaatan fasilitas pokok dan fungsional yang diteliti di pelabuhan perikanan	Yahya <i>et al.</i> (2013); dan Tou <i>et al.</i> (2021)	Menjelaskan tingkat pemanfaatan fasilitas pokok dan fungsional di pelabuhan pantai Tegal Sari Kota Tegal dan pelabuhan perikanan Toley Morotai
4.	Kondisi dan tingkat pemanfaatan fasilitas PPI	Mengevaluasi kondisi dan tingkat pemanfaatan fasilitas PPI Kronjo Kabupaten Tangerang	Pujiastuti <i>et al.</i> (2018)	Menjelaskan kondisi dan tingkat pemanfaatan fasilitas PPI Kronjo Kabupaten Tangerang
5.	Strategi pengembangan fasilitas rantai dingin dan SPBUN	Merumuskan strategi pengembangan fasilitas rantai dingin dan SPBUN PPN Ternate	Kamarudin <i>et al.</i> (2023)	Menjelaskan strategi pengembangan fasilitas rantai dingin dan SPBUN PPN Ternate
6.	Pemanfaatan dan kepuasan pengguna fasilitas Rantai dingin serta SPDN Pelabuhan perikanan	Mengevaluasi pemanfaatan dan kepuasan pengguna fasilitas Rantai dingin serta SPDN Pelabuhan perikanan	Hadji <i>et al.</i> (2021); dan Iksan <i>et al.</i> (2021)	Menjelaskan tingkat pemanfaatan dan kepuasan pengguna fasilitas Rantai dingin serta SPDN Pelabuhan perikanan

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode telaah sistematik yang dimulai dari ulasan, evaluasi terstruktur, pengklasifikasian, dan pengkategorian terhadap bukti berbasis bukti yang telah dihasilkan sebelumnya. Tahapan pelaksanaan *systematic review* didisain secara terencana dan terstruktur (Widyaningrum *et al.*, 2023). Telaah *systematic review* ini menggunakan protokol PRISMA untuk menjelaskan hal-hal berikut:

1. Identifikasi

Penelusuran literatur menggunakan aplikasi *Publish or Perish* 8 berbasis data *Google Scholar* dan *Open Alex* merujuk pedoman PRISMA 2020. Kata kunci yang digunakan adalah peran dan fungsi pelabuhan perikanan dan tingkat pemanfaatan fasilitas rantai

dingin di pelabuhan perikanan. Rentang tahun dibatasi, yaitu tahun 2019–2026 untuk memperoleh literatur terkini.

2. Skrining

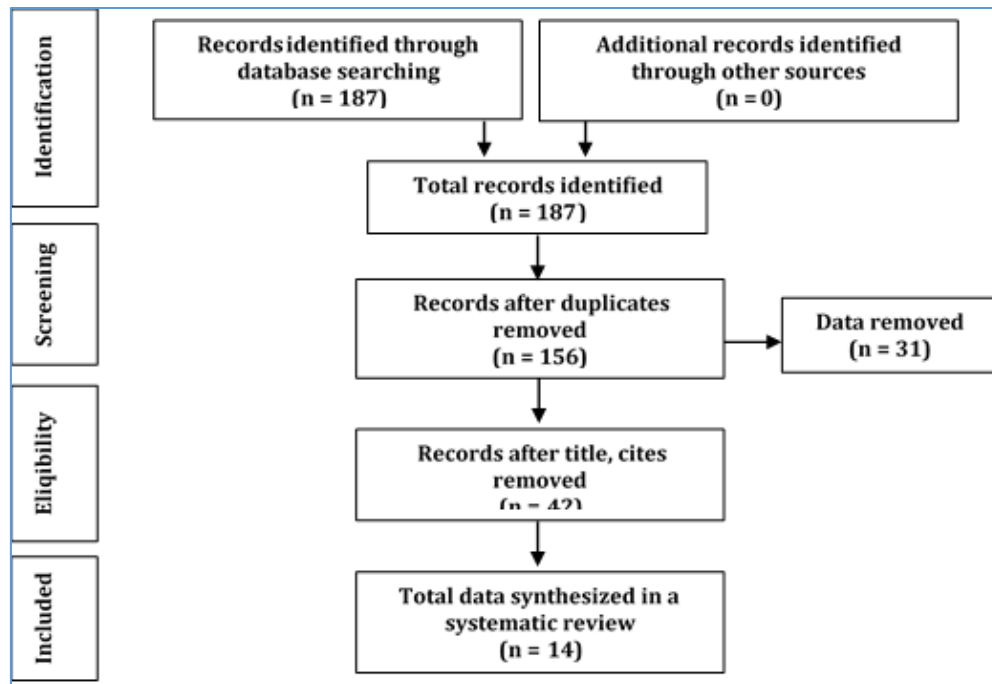
Skrining merupakan tahap penyaringan awal artikel berdasarkan judul dan abstrak. Pada tahapan identifikasi menghasilkan 187 artikel. Setelah penghapusan duplikasi diperoleh 156 artikel untuk diskriminasi judul dan abstrak. Artikel yang tidak relevan dengan topik sistem pelabuhan perikanan dan rantai dingin dikeluarkan sehingga tersisa 42 artikel untuk telaah teks penuh.

