

Karakteristik Sampah Laut Pada Daerah Pesisir Pantai Malalayang Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara

(Characteristics of Marine Debris in Malalayang Coastal Area, Manado City, North Sulawesi Province)

Joshian Nicolas William Schadu^{1*}, Fihri Bachmid¹, Stephen Ronoko¹, Kunio Legi¹,
Dannie Oroh¹, Verdinand Gedoan¹, Henry Valentino Florensius Kainde²,
Toar pantouw³, Amelia Tungka⁴

¹)Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95119

²)Progam Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95119

³) Manado Celebes Dive, Manado, Sulawesi Utara

⁴)CV. Daur Sinar Gemilang, Manado, Sulawesi Utara

*Corresponding Author: schadu@unsrat.ac.id

Abstract

This study aims to determine the characteristics of marine debris at Malalayang Beach, Manado City, North Sulawesi Province, the marine debris collected comes from underwater and the intertidal zone. Underwater waste is collected through Scuba Dive divers, while intertidal marine debris is collected by combing along the shoreline. The method used in this study is a cruising survey with depth limits and quadrant sampling locations. The waste obtained is then sorted and weighed to obtain data for each group of waste. The condition of the marine debris on the land is much more where there are 9 groups of marine debris with an average weight value of 5.16 kg, while in the sea there are only 7 groups of marine debris with an average weight of 2.34 kg. The total weight of marine debris on the land side is still much higher at 72.30 kg, while in the sea it is only 32.70 kg.

Keywords: Marine Debris; Coastal; Malalayang

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sampah laut pada daerah pesisir Pantai Malalayang, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Sampah yang dikumpulkan berasal dari bawah air dan zona intertidal. Untuk sampah yang ada dibawah air dikumpulkan melalui penyelam Scuba Dive, sedangkan sampah daerah intertidal dikumpulkan dengan cara meyisir sepanjang garis pantai. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah survei jelajah dengan batasan kedalaman dan kuadran lokasi sampling. Sampah yang didapatkan kemudian dipilah dan ditimbang untuk mendapatkan data masing-masing kelompok sampah. Kondisi sampah pada bagian darat jauh lebih banyak dimana terdapat 9 kelompok sampah dengan nilai rata-rata berat sampah sebesar 5,16 kg, sedangkan pada bagian laut hanya ditemukan 7 kelompok sampah dengan rata-rata berat sebesar 2,34 kg. Total berat sampah pada bagian darat masih jauh lebih tinggi yaitu sebesar 72,30 kg, sedangkan pada bagian laut hanya sebesar 32,70 kg.

Kata kunci: Sampah Laut; Pesisir; Malalayang

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir yang merupakan sumber daya potensial di Indonesia, adalah daerah peralihan antara daratan dan lautan. Sumber daya ini sangat besar yang didukung oleh adanya garis pantai sepanjang sekitar 81.000 km. Garis pantai yang panjang ini menyimpan potensi kekayaan sumber alam yang besar. Potensi

itu diantaranya potensi non hayati dan hayati (Dahuri, et.al., 2002), di samping potensi sumberdaya alam yang tersebar luas di pesisir Indonesia, potensi pencemaran terhadap lingkungan pesisir dan laut pun memiliki peluang yang cukup besar. Peluang ini dapat disebabkan oleh padatnya penduduk Indonesia, aktivitas wisata yang cukup tinggi termasuk

transportasi, dan pembangunan yang besar. Kepadatan penduduk Indonesia mencapai 126 jiwa/km², yang diperoleh dari jumlah penduduk populasi hampir 270.054.853 jiwa pada tahun 2018 dibagi dengan luas wilayah 1.910.931 km². Data dari bank dunia menyatakan terjadi kenaikan sebesar 1.1 % pada tahun 2018 (World Bank, 2018).

Permasalahan sampah umum dihadapi pada daerah perkotaan di negara Asia Tenggara, seiring meningkatnya jumlah penduduk, diikuti oleh peningkatan pendapatan, perubahan pola konsumsi, pertumbuhan ekonomi, serta urbanisasi dan industrialisasi sehingga mengakibatkan meningkatnya potensi timbulan sampah perkapita dan beragamnya jenis sampah yang dihasilkan (Nguyen & Schnitzer, 2009). Berdasarkan UU Lingkungan Hidup No. 32 Tahun 2009 pasal 1 (14) menyatakan bahwa pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain kedalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan - tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi dengan peruntukannya.

