



## Analisis *Cargo Loss* pada Saat Bongkar Muatan FAME di PT. Sinarmas LDA Maritime

Indah Berliana Br.Sinaga<sup>1\*</sup>, Frisca Mareyta Pongoh<sup>2</sup>, Kriswanto<sup>3</sup>,  
Iksan Saifudin<sup>4</sup>, Yeddy Teddy Ombuh<sup>5</sup>

Email : [indahsinaga335@gmail.com](mailto:indahsinaga335@gmail.com)<sup>1</sup>, [mareytafrisca@gmail.com](mailto:mareytafrisca@gmail.com)<sup>2</sup>, [kriswanto.pip.smg@gmail.com](mailto:kriswanto.pip.smg@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[ikhsan@poltekpelsulut.ac.id](mailto:ikhsan@poltekpelsulut.ac.id)<sup>4</sup>, [yto168gf@gmail.com](mailto:yto168gf@gmail.com)<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara, Indonesia

Alamat: Jl.Trans Sulawesi km.80 desa tawaang kecamatan tenga, Kec.Amurang, Kabupaten  
Minahasa Selatan, Sulawesi Utara 95355

Korespondensi penulis : [indahsinaga335@gmail.com](mailto:indahsinaga335@gmail.com)\*

**Abstract.** *To support the smooth operation of maritime transportation, particularly in the transportation of liquids such as FAME oil, factors that can influence cargo loss must be properly managed. Deterioration in quality or loss of cargo volume can occur for several technical and non-technical reasons. One of the main factors causing FAME cargo loss is a leak in the ship's hull or poorly maintained tank structures, resulting in partial cargo loss during the voyage. Furthermore, inappropriate vessel characteristics, such as suboptimal carrying capacity, are also a major cause of cargo loss. Inaccurate unloading and unloading procedures, such as careless handling, also contribute to this problem. The impact of FAME cargo loss is significant, both financially and on the company's reputation. Claims received from charterers regarding losses can be detrimental to the company, and decreased customer confidence can impact shipping volumes and revenue. To minimize the risk of cargo loss, companies need to implement effective strategies, such as routinely inspecting vessels and storage tanks to ensure there are no leaks. Training crews in proper loading and unloading procedures is also crucial to avoid human error that can lead to losses. Implementing a regular visual and technical inspection system will improve operational quality and minimize cargo loss during FAME transportation. Furthermore, the use of more advanced monitoring technology, such as sensors to detect leaks or changes in tank pressure, can help detect problems early. Data-driven maintenance management systems can also be used to monitor vessel condition and optimize maintenance schedules, thereby reducing the risk of damage that could lead to cargo loss.*

**Keywords:** *Cargo Loss, FAME, Ship Cargo Shrinkage, Shipping, Unloading.*

**Abstrak.** Untuk mendukung kelancaran operasional angkutan laut, khususnya dalam pengangkutan muatan cair seperti minyak FAME, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi cargo loss harus dikelola dengan baik. Penurunan kualitas atau kehilangan volume muatan dapat terjadi karena beberapa alasan teknis dan non-teknis. Salah satu faktor utama yang menyebabkan cargo loss FAME adalah kebocoran pada lambung kapal atau struktur tangki yang tidak terjaga dengan baik, sehingga menyebabkan kehilangan sebagian muatan selama pelayaran. Selain itu, ketidaksesuaian karakteristik kapal, seperti kapasitas angkut yang tidak optimal, juga menjadi salah satu penyebab utama terjadinya cargo loss. Ketidaktepatan dalam prosedur pemuatan dan pembongkaran, seperti penanganan yang kurang hati-hati, turut berkontribusi terhadap masalah ini. Dampak dari cargo loss FAME ini cukup besar, baik dari segi finansial maupun reputasi perusahaan. Klaim yang diterima dari pihak pencarter terkait kerugian yang dialami dapat merugikan perusahaan, selain itu menurunnya kepercayaan pelanggan dapat berdampak pada pengurangan volume pengiriman dan pendapatan perusahaan. Untuk meminimalisir risiko cargo loss, perusahaan perlu menerapkan strategi yang efektif, seperti rutin melakukan pemeriksaan kapal dan tangki penyimpanan untuk memastikan tidak ada kebocoran. Pelatihan kru kapal dalam prosedur pemuatan dan pembongkaran yang benar juga sangat penting untuk menghindari kesalahan manusia yang bisa menyebabkan kerugian. Implementasi sistem inspeksi visual dan teknis secara berkala akan meningkatkan kualitas operasional dan meminimalkan cargo loss dalam pengangkutan FAME. Selain itu, penggunaan teknologi pemantauan yang lebih canggih, seperti sensor untuk mendeteksi kebocoran atau perubahan tekanan dalam tangki, dapat membantu dalam mendeteksi masalah sejak dini. Sistem manajemen pemeliharaan berbasis data juga dapat digunakan untuk memonitor kondisi kapal dan mengoptimalkan jadwal pemeliharaan, sehingga mengurangi risiko kerusakan yang dapat menyebabkan cargo loss.