3. Kelayakan

Pada tahap telaah teks penuh, 28 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi, seperti tidak membahas pelabuhan perikanan di Indonesia dan tidak

menyertakan data empiris. Akhirnya, 14 artikel dipilih untuk dianalisis lebih lanjut.

Proses seleksi disajikan dalam diagram alur PRISMA 2020 untuk memastikan transparansi dan reproduktifitas (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram prisma

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Eksisting Fasilitas Rantai Dingin

Fasilitas rantai dingin, seperti pabrik es, *cold storage*, dan *air blast freezer* (ABF), merupakan bagian dari fasilitas fungsional yang menunjang peningkatan mutu dan menjaga kualitas hasil tangkapan di beberapa pelabuhan perikanan Provinsi Maluku Utara. Kondisi fasilitas rantai dingin yang tersebar di beberapa pelabuhan perikanan di Provinsi Maluku Utara disajikan pada Tabel 2.

Fasilitas rantai dingin di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan, terdiri atas pabrik es sebanyak 3 unit dengan perincian: 2 unit kapasitas 10 ton/hari dalam kondisi rusak berat dan 1 unit kapasitas 15 ton/hari dalam kondisi baik terpakai; *air blast freezer* (ABF) sebanyak 4 unit dengan perincian: 3 unit kapasitas 4 ton/24 jam dalam kondisi baik terpakai dan 1 unit kapasitas 1 ton/24 jam dalam kondisi rusak berat; serta *cold storage* sebanyak 3 unit dengan perincian: 1 unit kapasitas 100 ton, 1 unit kapasitas 80 ton, dan 1 unit kapasitas 70 ton, semuanya dalam kondisi baik terpakai (Hadji *et al.*, 2021) (Tabel 2).

Kondisi fasilitas rantai dingin di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Goto, Kota Tidore Kepulauan, terdiri atas pabrik es sebanyak 2 unit

dengan perincian: 1 unit kapasitas 5 ton/hari dan 1 unit kapasitas 10 ton/hari, keduanya dalam kondisi rusak; *air blast freezer* (ABF) sebanyak 2 unit dengan perincian: 1 unit kapasitas 2,5 ton/24 jam dan 1 unit kapasitas 3 ton/24 jam, keduanya dalam kondisi baik terpakai; serta *cold storage* sebanyak 2 unit dengan perincian: 1 unit kapasitas 40 ton dan 1 unit kapasitas 80 ton, keduanya dalam kondisi baik terpakai (Iksan *et al.*, 2021) (Tabel 2).

Fasilitas pabrik es di PPN Ternate sebanyak 4 unit, terdiri atas 2 unit kapasitas 10 ton/hari dalam kondisi baik dan 2 unit kapasitas 5 ton/hari dengan 1 unit rusak, sehingga total kapasitas produksi pabrik es sebesar 25 ton/hari. Fasilitas *cold storage* sebanyak 9 unit, terdiri atas 2 unit kapasitas 100 ton dengan 1 unit rusak, 1 unit kapasitas 60 ton dalam kondisi baik, dan 6 unit kapasitas 50 ton dengan 3 unit baik serta 3 unit rusak/tidak beroperasi, sehingga kapasitas *cold storage* siap pakai sebesar 310 ton. Fasilitas *air blast freezer* (ABF) sebanyak 13 unit, terdiri atas 2 unit kapasitas 2 ton/8 jam, 1 unit kapasitas 2,5 ton/8 jam, 8 unit kapasitas 3 ton/8 jam dengan 2 unit rusak/tidak beroperasi, 1 unit kapasitas 4 ton/8 jam dalam kondisi rusak, serta 1 unit kapasitas 3,5 ton/8 jam, sehingga kapasitas ABF siap pakai sebesar 28 ton/8 jam (Kamarudin *et al.*, 2023) (Tabel 2).

