

Analisis Penanganan Limbah Cair di MT. M PATRICIA**Leonardo Toban.¹⁾, M. Syafril¹⁾, Dion³⁾**

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Program Studi Nautika
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penanganan limbah cair berupa minyak di atas kapal MT. *M PATRICIA*, yang diobservasi selama periode 19 Oktober 2021 hingga 28 November 2022. Penanganan limbah cair, khususnya yang berasal dari ruang muat dan kegiatan operasional kapal, merupakan aspek krusial dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan laut dan keselamatan pelayaran. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, observasi lapangan, wawancara dengan kru kapal, serta studi kepustakaan sebagai teknik pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa prosedur penanganan limbah cair belum sepenuhnya sesuai dengan ketentuan *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL 73/78), khususnya Annex I, yang mengatur pembuangan minyak ke laut. Ditemukan bahwa pada beberapa titik operasi, limbah minyak tidak diproses melalui sistem *Oily Water Separator* (OWS) dan langsung dialirkan ke tangki penampung (*slop tank*) tanpa melalui prosedur standar. Selain itu, pengawasan terhadap kadar minyak dalam air buangan yang diizinkan (maksimal 15 ppm) belum dilakukan secara konsisten. Penelitian ini menegaskan perlunya peningkatan pemahaman awak kapal terhadap prosedur pengelolaan limbah cair dan pentingnya pengawasan ketat terhadap pemenuhan standar MARPOL guna mencegah pencemaran laut.

Kata kunci : *Pencemaran Laut, Limbah Cair, Minyak, MT. M.PATRICIA*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern dan pertumbuhan ekonomi global yang pesat, kebutuhan akan bahan bakar minyak (BBM) terus mengalami peningkatan. Secara khusus, sektor transportasi dan operasional industri membutuhkan pasokan BBM dalam jumlah besar dan distribusi yang efisien. Hal ini mendorong kemajuan teknologi transportasi laut, yang memegang peranan vital dalam rantai distribusi dari sektor produksi ke pengolahan, hingga ke tahap konsumsi akhir. Transportasi laut menjadi tulang punggung pengangkutan berbagai komoditas strategis yang dibutuhkan oleh suatu negara, sehingga ketersediaan dan keandalan moda transportasi laut sangat menentukan kelancaran logistik

nasional dan internasional.

Salah satu moda transportasi laut yang paling dominan dalam distribusi barang cair seperti minyak adalah kapal tanker. Terdapat berbagai jenis kapal tanker yang dirancang khusus untuk mengangkut bahan cair berbahaya seperti minyak mentah dan turunannya. Namun, di balik manfaatnya, kapal-kapal ini juga memiliki potensi besar untuk mencemari laut apabila limbah cair yang dihasilkannya tidak ditangani dengan benar. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap awak kapal untuk memahami dan melaksanakan penanganan limbah cair sesuai dengan regulasi yang berlaku, guna menghindari dampak lingkungan yang serius.

Sebagai bentuk komitmen internasional terhadap perlindungan lingkungan laut, telah ditetapkan Konvensi Internasional tentang Pencegahan Pencemaran oleh Kapal (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*), yang dikenal dengan MARPOL 73/78. Konvensi ini mengatur standar keselamatan operasional kapal, termasuk dalam hal pengelolaan limbah cair, khususnya minyak. Annex I MARPOL secara khusus menetapkan ketentuan mengenai pembuangan minyak ke laut, baik dari kapal tanker maupun non-tanker. Setiap kapal wajib memiliki sistem penanganan limbah yang memadai, seperti *Oily Water Separator* (OWS), dan dilarang membuang limbah minyak ke laut secara langsung.

Namun, berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kapal MT. *M PATRICIA*, ditemukan bahwa penanganan limbah cair berupa minyak belum sepenuhnya sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) dan ketentuan MARPOL. Limbah minyak tidak diolah melalui *Oily Water Separator* dan langsung dialirkan ke dalam *slop tank*, yang berpotensi menyebabkan pencemaran laut. Ketidaksesuaian dalam pengelolaan limbah ini tidak hanya berdampak terhadap lingkungan, tetapi juga dapat menimbulkan sanksi hukum bagi kapal dan operatornya.