Salah satu yang dapat mengubah kualitas perairan adalah adanya sampah laut yang diakibatkan oleh kegiatan antropogenik (Hetherington, 2005). Sampah lautan dapat ditransport oleh arus laut dan angin dari satu tempat ke tempat lainnya, bahkan dapat menempuh jarak yang sangat jauh dari sumbernya. Berbagai macam masalah muncul akibat adanya sampah laut (Marine Debris) seperti berkurangnya keindahan wilayah pesisir, menimbulkan berbagai macam penyakit, mempengaruhi jejaring makanan, berkurangnya produktivitas sumberdaya ikan serta dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir. Bila hal tersebut terjadi dan terus berlangsung, maka pengaruh terhadap rantai makanan, perekonomian dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut tidak dapat dihindari (Citasari et al., 2012).

Pantai Malalayang merupakan destinasi pariwisata dengan mayoritas pengunjung masyarakat lokal, memiliki kondisi rata-rata tutupan terumbu karang 30% (Daud et al., 2021) pantai ini merupakan daerah penyelaman yang mulai diminati wisatawan lokal, kondisi tutupan terumbu karang kawasan ini tidak kalah menarik dengan rata-rata tutupan terumbu karang pulau-pulau kecil Taman Nasional Bunaken yang berkisar 25% - 65% (Schaduw et al, 2020), berbeda dengan kondisi di Pulau Bunaken pantai ini tidak memiliki padang lamun besar jika dibandingkan dengan Pulau Nain, Pulau Bunaken, Pulau Mantehage, Pulau Siladen dan Pulau Mando Tua (Schaduw dan Kondoy, 2020). Selain itu jarak dari pusat kota yang dekat membuat pantai ini banyak pengunjung saat liburan. Kondisi ini membuat tekanan akan Pantai Malalayang semakin besar akibat kegiatan antropogenik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal Juni 2021 bertepatan dengan WOD (World Ocean Day) di Pesisir Pantai Malalayang tepatnya disekitar kawasan wisata bahari depan dive center Manado Underwater Association diikuti oleh 50 penyelam profesional dari berbagai instansi/lembaga, pengumpulan sampah dibagi pada dua bagian yaitu darat dan laut, luas wilayah pengambilan data yaitu 50x30m untuk bagian laut dan 150x15m untuk darat. Metode yang digunakan untuk pengambilan data yakni metode survei jelajah. Sampah yang telah dikumpulkan pada setiap bagian, kemudian dipisahkan berdasarkan jenis dan kelompok (NOAA, 2013), setelah itu ditimbang beratnya, pengelompokan sampah dibagi dalam 14 kelompok yaitu kaca; alluminium; kertas, kardus, dan kayu; tekstil dan kain; alat kesehatan/pribadi; plastik kertas; plastik foam; lembaran plastik dan foam; karet; tali dan kawat bukan untuk perikanan; jaring; tali/line; pots dan perangkap; dan pelampung. Analisis selanjutnya adalah tabulasi dan deskripsi data sesuai dengan tujuan riset.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampah Darat

Sampah darat merupakan sampah yang dikumpulkan dipinggiran pantai sampai ke bagian daratan yang masih mendapat pengaruh dari laut. Pada bagian darat, kelompok sampah yang ditemukan ada 9 kelompok yaitu sebagai berikut:

Sampah Kaca (Sampah darat)

Pada kelompok kaca ada 4 jenis sampah yaitu botol; bolham lampu/tabung flor; jenis kaca lain; dan pecahan kaca. Tetapi sampah yang ditemukan hanya 2 jenis yaitu botol dan pecahan kaca. Dari hasil pada Gambar 2, menunjukkan berat sampah tertinggi yakni dari jenis botol yaitu

seberat 3 kg, sedangkan yang terendah dari jenis pecahan kaca yaitu hanya seberat 1,5 kg.