Tabel 2. Kondisi eksisting fasilitas rantai dingin di beberapa pelabuhan perikanan di Provinsi Maluku Utara

Pelabuhan Perikanan	No.	Fasilitas Rantai Dingin	Volume	Satuan	Baik/Rusak
PPP Bacan*	1.	Pabrik es	10 ton/hari	2 unit	Rusak Berat
	2.	Pabrik es	15 ton/hari	1 unit	Baik
	3.	Air blast freezer (ABF)	4 ton/24 jam	3 unit	Baik
	4.	Air blast freezer (ABF)	1 ton/24 jam	1 unit	Rusak Berat
	5.	Cold storage	100 ton	1 unit	Baik
	6.	Cold storage	80 ton	1 unit	Baik
	7.	Cold storage	70 ton	1 unit	Baik
PPP Tobelo**	1.	Pabrik es	5 ton/hari	2 unit	Baik
	2.	Air blast freezer (ABF)	5 ton/24 jam	2 unit	Baik
	3.	Cold storage	50 ton	2 unit	Baik
PPI Goto***	1.	Pabrik es	5 ton/hari	1 unit	Rusak
	2.	Pabrik es	10 ton/hari	1 unit	Rusak
	3.	Air blast freezer (ABF)	2,5 ton/24 jam	1 unit	Baik
	4.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/24 jam	1 unit	Baik
	5.	Cold storage	40 ton	1 unit	Baik
	6.	Cold storage	80 ton	1 unit	Baik
PPN Ternate ****	1.	Pabrik es	5 ton/hari	1 unit	Baik
	2.	Pabrik es	5 ton/hari	1 unit	Rusak
	3.	Pabrik es	10 ton/hari	1 unit	Baik
	4.	Pabrik es	10 ton/hari	1 unit	Baik
	5.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/8 jam	1 unit	Baik
	6.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/8 jam	1 unit	Baik
	7.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/8 jam	1 unit	Baik
	8.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/8 jam	1 unit	Rusak
	9.	Air blast freezer (ABF)	2,5 ton	1 unit	Baik
	10.	Air blast freezer (ABF)	2 ton/24 jam	1 unit	Baik
	11.	Air blast freezer (ABF)	3,5 ton/24 jam	1 unit	Baik
	12.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/24 jam	1 unit	Baik
	13.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/24 jam	1 unit	Baik
	14.	Air blast freezer (ABF)	4 ton/24 jam	1 unit	Rusak
	15.	Air blast freezer (ABF)	2 ton/24 jam	1 unit	Baik
	16.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/24 jam	1 unit	Rusak
	17.	Air blast freezer (ABF)	3 ton/24 jam	1 unit	Baik
	18.	Cold storage	100 ton	1 unit	Rusak
	19.	Cold storage	100 ton	1 unit	Baik
	20.	Cold storage	60 ton	1 unit	Baik
	21.	Cold storage	50 ton	1 unit	Baik
	22.	Cold storage	50 ton	1 unit	Tidak Operasi
	23.	Cold storage	50 ton	1 unit	Tidak Operasi
	24.	Cold storage	50 ton	1 unit	Baik
	25.	Cold storage	50 ton	1 unit	Rusak
	26.	Cold storage	50 ton	1 unit	Baik

Sumber: * = Hadji *et al.* (2021); ** = Tou *et al.* (2021); *** = Iksan *et al.* (2021); **** = Kamarudin (2024)

3.2. Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Rantai Dingin

3.2.1. Pabrik es

Fasilitas pabrik es adalah fasilitas rantai dingin di pelabuhan perikanan yang berfungsi memproduksi es balok untuk disuplai kepada nelayan. Kegunaan es balok, untuk penanganan dan pengawetan hasil tangkapan nelayan, baik di atas kapal maupun setelah didaratkan.

Fasilitas pabrik es yang terpasang di PPP Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan, memproduksi es balok sebanyak 15 ton/hari, sedangkan total kebutuhan es balok nelayan melaut sebesar 25,31 ton/hari. Dengan demikian,

tingkat pemanfaatan es balok sebesar 166% (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan es balok nelayan saat ini belum dapat dipenuhi oleh keberadaan pabrik es di PPP Bacan. Dengan kata lain, pemanfaatan kapasitas pabrik es telah melebihi batas optimal (Hadji *et al.*, 2021).

Fasilitas pabrik es yang terpasang di PPP Tobelo memproduksi es balok sebanyak 10 ton/hari dan total kebutuhan es balok sebesar 6,375 ton/hari. Dengan demikian, tingkat pemanfaatan es balok sebesar 63,75 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan es oleh nelayan saat ini mampu dipenuhi oleh keberadaan pabrik es di PPP Tobelo atau dengan kata lain

bahwa kondisi pemanfaatan fasilitas pabrik es (es balok) yang ada, belum optimal (Tou *et al.* 2021).

