

Challenges in waste management at the household level in settlements along the Sario River as the source of marine debris to Manado Bay, Indonesia

Veronika A. Kumurur^{1†}, Jane M. Mamuja², Markus T. Lasut², Veibe Warouw^{2*}

¹ Architecture Department, Faculty of Engineering, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi Province, Indonesia.

² Marine Science Program, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, Jalan Kampus UNSRAT Bahu, Manado 95115, North Sulawesi Province, Indonesia.

† Decease

*Corresponding author: veibewarouw@unsrat.ac.id

Received: 20 September 2022 – Revised: 5 October 2022 – Accepted: 25 October 2022

Abstract: Marine debris mitigation should be conducted thoroughly especially in the level where they are originated, which is household and settlement areas. In developing countries, waste management in household level has been a challenge because it has never been done properly. This study aims to evaluate the content and the application of waste management guidelines in settlement areas along the river, to assess the level of understanding of each head of family in using the guidelines and to assess the awareness level in doing the waste management. There are two aspects of waste management in household level: 1) waste management mechanisms, and 2) awareness of each head of family in was management. Mechanism aspect of waste management consists of two components. They are (1) guidelines in management mechanisms (which consists of guideline content and level of understanding-compliance) and (2) implementation of management mechanisms. Awareness aspect of each head of family in conducting waste management were assessed based on three components, they are 1) knowledge, 2) concern, and 3) willingness. A number of 249 households (from a total 453 who live in both sides of the river) were interviewed (as respondents) and they were chosen randomly. The respondent were those with family (parents and children) and the head of the household. The interview was conducted using a questionnaire, which content several questions related to the assessed aspects. The data was quantitatively analyzed using a simple Statistics to obtain percentages. The result shows that the a detailed content of guidelines on how to properly manage the was not found, the level of understanding on waste management was still low, the implementation of waste management in the level of household has not been done properly, and the willingness to share the finance in waste management is also low. It is then concluded that waste management at the household level in the regions faces various challenges. The best choice in waste management aspect at the household level is given in in this paper.

Keywords: marine debris; plastic waste; waste management; household level; manado bay

PENDAHULUAN

Indonesia berperan penting dalam keberadaan wilayah perairan segitiga karang dunia (CT); namun, pada tahun 2016, negara ini dikenal juga sebagai pencemar sampah plastik nomor 2 terbesar di dunia, yang diperkirakan menghasilkan sampah plastik 3,22 juta ton pada tahun 2010 (Jambeck et al., 2015), dan kemudian meningkat menjadi 4,3 juta ton pada tahun 2016 (Law et al., 2020). Hal ini terjadi karena dipicu oleh beberapa faktor, di antaranya, yaitu faktor geografi di mana Indonesia terdiri dari beribu-ribu pulau kecil (*small islands*), dan faktor sebagai negara

yang sedang berkembang di mana kota dan kabupaten mengalami perkembangan yang sangat pesat dengan berbagai kebutuhan material (Lasut et al., 2018).

Sampah telah menjadi masalah global, karena dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan, baik sampah yang terdapat di daratan maupun di lautan (Debrot et al., 2013; Lasut et al., 2018; Liu et al., 2013; Smith and Markie, 2013; da Silva et al., 2016; Lasut et al., 2021; Sivadas et al., 2022; Fiore et al., 2022). Sampah laut, yang merupakan limbah padat dari daratan dari aktifitas manusia, masuk ke lingkungan laut melalui sungai-sungai, saluran