Penanganan limbah cair minyak yang tidak sesuai standar dapat mencemari ekosistem laut secara serius. Penanganan yang benar seharusnya melibatkan proses identifikasi limbah, penggunaan peralatan pemisah yang sesuai, serta pengolahan limbah sesuai dengan ketentuan internasional, seperti yang tercantum dalam MARPOL. Pelanggaran terhadap ketentuan ini berisiko mengakibatkan denda dan sanksi hukum yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penegakan regulasi dan peningkatan kesadaran kru kapal terhadap pentingnya pengelolaan limbah secara bertanggung jawab.

Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada bagaimana praktik penanganan limbah cair minyak dilakukan di kapal MT. *M PATRICIA* dan sejauh mana pelaksanaannya telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk rekomendasi praktis dan akademik untuk meningkatkan kualitas pengelolaan limbah cair di atas kapal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Limbah cair kapal merujuk pada limbah berbentuk cair yang dihasilkan selama kapal beroperasi di laut atau dalam perjalanan pelayarannya. Limbah ini berasal dari berbagai sumber yang terdapat di atas kapal, antara lain air limbah domestik (grey water), air dari sistem sanitasi (black water), ballast water (air pemberat yang digunakan untuk menjaga keseimbangan kapal), sisa pelumas, serta cairan sisa bahan bakar yang berasal dari ruang mesin atau lubang penampungan limbah lainnya. Kandungan dari limbah cair kapal sangat beragam dan umumnya mengandung zat-zat kimia berbahaya serta mikroorganisme patogen yang berpotensi mencemari lingkungan laut secara serius.

Penanganan limbah cair kapal sangat penting untuk menjaga keberlanjutan ekosistem laut dan mencegah terjadinya pencemaran yang dapat membahayakan kehidupan biota laut maupun kesehatan manusia. Oleh karena itu, limbah cair dari kapal harus dikelola dengan prosedur yang tepat dan sesuai dengan ketentuan peraturan internasional seperti MARPOL (Marine Pollution). Pengelolaan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem laut, gangguan terhadap rantai makanan laut, serta dapat menimbulkan sanksi hukum bagi pemilik atau operator kapal.

Menurut Notoatmodjo (2003), air limbah atau air buangan merupakan sisa air yang berasal dari rumah tangga, industri, maupun tempat-tempat umum lainnya, yang umumnya mengandung berbagai zat atau bahan berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan mengganggu keseimbangan lingkungan hidup. Oleh karena itu, pengelolaan air limbah, baik di darat maupun di laut, harus dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

Pencemaran laut oleh kapal merujuk pada segala bentuk aktivitas atau perilaku yang menyebabkan masuknya zat pencemar ke dalam lingkungan laut sebagai akibat dari operasional kapal. Aktivitas ini dapat mencakup berbagai jenis polusi, seperti pencemaran minyak, limbah kimia, limbah domestik, sampah plastik, dan bahan pencemar lainnya.

Pencemaran tersebut umumnya terjadi akibat tumpahan minyak, pembuangan limbah secara ilegal, atau karena penggunaan bahan-bahan berbahaya yang tidak ramah lingkungan dalam aktivitas kapal.

Pencemaran laut yang disebabkan oleh kapal dapat menimbulkan dampak serius terhadap ekosistem laut. Kerusakan yang ditimbulkan mencakup degradasi kualitas air laut, terganggunya habitat biota laut, penurunan populasi organisme, hingga keracunan rantai makanan laut yang pada akhirnya juga berdampak pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan pengelolaan limbah dan bahan pencemar lainnya dengan prosedur yang ketat dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1999, pencemaran lingkungan laut didefinisikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas laut menurun hingga ke tingkat tertentu yang menyebabkan laut tidak lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Pramudiranto, 1999). Definisi ini menegaskan bahwa setiap tindakan yang mengakibatkan menurunnya kualitas perairan laut hingga di luar batas baku mutu yang telah ditentukan, dapat dikategorikan sebagai pencemaran dan harus mendapat perhatian serius dari seluruh pihak terkait.

