

Perpustakaan Terpadu PKJ2

Wartiniyati_POTENSI SAMPAH ANORGANIK DARI KAPAL NIAGA TERHADAP PENERAPAN MARPOL 73/78 PENCEGAHAN...



Artikel



Kesehatan Lingkungan 2024/2025



PERPUSTAKAAN PKJ II

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3279483037

Submission Date

Jun 18, 2025, 2:27 PM GMT+7

Download Date

Jun 18, 2025, 2:30 PM GMT+7

File Name

Serdos_TEMPLATE_JSK_OK.docx

File Size

353.4 KB

7 Pages

2,438 Words

16,263 Characters

20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 12 words)

Top Sources

- 20%  Internet sources
- 5%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 20% Internet sources
- 5% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	jurnal.pipmakassar.ac.id	4%
2	Internet	eprints.pipmakassar.ac.id	3%
3	Internet	ejournal.poltekpel-banten.ac.id	2%
4	Internet	kbr.id	2%
5	Internet	hmotritonitb.wordpress.com	2%
6	Student papers	Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta	1%
7	Internet	e-journal.uajy.ac.id	1%
8	Internet	jurnal.amy.ac.id	1%
9	Internet	repository.pip-semarang.ac.id	1%
10	Internet	openjurnalsystem.amn.ac.id	<1%
11	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%

12

Internet

www.ojs.serambimekkah.ac.id

<1%

Article Lengths

Article lengths range from 4.500 to 7.000 words, including all texts and references

POTENSI SAMPAH ANORGANIK DARI KAPAL NIAGA TERHADAP PENERAPAN MARPOL 73/78 PENCEGAHAN PENCEMARAN YANG DIAKIBATKAN OLEH SAMPAH DARI KAPAL

Wartiniyati wartiniyati¹, Agus Tjahjono²

¹Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta, Indonesia

Email: wartiniyati183@yahoo.com

²Maritim Science Polytechnic, Jawa Tengah, Indonesia

Email: tjahjono.a2gmail.com

*Corresponding author Email: azizaa@gmail.com

Abstract (in English or Indonesian)

Purpose: Pencemaran laut merupakan masuknya komponen secara langsung ke dalam lingkungan laut oleh aktivitas manusia. Sampah di kapal penumpang merupakan masalah serius yang perlu ditangani dengan tepat. Dengan lingkungan yang terbatas, penanganan sampah dapat menjadi tantangan bagi Anak Buah Kapal. Oleh karena itu, menjadi penting untuk melihat secara nyata sampah anorganik yang dihasilkan menuju Pelabuhan berikutnya seperti jenis sampah (plastik, kertas dan sampah lainnya). Penelitian ini bertujuan untuk menilai jumlah timbulan sampah anorganik yang dihasilkan pada kapal jenis 1000 PAX dan untuk mengevaluasi praktik pengelolaan sampah di kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah anorganik dari Pelabuhan keberangkatan ke Pelabuhan berikutnya didapatkan timbulan sampah anorganik sekitar 12 m³ (Botol pet, kardus dll). Pengelolaan sampah di kapal type 100 PAX pada phase penanganan dimulai dari titik sumber penghasil sampah di masing-masing dek, kamar ABK dan penyaji makanan (Toko). Penumpang serta Anak Buah Kapal mengikuti aturan tentang pencegahan pencemaran. Sistem dilakukan setelah terkumpul di tong yang sudah tersedia, ikat, angkat menuju dek buritan belakang/sisi dari kapal yang disesuaikan ketika sandar sebelah kiri atau kanan. Aturan pencegahan polusi dari sampah kapal diatur dalam Marpol 73/78 yang membuat tentang pencegahan pencemaran lingkungan laut oleh kapal karena kegiatannya. Dengan Pengumpulan data dengan Teknik purposive sampling melalui observasi dan wawancara. Penerapan Marpol 73/78 masih terimplementasi optimal di kapal type 1000 PAX.