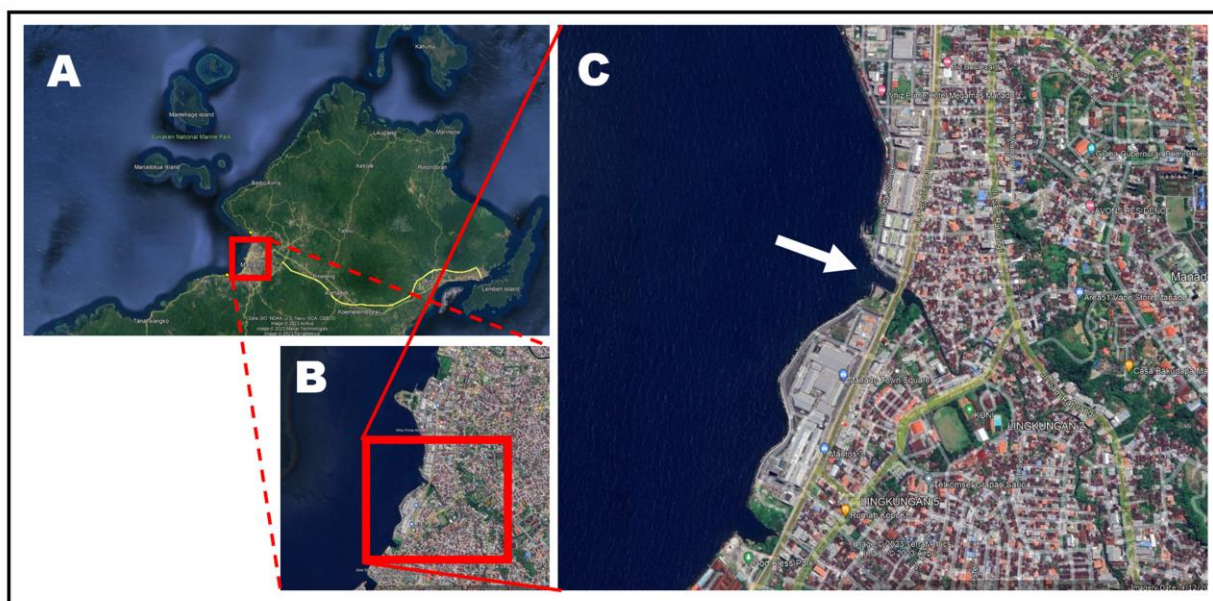


Figure 1. Sampling location of Sario River, Manado City, North Sulawesi Province. A: northern part of North Sulawesi Province area; B: Manado Bay with crowded area of Manado City; C: Settlement area along the Sario River; ➔ river mouth of Sario river

drainase kota, atau dibawa oleh pengunjung ke pantai (Derraik, 2002; Sheavly, 2010; Iskandar et al., 2022), dan keberadaannya dipengaruhi oleh kegiatan pengelolaan sampah di darat (Lasut et al., 2018; Liu, 2013). Dampak dari sampah laut ini sangat berbahaya bagi sumber daya dan ekosistem perairan, ekonomi, dan sosial (Lippiatt et al., 2013; Debrot et al., 2013).

Teluk Manado (TM), yang secara geografi berada di jantung perairan segitiga karang dunia, merupakan perairan laut yang terletak di bagian Barat Semenanjung Minahasa, pada bagian Utara Pulau Sulawesi. Keberadaan perairan TM sangat erat kaitannya dengan keberadaan Kota Manado. Limbah (cair dan padat) masuk ke perairan ini melalui 5 sungai yang melintasi kota. Limbah cair, yang masuk tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu, telah menyebabkan penurunan kualitas air di daerah muara sungai dan pesisir (Lasut et al., 2005; 2008; 2017). Limbah padat (sampah), yang memenuhi sungai, masuk ke perairan laut TM (Lasut et al., 2008); akibatnya, sampah tersebut, yang secara umum disebut sebagai sampah laut (*marine litter*) karena keberadaannya di laut (Cheshire et al., 2009; Lippiatt et al., 2013; EEA, 2015; Anonymous, 2017), telah menjadi satu dari sekian permasalahan dalam pengelolaan daerah penyelaman di Taman Nasional Laut Bunaken (Lasut et al., 2017), bahkan di seluruh Perairan TM.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2019 (Lasut et al., 2019; Lasut et al., 2021)

menunjukkan, bahwa ditemukan 9 jenis bahan sampah laut versi UNEP/IOC (Cheshire et al., 2009) yang ada di Teluk Manado di mana didominasi oleh sampah plastik (>30%); dan hal ini mengalami peningkatan yang signifikan sejak tahun 2017. Hal ini sangat berhubungan erat dengan situasi dan kondisi di daerah daratan Kota Manado (Lasut et al., 2020). Sebagai contoh, sampah dari daratan kota dan sekitarnya masuk ke TM; diperkirakan sebanyak 250 m³/hari, pada tahun 2004 (Noorden et al., 2013). Produksi sampah semakin meningkat (828.812 m³/hari pada tahun 2011 menjadi 980.865 m³/hari pada tahun 2014) dan diperkirakan sebanyak 1.037 m³/hari pada tahun 2015 (DLH, 2017). Jumlah sampah tersebut diperkirakan bertambah di tahun 2018; namun, kapasitas pengolahan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) hanya sebesar 984 m³/hari (DLH, 2017). Dengan demikian, diperkirakan sejumlah besar sampah (terutama sampah plastik) akan terbuang di perairan TM.