Fasilitas pabrik es yang terpasang di PPI Goto sebanyak 2 unit dengan kapasitas produksi masing-masing 5 ton/hari dan 10 ton/hari. Akan tetapi kedua pabrik es ini dalam kondisi rusak berat (tidak berproduksi). Total kebutuhan es balok oleh nelayan di PPI Goto sebesar 2,84 ton/hari (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan, bahwa sebenarnya kapasitas pabrik es balok yang terpasang di PPI Goto mampu (dapat) memenuhi kebutuhan es balok nelayan apabila dalam kondisi baik (berproduksi). Oleh karena itu, perlu segera dilakukan servis (perbaikan) fasilitas pabrik es tersebut untuk mengatasi kebutuhan es balok (Iksan *et al.* 2021).

Fasilitas pabrik es yang terpasang di PPN Ternate, memproduksi es balok sebanyak 25 ton/hari, sedangkan total kebutuhan es balok untuk kapal melaut, unit pemasaran ikan, dan unit pengolahan ikan sebesar 25,18 ton/hari. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemanfaatan maka diperoleh tingkat pemanfaatan es balok sebesar 100,72 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan es oleh nelayan, unit pemasaran ikan, dan unit pengolahan ikan saat ini belum mampu dipenuhi oleh keberadaan pabrik es di PPN Ternate, sehingga untuk mencukupi kebutuhan para pengguna maka es balok di pasok dari luar PPN Ternate (Kamarudin *et al.* 2023).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa di PPP Bacan dan PPN Ternate fasilitas pabrik es yang terpasang belum mampu memenuhi kebutuhan nelayan saat melaut, unit pemasaran ikan, dan unit pengolahan ikan karena tingkat pemanfaatan melebihi optimal, sedangkan pabrik es yang terpasang di PPI Goto tidak dapat melayani kebutuhan es balok untuk melaut karena pabrik es tersebut rusak (tidak berproduksi).

Pemanfaatan pabrik es yang melebihi batas optimal juga terjadi di PPP Kronjo, berdasarkan hasil penelitian Pujiastuti (2018), menunjukkan bahwa pemanfaatan pabrik es di PPP Kronjo telah melebihi batas optimal yaitu sebesar 702 %. Selanjutnya Ginting (2011), menyatakan bahwa fasilitas seperti pabrik es sangat diperlukan di tempat pendaratan ikan, karena es digunakan untuk mempertahankan kesegaran ikan setelah ikan ditangkap, pada saat proses pendaratan serta dalam proses pengangkutan, penyimpanan, dan pemasaran.

3.2.2. Air blast freezer (ABF)

Fasilitas ABF adalah fasilitas rantai dingin yang terdapat di Pelabuhan Perikanan guna

pembekuan cepat (8 - 24 jam) ikan sehingga dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dan mempertahankan rasa, aroma, warna dan kesegaran ikan. Fasilitas ABF yang terpasang di PPP Bacan, memiliki kapasitas 12 ton/24 jam. Rata-rata jumlah produksi hasil tangkapan yang didaratkan dan dimasukkan (disimpan) di ABF sebesar 14,65 ton/hari untuk proses pembekuan. Lamanya proses pembekuan yaitu 24 jam. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemanfaatan maka diperoleh tingkat pemanfaatan ABF sebesar 122,10%. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas ABF belum mampu menampung hasil produksi yang didaratkan di PPP Bacan, karena kondisi aktual menunjukkan bahwa pemanfaatan fasilitas ABF yang ada telah melebihi batas optimal dari kapasitas terpasang (Hadji *et al.*, 2021) (Tabel 3).

Fasilitas ABF yang terpasang di PPP Tobelo memiliki kapasitas 10 ton/24 jam. Rata-rata jumlah produksi hasil tangkapan yang disimpan (dibekukan) di ABF sebesar 5,81 ton/hari untuk proses pembekuan. Lamanya proses pembekuan yaitu; 24 jam, dan setelah itu ikan yang telah dibekukan di ABF dipindahkan ke *cold storage*. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemanfaatan maka diperoleh tingkat pemanfaatan ABF sebesar 58,06 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas ABF mampu menampung produksi hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Tobelo, karena kondisi aktual menunjukkan bahwa pemanfaatan fasilitas ABF yang ada belum optimal (Tou *et al.* 2021).