Keywords: *Sampah Anorganik, Kapal Niaga, MARPOL 73/78, Pencegahan Pencemaran*

PENDAHULUAN (Cambria, 12pt, Spasi Tunggal)

Indonesia berada di posisi kedua sebagai penyumbang sampah plastik ke lautan di dunia. Berdasarkan hasil riset pada tahun 2010, China menghasilkan jumlah sampah terbesar di laut, yaitu 262,9 juta ton/tahun sampah. Selanjutnya ada

Beberapa kata dari judul.....

Jurnal
Sosiohumaniora
Kodepena

pp. (Diisi editor)



Indonesia (187,2 juta ton/tahun), Filipina (83,4 juta ton/tahun), Vietnam (55,9 juta ton/tahun), dan Sri Lanka (14,6 juta ton/tahun) (Jambeck et al.,2015).Sampah anorganik seringkali ditemukan di laut, misalnya botol plastik, sedotan, kaleng minuman, kemasan plastik, karung, serta styrofoam. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, sampah laut anorganik yang paling mendominasi adalah sampah plastik (Rahsanjani et al.,2021). Sampah anorganik adalah sampah sulit terurai oleh alam. Apabila sampah anorganik dibuang ke laut maka berdampak negatif terhadap kehidupan biota laut, sumber daya alam, kenyamanan ekosistem laut serta kesehatan manusia (Roni Ashidiqqi,2023).

Sampah anorganik membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai sempurna.Dalam prosesnya, sampah hancur menjadi partikel-partikel kecil, menyebar ke seluruh perairan dan tanpa sadar dikonsumsi oleh hewan-hewan di lautan. Konferensi Laut PBB di New York pada 2017 menyatakan bahwa limbah plastik di lautan telah membunuh 1 juta burung laut, 100 ribu mamalia laut, kura-kura laut, dan ikan-ikan dalam jumlah besar, tiap tahun. Tak hanya membunuh hewan laut saja, sampah anorganik juga berpengaruh pada kesehatan manusia. Hal itu terjadi karena manusia mengonsumsi ikan serta produk-produk dari laut (Sitorus & Siahaan,2021). Beberapa bahan kimia dalam plastic diketahui sebagai mutagen dan karsinogen (Landrigan et al., 2017). Paparan mikroplastik kemungkinan terbesar terjadi melalui konsumsi makanan laut yang terkontaminasi (Dehaut et al., 2016).

Terdapat hipotesis bahwa mikroplastik yang tertelan dapat membahayakan kesehatan manusia (Vethaak & Legler,2021). Mekanisme yang terjadi bisa seperti munculnya abrasi, penyumbatan, kerusakan sel, bahkan mikroplastik bisa bertindak sebagai vektor untuk bakteri patogen seperti *Vibrio spp.* (Kirstein et al., 2016). dan juga bakteri yang resisten terhadap antimikroba (Ecker et al., 2018). Risiko kesehatan lain yang terkait dengan sampah laut terutama plastik dapat muncul di hulu tergantung pada metode pembuangan dan pengelolaan limbah tersebut (McGlade, et al. 2021). Berdasarkan kegiatannya, ada 4 sumber utama pencemaran laut: (1) Kegiatan pencemaran laut yang dilakukan oleh perkapalan (*shipping*); (2) Kegiatan pembuangan (*dumping*); (3) Kegiatan di dasar laut (*seabed activities*); dan (4) kegiatan di darat dan udara (*land-based and atmospheric activities*) (Christine Astrid Aurora, 2023).