Pada umumnya, sampah yang ada di darat bersumber dari kegiatan rumah tangga (Lasut et al., 2019). Kelalaian dan kurangnya kesadaran menjadi penyebab perilaku layanan pengumpulan sampah yang tidak memadai berkontribusi terhadap rendahnya tingkat daur ulang (Sewak et al., 2021) sehingga dapat menyebabkan masalah sampah, baik di darat maupun di laut. Untuk itu, status pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga, khususnya di permukiman di sepanjang sungai, merupakan fokus penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

Table 1
Questions based on aspects of the assessment given to respondents

Rated aspect	Questions
Understanding	<ul style="list-style-type: none"> - Is it permissible for people to dispose of their own trash? - Can people throw garbage in the river? - Can people burn trash?
Obedience	<ul style="list-style-type: none"> - Do you collect garbage for officials to transport? - Do you use a trash can at home? - Did you not buy a mono-dose of mineral water?
Knowledge	<ul style="list-style-type: none"> - Did you know that disposing of trash in its place can prevent environmental pollution? - Did you know that throwing plastic waste into rivers can cause sea pollution? - Did you know that pollution in the sea can cause disease in humans?
Concern	<ul style="list-style-type: none"> - How do you feel when you see a lot of garbage in the river? - How do you feel when you see people throwing garbage in the river? - How do you feel if you see that there are no trash facilities somewhere?
Preference	<p>In terms of responsibility in waste management, which concept do you prefer?</p> <ul style="list-style-type: none"> - The government should be the only party responsible for the waste problem. - The community should be the only party responsible for the waste problem. - All parties (government, community, private sector) should be responsible for waste problems. <p>In terms of waste management financing, which concept do you prefer?</p> <ul style="list-style-type: none"> - All funds must come from the government, no need to collect from the community. - Funds can come from the community so that funds must be withdrawn from the community. - Funds must be withdrawn from the community, provided that the government improves waste management facilities.

mengevaluasi konten dan penerapan materi panduan pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga yang bermukim di sepanjang sungai, menilai tingkat pemahaman-kepatuhan kepala rumah tangga dalam menggunakan panduan pengelolaan, dan menilai tingkat kesadaran kepala rumah tangga dalam pengelolaan sampah. Rekomendasi pilihan terbaik mengenai aspek pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga juga diberikan.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilakukan di kawasan permukiman di sepanjang Sungai Sario; sungai yang melintasi Kota Manado dari dataran tinggi ke Teluk Manado (Figure 1). Pemilihan sungai ini dilakukan dengan pertimbangan, bahwa sungai ini berada di daerah permukiman padat; diamati banyak sampah laut berasal dari aliran sungai ini; dan mudah untuk diakses.

Dua aspek pengelolaan sampah tingkat rumah tangga dinilai, yaitu 1) mekanisme pengelolaan sampah, dan 2) kesadaran (*awareness*) kepala rumah

tangga dalam pengelolaan sampah. Aspek mekanisme pengelolaan sampah terdiri atas dua komponen, yaitu 1) panduan mekanisme pengelolaan (yang terdiri dari konten panduan dan tingkat pemahaman-kepatuhan), dan 2) penerapan mekanisme pengelolaan. Aspek kesadaran (*awareness*) kepala rumah tangga dalam pengelolaan sampah dinilai berdasarkan tiga komponen (Lasut et al., 2008), yaitu: 1) pengetahuan, 2) keprihatinan, dan keinginan.

Dua jenis data dikumpulkan, yaitu sekunder dan primer. Data sekunder diperoleh dari dokumen dan arsip laporan milik pemerintah dan konsultan, sedangkan data primer diperoleh melalui pengamatan dan wawancara di lokasi penelitian (Figure 1). Penilaian untuk komponen konten panduan dan komponen penerapan mekanisme pengelolaan dilakukan secara kualitatif, sedangkan untuk komponen tingkat pemahaman-kepatuhan dan komponen tingkat kesadaran (*awareness*) kepala rumah tangga tentang pengelolaan sampah dilakukan secara kuantitatif. Jumlah rumah tangga yang dijadikan sampel untuk diwawancarai (responden) sebanyak 249 (55%) dari 453 yang bermukim di

Table 2
The level of community understanding of the waste management guidelines they have (n = 249)

Questions	Answers (%)	
	Yes	No
Can people dispose of their own trash?	66.3	33.7
Can people throw garbage in the river?	97.6	2.4
Can people burn trash?	52.6	47.4
Aggregated value	72.2	27.8

Table 3
The level of community compliance with the waste management guidelines they have (n = 249)

Questions	Answers (%)	
	Yes	No
Do you collect garbage for officials to transport?	16.5	83.5
Do you use a trash can at home?	12.0	88.0
Don't you buy glass-sized mineral water?	47.4	52.6
Aggregated value	25.3	74.7

kedua sisi sungai; jumlah sampel tersebut ditentukan mengikuti panduan dari Slovin (1960 disitasi dalam Sevilla et al., 1988) dengan error (e) sebesar 5% dan dipilih secara sembarang (haphazardly). Sampel rumah yang dipilih memiliki keluarga (orang tua dan anak) dan kepala rumah tangga.

