

## PENGELOLAAN LIMBAH PADAT DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA MUARA ANGKE JAKARTA

### *Solid Waste Management at Muara Angke Fishingport Jakarta*

Oleh:

Retno Muningsgar<sup>1\*</sup>, Harits Ridho Fadhilah<sup>2</sup>, Mustaruddin<sup>1</sup>, Gondo Puspito<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK  
IPB, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan  
Tangkap, FPIK, IPB, Bogor, Indonesia

\*Korespondensi penulis: muningsgar@apps.ipb.ac.id

### ABSTRAK

Permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Muara Angke adalah adanya limbah padat yang belum terkelola dengan baik di daratan pelabuhan. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi jenis limbah padat dan estimasi jumlah limbah padat di dermaga PPN Muara Angke dan mengukur persepsi pengguna terhadap kesadaran pengelolaan limbah padat. Penelitian ini menggunakan pendekatan *case study*. Teknik penentuan responden menggunakan metode *accidental sampling*. Analisis data menggunakan metode deskriptif berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan metode skoring dengan skala likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi limbah sebesar 278,31 kg/hari dengan jenis limbah yang mayoritas ditemukan terdiri dari: kayu (29,47%) dan plastik (27,33%). Persepsi pengguna pelabuhan terhadap kesadaran pengelolaan sampah memiliki kategori positif sekitar 84,62%.

**Kata kunci:** limbah padat, lingkungan, PPN Muara Angke, pengelolaan, sampah

### ABSTRACT

*The environmental problem faced by the Muara Angke Fishingport is the presence of solid waste that has not been managed properly on the port land. The research objectives were to identify the type of solid waste, estimate the amount of solid waste at the PPN Muara Angke jetty, and measure user perceptions of solid waste management awareness. This research used a case-study approach. The technique for determining respondents used the accidental sampling method. Data analysis used a descriptive method based on SNI 19-3964-1994 and a scoring method with a Likert scale. The results showed that the estimated waste was 278.31 kg/day, with the types of waste consisting of wood (29.47%) and plastic (27.33%). The perception of port users towards waste management awareness has a positive category of around 84.62%.*

**Key words:** solid waste, environment, PPN Muara Angke, management, waste

### PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Muara Angke merupakan pelabuhan penting di DKI Jakarta setelah PPS Nizam Zachman. PPN Muara Angke terletak di kecamatan Penjaringan, Kota Jakarta Utara. Permasalahan yang dihadapi PPN Muara Angke saat ini adalah pengelolaan limbah padat yang belum optimal. Kondisi tersebut ditunjukkan dengan adanya sampah yang belum terkelola dengan baik di lingkungan pelabuhan. Limbah padat merupakan sisa hasil kegiatan industri maupun aktivitas domestik yang berbentuk padat. Pengertian limbah padat sama dengan pengertian sampah menurut

UU No. 8 tahun 2008 adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Belum optimalnya pengelolaan limbah padat tentu akan berpengaruh langsung terhadap kenyamanan dan kesehatan para pengguna fasilitas pelabuhan (nelayan, pedagang, pengunjung). Selain itu, akan berpengaruh kepada kualitas mutu ikan dikarenakan adanya aktivitas enzim, bakteri, dan kimiawi yang terdapat pada tubuh ikan yang tergantung dengan kondisi lingkungan ikan tersebut (Lemae dan Lasmi 2019).

Pengelolaan sampah di PPN Muara Angke saat ini dilakukan dengan cara mengumpulkan sampah di satu tempat penampungan sampah sementara (TPSS) kemudian diangkut ke tempat pemrosesan akhir (TPA). Pengelolaan sampah belum sesuai standar SNI-19-2454-2002 tentang teknik operasional pengelolaan sampah yang terdiri dari pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan hingga pembuangan akhir. Kondisi pengelolaan limbah padat di PPN Muara Angke dan banyak kota di Indonesia senada dengan pernyataan Mor dan Ravindra (2023) yaitu limbah padat perkotaan (*municipal solid waste*) biasanya dikumpulkan, diangkut, dan dibuang dengan cara yang tidak terorganisir dan tidak teratur di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Pembuangan limbah yang tidak tepat di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dapat menimbulkan konsekuensi lingkungan berupa pencemaran air tanah, tanah dan udara, yang mengakibatkan bahaya kesehatan.