Total fasilitas ABF yang terpasang di PPI Goto berkapasitas 5,5 ton/24 jam. Rata-rata jumlah hasil tangkapan yang disimpan di ABF sebesar 2,19 ton/hari untuk proses pembekuan. Lamanya proses pembekuan yaitu 24 jam, dan setelah itu ikan yang telah dibekukan di ABF dipindahkan ke *cold storage*. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemanfaatan maka diperoleh tingkat pemanfaatan ABF sebesar 39,85 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas ABF mampu menampung produksi hasil tangkapan yang didaratkan di PPI Goto, karena kondisi aktual menunjukkan bahwa pemanfaatan fasilitas ABF yang ada belum optimal (Iksan *et al.* 2021).

Fasilitas ABF yang terpasang di PPN Ternate memiliki kapasitas 28 ton/8 jam, akan tetapi berdasarkan hasil wawancara dengan staf pengolah ABF bahwa kemampuan dari ABF untuk menampung ikan dengan tujuan pembekuan hanya berkisar 70 % dari kapasitas terpasang. Hal ini dikarenakan ada disediakan ruang-ruang kosong untuk jalan pada saat memasukan dan mengeluarkan ikan dari ABF, sehingga kapasitas tampung dari ABF di PPN Ternate sebesar 19.6

ton/8 jam. Oleh karena itu dalam 1 (satu) hari adalah 24 jam maka total daya tampung dari ABF adalah sebesar 39,2 ton/hari. Rata-rata jumlah produksi hasil tangkapan yang didaratkan di PPN Ternate sebesar 21,503 ton/hari dan berdasarkan informasi dari pengusaha unit pengolahan dan penampung ikan bahwa rata-rata 65 % dari produksi (13.98 ton) masuk (disimpan) di ABF untuk proses pembekuan.. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemanfaatan maka diperoleh tingkat pemanfaatan ABF sebesar 35,66 %. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan fasilitas ABF di PPN Ternate belum optimal (Kamarudin *et al.* 2023) (Tabel 3).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa fasilitas ABF yang terpasang di PPP Bacan tingkat pemanfaatannya telah melebihi batas optimal dari kapasitas yang terpasang, sedangkan fasilitas ABF yang terpasang di PPP Tobelo, PPI Goto, dan PPN Ternate tingkat pemanfaatannya belum optimal. Tingkat pemanfaatan ABF yang belum optimal juga terjadi di PPS Belawan (Faruza 2015), dimana tingkat pemanfaatannya belum optimal yaitu sebesar 39,1 %.

3.2.3. Cold storage

Fasilitas *cold storage* yang terpasang di PPP Bacan, memiliki kapasitas 250 ton. Rata-rata hasil tangkapan yang telah dibekukan di ABF yang kemudian di pindahkan ke *cold storage* sebesar 14,65 ton per hari, dan berdasarkan informasi dari pengelola *cold storage* bahwa lamanya penyimpanan di *cold storage* yaitu rata-rata 15 hari dan selanjutnya hasil tangkapan dipasarkan ke luar daerah (regional atau ekspor). Sehingga jumlah produksi hasil tangkapan yang tersimpan di *cold storage* sebelum dipasarkan sebesar 219,75 ton/15 hari. Hasil analisis tingkat pemanfaatan diperoleh tingkat pemanfaatan *cold storage* sebesar 87,90% (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan fasilitas *cold storage* di PPP tersebut belum optimal (Hadji *et al.* 2021).

Fasilitas *cold storage* yang terpasang di PPP Tobelo terdiri dari 2 unit dengan kapasitas masing 50 ton, maka total jumlah kapasitas dari *cold storage* yaitu; 100 ton. Rata-rata hasil tangkapan yang telah dibekukan di ABF yang kemudian di pindahkan ke *cold storage* sebesar 5,81 ton per hari, dan berdasarkan informasi dari pengelola *cold storage* bahwa lamanya penyimpanan di *cold storage* yaitu rata-rata 15 hari dan selanjutnya hasil tangkapan di pasarkan ke luar daerah. Sehingga jumlah produksi hasil tangkapan yang tersimpan di *cold storage* sebelum dipasarkan sebesar 87,15 ton/15 hari. Hasil analisis tingkat

pemanfaatan diperoleh tingkat pemanfaatan *cold storage* sebesar 87,15 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan fasilitas *cold storage* di PPP tersebut belum optimal (Tou *et al.* 2021).

Fasilitas *cold storage* yang terdapat di PPI Goto sebanyak 2 unit dengan kapasitas produksi masing-masing 40 ton dan 80 ton, maka total fasilitas *cold storage* yang berada di PPI Goto berkapasitas 120 ton. Rata-rata hasil tangkapan yang telah dibekukan di ABF yang kemudian di pindahkan ke *cold storage* sebesar 2,19 ton per hari, dan berdasarkan informasi dari pengelola *cold storage* bahwa lamanya penyimpanan di *cold storage* yaitu rata-rata 10 hari dan selanjutnya hasil tangkapan dipasarkan ke luar daerah (regional atau ekspor). Sehingga jumlah produksi hasil tangkapan yang tersimpan di *cold storage* sebelum dipasarkan sebesar 21,9 ton/10 hari. Hasil analisis tingkat pemanfaatan diperoleh tingkat pemanfaatan *cold storage* sebesar 18,25 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan fasilitas *cold storage* di PPI tersebut belum optimal (Iksan *et al.* 2021).