**Kata kunci :** Bongkar Muatan, FAME, Kerugian Kargo, Pengiriman Barang, Penyusutan Muatan Kapal.

## 1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam. Oleh karena itu, diperlukan sarana transportasi barang untuk menghubungkan antar pulau yang ada di Indonesia. Selain transportasi darat, sarana angkutan yang paling efisien untuk menjangkau daerah distribusi adalah sarana angkutan laut atau kapal yang telah didesain secara khusus. Angkutan laut yang digunakan untuk mengangkut sumber daya alam salah satunya yaitu kapal tunda (*tug boat*) dan tongkang (*barge*). Kapal ini dapat membawa muatan cair seperti minyak FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*). Pemuatan FAME membutuhkan penanganan khusus mulai proses pemuatan di pelabuhan asal, pelayaran, hingga proses pembongkaran di pelabuhan tujuan. Proses ini harus dipantau dan dilakukan sesuai prosedur dengan standar yang ada untuk memastikan kualitas dari minyak tersebut. Dalam kegiatan ini tidak dapat dihindari terjadinya selisih yang diakibatkan oleh sifat mentah atau produk itu sendiri tetapi harus tetap dalam batas toleransi kewajaran yang ditentukan perusahaan. Adanya perbedaan perhitungan pihak kapal dan pihak darat dapat menimbulkan masalah yang menghambat proses bongkar muat. Fakta yang penulis temukan pada saat kapal Bg. Bumi Palma Tiga melakukan bongkar (*discharge*) muatan FAME di Balikpapan Voyage No 31A tanggal 10 Januari 2024. Pada saat itu, terjadi *cargo loss* pada muatan FAME yang melebihi batas toleransi penyusutan. Hasil perhitungan muatan setelah muat ke kapal sebesar 4.000.019 MT dan hasil perhitungan setelah bongkar sebesar 3.966.551 MT. Hal ini mengalami penyusutan sebesar -0.84%.

Penyusutan muatan yang melebihi batas toleransi ini dapat menimbulkan sejumlah dampak negatif, baik bagi pihak perusahaan maupun pihak-pihak terkait lainnya. Salah satu dampaknya adalah timbulnya klaim dari pihak pencarter kapal yang merugikan perusahaan. Selain itu, hal ini juga dapat menurunkan kepercayaan pelanggan terhadap layanan angkutan laut yang disediakan, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi reputasi perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan *cargo loss* dan mencari solusi yang dapat mengurangi terjadinya penyusutan muatan yang tidak wajar, guna menjaga kestabilan operasional dan memastikan kepuasan pelanggan.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Kapal Tongkang

Menurut Smith (2010) kapal tongkang adalah kendaraan air yang berperan dalam transportasi material berat di perairan dangkal. Karakteristik fisiknya berupa badan kapal besar dan datar, serta ujung depan yang tajam membuatnya ideal untuk mengangkut

muatan. Tongkang tidak dilengkapi dengan mesin sendiri sehingga memerlukan bantuan dari kapal pengangkut untuk menariknya. Kapal pengangkut atau dikenal sebagai kapal tunda adalah kapal yang memiliki mesin dan dirancang khusus untuk menarik atau mendorong kapal lain termasuk tongkang.

### **Kapal Tugboat**

Kapal *Tugboat* yang dalam Bahasa Indonesia berarti Kapal tunda yang merupakan kapal yang dapat digunakan untuk melakukan manuver / pergerakan, utamanya menarik atau mendorong kapal lainnya di pelabuhan, laut lepas atau melalui sungai atau terusan.

### **Liquid Cargo**

Menurut Arwinas (2001:9) muatan curah cair (*liquid bulk cargo*) adalah muatan curah yang berbentuk cairan yang diangkut dengan menggunakan kapal-kapal khusus seperti kapal *tug and barge*. Contoh muatan curah cair ini adalah bahan bakar, *Crude Palm Oil (CPO)*, produk kimia cair dan sebagainya.