Penanganan limbah cair merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga kelestarian lingkungan laut dan kesehatan manusia. Untuk mengelola limbah cair dengan efektif, terdapat beberapa hal utama yang perlu diperhatikan. Pertama, perlu dilakukan analisis terhadap karakteristik limbah cair, baik dari aspek fisik, kimia, maupun biologi. Karakteristik tersebut mencakup suhu, pH, kandungan bahan organik, konsentrasi zat berbahaya, kadar garam, dan tingkat kekeruhan. Analisis ini penting untuk menentukan jenis perlakuan dan proses pengolahan yang sesuai.

Kedua, sistem pengumpulan limbah cair harus dirancang dengan cermat agar limbah yang dihasilkan tidak mencemari sumber air atau lahan di sekitarnya. Sistem pengumpulan ini dapat berupa saluran pembuangan, tangki penampung, maupun instalasi pengolahan yang disesuaikan dengan kondisi operasional kapal. Ketiga, perlakuan dan pengolahan limbah harus dilakukan berdasarkan metode yang tepat, baik secara fisika, kimia, maupun biologi. Beberapa proses yang umum digunakan antara lain sedimentasi, filtrasi, aerasi, penambahan bahan kimia, oksidasi, dan penggunaan mikroorganisme untuk menguraikan zat pencemar. Pemilihan

metode harus mempertimbangkan efisiensi, biaya operasional, serta dampak lingkungannya.

Selanjutnya, perlu dilakukan analisis terhadap keberlakuan kebijakan dan peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah cair. Setiap negara atau wilayah memiliki regulasi yang berbeda terkait pengolahan limbah kapal, sehingga penting memastikan seluruh kegiatan pengelolaan limbah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain itu, pengawasan dan monitoring kualitas limbah cair juga sangat penting. Hal ini dapat dilakukan melalui pengambilan sampel secara berkala, analisis laboratorium, penggunaan instrumen pemantauan daring (online monitoring), serta pemeriksaan visual secara rutin.

Terakhir, aspek edukasi dan peningkatan kesadaran lingkungan bagi masyarakat dan pekerja kapal harus menjadi bagian integral dari pengelolaan limbah. Edukasi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya pengolahan limbah yang benar, potensi bahaya dari limbah cair yang tidak terkontrol, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk meminimalkan dampaknya. Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut secara menyeluruh, diharapkan dapat diterapkan langkah-langkah yang efektif dalam penanganan limbah cair guna menjaga lingkungan laut dan kesehatan manusia secara berkelanjutan.

Pembuangan limbah minyak ke laut diatur secara ketat sesuai dengan regulasi internasional, khususnya dalam konvensi MARPOL Annex I. Untuk kapal tanker atau kapal lain dengan ukuran lebih dari 400 Gross Registered Tonnage (GRT), pembuangan limbah minyak hanya diperbolehkan di area tertentu dan harus memenuhi sejumlah persyaratan teknis. Pertama, kapal harus sedang berada dalam pelayaran (bukan saat berlabuh atau berhenti di pelabuhan), dan kandungan minyak dalam limbah yang dibuang tidak boleh melebihi 15 part per million (PPM). Selain itu, kapal tersebut harus dilengkapi dengan peralatan pemisah minyak (*oil discharge monitoring equipment*) yang secara otomatis dapat menghentikan pembuangan apabila kandungan minyak melebihi ambang batas 15 PPM. Pembuangan ini juga hanya diperbolehkan apabila minyak buangan tidak berasal dari ruang muat kargo atau tidak bercampur dengan residu muatan.

Lebih lanjut, pembuangan hanya boleh dilakukan jika kapal berada pada jarak minimal 12 mil laut dari daratan terdekat. Apabila kandungan minyak dalam limbah tidak dapat diencerkan hingga di bawah ambang batas 15 PPM, maka pembuangan ke laut tidak diperbolehkan dalam kondisi apa pun. Semua ketentuan ini harus dipatuhi dengan ketat sebagai upaya pencegahan pencemaran laut yang disebabkan oleh aktivitas kapal. Pelanggaran terhadap ketentuan

tersebut dapat dikenai sanksi hukum serta berdampak negatif terhadap reputasi dan izin operasional kapal.