Untuk mencapai pengelolaan sampah yang sesuai standar, diperlukan informasi jenis dan estimasi sampah yang dihasilkan Analisis jumlah sampah dan klasifikasinya diperlukan dalam penentuan jenis pengelolaan sampah yang tepat. Sampah organik dapat diolah dengan metode kompos, sedangkan sampah anorganik yang sulit dibakar dapat diolah dengan metode *thermal* (pembakaran) melalui fasilitas *incinerator*, dan campuran sampah anorganik dan organik dapat ditimbun dalam *sanitary landfill*.

Berdasarkan uraian tersebut, untuk pengelolaan limbah padat di pelabuhan selain data estimasi dan klasifikasi sampah diperlukan juga informasi persepsi pengguna terhadap limbah. Informasi tersebut dapat membantu pengelola pelabuhan dalam merencanakan pengelolaan sampah yang tepat sesuai jenis dan jumlah sampah yang ada. Penelitian dibatasi pada area dermaga pendaratan karena banyak aktivitas dilakukan di area tersebut dan sangat berpotensi menghasilkan limbah padat. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi jenis limbah padat dan estimasi jumlah limbah padat di dermaga PPN Muara Angke dan mengukur persepsi pengguna terhadap kesadaran pengelolaan limbah padat.

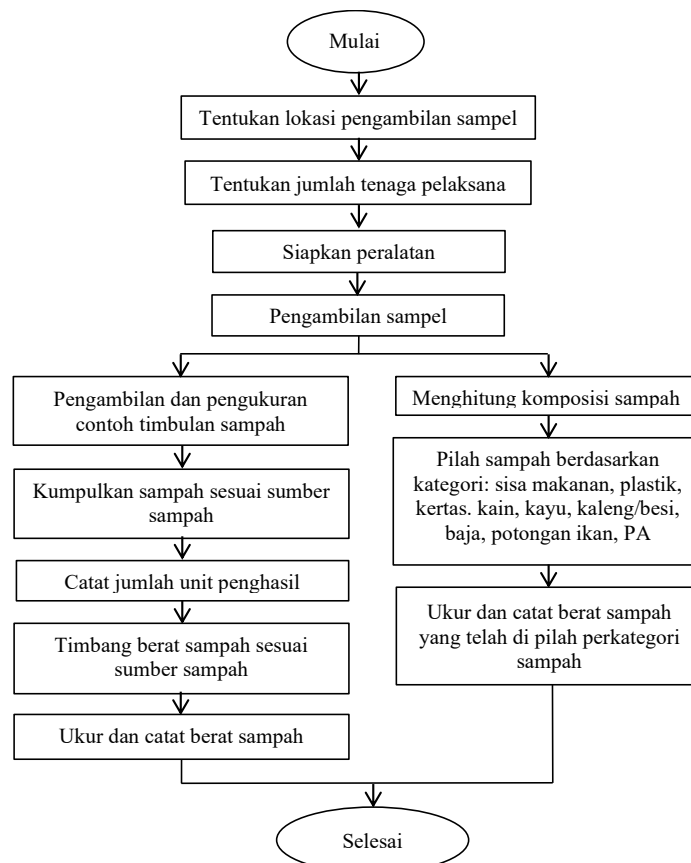
## METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu observasi pendahuluan dan pengambilan data. Observasi pendahuluan dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2021 dan pengambilan data lapang pada bulan Maret 2022. Lokasi pengambilan data bertempat di dermaga PPN Muara Angke, Jakarta Utara

Responden penelitian adalah para pengguna pelabuhan yang beraktivitas di dermaga PPN Muara Angke. Penentuan responden menggunakan metode *accidental sampling*. Jumlah responden adalah 10% dari 600 orang populasi yaitu sebanyak 65 orang responden yang terdiri dari 37 ABK, 2 Nakhoda, 3 buruh angkut, 20 pedagang, serta 3 petugas kebersihan di PPN Muara Angke. Penentuan 10% berdasarkan Gay *et al.* (2012) yang mengatakan bahwa penelitian survei umumnya mengambil paling tidak 10% dari populasi.