Fasilitas *Cold storage* yang terpasang di PPN Ternate, memiliki kapasitas 310 ton. Rata-rata hasil tangkapan yang telah dibekukan di ABF yang kemudian di pindahkan ke *cold storage* sebesar 13,98 ton per hari, dan berdasarkan informasi dari unit pengolahan ikan di PPN Ternate bahwa lamanya penyimpanan di *cold storage* yaitu rata-rata 25 hari dan selanjutnya hasil tangkapan dipasarkan ke luar daerah (regional atau ekspor). Sehingga jumlah produksi hasil tangkapan yang tersimpan di *cold storage* sebelum dipasarkan sebesar 349,50 ton/25 hari. Hasil analisis tingkat pemanfaatan diperoleh tingkat pemanfaatan *cold storage* sebesar 112,74 % (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas *cold storage* belum mampu menampung hasil produksi yang dipindahkan dari ABF, karena kondisi aktual menunjukkan bahwa pemanfaatan fasilitas *cold storage* yang ada telah melebihi batas optimal dari kapasitas terpasang. Oleh karena itu perlu penambahan kapasitas *cold storage* sebesar 39,50 ton (Kamarudin *et al.* 2023).

Fasilitas *cold storage* adalah salah satu fasilitas rantai dingin yang terdapat di Pelabuhan Perikanan. Fasilitas ini berfungsi untuk tempat penyimpanan sementara produk-produk perikanan yang tidak langsung dipasarkan karena berbagai alasan diantaranya karena menunggu harga naik, kelebihan produksi, atau tempat transit. Pemanfaatan fasilitas *cold storage* di di PPP Bacan, PPP Tobelo, dan PPI Goto belum optimal sedangkan pemanfaatan *cold storage* di

PPN Ternate telah melebihi batas optimal. Pemanfaatan *cold storage* atau *cold room* yang belum optimal juga terjadi di PPS Belawan (Faruza *et al.*, 2015), dimana pemanfaatan fasilitas *cold*

room I sebesar 75 %, akan tetapi pemanfaatan *cold room* II telah melewati batas optimal yaitu sebesar 101,4%. Dalam penelitian ini, ringkasan literatur yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Tingkat pemanfaatan fasilitas rantai dingin di beberapa pelabuhan perikanan di Provinsi Maluku Utara

Pelabuhan Perikanan	No.	Jenis Fasilitas	Kapasitas Terpasang	Kapasitas Aktual	Tingkat Pemanfaatan	Keterangan
PPP Bacan*	1.	Pabrik es	15 ton/hari	25,31 ton/hari	166%	Penambahan 10,31 ton/hari
	2.	ABF	12 ton/24 jam	14,65 ton/24 jam	122,10%	Penambahan 2,65 ton/24 jam
	3.	<i>Cold storage</i>	250 ton	219,75 ton	87,90%	Belum optimal
PPP Tobelo**	1.	Pabrik es	10 ton/hari	6,38 ton/hari	63,75%	Belum optimal
	2.	ABF	10 ton/24 jam	5,81 ton/24 jam	58,06%	Belum optimal
	3.	<i>Cold storage</i>	100 ton	87,15 ton/15 hari	5,81%	Belum optimal
PPI Goto***	1.	Pabrik es	15 ton/hari (rusak)	2,84 ton/hari	-	Perbaikan
	2.	ABF	5,5 ton/24 jam	2,19 ton/24 jam	39,85%	Belum optimal
	3.	<i>Cold storage</i>	120 ton	21,9 ton/10 hari	18,25 %	Belum optimal
PPN Ternate****	1.	Pabrik es	25 ton/hari	25,18 ton/hari	100,72%	Penambahan 0,18 ton/hari
	2.	ABF	28 ton/8 jam	19,6 ton/8 jam	71,31%	Belum optimal
	3.	<i>Cold storage</i>	310 ton	349,50 ton/25 hari	112,74%	Penambahan 39,50 ton

Sumber: *= Hadji *et al.* (2021); **= Tou *et al.* (2021); ***= Iksan *et al.* (2021); dan ****= Kamarudin *et al.* (2023)