Sampah Aluminium, Baja, dan Kaleng (Sampah darat)

Pada kelompok aluminium, baja, dan kaleng ada 6 jenis sampah yaitu kaleng; tutup botol; kertas timah, baki; drum/kemasan bersegel; barang besi lainnya; pecahan aluminium, baja, dan kaleng. Tetapi sampah yang ditemukan hanya 3 jenis yaitu kaleng, barang besi lainnya, dan pecahan aluminium, baja, dan kaleng. Dari hasil pada Gambar 3, menunjukkan dimana berat sampah tertinggi pada kelompok aluminium, baja, dan kaleng yakni dari jenis kaleng yaitu seberat 4,3 kg, sedangkan yang terendah dari jenis

pecahan alluminium, baja, dan kaleng yaitu hanya seberat 1 kg.

Sampah Kertas, Kardus, dan Kayu (Sampah darat)

Pada kelompok kertas, kardus, dan kayu ada 3 jenis sampah yaitu karton; kayu; dan lain-lain. Dari ketiga jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 4, hanya 1 jenis sampah yang ditemukan yaitu kayu dengan berat sebesar 7 kg.

Sampah Alat Kesehatan/Pribadi (Sampah darat)

Pada kelompok alat kesehatan/pribadi ada 4 jenis sampah yaitu pembalut; alat kesehatan; kondom dan pecahan lainnya. Dari keempat jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 5, menunjukkan hanya 2 jenis yang ditemukan, dimana jenis sampah terberat yaitu pecahan lainnya seberat 1,4 kg, sedangkan yang terendah yaitu pembalut seberat 1 kg.

Sampah Plastik Kertas (Sampah darat)

Pada kelompok plastik kertas ada 7 jenis sampah yaitu botol; sedotan minuman; tutup botol; karbon/buket; barang plastik kertas; lainnya dan pecahan plastik kertas, tetapi sampah yang ditemukan hanya 4 jenis yaitu botol, sedotan minuman, barang plastik kertas, dan pecahan plastik kertas. Dari hasil pada Gambar 6, menunjukkan dimana berat sampah tertinggi pada kelompok plastik kertas yakni dari jenis botol yaitu seberat 10 kg, sedangkan yang terendah jenis sedotan minuman yaitu hanya seberat 0,5 kg.

Sampah Plastik Foam (Sampah darat)

Pada kelompok plastik foam ada 4 jenis sampah yaitu cangkir, piring, dan baki; bungkusan plastik foam; barang plastik

foam lainnya; dan pecahan plastik foam. Tetapi sampah yang ditemukan hanya 2 jenis yaitu bungkusan plastik foam dan barang plastik foam lainnya. Dari hasil pada Gambar 7, menunjukkan berat sampah tertinggi yakni dari jenis barang plastik foam lainnya yaitu seberat 5 kg, sedangkan yang terendah jenis bungkusan plastik foam yaitu hanya seberat 1,9 kg.

Sampah Lembaran Plastik dan Fiber (Sampah darat)

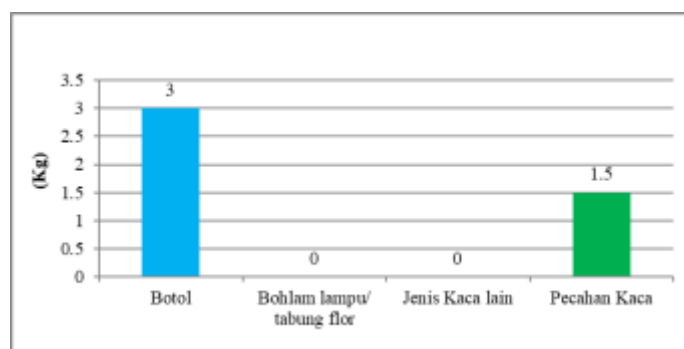
Pada kelompok lembaran plastik dan fiber ada 4 jenis sampah yaitu tas plastik; plastik berlubang/ayakan; rokok; dan pecahan lembaran plastik fiber, tetapi sampah yang ditemukan hanya 3 jenis yaitu tas plastik, roko dan pecahan lembaran plastik fiber. Dari hasil pada Gambar 8, menunjukkan berat sampah tertinggi yakni dari jenis tas plastik yaitu seberat 20 kg, sedangkan yang terendah jenis rokok yaitu hanya seberat 1 kg.