Wawancara dilakukan dengan menggunakan angket, dengan beberapa pertanyaan tertutup tentang aspek yang dinilai (Table 1), yang disampaikan kepada responden, untuk mendapatkan jawaban. Kemudian, data dianalisis secara kuantitatif menggunakan Statistika sederhana (*simple Statistics*) untuk mendapatkan besaran persentase. Kriteria penilaian tingkat pemahaman, tingkat kepatuhan, tingkat pengetahuan, tingkat keprihatinan, dan tingkat keinginan mengikuti panduan Lasut (2007), yang menggunakan nilai agregat (NA), yaitu nilai rerata berdasarkan topik, yaitu: 0-33% = 'rendah', 34-66% = 'sedang', dan 67-100% = 'tinggi'.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konten Panduan Pengelolaan Sampah

Berdasarkan hasil survei, di daerah penelitian ditemukan adanya panduan tentang pengelolaan sampah. Tetapi, panduan tersebut memiliki konten yang tidak secara jelas/detail untuk memandu masyarakat dalam mengelola (mengumpul, memilah, dan membuang) sampah dari rumah tangga.

Padahal, aturan dapat menjadi langkah awal yang penting menuju sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Fiore et al., 2022).

Pengelolaan sampah di rumah tangga sangat penting untuk dituangkan dalam panduan yang jelas, karena akan menjadi arahan bagi masyarakat untuk melakukannya. Hal ini masih kurang di daerah penelitian. Risiko dapat muncul tanpa adanya sistem pemantauan yang memadai, selain kurangnya infrastruktur (Fiore et al., 2022).

Tingkat Pemahaman-Kepatuhan terhadap Panduan Pengelolaan

Table 2 menampilkan analisis tingkat pemahaman kepala rumah tangga tentang panduan pengelolaan sampah yang ada di tingkat kelurahan berdasarkan 3 pertanyaan (Table 1). Nampak, jumlah responden yang membolehkan sampah dibuang sendiri-sendiri oleh masyarakat sebanyak 66.3%, membolehkan sampah dibuang di sungai sebanyak 97%, dan membolehkan membakar sampah sebanyak 52.6%. Nilai agregat (NA) yang menjawab 'boleh' sebesar 72.2% dan 'tidak' sebesar 27.8%.

Pembuangan sampah yang dilakukan oleh masyarakat secara sendiri-sendiri merupakan penyebab utama sampah tidak dibuang pada tempat semestinya. Pada umumnya masyarakat membuang sendiri sampahnya ke selokan, sungai, kebun, dan/atau tempat lainnya. Dengan demikian, praktek buang sampah sendiri-sendiri, buang sampah di sungai, dan bakar sampah adalah praktek yang tidak sesuai dengan panduan pengelolaan sampah. Oleh karena itu, berdasarkan hasil survei, tingkat pemahaman masyarakat tentang panduan pengelolaan di daerah penelitian adalah 'rendah' (NA = 27.8%). Hal inilah diduga sebagai penyebab sampah masuk ke perairan TM melalui S. Sario.

Table 3 menampilkan hasil survei angket mengenai kepatuhan masyarakat dalam mengelola sampah di tingkat rumah tangga (di rumah masing-masing). Masyarakat diharapkan patuh dalam mengikuti panduan pengelolaan sampah yang ada. Pada umumnya (83.5%), responden tidak mengumpulkan sampah di rumah mereka untuk diangkut oleh petugas dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) sampah; sebesar 88.0%, responden tidak menggunakan tempat sampah di rumah; dan sebesar 52.6%, masyarakat membeli air mineral ukuran gelas yang terbuat dari bahan plastik. Berdasarkan hal itu, nampak, tingkat kepatuhan masyarakat terhadap panduan pengelolaan sampah adalah 'rendah' (NA = 25.3%).

Table 4
Level of community knowledge about waste management (n = 249)

Questions	Answers (%)	
	Yes	No
Did you know that disposing of trash in its place can prevent environmental pollution?	99.6	0.4
Did you know that throwing plastic waste into rivers can cause sea pollution?	97.2	2.8
Did you know that pollution in the sea can cause disease in humans?	78.7	21.3
Aggregated value	91.8	8.1

Table 5
The level of community concern about waste management (n = 249)

Questions	Answers (%)		
	Very concern	Concern	Not concern
How do you feel when you see a lot of trash in the river?	45.4	53.0	1.6
How do you feel when you see people throwing garbage in the river?	57.0	42.2	0.8
How would you feel if you saw that there were no trash bins somewhere?	41.4	56.6	2.0
Aggregated value	47.9	50.6	1.5

Penerapan Mekanisme Pengelolaan Sampah di Tingkat Rumah tangga

Berdasarkan analisis wawancara terhadap responden, pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga dilakukan secara sederhana dengan cara mengumpulkan sampah dari rumah dalam 1 tempat sampah; dipisah antara sampah basah dan kering namun tidak dipisah antara plastik dan non plastik; sampah dikumpul pada titik tertentu di depan rumah dan petugas sampah di lingkungan akan mengambil sampah tersebut. Selain itu, ditemukan juga pengelolaan yang tidak dipisah antara sampah basah dan kering, dan antara plastik dan non-plastik. Tetapi sampah tetap diletakkan di depan rumah dan kemudian akan diambil oleh petugas.