Observasi dan wawancara dilakukan untuk mendapatkan data estimasi jenis dan jumlah limbah padat yang dihasilkan oleh pengguna yaitu ABK, Nakhoda, buruh angkut, pedagang, serta petugas kebersihan yang ada di dermaga PPN Muara Angke. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk mengukur persepsi pengguna pelabuhan terhadap pengelolaan limbah padat.

Data limbah padat dibatasi limbah dari kegiatan perikanan di antaranya, persiapan, pendaratan atau tambat kapal, perbaikan dan/ atau perawatan kapal dan alat tangkap, dan kegiatan pedagang kaki lima yang ada di sekitar dermaga. Kegiatan identifikasi jenis dan jumlah limbah padat dilakukan selama 8 (delapan) hari. Pengambilan data jenis dan volume limbah padat menggunakan SNI 19-3694-1994 sebagaimana tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur pengambilan dan pengukuran sampel sampah

Data jenis sampah yang didapatkan, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram pie. Nilai yang diukur pada tiap jenis limbah padat adalah berat yang dihasilkan per hari dan di satu kan dalam kurun waktu tertentu. Data jenis limbah pada akan dikategorikan dalam organik dan anorganik yang kemudian akan diklasifikasikan lebih detail sesuai jenisnya, di antaranya plastik, potongan tubuh ikan, kayu, kaleng/besi, kertas, kain, sisa makanan. Data estimasi jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan dari pengukuran selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Persepsi individu dapat diukur menggunakan penilaian skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur persepsi, sikap, atau pendapat individu atau kelompok tentang kejadian atau gejala seseorang yang sedang diteliti (Febtriko dan Puspitasari 2018). Skala likert juga merupakan skala yang digunakan untuk menentukan nilai sikap yang paling sering digunakan dalam suatu proses wawancara ataupun angket/kuesioner (Pradana *et al.* 2014). Penggunaan skala likert, akan diajukan pertanyaan positif kepada para responden. Terdapat 3 jenis respon dalam skala yang digunakan, yaitu: TS (Tidak Setuju, nilai 1); RR (Ragu-ragu, nilai 2) dan S (Setuju, nilai 3). Nilai dari masing-masing pernyataan tersebut kemudian dijumlahkan dari total 12 pertanyaan (Tabel 1).

Tabel 1. Pertanyaan untuk mengukur persepsi responden

No	Pertanyaan	Skor	Keterangan
1	<i>Reduce</i> : mengurangi jumlah sampah adalah kegiatan yang efektif dalam mengatasi masalah sampah	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
2	<i>Reuse</i> : menggunakan kembali sampah adalah kegiatan yang efektif dalam mengatasi masalah sampah	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
3	<i>Recycle: daur ulang</i> jumlah sampah adalah kegiatan yang efektif dalam mengatasi masalah sampah	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
4	Sampah harus dikelola setiap hari	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
5	Sampah yang dibiarkan menumpuk akan mengganggu kenyamanan pengguna pelabuhan	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
6	Sampah yang dibiarkan menumpuk akan berdampak buruk bagi lingkungan	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
7	Pemakaian plastik sebaiknya dikurangi karena sulit terurai	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
8	Sampah sebaiknya dipilah sebelum dibuang ke tempat sampah	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
9	Pemindahan sampah ke TPSS (Tempat Penampungan Sampah Sementara) sangat penting agar tidak terjadi penumpukan	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
10	Sampah yang masih dapat dipakai sebaiknya dimanfaatkan kembali	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
11	Pembuatan kerajinan tangan dari sampah yang masih dapat digunakan mudah dilakukan	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju
12	Sampah yang di manfaatkan kembali dapat menghasilkan nilai jual	1	Tidak Setuju
		2	Ragu-Ragu
		3	Setuju