### **FAME (Fatty Acid Methyl Ester)**

Menurut Knothe (2005), *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* Adalah ester yang terbentuk dari transesterifikasi minyak nabati atau lemak hewani dengan metanol. FAME sering digunakan sebagai biodiesel karena sifatnya yang dapat terurai secara hayati, rendah emisi, dan dapat digunakan sebagai pengganti atau campuran dengan bahan bakar diesel konvensional. Knothe menjelaskan bahwa FAME adalah produk turunan minyak nabati atau lemak hewani yang telah mengalami proses penyulingan untuk menghilangkan asam lemak bebas, serta penjernihan untuk menghilangkan asam lemak bebas, serta penjernihan untuk menghilangkan warna dan bau. FAME memiliki karakteristik fisik dan kimia yang membuatnya cocok sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

### **Sifat Cargo Loss**

Menurut A.J.Horne (2000) *Cargo Loss* adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan penyusutan atau pengurangan jumlah muatan yang terjadi selama proses pemindahan dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Penyusutan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kerusakan, penguapan, pencurian, atau kesalahan pengukuran dan dapat diklasifikasikan menjadi kerugian fisik dan kerugian semu.

Berdasarkan hal tersebut di atas, menurut penulis *cargo loss* adalah selisih jumlah muatan minyak atau produk karena adanya kegiatan pemindahan dari satu tempat ke tempat lain. Dimana *cargo loss* mempunyai sifat-sifat adalah sebagai berikut.

- a. *Cargo loss* yang bersifat fisik (*physical losses*) seperti:
  - a) Pencurian yang dilakukan oleh awak kapal atau petugas di darat.

- b) Penguapan karena tidak kedapnya valve maupun tutup tanki.
  - c) Bocoran tanki sehingga jumlah muatan yang dimuat atau dibongkar di kapal tidak sesuai dengan jumlah yang dimuat atau dibongkar di darat.
  - d) Penimbunan yaitu muatan yang seharusnya berada di tanki muatan ditimbun atau diletakan di tanki lain.
- b. *Cargo loss* yang bersifat semu (*apparent losses*) dapat kita sebutkan seperti:
- a) Kesalahan menghitung yaitu pada saat melakukan perhitungan muatan secara manual seperti kesalahan dalam memasukan angka, perkalian, pembagian maupun yang lainnya.
  - b) Kesalahan mengukur level yaitu angka yang ditunjukkan dengan angka yang dibaca maupun ditulis tidak sama.
  - c) Kesalahan mengukur suhu yaitu kesalahan pembacaan nilai suhu yang ditunjukkan.
  - d) Kesalahan mengukur berat jenis yaitu kesalahan pembacaan nilai berat jenis yang ditunjukkan.
  - e) Akibat aliran pipa yang semakin jauh sehingga muatan yang seharusnya sudah berada di tanki masih tersimpan di dalam pipa.
  - f) Kondisi tanki yang tidak baik semisal terdapat kebocoran.

### **Kegiatan Bongkar**

Menurut Lasse (2014:490) Bongkar muat adalah proses pemindahan barang dari kapal atau alat transportasi lainnya ke tempat penyimpanan atau distribusi. Proses ini mencakup beberapa tahap, mulai dari pemeriksaan dan perencanaan, penempatan peralatan yang diperlukan, pelaksanaan pemindahan barang, hingga verifikasi jumlah dan kondisi barang yang dibongkar.

## **3. METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif, dimana peneliti mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara, sehingga penelitian dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penulis melakukan penelitian saat melakukan praktek darat di perusahaan PT.Sinarmas LDA Maritim yang berlokasi di Gedung Sinarmas Land Plaza Tower II Lt.31 JL.M.H Thamrin,51,Gondangdia,Menteng,Kota ADM.Jakarta Pusat, DKI Jakarta,10350 terhitung mulai tanggal 03Agustus 2023 sampai dengan 02 Agustus 2024

## **Teknik pengumpulan**

### 1) Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan staff divisi operasional kargo dan dan chief officer di PT.Sinarmas LDA Maritim. Dalam wawancara ini , penulis menyimpulkan bahwa terjadinya *cargo loss* disebabkan adanya kebocoran pada lambung kapal.