Kapal secara umum dapat dikategorikan menjadi kapal niaga serta kapal khusus semacam kapal perang serta kapal ikan dan lain-lainnya (Assaify, 2022).¹ Kapal niaga/ disebut kapal dagang merupakan sarana transportasi yang digunakan untuk membawa barang dagangan. Kapal niaga berfungsi sebagai alat transportasi yang menyediakan layanan pengangkutan barang atau penumpang secara sewa. Jenis-jenis kapal niaga antara lain, yaitu kapal container, kapal penumpang, kapal pesiar, kapal Ro-Ro, kapal tanker, kapal chemical tanker, LPG Carrier, LNF Carrier, kapal general cargo, kapal curah tug boat, dan tongkang (Kuncowati, 2024). Di Indonesia, terdapat 762 perusahaan pelayaran dengan jumlah armada kapal niaga sebanyak 13.144 unit kapal yang terdiri dari 267 kapal penumpang dengan rincian 173 unit kapal milik perusahaan pelayaran Pelni serta 94 unit kapal milik pelayaran swasta nasional (Herman Budi Sasono, 2013). Peningkatan aktivitas perkapalan akan berbanding lurus dengan peningkatan ancaman polusi lautan (Alam, 2023).Aktivitas perkapalan, terutama kapal niaga sangat berpotensi menyebabkan pencemaran laut apabila para penumpang dan anak buah kapal tidak mengikuti aturan yang berlaku.

Mengingat permasalahan sampah di kapal yang berisiko menyebabkan pencemaran laut, *International Maritime Organization (IMO)* melaksanakan sebuah konvensi lingkungan laut pada tahun 1973 dan 1978 dalam upaya meminimalisir pencemaran laut sehingga tercipta aturan yang mengatur pencemaran lingkungan laut (Nursyamsu et al.,2023). Aturan-aturan tersebut disebut *Marine Pollution (MARPOL) 73/78* yang terdiri dari Annex 1 sampai Annex 6 (IMO, 2019). *Marine Pollution (MARPOL) 73/78* adalah suatu peraturan internasional yang memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut yang disebabkan oleh operasional kapal (Hero Budi Santono, 2022). MARPOL 73/78 menyebutkan pula bahwa setiap kapal dengan GRT lebih dari 400 ton dan jumlah awak kapal di atas 15 orang atau lebih harus dilengkapi dengan *Garbage Management Plan*. Maka dari itu, sangat penting bagi seluruh kapal menerapkan aturan Annex V untuk mengurangi pencemaran laut (Aditya Laksamana Bagaskara et al.,2022). Konvensi Internasional mengenai Pencegahan Pencemaran MARPOL 1973/1978 Annex V tentang sampah (*Garbage*) mengatur ketentuan pengelolaan dan pembuangan sampah dari kapal, kenyataannya masih sering ditemui pembuangan sampah oleh penumpang dan awak kapal ke laut yang tidak sesuai dengan MARPOL 1973/1978 Annex V (Roni Ashiddiqi,2023). Sejalan dengan hasil penelitian Hadi Setiawan menunjukkan bahwa belum terlaksananya *Garbage Management Plan* sebagaimana dipersyaratkan oleh MARPOL 73/78 karena kurangnya pemahaman anak buah kapal terhadap prosedur penanganan dan pembuangan sampah (Hadi Setiawan et al.,2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pamian, masih banyak para anak buah kapal (ABK) yang belum memahami prosedur penanganan sampah di atas kapal. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman, pengetahuan dan kesadaran dari anak buah kapal tentang prosedur penanganan sampah yang sesuai dengan aturan yang berlaku (Deni Pamian et al.,2020). Ketidakpedulian anak buah kapal terhadap pembuangan sampah dari kapal serta kurangnya pemahaman tentang penanganan sampah yang tidak mengikuti ketentuan MARPOL Annex V dapat berdampak mengakibatkan pencemaran laut (Saputra, 2022).Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penanganan sampah adalah dengan mengadakan pengenalan dan pelatihan serta gambaran tentang metode penanganan sampah yang benar sesuai aturan yang berlaku tersebut kepada para anak buah kapal. Sehingga ABK akan memiliki pengetahuan tentang penanganan sampah di kapal dan dapat meminimalkan pencemaran laut (Deni Pamian et al.,2020).