Selain penerapan pengelolaan sampah seperti di atas, ditemukan juga adanya rumah tangga yang membuang sendiri sampahnya. Hal ini dilakukan karena tidak ingin melihat sampah tertumpuk di tempat pembuangan sementara di depan rumah. Sampah tersebut dibuang ke tempat pembuangan sementara terdekat dari rumah atau ditimbun ke dalam tanah di kebun, sebagian juga dijadikan kompos.

Praktek pengelolaan sampah tersebut di atas tidak seragam antara satu rumah tangga dan rumah tangga lainnya. Hal ini dapat saja terjadi dalam satu kawasan permukiman yang disebabkan oleh perbedaan dalam faktor sosio-ekonomi, misalnya lokasi, gender, pendidikan, dan pendapatan (Uma et al., 2020). Pembuangan sampah sembarangan di sekitar permukiman dapat menyebabkan risiko kontaminasi lingkungan dan kesehatan masyarakat, karena sampah merupakan pakan dan tempat

berkembang biak bagi hewan pengerat dan hewan lainnya, termasuk serangga seperti nyamuk yang menyebarkan malaria (Vinti et al., 2023).

Di Kota Manado, penerapan pembuatan kompos telah dilakukan oleh sebagian masyarakat, baik secara individual maupun berkelompok. Namun demikian, pelaksanaannya tergantung dari ketersediaan tempat olah dan motivasi dari kepala rumah tangga. Selain itu, karena pembuatan kompos dapat juga menyebabkan risiko kontaminasi dalam tanah, maka hendaknya dilakukan separasi sampah organik yang aman terlebih dahulu (Vinti et al., 2023).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dapat dinilai penerapan pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga tidak dilakukan sebagaimana mestinya sehingga dapat menyebabkan sampah terbuang ke tempat bukan tempat sampah dan dapat masuk ke selokan dan sungai. Hal inilah yang menyebabkan sampah masuk ke laut.

Kesadaran (*Awareness*) Kepala Rumah Tangga tentang Pengelolaan Sampah

Kajian ini bertujuan untuk menilai tingkat kesadaran (*awareness*), yang meliputi pengetahuan (*knowledge*), keprihatinan (*concern*), dan keinginan (*preference*), kepala rumah tangga tentang pengelolaan sampah di rumah tangga. Table 4 menampilkan tingkat pengetahuan (*knowledge*) kepala rumah tangga (masyarakat) yang bermukim di daerah penelitian tentang pengelolaan sampah. Hampir semua responden (99,6%) ‘tahu’, bahwa membuang sampah pada tempatnya bisa mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Bahkan, umumnya (97,2%) kepala rumah tangga ‘tahu’,

bahwa membuang sampah plastik ke sungai dapat menyebabkan pencemaran laut. Namun, masih ada (21,3%) kepala rumah tangga yang ‘tidak tahu’, bahwa pencemaran di laut dapat menyebabkan penyakit pada manusia.

Hasil survei tersebut di atas menunjukkan, bahwa masyarakat (kepala rumah tangga) yang bermukim di pinggiran Sungai Sario memiliki tingkat pemahaman ‘sangat baik’ (NA= 91,8%) tentang pengelolaan sampah. Hal ini merupakan faktor penting dalam pengelolaan lingkungan di mana masyarakat sebagai subjek, dan sekaligus sebagai objek, dalam pengelolaan lingkungan. Menurut Yusuf and Fajri (2022), pendidikan merupakan alat penting untuk membentuk kesadaran masyarakat. Namun demikian, peningkatan pengetahuan masyarakat hendaknya terus dilakukan sehingga pengetahuan masyarakat mengenai pencemaran di laut akan semakin baik.