### 2) Observasi

Pada penelitian ini, Penulis melakukan pengamatan secara langsung penyebab terjadinya *cargo loss* pada saat proses bongkar muatan FAME yang dilakukan di PT.Sinarmas LDA Maritim

### 3) Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil foto pada kegiatan bongkar muat FAME dan dokumentasi berupa dokumen- dokumen pendukung pada proses bongkar muatan FAME.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perusahaan Sinarmas LDA Maritime sebagai perusahaan yang mengoperasikan kapal tunda dan tongkang Kijang Mas Tiga dan Bumi Palma Tiga telah memberikan sosialisasi mengenai *cargo loss* dan cara penanganannya. PT.Sinarmas LDA Maritime juga bertanggung jawab atas penyelesaian klaim jika terjadi penyusutan muatan melebihi batas toleransi yang telah disepakati.

### **Faktor penyebab terjadinya *cargo loss* FAME pada kegiatan bongkar**

Pada saat kapal BG.Bumi Palma Tiga melakukan pembongkaran (*discharge*) muatan FAME di Balikpapan pada *Voyage* No 31A pada tanggal 10 Januari 2024. Pada saat itu, terjadi *cargo loss* pada muatan FAME yang melebihi batas toleransi penyusutan. Setelah dimuat ke kapal, berat muatan tercatat sebesar 4.000.019 MT, sementara setelah dibongkar, beratnya berkurang menjadi 3.966.551 MT. Hal ini menunjukkan penyusutan sebesar - 0.84%.Faktor yang menyebabkan terjadinya *cargo loss* FAME pada kegiatan bongkar.

#### - Kebocoran lambung kapal

Kebocoran pada lambung kapal adalah masalah serius yang dapat mengganggu operasional kapal dan membahayakan keselamatan muatan serta awak kapal. Kebocoran lambung kapal disebabkan oleh gelombang dan arus kuat yang dapat memberikan tekanan tambahan pada lambung kapal dan mempercepat proses keausan dan kerusakan. Kebocoran juga disebabkan karena kurangnya perawatan pada lambung kapal. Perawatan lambung kapal juga mempengaruhi laju korosi terhadap pelat lambung kapal. Dan jika

perawatan lambung kurang maka efek buruknya adalah pelat lambung semakin menipis. Dan faktor penyebab yang terakhir adalah kurangnya pengecekan sehingga korosi bisa menimbulkan kebocoran lambung karena pelat lambung yang semakin menipis.

### **Dampak yang terjadi jika terjadi *cargo loss* FAME pada kegiatan bongkar**

Kapal BG.Bumi Palma Tiga milik PT.Sinarmas LDA Maritime yang mengalami kebocoran akan menimbulkan 2 dampak yaitu klaim dan kepercayaan pencarter.

- **Klaim**

Pada saat kapal mengalami *cargo loss* maka pihak pencarter akan memprotes ke pihak owner, selanjutnya pihak owner akan melakukan klaim ke pihak asuransi. Proses klaim akibat kehilangan muatan (*cargo loss*) melibatkan beberapa tahapan yang harus diikuti secara sistematis untuk memastikan kompensasi yang tepat.

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam proses klaim tersebut:

- **Pemberitahuan awal**

Segera setelah kejadian melaporkan insiden kehilangan muatan kepada pihak asuransi dan pihak terkait lainnya seperti pemilik muatan dan mengumpulkan serta menyediakan semua informasi yang relevan mengenai insiden termasuk waktu, tempat, dan kondisi saat kejadian.

- **Mengumpulan bukti**

Melakukan inspeksi dan investigasi menyeluruh untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak kehilangan muatan. ini bisa melibatkan pemeriksaan oleh *surveyor independent* dan mendokumentasikan semua kerusakan.

- **Pelaporan resmi**

Mengajukan klaim resmi ke perusahaan asuransi dengan menyertakan semua dokumen yang diperlukan dan mengisi serta mengirimkan formulir klaim asuransi sesuai dengan persyaratan perusahaan asuransi.

- **Penyediaan dokumen pendukung**

Menyertakan Salinan bill of lading, manifest kargo, dokumen pembelian muatan yang hilang, dan laporan surveyor yang melakukan inspeksi kerusakan.

- **Evaluasi klaim**

Perusahaan asuransi akan menilai klaim berdasarkan bukti dan dokumentasi yang disediakan. Jika diperlukan, perusahaan asuransi dapat melibatkan ahli atau konsultan tambahan untuk mengevaluasi kerugian.