Selain itu, dapat pula dilakukan pelaksanaan kegiatan mulai dari pengumpulan, penampungan, pengolahan, sampai pembuangan sampah yang diawasi oleh perwira dan ABK yang memahami cara atau prosedur *Garbage Management Plan*. *Garbage management plan* merupakan panduan lengkap untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, dan membuang sampah yang dihasilkan di atas kapal sesuai peraturan yang diberikan dalam Lampiran V MARPOL. Kerja sama yang baik antar ABK menjadi kunci utama dalam *garbage management plan* (Palapa, A.,2018). Upaya-upaya di atas dapat diterapkan untuk mencegah pencemaran lautan di kapal niaga.

Seriusnya Tingkat pencemaran dilaut merupakan ancaman yang benar-benar harus ditangani secara sungguh-sungguh.Penanganan sampah anorganik yang dilakukan di kapal type 1000 PAX mempunyai tujuan menilai jumlah timbulan sampah anorganik yang dihasilkan pada kapal jenis 1000 PAX dan untuk mengevaluasi praktik pengelolaan sampah di kapal.Untuk mencegah terjadinya tingkat pencemaran laut,berpengaruh terhadap keberlangsungan kehidupan laut

maka penelitian ini perlu dilakukan kajian sebagai bagian untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut.

1. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian dilakukan di kapal Type 1000 PAX. Desain penelitian menggambarkan proses pengumpulan data dilakukan melalui instrument kuesioner dengan responden cleaning service dan ABK di kapal tersebut. Penelitian dilaksanakan di Kapal X.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Didasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kapal type 1000 PAX, didapatkan suatu kajian informasi tentang timbulan sampah anorganik dan evaluasi praktik pengelolaan sampah di kapal. Hasil kuesioner yang dilakukan di kapal 1000 PAX berdasarkan jumlah timbulan sampah anorganik menunjukkan bahwa timbulan sampah anorganik dibagi dalam beberapa warna kantong plastik. Warna hijau peruntukannya untuk sampah organik. Sampah organik merupakan sampah yang memiliki sifat terurai. Menggunakan Kembali dari barang-barang yang sudah tidak digunakan misalnya kantong bekas beras, digunakan untuk menampung sampah organik. Warna kuning untuk anorganik misalnya plastic, kaleng, Styrofoam dll. Hitam digunakan untuk sampah anorganik dimana peruntukannya sama untuk plastic dll. Sedangkan kategori dari sisa kegiatan dapur, minyak jelantah ditempatkan pada jerigen.

Menentukan besarnya timbulan sampah di kapal type 1000 PAX diperoleh data dari jumlah penumpang yang naik, kemudian dilakukan penimbangan di TPS. Dilakukannya penimbang secara langsung di TPS tujuannya untuk mengetahui timbulan sampah secara global di Kapal Type 1000 PAX. Data dari penelitian ialah data jumlah kantong-kantong berisi sampah yang akan dibuang ke truk pengangkut sampah di Pelabuhan. Total kantong plastic dari Jakarta -Pontianak mencapai 84 kantong. Pengukuran dilakukan untuk 1 m³ adalah 6 kantong plastic. Total keseluruhan sampai di Pelabuhan Dwikora Pontianak sebanyak 12 m³.

Evaluasi praktik pengelolaan sampah di kapal type 1000 PAX selama perjalanan dimulai dari penanganan dan pengurangan, titik pantau saat penelitian adalah pada penanganan pemilahan sampah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah kapal dilakukan pemilahan (100 %) sesuai jenis yang ada, disaat peneliti melakukan penelitian dari Pelabuhan Tanjung Priok ke Pelabuhan Dwikora Pontianak. Pemilahan antara sampah anorganik dan sampah organik. Sarana prasarana sebagai penunjang untuk pengelolaan sampah (Penanganan) sebagian sudah terpenuhi, Kurangnya peralatan pengelolaan sampah di kapal, dan fasilitas penampungan sementara yang belum memenuhi standar.