Table 5 menampilkan tingkat keprihatinan (concern) kepala rumah tangga yang bermukim di sepanjang Sungai Sario mengenai pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga. Hasil survei menunjukkan, kepala rumah tangga memiliki keprihatinan yang baik terhadap kondisi banyaknya sampah di sungai di mana total sebanyak 98% responden menunjukkan perasaan ‘sangat prihatin’ (45,4%) dan ‘prihatin’ (53%). Bahkan, mereka memiliki perasaan yang sangat prihatin sekali (99%) jika melihat orang membuang sampah di sungai. Umumnya (98%), masyarakat (kepala rumah tangga) memiliki juga perasaan keprihatinan

yang baik terhadap tidak adanya fasilitas tempat sampah. Tingkat keprihatinan masyarakat (kepala rumah tangga) yang tinggi (NA= 98,5%) yang ditunjukkan di atas merupakan suatu indikator yang baik dalam pengelolaan sampah, khususnya di tingkat rumah tangga. Masyarakat dalam pengelolaan sampah berperan sebagai subjek (pembuang sampah) sehingga masyarakat sebagai faktor utama dalam mendesain dan melaksanakan pengelolaan.

Table 6 menampilkan survei keinginan (preference) kepala rumah tangga (masyarakat) mengenai siapa/pihak yang bertanggung jawab atas masalah sampah di Kota Manado. Hasil survei menunjukkan, bahwa kepala rumah tangga ‘kurang setuju’ dan ‘tidak setuju’ (persentase total sebesar 61%) apabila tanggung jawab dibebankan kepada pemerintah saja; demikian pula, apabila tanggung jawab dibebankan kepada masyarakat saja (persentase total sebesar 68%). Pada umumnya, responden ‘sangat setuju’ dan ‘setuju’ (persentase total sebesar 99%) apabila semua pihak (baik pemerintah, masyarakat, maupun swasta) yang bertanggung jawab atas permasalahan-an sampah di kota ini.

Dalam pengelolaan sampah, menurut Oke et al. (2022), pemerintah harus meningkatkan partisipasi dan komitmen mereka terhadap pengelolaan sampah, terutama melalui penetapan, penerapan, dan penegakan kebijakan dan strategi pengelolaan sampah yang efektif. Permasalahan sampah hendaknya menjadi tanggung jawab semua

Table 6
The level of people's desire about waste management (n = 249)

Questions	Answers (%)			
	Strongly agree	Agree	Somewhat agree	Disagree
In terms of responsibility in waste management, which concept do you prefer?				
The government should be the only party responsible for the waste problem	16.1	22.9	47.0	14.1
The community should be the only party responsible for the waste problem	10.8	20.5	49.4	19.3
All parties (government, community, private sector) should be responsible for the waste problem	79.1	20.1	0.4	0.4
Aggregated value	35.3	21.2	32.3	11.3
In terms of waste management financing, which concept do you prefer?				
All funds must come from the government, there is no need to collect from the community.	21.3	60.2	17.3	1.2
Funds can come from the community so that funds must be withdrawn from the community.	2.0	14.9	59.4	23.7
Funds must be withdrawn from the community, as long as the government improves waste management facilities.	6.4	24.5	44.2	24.9
Aggregated value	9.9	33.2	40.3	16.6

pihak, karena sampah dihasilkan oleh semua pihak. Keinginan masyarakat (kepala rumah tangga) yang bermukim di pinggiran S. Sario ini merupakan indikator yang baik dalam upaya pengelolaan sampah di kota ini.

Keinginan kepala rumah tangga (masyarakat) dalam hal sumber pendanaan untuk membiayai pengelolaan sampah juga ditampilkan dalam Table 6. Dari hasil survei tersebut, nampak, bahwa pada umumnya masyarakat 'setuju', bahkan 'sangat setuju' (total persentase sebesar 81,5%) apabila semua dana untuk pengelolaan sampah bersumber dari pemerintah dan tidak perlu mengumpulkan dana dari masyarakat. Hal diperjelas lagi di mana kepala rumah tangga (masyarakat) 'kurang setuju', bahkan 'tidak setuju', apabila sumber dana untuk pengelolaan ditarik dari masyarakat (persentase total sebesar 83,1%).

Keinginan masyarakat (kepala rumah tangga) untuk tidak dijadikan sumber pendanaan pengelolaan sampah dapat menjadi faktor penghambat dalam pengelolaan, sekalipun pemerintah akan memperbaiki fasilitas pengelolaan sampah untuk menjadi lebih baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil survei di mana total sebesar 56,9% responden menyatakan 'kurang setuju' dan 'tidak setuju' dengan hal tersebut (Table 6).

KESIMPULAN

Pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga di permukiman sepanjang Sungai Sario, Kota Manado, menghadapi tantangan yang meliputi belum adanya konten panduan yang detail tentang cara mengelola sampah dengan dengan baik, pemahaman kepala rumah tangga masih kurang, penerapan pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga tidak dilakukan sebagaimana mestinya, dan keinginan untuk menanggung pembiayaan bersama kurang baik.