Tabel 4. Ringkasan literature

Penulis & Tahun	Lokasi Studi	Fokus Kajian	Temuan Utama
Faruza <i>et al.</i> (2015)	PPS Belawan, Sumatera Utara	Efisiensi pemanfaatan fasilitas <i>cold storage</i>	Pemanfaatan <i>cold room</i> I belum optimal (75%), sedangkan pemanfaatan <i>cold room</i> II melewati batas optimal (101,4%)
Hadji <i>et al.</i> (2021)	PPP Bacan	Evaluasi pemanfaatan dan kepuasan pengguna fasilitas rantai dingin serta SPDN	Tingkat pemanfaatan fasilitas pabrik es, ABF, dan SPDN telah melebihi batas optimal sedangkan <i>cold storage</i> belum optimal. Seluruh stakeholder menyatakan tidak puas dalam pelayanan fasilitas pabrik es, ABF dan SPDN sedangkan dalam fasilitas <i>cold storage</i> menyatakan sangat puas.
Iksan <i>et al.</i> (2021)	PPI Goto	Evaluasi Tingkat Pemanfaatan dan Kepuasan Pengguna Fasilitas Rantai Dingin dan SPDN PPI Goto Kota Tidore Kepulauan	Fasilitas pabrik es tidak dapat melayani kebutuhan nelayan karena dalam kondisi rusak. Begitu pula dengan fasilitas SPDN, yang tidak dapat melayani kebutuhan nelayan karena tidak ada suplai BBM dari Pertamina. Seluruh stakeholder menyatakan tidak puas terhadap pelayanan fasilitas pabrik es dan SPDN. Sementara itu, untuk fasilitas ABF dan <i>cold storage</i> , responden menyatakan sangat puas.
Kamarudin <i>et al.</i> (2023)	PPN Ternate	Strategi Pengembangan Fasilitas Rantai Dingin dan SPBUN	Tingkat pemanfaatan pabrik es, <i>cold storage</i> , dan SPBUN melebihi batas optimal, sedangkan ABF belum optimal. Strategi pengembangan fasilitas rantai dingin dan stasiun pengisian bahan bakar umum nelayan di

			PPN Ternate, meliputi: (1) Peningkatan kualitas pelayanan di PPN Ternate; (2) Peningkatan kerjasama dalam pengembangan fasilitas rantai dingin dan SPBUN di PPN Ternate; (3) Pembangunan rantai dingin yang terintegrasi (<i>integrated cold chain</i>); dan (4) Peningkatan fasilitas stasiun pengisian bahan bakar umum Nelayan (SPBUN).
Pujiastuti et al (2018)	PPI Kronjo Kabupaten Tangerang	Kondisi dan Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Pangkalan Pendaratan Ikan Kronjo Kabupaten Tangerang Provinsi Banten	Fasilitas yang tingkat pemanfaatannya belum mencapai batas optimal adalah dermaga, gedung TPI, kolam pelabuhan, SPDN, dan lahan parkir. Kedalaman kolam pelabuhan, kebutuhan air bersih, kebutuhan es balok, dan lahan telah melampaui kapasitasnya, dengan tingkat pemanfaatan fasilitas masing-masing 223,33%, 2.111,09%, 702%, 200%-400%.
Tou et al (2021)	PPP Tobelo	Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Pokok dan Fungsional	Tingkat pemanfaatan panjang dermaga dan kolam pelabuhan melebihi kapasitas yang terpasang atau telah melebihi batas optimal, sedangkan kedalaman perairan dermaga, pabrik es, air blast freezer, dan <i>cold storage</i> belum optimal.
Yahya et al (2013)	PPP Tegalsari Kota Tegal	Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Dasar Dan Fungsional Dalam Strategi Peningkatan Produksi	Fasilitas dasar, fungsional, dan penunjang dalam kondisi cukup baik. Tingkat pemanfaatan alur Pelayaran sebesar 70 %, luas kolam sebesar 52,8 %, kedalaman kolam pelabuhan sebesar 82,5 %, dermaga sebesar 90,6 %, gedung pelelangan sebesar 62,69%, lahan parkir sebesar 44,33% dan lahan pelabuhan perikanan di PPP Tegalsari diketahui 2 kali dari luas keseluruhan fasilitas yang ada.