- Negosiasi dan penyelesaian  
Melakukan negosiasi dengan perusahaan asuransi jika ada perbedaan pendapat mengenai nilai klaim. Setelah menvapai kesepakatan, perusahaan asuransi akan memberikan persetujuan tertulis mengenai klaim yang diajukan.
- Pembayaran Klaim  
Perusahaan asuransi akan membayar kompensasi sesuai dengan nilai klaim yang telah disetujui
- Kepercayaan *Charterer*  
Kebocoran pada kapal dapat berdampak signifikan pada kepercayaan pencarter (*charterer*). Pencarter biasanya mengharapkan kapal yang disewa dalam kondisi baik dan aman untuk mengangkut barang. Sebagai pemilik kapal, kepercayaan dari pencarter sangat krusial untuk kelangsungan perusahaan. Kebocoran pada kapal BG. Bumi Palma Tiga dapat mengurangi kepercayaan pencarter, yang berdampak pada. Keputusan pencarter untuk tidak lagi menggunakan kapal BG. Bumi Palma Tiga, sehingga mengurangi pendapatan perusahaan.

### **Strategi yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya *cargo loss* FAME pada kegiatan bongkar**

Terjadinya *cargo loss* pada kegiatan bongkar di kapal BG. Bumi Palma Tiga memerlukan adanya langkah – langkah guna mencegah kehilangan muatan dalam proses pembongkaran. Pada prinsip setiap crew harus memahami dengan benar mengenai tanggung jawab dan berkoordinasi dengan setiap orang yang terlibat dalam pelaksanaan proses muat dan bongkar. Untuk meminimalisir terjadinya *cargo loss* pada kegiatan bongkar maka dilakukan pengecekan dan pemeliharaan

Rutin pada kapal seperti membersihkan lambung dari kotoran, karang, dan organisme laut yang menempel, mengecat ulang lambung dengan cat anti-fouling untuk mencegah pertumbuhan organisme laut dan memeriksa dan memperbaiki kebocoran atau retakan pada lambung. Selain itu, Pemeliharaan tangki penyimpanan sangat penting untuk memastikan keamanan dan efisiensi operasional. Upaya yang dilakukan dalam pemeliharaan tangki penyimpanan yaitu dengan melakukan inspeksi visual secara berkala untuk memeriksa adanya korosi maupun retakan, membersihkan tangki secara rutin sebelum dan sesudah kegiatan bongkar untuk menghilangkan endapan atau residu yang dapat menyebabkan korosi untuk mencegah terjadinya kebocoran sehingga dapat meminimalisir terjadinya *cargo loss*.

Pada kegiatan *loading unloading* maka diperlukan SOP sebagai berikut:

- a. Terima perintah/ instruksi dari atasan dan catat dibuku jurnal harian

- b. Siapkan alat pelindung diri (*safety First*)
- c. Persiapkan alat- alat ekspor untuk dikapal (baut, corong, kunci-kunci, ember, *packing*, fleksibel hose, pipa).
- d. Pasang jalur *connect* di kade terlebih dahulu yang menuju ke manipol kapal
- e. Lakukan perhitungan *sounding* awal pada tangki yang dikeluarkan untuk ekspor bersama – sama dengan pihak *supplier* dan *buyer* dan dicatat dalam buku *sounding*
- f. Cek semua jalur dan valve pada tangki yang dikeluarkan dalam keadaan baik dan rapat
- g. Untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam pemakaian jalur ekspor, maka periksa jalur kran serta segel pada jalur yang tidak difungsikan
- h. Koordinasi dengan bagian OTD/ pihak kapal apakah sudah siap untuk dilakukan *loading*
- i. Setelah itu dilakukan tes angin pada jalur dari tangki menuju kekapal untuk memastikan apakah ada / tidak kebocoran dalam pemasangan jalur tersebut.
  - a) Bila ok, *loading* bisa segera dilakukan setelah mendapat instruksi dari pihak OTD/ kapal
  - b) Bila tidak ok, periksa kembali pada titik kebocoran jalur pipa dan segera lakukan perbaikan sampai jalur pipa tersebut benar – benar tidak ada kebocoran
    - Koordinasi dengan pihak utility untuk menghidupkan genset pengoperasian pompa *loading*
    - Buka seluruh valve jalur pipa dan tangki yang menuju kekapal untuk lakukan tes gravitasi guna memastikan minyak tersebut masuk ke palka kapal.
    - Nyalakan pompa untuk lakukan *loading* dengan cara membuka *valve* tangki secara bertahap (perlahan – lahan) untuk menghindari tekanan yang berlebihan
    - Lakukan *sounding* tangki secara berkala untuk mengetahui kapasitas minyak dalam tangki yang sudah dikeluarkan
    - Selalu lakukan koordinasi dengan pihak OTD/kapal selama berlangsungnya kegiatan *loading* pipanisasi sampai kegiatan melalui *handy talky*.
    - Apabila ada kondisi yang tidak aman / abnormal segera laporkan ke bagian EHFS dan bagian terkait lainnya.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan mengenai rumusan masalah dalam penelitian yang berjudul “Analisis *cargo loss* pada saat bongkar muatan FAME di PT.Sinarmas LDA Maritim” penulis mengambil kesimpulan antara lain sebagai berikut:

- 1) Faktor penyebab terjadinya *cargo loss* saat pembongkaran di BG.Bumi Palma Tiga karena kurangnya perawatan pada *void tank* kapal yang mengakibatkan korosi sehingga terjadi kebocoran pada *void tank*
- 2) Dampak *cargo loss* FAME menyebabkan klaim dari penyewa kapal akan meminta ganti rugi ke pihak *owner* sehingga dapat menurunkan kepercayaan *charterer* untuk tidak lagi menggunakan kapal BG.Bumi Palma Tiga di masa mendatang yang pada akhirnya bisa mengurangi pendapatan perusahaan.
- 3) Strategi untuk meminimalisir terjadinya *cargo loss* dengan cara pengecekan dan pemeliharaan rutin pada kapal dan melakukan inspeksi visual secara berkala untuk memeriksa adanya korosi maupun endapan serta membersihkan tangki secara rutin untuk menghilangkan endapan atau residu yang menyebabkan korosi .

### **Saran**

Berdasarkan beberapa simpulan yang telah dijelaskan di atas, penulis memberikan beberapa saran dalam meminimalisir terjadinya *cargo loss* FAME pada proses bongkar pada kapal BG.Bumi Palma Tiga di PT.Sinarmas LDA Maritim.

- Sebaiknya pihak kapal benar – benar melakukan pengecekan kembali tangki yang akan dimuat kargo FAME sehingga dapat mengetahui adanya korosi yang mengakibatkan kebocoran lambung kapal dan dapat langsung diatasi.
- Dalam menangani bongkar muat FAME para perwira dan *crew* diharapkan dapat meningkatkan ketelitian terhadap kondisi diatas kapal. Dan selalu berkoordinasi dengan baik dengan perusahaan tentang apa saja keperluan yang dibutuhkan agar bongkar muat di kapal lebih optimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arwinas, A. (2001). *Liquid cargo: Jenis dan penanganannya*. Penerbit Kelautan Indonesia.
- Astuti, N. (2018). *Kapal tunda dan kapal tongkang dalam transportasi laut*. Penerbit Armada Maritim.
- Horne, A. J. (2000). *Cargo loss: Penyebab dan penanganannya*. Penerbit Logistik Maritim.
- Knothe, G. (2005). *Fatty Acid Methyl Ester (FAME) sebagai biodiesel: Sifat fisik dan kimia*. Penerbit Bahan Bakar Alternatif.
- Lasse, P. (2014). *Bongkar muat: Proses dan tahapannya*. Penerbit Manajemen Pelabuhan.
- Lis Lesmini, & Purwanto, B. (2017). *Perekonomian dan Perkembangan Moda Transportasi Laut*. Penerbit Akademik.

- Moleong, L. J. (2013). Metodologi penelitian kualitatif (Edisi Revisi). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nazir, M. (2014). Metode penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Permenhub PM no 152 tahun 2016. (2016). Peraturan Menteri Perhubungan tentang Usaha Bongkar Muat Barang. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Satori, D. (2009). Metodologi penelitian kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- Smith, J. (2010). Kapal tongkang dan peranannya dalam transportasi material berat. Penerbit Transportasi Maritim.
- Smith, J. (2011). Jenis-jenis kapal tugboat dan fungsinya. Penerbit Transportasi Maritim.
- Sugiono. (2007). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2009). Metode penelitian pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutrisno, H. (2017). Analisis logistik maritim dalam pengangkutan barang cair. Penerbit Nautika.
- Wibowo, R. S. (2020). Manajemen transportasi laut dan sistem pengangkutannya. Penerbit Lautan Indonesia.