Menurut Pirus Abdirillah dan Danu Prasetya (2006:139), pencegahan merupakan suatu langkah proaktif yang dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan atau gangguan sebelum hal tersebut terjadi. Dengan demikian, pencegahan merupakan bagian penting dari sistem perlindungan lingkungan yang harus dilaksanakan secara sistematis dan berkesinambungan. Sementara itu, menurut Notosoedirdjo (2005:145), pencegahan harus dilakukan secara sadar dan terencana guna menghindari munculnya dampak negatif yang dapat membahayakan individu maupun lingkungan. Dalam konteks operasional kapal, awak kapal wajib melaksanakan langkah-langkah pencegahan pencemaran sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya sebagaimana tercantum dalam buku panduan operasional kapal, khususnya pada kapal dengan jenis dan ukuran tertentu.

Beberapa langkah penting yang harus tersedia dan dijalankan sebagai bagian dari sistem pencegahan pencemaran laut oleh kapal di antaranya adalah ketersediaan Oil Record Book, yaitu buku catatan minyak untuk ruang mesin dan ruang muat kapal tanker minyak. Buku ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu buku catatan ruang mesin (*Oil Record Book Part I*) dan buku catatan muatan (*Oil Record Book Part II*). Pada buku catatan ruang mesin, awak kapal harus mencatat secara lengkap setiap kegiatan pembuangan bilges, air yang mengandung minyak, serta pembersihan tangki minyak dari ruang mesin atau ruang muatan minyak. Selain itu, dicatat pula proses penampungan residu minyak, pembuangan keluar kapal di pelabuhan, dan pembuangan rutin yang dilakukan saat kapal bersandar.

Adapun buku catatan muatan minyak mencatat aktivitas seperti pemuatan dan pembongkaran minyak muatan, pemindahan minyak di atas kapal, serta pembukaan dan penutupan sambungan antar tangki dan jalur pipa baik sebelum maupun sesudah kegiatan bongkar muat. Juga dicatat pembukaan atau penutupan jalur antara sistem pipa muatan dan sistem pipa bilges, serta pembersihan dari sisa-sisa bahan kimia atau minyak lainnya.

Selain pencatatan, beberapa fasilitas dan perlengkapan wajib tersedia untuk mendukung pencegahan pencemaran. Di antaranya adalah tersedianya tangki penampung minyak kotor dengan barik, sistem manajemen pembuangan sampah dan bak penampungnya, penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan dan tidak merusak lapisan ozon, serta perlengkapan pencegahan pencemaran untuk kapal dengan ukuran tertentu. Kapal juga harus memiliki tangki

penampung atau alat penghancur kotoran, terutama untuk kapal dengan jumlah awak 15 orang atau lebih. Sistem penyimpanan, pengendalian, pendokumentasian, dan penempatan muatan juga harus sesuai dengan prosedur dan tata cara standar untuk kapal pengangkut bahan berbahaya dalam bentuk cair. Selain itu, wajib disediakan prosedur tetap untuk pengendalian pencemaran, serta bahan kimia khusus untuk mengatasi tumpahan minyak agar tidak menyebar dan mencemari laut.

Langkah-langkah tersebut menunjukkan bahwa sistem pencegahan pencemaran di atas kapal tidak hanya mengandalkan teknologi, tetapi juga memerlukan dokumentasi yang akurat, kepatuhan terhadap prosedur, serta pemahaman dan kesadaran tinggi dari seluruh kru kapal.

Ahli lingkungan maritim seperti Profesor John Smith mengusulkan sejumlah solusi berbasis teknologi untuk mengurangi dampak limbah cair kapal terhadap lingkungan laut. Salah satu solusi yang dikemukakan adalah penggunaan sistem pemurnian limbah cair canggih yang mampu mengolah limbah sebelum dibuang ke laut. Selain teknologi, ia juga menekankan pentingnya pelatihan dan pendidikan bagi awak kapal mengenai praktik pengelolaan limbah yang bertanggung jawab, sehingga pengetahuan teknis diimbangi dengan kesadaran etis terhadap lingkungan.