Skala likert digunakan untuk menentukan tingkat persepsi responden terhadap pengelolaan limbah padat. Hasil skoring dianalisis menggunakan *three box method* yaitu membagi nilai ke dalam tiga kategori yakni rendah, sedang, dan tinggi (Ferdinand 2006), sehingga didapatkan kategori interpretasi seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori interpretasi dalam indeks skala Likert

Kategori	Indeks (%)
Positif (Setuju)	70,01 – 100,00
Netral (Ragu)	40,01 – 70,00
Negatif (Tidak Setuju)	10,00 – 40,00

Nilai indeks dihitung menggunakan rumus berdasarkan Ferdinand (2006):

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total skor}}{Y} \quad (1)$$

Y = total pertanyaan x total responden x bobot tertinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Timbulan sampah yang dihasilkan di dermaga PPN Muara Angke berasal dari kegiatan persiapan kapal, tambat labuh kapal, perbaikan dan perawatan kapal, perbaikan dan perawatan alat tangkap, dan kantin/warung. Rata-rata timbulan sampah per hari di dermaga PPN Muara Angke dipengaruhi banyaknya keberangkatan dan kedatangan kapal.

### Jenis dan Komposisi Limbah Padat di Dermaga PPN Muara Angke

Hasil pengambilan sampel komposisi limbah padat berdasarkan jenisnya selama 8 (delapan) hari, menunjukkan bahwa sampah di dermaga PPN Muara Angke terdiri dari sisa makanan, plastik, kertas, kayu, kaca, kain, PA (*Polyamide*), potongan ikan, alumunium, besi, dan baja sebagaimana tertera pada Tabel 3. Secara umum sampah dibagi menjadi 2, yaitu organik dan anorganik. Sampah organik merupakan limbah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mengalami pembusukan atau pelapukan, sedangkan sampah anorganik merupakan limbah yang berasal bukan dari makhluk hidup dan sulit terurai (Taufiq dan Maulana 2015). Hal ini yang termasuk sampah organik ialah sisa makanan, potongan ikan, kertas, dan kayu. Sedangkan plastik, kaca, jaring, alumunium, kain, besi dan baja merupakan sampah anorganik.

Berdasarkan Tabel 3, total berat limbah padat yang didapat selama 8 hari pengambilan data yaitu sebanyak 2.226,50 kg dengan rata-rata 278,31 kg/hari. komponen sampah yang mendominasi ialah sampah kayu dan plastik yaitu sebanyak 642,6 kg atau 28,86% dari total sampah yang dikumpulkan dan sampah plastik sebesar 602,7 kg atau 27,07% dari total sampah. Sampah kayu banyak terdapat di dermaga karena banyak pemilik kapal yang memilih memperbaiki kapalnya di dermaga, yang disebabkan oleh mahalnya biaya jika ingin memperbaiki kapal di *docking*. Kayu yang dihasilkan bukanlah kayu utuh, melainkan serabut kayu yang dihasilkan oleh mesin penghalus kayu atau biasa disebut amplas.

Sampah anorganik di dermaga didominasi oleh sampah plastik yaitu sebesar 27,07%. Hal ini dikarenakan hampir seluruh aktivitas yang ada di dermaga PPN Muara Angke menggunakan plastik sebagai kemasan. Sampah plastik sendiri didominasi oleh sampah seperti bungkus minuman, botol plastik, bungkus mie. Jika tidak ditangani dengan baik, sampah plastik akan terbawa ke sungai dan laut sehingga berpotensi mencemari perairan. Jenis sampah plastik seperti botol dan kantong plastik merupakan sampah yang paling banyak ditemui dalam aktivitas penangkapan ikan (Chen dan Liu 2013).