V. PENUTUP

Fasilitas rantai dingin yang terdapat di PPP Bacan Kabupaten Halmahera Selatan, PPP Tobelo Kabupaten Halmahera Utara, PPI Goto Kota Tidore Kepulauan, dan PPN Ternate terdiri dari pabrik es, air blast freezer (ABF), dan cold storage. Tingkat pemanfaatan pabrik es di PPP Bacan dan PPN Ternate telah melebihi batas optimal, sedangkan di PPI Goto tidak dapat melayani kebutuhan nelayan karena rusak (tidak beroperasi). Adapun tingkat pemanfaatan pabrik es di PPP Tobelo belum optimal. Selanjutnya ABF tingkat pemanfaatannya belum optimal di PPP Tobelo, PPI Goto, dan PPN Ternate, sedangkan di PPP Bacan pemanfaatan ABF telah melebihi batas optimal. Tingkat pemanfaatan cold storage di PPP Bacan, PPP Tobelo, dan PPI Goto belum optimal, sedangkan tingkat pemanfaatan cold storage di PPN Ternate telah melebihi batas optimal. Untuk mencapai pelayanan rantai dingin yang maksimal di PPP Bacan, PPP Tobelo, PPP Goto, dan PPN Ternate terhadap kebutuhan stakeholder pada saat ini (kondisi eksisting), maka perlu ditambah fasilitas rantai dingin yang tingkat

pemanfaatannya telah melebihi batas optimal dan perbaiki fasilitas rantai dingin yang rusak untuk setiap pelabuhan perikanan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Faruza M, Fauzi, Zain J, Ronald M. H. 2015. Efficiency Of Utilization Of Facility Cold Storage Pt. Golden Cup Seafood In Ocean Fishing Port Of Belawan North Sumatra. J. Online Mahasiswa. 2 (2): 1-9.
- Ginting R F N. 2011. Kondisi dan Potensi Pengembangan Kepelabuhanan Perikanan di Kabupaten Subang [Skripsi]. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Gumilang AP, Susilawati E. 2019. Supply Chain Analysis in the Distribution of Leading Commodity-Based Catches in PPN Kejawanan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 11(3): 807814.
- Hadji F, Taeran I, Ahmad M J, Djamhur M, Iksan K Hi, Karman, A. 2021. Evaluasi Pemanfaatan Dan Kepuasan Pengguna Fasilitas Rantai

- Dingin Serta Solar Packed Dealer Nelayan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Bacan. *Marine Fisheries*, 12 (1): 1-10.
- Iksan, K. Hi., Latif, H. A., Wahidin, N., Taeran, I., Karman, A., Djamhur M. 2021. Evaluasi Tingkat Pemanfaatan dan Kepuasan Pengguna Fasilitas Rantai Dingin dan Solar Packed Dealer Nelayan Pangkalan Pendaratan Ikan Goto Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 14 (2): 649-657.
- Kamarudin, Karman A, Najamudin, Taeran I, Achmad M Dj, Muksin D. 2023. Strategi Pengembangan Fasilitas Rantai Dingin dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Nelayan Pelabuhan Perikanan Nusantara Ternate. *Jurnal AGRIKAN*, 16 (2): 331 – 338.
- Karman A, Martasuganda S, Sondita MFA, Baskoro MS. 2016. Basis Biologi Cakalang sebagai Landasan Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan di Provinsi Maluku Utara. *J. Ilmu dan Tek. Kel. Tropis*. 8(1): 159-173.
- Lubis. E., Eko. S.W., Nirmalanti. M. 2010. Penanganan Selama Transportasi Terhadap Hasil Tangkapan Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman: Aspek Biologi dan Teknik. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*, X (1): 1-7.
- Pujiastuti D, Irnawati R, Rahmawati A. 2018. Kondisi dan Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Pangkalan Pendaratan Ikan Kronjo Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. *J. Perikanan dan Kelautan*. 8 (1): 40-45.
- Puspitasari N, Irnawati R, Susanto A. 2013. Strategi Pengembangan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Kota Serang Provinsi Banten. *J. Pertanian dan Perikanan*. 2(2): 159–169.
- Suherman A. 2010. Alternatif Strategi Pengembangan PPN Brondong Lamongan-Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(2): 65-72.
- Suherman A, Boesono H, Kurohman F, Mudzakir AK. 2020. Kinerja Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan Cirebon Jawa Barat. *Marine Fisheries*. 11(1): 23-28.
- Tou M, Karman A, Kaidati B. 2021. Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Pokok dan Fungsional Pelabuhan Perikanan Pantai Tobelo Kabupaten Halmahera Utara. *J. Agribisnis Perikanan*, 4 (1): 35-45.
- Yahya E, Rosyid A, Suherman A. 2013. Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Dasar dan Fungsional dalam Strategi Peningkatan Produksi di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari Kota Tegal Jawa Tengah. *J. of FisheriesResources Utilization Management and Technology*. 2(1): 56-65.



Copyright© Juli 2026. Irwan Usman, Amirul Karman, Imran Taeran, Surahman.