Sejalan dengan hal tersebut, Dr. Marira Rodriguez berpendapat bahwa pencegahan pencemaran limbah cair kapal harus dimulai dari perencanaan operasional yang lebih baik. Ia menekankan pentingnya penerapan teknologi inovatif untuk meminimalkan limbah yang dihasilkan dan perlunya penegakan hukum terhadap pelanggaran peraturan lingkungan maritim. Selain itu, Dr. Rodriguez juga menyoroti urgensi penelitian berkelanjutan guna mengembangkan solusi yang lebih efektif dalam jangka panjang.

Dalam praktiknya, beberapa tindakan yang dapat dilakukan oleh kapal untuk menanggulangi pencemaran limbah cair antara lain adalah: pertama, memeriksa tingkat kekentalan minyak yang bercampur dengan air got. Jika terlalu kental, maka perlu dicampur dengan bahan kimia seperti *oil spill dispersant* (OSD) yang berfungsi untuk mengatasi tumpahan minyak. Berdasarkan cara kerjanya, OSD terdiri dari tiga tipe, yaitu: (1) tipe pengumpul, yang bekerja dengan mengumpulkan partikel minyak agar tidak menyebar dan kemudian dihisap atau disedot; (2) tipe pemecah, yang bekerja dengan memecah partikel minyak menjadi ukuran sangat kecil agar dapat tersebar dengan arus laut dan mengurangi konsentrasinya; dan (3) tipe penggumpal, yang mengendapkan partikel minyak ke dasar laut

setelah ukurannya cukup besar. OSD yang digunakan harus memenuhi standar keselamatan dan tidak berbahaya bagi biota laut.

Kedua, pompa air got wajib melewati *Oily Water Separator* (OWS) agar air yang mengandung minyak dapat disaring terlebih dahulu sebelum dibuang. Ketiga, apabila terjadi kebocoran atau tumpahan minyak ke laut, maka segera gunakan OSD dan buang tumpahan tersebut ke arah angin atau arus menjauhi kapal untuk mencegah penyebaran lebih luas. Keempat, tumpahan minyak di atas dek harus segera dilokalisasi menggunakan sawdust atau bahan penyerap lainnya. Kelima, untuk limbah sludge, harus dibuang ke *waste oil tank*, kemudian dikelola melalui sistem insinerator atau ditransfer ke darat saat kapal bersandar di pelabuhan yang memiliki fasilitas penerimaan limbah.

Langkah-langkah ini menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa aktivitas operasional kapal tidak mencemari lingkungan laut dan tetap berada dalam koridor hukum internasional yang ditetapkan oleh MARPOL maupun peraturan nasional terkait.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk memahami secara mendalam konteks, makna, dan interpretasi dari data yang dikumpulkan tanpa mengukur variabel secara numerik. Metode ini sering digunakan untuk menggali pandangan, sikap, dan persepsi subjektif terhadap suatu fenomena tertentu. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah studi kasus yang dikombinasikan dengan observasi langsung. Studi kasus merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi secara menyeluruh tentang individu, situasi sosial, peristiwa, atau kelompok tertentu, sehingga memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam berbagai aspek yang berkaitan dengan subjek yang diteliti. Penerapan studi kasus dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung oleh penulis terhadap kasus-kasus pencemaran limbah cair yang terjadi di kapal MT. M PATRICIA.

Penelitian ini direncanakan berlangsung di kapal MT. M PATRICIA dengan durasi kurang lebih 12 bulan (1 tahun). Dalam pengumpulan data, penulis menggunakan tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara, dan studi kepustakaan. Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengamati aktivitas penanganan limbah cair di atas kapal. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data melalui tanya jawab antara penulis sebagai pewawancara dengan narasumber sebagai responden, guna memperoleh informasi yang lebih spesifik dan mendalam. Sedangkan studi kepustakaan dilakukan dengan membaca dan