Acknowledgements. Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA), Badan Layanan Umum, No. SP DIPA-023.17.2.677519/2022, dengan skema penelitian Riset Dasar Unggulan UNSRAT (RDUU) tahun 2022. "*We certify that there is no conflict of interest with any organization regarding the materials discussed in this manuscript*".

REFERENSI

Anonimus. 2017. Pedoman Pemantauan Sampah Pantai. Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, Direktorat

Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jetic, L., Jung, R.T., Kinsey, S., Kusui, E.T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M.A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B., Westphalen, G. 2009. *UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter*. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp.

da Silva, M.L., Sales, A.S., Martins, S., de Oliveira Castro, R., de Araújo, F.V. 2016. The influence of the intensity of use, rainfall and location in the amount of marine debris in four beaches in Niteroi, Brazil: Sossego, Camboinhas, Charitas and Flechas. *Marine Pollution Bulletin*, 113(1-2): 36-39. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.10.061>

Debrot, A.O., Bron, P.S., de Leon, R. 2013. Marine debris in mangroves and on the seabed: Largely-neglected litter problems. *Marine Pollution Bulletin* 72(1): 1.

Derraik, J. G. B., 2002. The Pollution Of The Marine Environment By Plastic Debris: A Review. *Marine Pollution Bulletin* 44.

DLH. 2017. Tempat pengelolaan sampah (TP) Kota Manado. Dinas Lingkungan Hidup Kota Manado.

Edward, G.C. 1980. *Implementing Public Policy*. Congressional Quarterly Press. Congressional Quarterly Inc. Washington D.C. 200 hal.

EEA. 2015. When plastics fill our oceans. *European Environment Agency Newsletter*, Maret 2015.

Fiore, G., Specht, K., Tover, O.J. and Zanasi, C. 2022. Stakeholders' social acceptance of a new organic waste management policy in the city of Florianopolis (Brazil). *Journal of Cleaner Production*, 379(2), 134756. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134756>.

GRI. 2017. Indonesia's Plan of Action on Marine Plastic Debris 2017-2025. Executive Summary. Deputy for Human Resources, Science and Technology, and Maritime Culture Affairs.

Iskandar, M.R., Cordova, M.R. and Park, Y-G. 2022. Pathways and destinations of floating marine plastic debris from 10 major rivers in Java and Bali, Indonesia: a Lagrangian particle tracking perspective. *Marine Pollution Bulletin*, 185(A), 114331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114331>.

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.T., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347(6223), 768-771.