Garbage Record Book merupakan buku catatan yang harus tercatat setiap pembuangan sampah dari kapal ke Pelabuhan. Upaya pencegahan lingkungan Maritim semua kapal yang mempunyai GT 100 atau lebih maka wajib memenuhi persyaratan Perlengkapan Pencegahan Pencemaran oleh sampah salah satu diantaranya adalah Tempat Penampungan Sampah di kapal (Roni Ashiddiqi, 2023). Sesuai dengan Marpol Annex V & Resolusi MEPC, (2021). berlaku 1 Januari 2013 tentang pelaksanaan pengumpulan, pemisahan, penyimpanan dan pembuangan sampah dipisahkan sesuai kategori dengan kode huruf: Kategori A plastic, B sampah sisa makanan, C sampah domestik, D minyak goreng, E minyak goreng, F limbah bekas operasional, G sisa muatan, H Bangkai hewan, I peralatan penangkap ikan. Penjelasan tersebut diatas.

Timbulan sampah yang dihasilkan selama perjalanan dari Pelabuhan tanjong priok- Pelabuhan Dwikora Pontianak sampah masih tercampur baik dari jenis plastic,organic dan limbah dari dapur,sisa pembersihan ruang berupa kayu dll. Tidak tercatatnya timbulan jenis sampah tersebut,sehingga item jenis sampah tersebut tergabung pada jenis yang ada,dan tidak diketahuinya berbagai jenis sampah yang ada di kapal.



Gambar:1
Penimbangan sampah anorganik

3. PENUTUP

Timbulan sampah anorganik yang dihasilkan dari kapal niaga dari jakarta ke pontianak mencapai 12 M3 ,timbulan ini diturunkan sebagian di Pelabuhan Tanjung Pandan.Jumlah timbulan sangat dipengaruhi oleh masa libur.Evaluasi pengelolaan sampah perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. praktik di atas kapal mengenai cara efektif dari sumber timbulan sampah sampai pengemasan sampah anorganik sehingga tidak memerlukan wadah atau ruangan yang besar

4. DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Laksamana Bagaskara, Manungku Trinata P, Sigid Purwanto, 2022. "Penerapan Marpol Annex V dalam Pengolahan Sampah di atas Kapal MT. Serena III" *Jurnal 7 Samudra Politeknik Pelayaran Surabaya* 7(2):13-16, November 2022.
- Ashiddiq R at all.,2023."Pengelolaan Sampah Kapal Sebagai Upaya pencegahan Pencemaran Laut di KM. Sabuk Nusantara 115" *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*,Volume 14,Nomor 1,September 2023,P.36-41.
- Christine Astrid Aurora, Dhaniswara K. Harjono, Binoto Nadapdap, 2023. "Optimalisasi Peran Hukum Perusahaan Pelayaran Terhadap Pencegahan Pencemaran Laut Oleh Sampah Sesuai Marine Pollution (Marpol) 73/78 Annex-V Dari Kapal" *Syntax Admiration*, Vol. 4, No. 12 Desember 2023.
- Dehaut, A., Cassone, A.L., Frere, L., Hermabessiere, L., Himber, C., Rinnert et al. (2016). "Microplastics in seafood: Benchmark protocol for their extraction and characterization" *Environmental Pollution* 215, 223-233. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.018>
- Deni Pamian, Rosnani, & Didin Alfiani, 2020. "Efektifitas Pelaksanaan Garbage Management Plan di Kapal UT. Intrepid" *Jurnal Karya Ilmiah Taruna Andromeda* Vol. 4 No. 2, November 2020.