menelaah berbagai referensi yang relevan dengan topik penelitian, seperti buku, jurnal, serta dokumen peraturan yang mendukung pembahasan penelitian ini. Tujuan dari studi pustaka ini adalah untuk memperoleh landasan teori yang akurat dan memperkuat analisis hasil temuan lapangan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh elemen yang relevan dengan fokus kajian, yaitu semua petugas kapal yang bertanggung jawab terhadap kargo dan perlengkapan Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP), khususnya Muallim I dan Muallim II. Sampel penelitian ditentukan secara purposive, yaitu Muallim I, Bosun, dan AB I yang secara langsung terlibat dalam proses penanganan limbah cair di atas kapal. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Peneliti mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari observasi lapangan, dokumen pendukung, dan catatan hasil studi kepustakaan. Setelah semua data terkumpul, peneliti mengelompokkan dan menyusun data sesuai dengan kategori tematik yang relevan untuk mempermudah proses penarikan kesimpulan. Penyajian data dilakukan secara sistematis agar informasi yang disampaikan mudah dipahami dan dapat memberikan gambaran yang utuh terhadap fokus penelitian.

4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap penanganan limbah cair berupa minyak di atas kapal MT. M PATRICIA, yang berlangsung sejak tanggal 19 Oktober 2021 hingga 28 November 2022, diperoleh temuan penting mengenai praktik pengelolaan limbah cair yang berasal dari aktivitas penanganan kargo, khususnya pada ruang muat. Komponen observasi difokuskan pada proses penanganan limbah minyak yang muncul sebagai hasil dari pembersihan ruang muat setelah kegiatan bongkar muat muatan semen curah. Proses pembersihan ruang muat dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari tahap penyapuan, di mana sisa-sisa muatan dikumpulkan ke tengah palka kapal. Selanjutnya, sisa muatan tersebut dihisap menggunakan alat khusus untuk membersihkan ruang muat secara optimal.

Hasil penelitian ini dianalisis berdasarkan data yang diperoleh melalui metode yang telah dijelaskan pada bab metode sebelumnya, yaitu melalui observasi langsung, wawancara dengan perwira (officer) dan awak kapal (ABK), serta studi pustaka dari berbagai sumber pendukung. Berdasarkan hasil observasi, penanganan limbah cair minyak di kapal ini belum sepenuhnya dilaksanakan sesuai dengan ketentuan internasional, khususnya yang tercantum dalam Annex I Konvensi MARPOL 73/78. Dalam konvensi tersebut disebutkan bahwa

pembuangan minyak atau campuran minyak dari kapal ke laut dilarang, kecuali jika memenuhi sejumlah persyaratan, antara lain: kapal tidak sedang berada di daerah khusus, posisi kapal berada lebih dari 12 mil laut dari daratan terdekat, kapal sedang dalam pelayaran, kandungan minyak dalam air buangan tidak melebihi 15 part per million (ppm), dan kapal dilengkapi dengan sistem pemantauan dan pengawasan pembuangan minyak serta peralatan pemisah minyak (Oily Water Separator), sistem penyaringan, atau instalasi lain yang memenuhi standar internasional.

Prinsip utama dalam Annex I MARPOL adalah meminimalkan limbah minyak atau campuran minyak yang dibuang ke laut, dengan cara memisahkan minyak dari air hingga mencapai kadar aman, membatasi jumlah limbah yang dibuang, serta mengatur lokasi dan kondisi yang diperbolehkan untuk pembuangan. Selain itu, ketentuan ini juga mencakup pembuangan sisa tangki muatan akibat kerusakan atau keadaan darurat serta pembatasan terhadap ukuran tangki muatan. Oleh karena itu, setiap kapal wajib memastikan bahwa sistem penanganan limbah cair yang dimilikinya telah sesuai dengan persyaratan MARPOL untuk mencegah terjadinya pencemaran laut yang dapat merusak ekosistem dan mengganggu keselamatan pelayaran.

5. PENUTUP

a. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama kurun waktu 19 Oktober 2021 hingga 28 November 2022, dapat disimpulkan bahwa penanganan limbah cair berupa minyak di kapal MT. M PATRICIA masih belum sepenuhnya memenuhi standar operasional yang ditetapkan dalam Konvensi Internasional MARPOL 73/78 Annex I. Proses pembersihan ruang muat semen curah memang telah dilakukan melalui tahapan tertentu, namun belum didukung oleh sistem pengelolaan limbah yang terintegrasi dan sesuai regulasi. Pembuangan limbah cair tidak sepenuhnya melalui tahapan pemisahan menggunakan Oily Water Separator dan tidak dilengkapi dengan sistem pemantauan kandungan minyak dalam buangan yang sesuai ambang batas maksimum 15 ppm. Padahal, ketentuan MARPOL secara tegas menyatakan bahwa pembuangan minyak ke laut hanya diperbolehkan jika memenuhi sejumlah syarat teknis dan operasional, termasuk lokasi pelayaran, jarak dari daratan, kandungan minyak dalam buangan, dan keberadaan sistem

pengendalian limbah.

Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair di kapal MT. M PATRICIA masih memerlukan peningkatan baik dari sisi teknis, prosedural, maupun kesadaran kru kapal terhadap pentingnya perlindungan lingkungan laut. Tanpa adanya kepatuhan terhadap peraturan internasional, aktivitas kapal berisiko menimbulkan pencemaran laut yang dapat merusak ekosistem dan berdampak hukum bagi perusahaan pelayaran yang bersangkutan.

b. Saran

Sebagai tindak lanjut dari temuan penelitian ini, penulis menyarankan beberapa hal berikut:

- 1) Peningkatan fasilitas penanganan limbah di kapal, seperti pengadaan atau perawatan Oily Water Separator yang berfungsi dengan baik, serta instalasi sistem pemantauan kandungan minyak otomatis untuk memastikan buangan limbah tidak melebihi batas maksimum 15 ppm.
- 2) Pelatihan rutin bagi awak kapal mengenai prosedur penanganan limbah cair yang sesuai dengan standar MARPOL 73/78, termasuk pencatatan dalam Oil Record Book dan pelaporan pembuangan limbah secara transparan dan akurat.
- 3) Penerapan pengawasan internal yang lebih ketat, baik oleh perwira keamanan kapal maupun perusahaan pelayaran, untuk memastikan bahwa seluruh prosedur pengelolaan limbah dijalankan secara disiplin dan tidak melanggar ketentuan hukum.
- 4) Kerja sama dengan otoritas pelabuhan dan instansi terkait dalam melakukan audit dan inspeksi berkala terhadap sistem pengelolaan limbah di kapal sebagai bentuk pengawasan eksternal terhadap kepatuhan kapal terhadap regulasi internasional.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan kapal MT. M PATRICIA dapat meningkatkan kinerjanya dalam pengelolaan limbah cair, serta turut berkontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan laut secara berkelanjutan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azwar, Azrul. 1990. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- [2] Badan Diklat Perhubungan. 2000. *Prevention of Pollution*. Jakarta: Badan Diklat Perhubungan.
- [3] Batti, P. 2000. *Keselamatan Pelayaran dan Pencegahan Pencemaran dari Kapal*. Jakarta: PT Konsultasi Buana Maritim Nusantara.
- [4] Fakhurrozi. 2017. *Penanganan, Pengaturan dan Pengamanan Muatan Kapal (Curah)*. Yogyakarta: Deepublish.
- [5] Chatib, B. 1993. "Prinsip Dasar Pengelolaan Limbah Cair." *Proceeding*, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Jurusan Teknologi Lingkungan ITB.
- [6] Kusnoputranto, Haryono. 1984. *Air Limbah dan Ekskreta Manusia*. Jakarta: FKM UI.
- [7] IMO. *International Safety Guide for Oil Tanker and Terminals*. Edisi keempat.
- [8] International Maritime Organization. 1998. *Manual on Oil Pollution*. London: IMO.
- [9] International Maritime Organization. 2002. *MARPOL 73/78 Consolidated Edition 2002*. London: IMO.
- [10] Soemirat, Juli Slamet. 1994. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [11] Lumembang, Mogeston Anggo. 2018. *Analisis Penerapan Pencegahan Pencemaran Limbah Minyak di MT. Bintulu*. Makassar: Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- [12] Suyono, R. P. 2007. *Shipping: Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut*. Edisi keempat. Jakarta: PPM.
- [13] Suparwo. 2001. *Pencegahan Polusi Laut (Kapal Niaga)*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- [14] Republik Indonesia. 1992. *Undang-Undang No. 21 Tahun 1992 tentang Pelayaran*. Jakarta: Departemen Perhubungan.