- Lasut, M.T. 2007. Wastewater Management in the City of Manado, North Sulawesi, Indonesia. Dissertation. Asian Institute of Technology, Bangkok, Indonesia.
- Lasut, M.T. 2020. Limbah Cair: Suatu kajian akademis untuk pengelolaannya di Kota Pesisir Manado. LPPM UNSRAT. 157 hal.
- Lasut, M.T., Doda, D.V.D., Kumurur, V.A. 2019. Kuantifikasi komposisi, kepadatan, dan berat sampah laut (marine litter) di Teluk Manado, Sulawesi Utara. Laporan Akhir Riset Dasar Unggulan Unsrat. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Lasut, M.T., Doda, D.V.D., Kumurur, V.A. 2020. Status, dampak, kesadaran lingkungan masyarakat, dan penataan kelembagaan sistem pengelolaan sampah laut (marine litter) Teluk Manado. Laporan Akhir. Riset Dasar Unggulan Unsrat. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Lasut, M.T., Jensen, K.R., Arai, T., Miyazaki, N. 2005. An assessment of water quality along the rivers loading to the Manado Bay, North Sulawesi, Indonesia. *Coastal Marine Science* 29(2): 124–132.
- Lasut, M.T., Jensen, K.R., Shivakoti, G. 2008. Analysis of constraints and potentials for wastewater management in the coastal city of Manado, North Sulawesi, Indonesia. *Journal of Environmental Management* 88: 1141-1150.
- Lasut, M.T., Pangalila, F., Rimper, J.R.T.S.L., Warouw, V. 2017. Limbah (cair dan padat) kota Manado dan sekitarnya: Ancaman bagi keberlanjutan Taman Nasional Laut Bunaken. Dalam: O. Irianto, et al. (eds.), *Pengelolaan Taman Nasional Laut Bunaken Sebagai Destinasi Wisata Laut Dunia*. Hal. 39-53.
- Lasut, M.T., Weber, M., Pangalila, F., Rumampuk, N.D.C., Rimper, J.R.T.S.L., Warouw, V., Kaunang, S.T., Lott, Ch. 2018. From coral triangle to trash triangle – How the hot spot of global marine biodiversity is threatened by plastic waste. Dalam: M. Cocca et al. (eds.), *Proceedings of the International Conference on Microplastic Pollution in the Mediterranean Sea*. Springer Water. Springer International Publishing AG.
- Law K L, Starr N, Siegler Th R, Jambeck J R, Mallos N J and Leonard G H 2020 The United States' contribution of plastic waste to land and ocean. *Science Advances* 6 4 eabd0288
- Lippiatt, S., Opfer, S., Arthur, C. 2013. Marine Debris Monitoring and Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46.
- Liu, T-K., Wang, M-W., Chen, P. 2013. Influence of waste management policy on the characteristics of beach litter in Kaohsiung, Taiwan. *Marine Pollution Bulletin*, 72(1): 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.04.015>.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. 1994. *Qualitative Data Analysis: an Expanded Sourcebook*. Second Edition. SAGE Publication. London. 338 Hal.
- Naatonis, R.M.. 2010. Sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat di kampung nelayan Oesapa Kupang. Thesis. Program Pascasarjana, Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Noorden, Tenthof van., C., Vermeij, D., van Zuijlen, J., Zeelenberg, W. 2013. Manado: a developing coast. A research-based advice on how to deal with the effects of the development of the coastal zone of Manado. TU Delft, The Netherlands, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia. 16 October 2013. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:a59d5b16-6120-4fcb-90dbba23f-11f216d/data-stream/OBJ/download>. Access-ed 1 June 2017.
- Oke, A., Pinas, Ch.J. and Osobajo, O.A. 2022. Designing effective waste management practices in developing economies: the case of Suriname. *Cleaner Waste Systems*, 3, 100030. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100030>.
- Sahil, J., Muhdar, H.I., Rohman, F., Syamsuri, I. 2016. Sistem pengelolaan dan upaya penanggulangan sampah di kelurahan Dufa-Dufa, Kota Ternate [Eng: Waste management and mitigation systems at Dufa-Dufa, Ternate city]. *J. Bioedukasi* 4(2), 478–487.
- Sewak, A., Deshpande, S., Rundle-Thiele, S., Zhao, F. and Anibaldi, R. Community perspectives and engagement in sustainable solid waste management (SWM) in Fiji: a socioecological thematic analysis. *Journal of Environmental Management*, 298, 113455. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113455>.
- Sheavly, S. B., 2010. National Marine Debris Monitoring Prog. Sheavly Consultants Inc Virginia.
- Siregar, C.N. 2014. Partisipasi masyarakat dan nelayan dalam mengurangi pencemaran air laut di kawasan pantai Manado-Sulawesi Utara [Eng: Community and fisherman participations on marine pollution reduction in Manado coastal area-North Sulawesi]. *J. Sosioteknol.* 13(1), 25–33.
- Sivadas, K.S., Mishra, P., Kaviarasan, T., Sambandam, M., Dhineka, K., Murthy, M.V.R., Nayak, S., Sivyer, D. and Hoehn. D. 2022. Litter and plastic monitoring in the Indian marine environment: a review of current research, policies, waste management, and a roadmap for multidisciplinary action. *Marine Pollution*

- Bulletin, 176, 113424. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113424>
- Smith, S.D.A. 2012. Marine debris: a proximate threat to marine sustainability in Bootless Bay, Papua New Guinea. *Mar. Pollut. Bull.* 64(9), 1880–1883.
- Smith, S.D.A. and Markic, A. 2013. Estimates of marine debris accumulation on beaches are strongly affected by the temporal scale of sampling. *PLoS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083694>.
- Team FME. 2013. *SWOT Analysis: Strategy skills*. www.free-management-ebooks.com. ISBN 978-1-62620-951-0.
- Uma, K.E., Nwaka, I.D., Nwogu, M.U., Obidike, P.C. 2020. What are the triggers of household decision-making on waste disposal choices? A gender differentiated analysis. *Heliyon*, 6 (2020) e05588. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05588>
- Vinti, G., Bauza, V., Clasen, Th., Tudor, T., Zunbrugg, Ch. And Vaccari M. 2023. Health risks of solid waste management practices in rural Ghana: a semi-quantitative approach toward a solid waste safety plan. *Environmental Research*, 216(3), 114728. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114728>.
- Wardi, I.N. 2011. Pengelolaan sampah berbasis sosial budaya: upaya mengatasi masalah lingkungan di Bali [Eng: Socio-cultural-based waste management—a measure to mitigate environmental issues in Bali]. *J. Bumi Lestari* 11(1), 167–177.
- Yusuf, R. and Fajri, I. 2022. Differences in behavior, engagement and environmental knowledge on waste management for science and social students through the campus program. *Heliyon*, 8(2), e08912. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08912>.