- Eckert, E.M., Di Cesare, A., Kettner, M.T., Arias-Andres, M., Fontaneto, D., Grossart, H.-P. et al. (2018). "Microplastics increase impact of treated wastewater on freshwater microbial community" *Environmental Pollution* 234, 495-502. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.070>.
- Faiq Fachri Assaif, Ahmad Fauzan Zakki, & Hartono Yudo, 2022. "Analisis dan Simulasi Kerusakan Haluan Kapal MT. Kuang 6500 DWT Akibat Tubrukan dengan Dermaga Wharf Menggunakan Metode Element Hingga" *Jurnal Teknik Perkapalan*, Vol. 10, No. 3 Juli 2022
- Hadi Setiawan, Marupah, & Stevan Teofilus, 2022. "Analisis Penanganan Garbage Management Plan pada MV. Melati Laut" *Jurnal Venus* Volume 10 Nomor 2 September 2022
- Herman Budi Sasono, 2013. *Manajemen Impor & Importasi Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Hero Budi Santoso dan Fahri Effendi, 2022. "Strategi Pencegahan Polusi di atas Kapal saat Kebocoran Hydraulic Oil Crane" *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim* Vol.6 No.1 Maret 2022
- International Maritime Organization (IMO), 2019. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). London: International Maritime Organization (IMO).
- Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL. "Marine pollution. Plastic waste inputs from land into the ocean" *Science*. 2015 Feb 13;347(6223):768-71. doi: 10.1126/science.1260352. PMID: 25678662.
- Kirstein, I.V., Kirmizi, S., Wichels, A., Garin-Fernandez, A., Erler, R., Martin, L. et al. (2016). "Dangerous hitchhikers? Evidence for potentially pathogenic *Vibrio* spp. on microplastics particles" *Marine Environmental Research* 120, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.07.004>.
- Kuncowati, 2024. *Pengelolaan Sampah pada Kapal Niaga*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Kurniawan Saputra, 2021. *Analisis Penerapan Peraturan Penanganan Sampah Yang Terjadi Di Atas Kapal MV.CMA CGM Jakarta*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- McGlade, Jacqueline, et al., 2021. *From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution*. United Nations Environment Programme.
- Mochammad Helga Fairuuz Alam & Rafly Ramadhan Bimantoro, 2023. "Implementation of MARPOL 73/78 Annex I on the prevention of oil spills at Nilam Terminal, Port of Tanjung Perak Surabaya" *Journal of Marine Resources & Coastal Management* 4 (2): 17-21, August 2023.
- Nursyamsu, Harri Mochamad Mansur, & Suratan Samuel Daeli, 2023. Optimalisasi Penerapan Marpol 73/78 Annex V pada KMP Legundi Guna Mencegah Pencemaran Laut. *E-Journal Marine Inside* Vol. 5, Issue. 2, December 2023.
- Palapa, A., Okta, A., & Prasetyo, F, 2018. "Upaya Pencegahan Polusi Di Laut dengan Garbage Management Plan Di Atas Kapal MV Energy Midas" *Prosiding Seminar Bidang Nautika Pelayaran*, Volume 9 – 2018.
- Rafsanjani, Shinta Werorilangi, Wasir Samad, Amran Saru, & Ahmad Faizal, 2021. "Identifikasi Sampah Laut Terapung (Floating Marine Debris) Berdasarkan Pola Musim di Perairan Pulau Barranglompo, Kota Makassar" *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan*, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021.
- Roni Ashiddiqi, Ogik Laotuju, Mudiyanto, & Kuncowati, 2023. "Pengelolaan Sampah Kapal Sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Laut di KM. Sabuk Nusantara

115" *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, Volume 14, Nomer 1, September 2023

Rudi Hermansyah Sitorus, Asrin Siahaan, 2021. "Analisis Pemahaman Anak Buah Kapal Tentang Pengelolaan Sampah di Atas Kapal Dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Laut" *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies* Volume 2, Nomor 4, Oktober 2021.

Vethaak, A.D. and Legler, J. (2021). "Microplastics and human health" *Science* 371, 672-674. <https://doi.org/10.1126/science.abe5041>.