Sampah potongan ikan menjadi sampah paling sedikit dengan berat sebesar 15 kg, hal ini dikarenakan beberapa kapal belum memiliki pendingin sehingga hasil tangkapan hanya disimpan di dalam box dan saat melakukan bongkar muat terdapat beberapa ikan yang tercecer di dermaga namun jumlahnya hanya sedikit. Hal ini dikarenakan kebanyakan kapal yang ada di PPN Muara Angke sudah

memiliki pendingin di palkanya. Kapal yang sudah memiliki pendingin biasanya hasil tangkapan akan dimasukkan ke dalam plastik untuk menjaga kualitasnya.

Tabel 3. Jumlah dan komponen sampah di dermaga PPN Muara Angke

Jenis	Komponen Sampah	Berat Total (Kg)	Prosentase (%)
Organik	Kayu	642,60	28,86
	Kertas	227,80	10,23
	Potongan Ikan	15,00	0,67
	Sisa Makanan	103,70	4,66
		44,42	
Anorganik	Plastik	602,70	27,07
	Kaca	74,30	3,34
	Kain	249,10	11,19
	PA/jaring	97,90	4,40
	Alumunium	31,50	1,41
	Besi	115,70	5,20
	Baja	66,20	2,97
		55,58	
Berat seluruhnya		2.226,50	
Berat rata-rata/hari		278,31	

Sumber: Data primer selama 8 (delapan) hari *sampling*

Banyaknya sampah plastik perlu ditangani dengan serius karena butuh waktu hingga 100-500 tahun untuk proses pembusukan hingga terdekomposisi dengan sempurna. Sampah plastik juga tidak dapat dibakar begitu saja, karena akan menimbulkan gas beracun yang dapat mengganggu kesehatan (Karuniastuti 2013).

Perlu adanya upaya penanganan sampah plastik agar tidak terjadi pencemaran lingkungan. Terdapat 4 (empat) upaya penanggulangan limbah plastik yaitu *Pertama*: mengurangi penggunaan plastik jika tidak diperlukan misal dengan menggunakan tas kain setiap kali berbelanja; *Kedua*: menangani sampah plastik dengan prinsip *reuse dan recycle*; *Ketiga*: menghindari pembuangan sampah plastik ke lingkungan karena akan merusak ekosistem; dan *Keempat*: menerbitkan peraturan terkait sistem pengelolaan sampah plastik dan penggunaan plastik. Keempat upaya tersebut akan berhasil jika didukung oleh kesadaran masyarakat untuk merubah paradigma dan kebiasaan menggunakan plastik dalam kehidupan sehari-hari (Karuniastuti 2013).

#### Persepsi Pengguna Pelabuhan Terhadap Pengelolaan Limbah Padat

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 65 (enam puluh lima) responden yang terdapat di PPN Muara Angke diperoleh karakteristik umur, tingkat pendidikan, jenis kelamin dan pekerjaan para responden sebagaimana tertera pada Tabel 4.

Berdasarkan sebaran responden pada Tabel 4, usia responden didominasi oleh usia produktif kerja. Usia produktif kerja ialah individu yang memiliki usia 15-64 tahun (Sukmaningrum dan Imron 2017). Individu yang memiliki usia produktif biasanya memiliki kekuatan fisik yang lebih kuat sehingga memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan individu yang memiliki umur yang sudah berusia tua (Aprilyanti 2017).

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa alasan yang membuat individu kurang peduli terhadap pengelolaan sampah seperti masih membuang sampah secara sembarangan ialah kebiasaan sebagaimana hasil kajian Widianoro *et al.* (2019). Suatu individu dapat melakukan hal buruk seperti membuang sampah sembarangan karena menganggap tidak adanya sanksi atau denda yang akan mereka dapatkan jika melakukan hal tersebut. Individu yang melakukan hal buruk tersebut justru

mendapatkan hal yang menyenangkan karena terbebas dari sampah. Hal inilah yang membuat terciptanya kebiasaan buruk seseorang. Oleh karena itu, perlu adanya aturan khusus dan penindakan secara tegas dan konsisten apabila ada yang melanggar.

Tabel 4. Karakteristik responden pengguna PPN Muara Angke

	Karakteristik	Jumlah responden	Total
Usia	Anak anak (5-11)	0	65
	Remaja (12-25)	15	
	Dewasa (26-45)	22	
	Lansia (46-65)	26	
	Manula (>65)	2	
Tingkat pendidikan	Tidak sekolah	0	65
	Tamat SD	35	
	Tamat SMP	14	
	Tamat SMA	13	
	Tamat perguruan tinggi	3	
Jenis kelamin	Perempuan	19	65
	Laki-laki	46	
Pekerjaan	Pedagang	20	65
	ABK	37	
	Nahkoda	2	
	Buruh angkut	3	
	Petugas kebersihan	3	

Berdasarkan wawancara terhadap responden, persepsi mereka terhadap prinsip hierarki pengelolaan sampah yaitu *reduce, reuse dan recycle* memiliki rata-rata skor 2.86 sebagaimana tertera pada Tabel 5. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden sudah pernah mendengar prinsip 3R dan memahami bahwa prinsip tersebut efektif dalam menyelesaikan permasalahan sampah. Konsep hirarki pengelolaan limbah 3R merupakan salah satu cara pengelolaan sampah yang di mana sampah tidak langsung dibuang tapi sekaligus dimanfaatkan (Ristya 2020).

Skor persepsi responden pengguna pelabuhan terhadap parameter 1-12 berkisar antara 2,51-2,98 (Tabel 4). Nilai indeks dari jumlah skor seluruhnya ada pada interval 95,43% atau kategori positif. Artinya, menurut persepsi pengguna, upaya pengelolaan limbah padat/sampah melalui prinsip 3R, pengelolaan sampah hingga pemanfaatan kembali sampah secara mayoritas memiliki pendapat setuju atau memiliki persepsi positif terhadap prinsip pengelolaan sampah. Hal ini mengindikasikan bahwa responden sebenarnya sudah mengerti terkait pengelolaan sampah secara umum, namun kesadaran untuk mematuhi aturan masih perlu ditingkatkan.

PPN Muara Angke sebagai pihak pengelola kawasan, sebaiknya memberikan sosialisasi secara berkala tentang pengelolaan sampah di pelabuhan. Pengelolaan sampah mulai dari upaya pencegahan hingga penanggulangan. Strategi pencegahan pencemaran akibat sampah dapat dilakukan dengan membuat spanduk dan poster untuk bersama-sama meningkatkan kebersihan lingkungan. Pihak pelabuhan juga seharusnya segera merumuskan *Standard Operation Procedure* (SOP) pengelolaan lingkungan di PPN Muara Angke agar pengelolaan limbah organik maupun anorganik dapat diimplementasikan. Untuk mencegah sampah kemasan dibuang ke laut, pihak pengelola juga dapat menyediakan tempat sampah, kantong manifest untuk mengumpulkan sampah saat melaut dan mengumpulkan sampah di daratan. Pihak pelabuhan dapat memberikan imbalan dari sampah yang

dikumpulkan oleh nelayan, misal berupa *discount* pembelian BBM, pengurangan biaya pelayanan dan sebagainya yang menarik bagi nelayan.

Tabel 5. Parameter persepsi pengguna pelabuhan

No	Parameter	TS (Skor 1)	R (Skor 2)	S (Skor 3)	Total Skor	Mean Skor
1	Prinsip mengurangi jumlah sampah efisien dalam mengatasi masalah sampah	0	1	64	194	2.98
2	Prinsip menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan efisien dalam mengatasi masalah sampah	2	8	55	194	2.98
3	Prinsip mendaur ulang sampah efisien dalam mengatasi masalah sampah	2	3	60	183	2.82
4	Sampah harus dikelola setiap hari	0	3	62	188	2.89
5	Sampah yang dibiarkan menumpuk akan mengganggu kenyamanan pengguna pelabuhan	3	0	62	192	2.95
6	Sampah yang dibiarkan menumpuk akan berdampak buruk bagi lingkungan	0	2	63	189	2.91
7	Pemakaian plastik sebaiknya dikurangi karena sulit terurai	3	6	56	193	2.97
8	Sampah sebaiknya dipilah sebelum dibuang ke tempat sampah	3	4	58	183	2.82
9	Pemindahan sampah ke TPSS sangat penting agar tidak terjadi penumpukan	0	1	64	185	2.85
10	Sampah yang masih dapat dipakai sebaiknya dimanfaatkan kembali	4	7	54	194	2.98
11	Pembuatan kerajinan tangan dari sampah yang masih dapat digunakan mudah dilakukan	9	14	42	180	2.77
12	Sampah yang dimanfaatkan kembali dapat menghasilkan nilai jual	2	2	61	163	2.51
Total Skor		2233				
Rata-rata Skor		2,86				
Nilai Indeks		$2233/(12*65*3)=0,9543=95,43\%$				

Strategi penanggulangan limbah padat yang dapat dilakukan misalnya dengan membangun fasilitas pengolahan sampah seperti *incinerator* yang ramah lingkungan. Berdasarkan hasil tujuan pertama bahwa jenis sampah yang banyak ditemukan di PPN Muara Angke adalah dalam bentuk kayu dan plastik. Untuk jenis sampah anorganik seperti plastik dapat diolah menggunakan fasilitas *incinerator* atau pembakaran sampah yaitu teknologi pengolahan sampah yang melibatkan pembakaran bahan organik. Hasil kerja insenerasi adalah abu, gas sisa hasil pembakaran, partikulat, dan panas. Gas yang dihasilkan mengandung polutan, maka harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum dilepas ke atmosfer, sedangkan panas yang dihasilkan bisa dimanfaatkan sebagai energi pembangkit listrik (Arifin 2016).

Strategi untuk mencapai pengelolaan sampah yang berkelanjutan di negara-negara maju meliputi upaya untuk memulihkan energi dari limbah (*waste to energy*) (Abbasi 2018). Sejauh ini, proses mengubah sampah menjadi energi dapat menyediakan energi terbarukan dan membuat pengelolaan sampah perkotaan lebih berkelanjutan (Tan *et al.* 2015). Meskipun limbah di negara maju



digunakan sebagai sumber produksi energi, di negara berkembang, pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan limbah masih menjadi isu terkini (Moya *et al.* 2017).

Pengelolaan limbah baik dalam upaya pencegahan maupun penanggulangan pencemaran, perlu dukungan dari pengguna pelabuhan berupa kesadaran untuk bersama-sama melaksanakan prinsip 3R. Selain itu, kebiasaan memisahkan, menyimpan, mengumpulkan, mengangkut, mengolah, memulihkan, dan membuang limbah padat memerlukan keterampilan multidisiplin (Rada *et al.* 2013), termasuk partisipasi otoritas publik, masyarakat, dan anggota pemerintah kota (Chen *et al.* 2010). Untuk mencapai hal tersebut, pengelolaan limbah padat tidak parsial menjadi tanggung jawab pelabuhan, namun harus didukung semua pihak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pengamatan lapang selama 8 (delapan) hari menghasilkan kesimpulan bahwa estimasi limbah padat di dermaga PPN Muara Angke sebesar 278,31 kg/hari dengan jenis limbah mayoritas terdiri dari: kayu (29,47%) dan plastik (27,33%). Persepsi pengguna pelabuhan terhadap kesadaran pengelolaan sampah memiliki kategori positif sekitar 84,62%. Hal ini menunjukkan pengguna pelabuhan rata-rata setuju dengan upaya pengelolaan limbah padat/sampah melalui prinsip 3R, pengelolaan sampah hingga pemanfaatan kembali sampah.

Saran dari penelitian ini adalah pihak pelabuhan segera melakukan penyusunan *standar operation procedure* pengelolaan limbah pelabuhan, melakukan pengawasan dan pendampingan dalam pengelolaan sampah padat kepada pengguna pelabuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, SA. 2018. The myth and the reality of energy recovery from municipal solid waste. *Energy Sustainability and Society*. 8 (36): 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0175-y>.
- Aprilyanti S. 2017. Pengaruh usia dan masa kerja terhadap produktivitas kerja (Studi kasus: PT. OASIS water international cabang Palembang). *J Sist dan Manaj Ind*. 1(2): 68.
- Arifin Z. 2016. Incenerator alternatif penanganan sampah yang efisien. <http://balitbang.magelangkota.go.id/index.php/15-umum/458-incenerator-alternatif-penanganan-sampah-yang-efisien>. {Diunduh: 21 Juli 2023}.
- Chen CL, Liu TK. 2013. Fill the gap: Developing management strategies to control garbage pollution from fishing vessels. *Marine Policy*. 40(1): 34-40. DOI: 10.1016/j.marpol.2013.01.002.
- Chen X, Geng Y, Fujita T. 2010. An overview of municipal solid waste management in China. *Waste Management*. 30 (4): 716-724. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.10.011>.
- Febtriko A, Puspitasari I. 2018. Mengukur kreatifitas dan kualitas pemograman pada siswa smk kota pekanbaru jurusan teknik komputer jaringan dengan simulasi robot. *Rabit J Teknol dan Sist Inf Univrab*. 3(1): 1-9.
- Ferdinand A. 2006. *Metode Penelitian Manajemen*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gay LR, Mills GM, Airasian P. 2012. *Educational Research, Competencies for Analysis and Applications*. Boston (BSN): Pearson.
- Karuniastuti N. 2013. Bahaya plastik terhadap kesehatan dan lingkungan. *Swara Patra Maj Pusdiklat Migas*. 3(1): 6-14.
- Lemae, Lasmi L. 2019. Studi pengaruh kemunduran mutu terhadap kandungan gizi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Daerah Mandor. *Octopus*. 8(1): 20–26.

- Mor S, Ravindra K. 2023. Municipal Solid Waste Landfills in Lower- and Middle-Income Countries: Environmental Impacts, Challenges And Sustainable Management Practices. *Process Safety and Environmental Protection*. 174 (6): 510-530. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.04.014>.
- Moya D, Aldás C, López G, Kaparaju P. 2017. Municipal solid waste as a valuable renewable energy resource: a worldwide opportunity of energy recovery by using Waste To Energy Technologies. *Energy Procedia*. 134 (10): 286-295. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.618>.
- Pradana RC, Purwanti F, Hartoko A. 2014. Tingkat pemahaman masyarakat dan status ekosistem zona inti di Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(1): 116-124. doi:10.14710/marj.v4i1.7822.
- Rada EC, Ragazzi M, Fedrizzi P. 2013. Web-GIS oriented systems viability for municipal solid waste selective collection optimization in developed and transient economies. *Waste Management*. 33 (4): 785-792. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.002>.
- Ristya TO. 2020. Penyuluhan pengelolaan sampah dengan konsep 3R dalam mengurangi limbah rumah tangga. *Cakrawala J Manaj Pendidik Islam dan Stud Sos*. 4(2): 30-41.
- [SNI]. SNI-19-2454-2002 tentang Teknik Operasional Pengelolaan Sampah. Badan Standarisasi Nasional.
- [SNI]. SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan. Badan Standarisasi Nasional.
- Sukmaningrum A, Imron A. 2017. Memanfaatkan usia produktif dengan usaha kreatif industri pembuatan kaos pada remaja di Gresik. *Paradigma*. 5(3): 1-6.
- Tan ST, Ho WS, Hashim H, Lee CT, Taib MR, Ho CS. 2015. Energy, economic and environmental (3E) analysis of waste-to-energy (WTE) strategies for municipal solid waste (MSW) management in Malaysia. *Energy Conversion and Management*. 102 (9): 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.02.010>.
- Taufiq A, Maulana FM. 2015. Sosialisasi sampah organik dan non organik serta pelatihan kreasi sampah. *J Inov dan Kewirausahaan*. 4(1): 68-73.
- [UU]. Undang-Undang No. 8 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Widiantoro W, Amin F, Mirino JE. 2019. Perbedaan perilaku mengelola sampah pada penghuni pondokan khusus perempuan dan khusus laki-laki. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMP*. hlm 412-417.