Sampah Karet (Sampah darat)

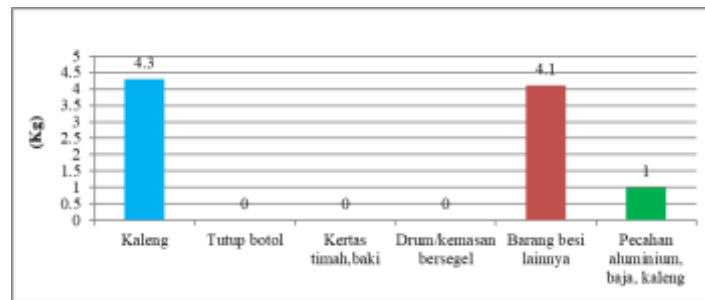
Pada kelompok karet ada 3 jenis sampah yaitu tali kulit; balon; dan lain-lain. Dari ketiga jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 9, menunjukkan hanya 2 jenis yang ditemukan, dimana jenis sampah terberat yaitu jenis karet lainnya seberat 1,5 kg, sedangkan yang terendah yaitu jenis balon seberat 0,5 kg.

Sampah Tali dan Kawat Bukan Untuk Perikanan (Sampah darat)

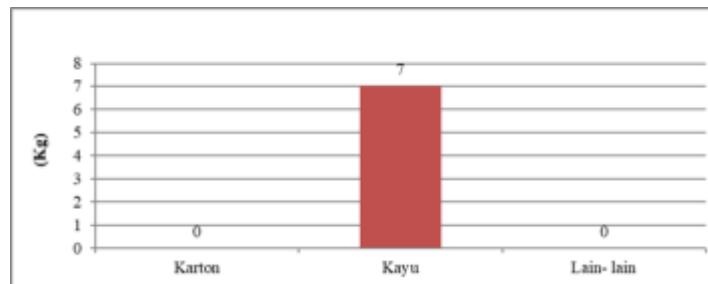
Pada kelompok tali dan kawat bukan untuk perikanan ada 2 jenis sampah yaitu kawat dan tali. Dari kedua jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 10, hanya 1 jenis sampah yang ditemukan yaitu kawat dengan berat sebesar 0,5 kg.



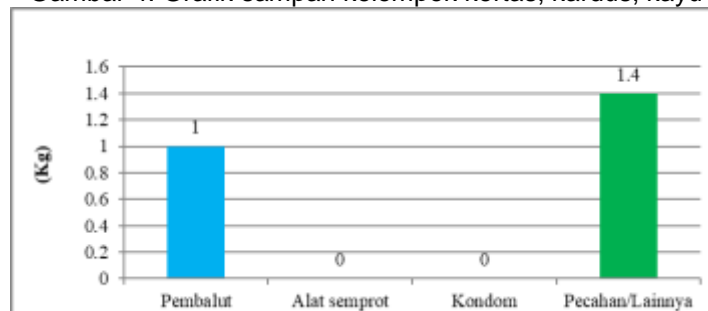
Gambar 2. Grafik sampah kelompok kaca



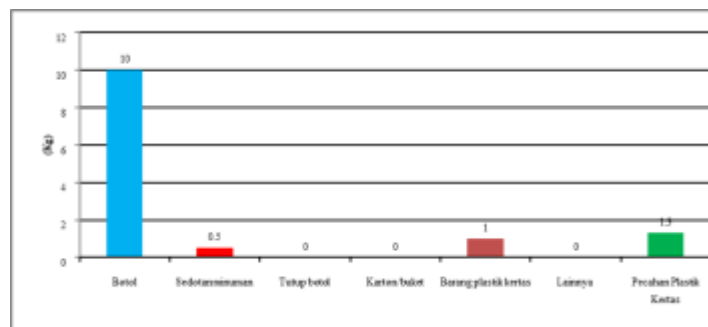
Gambar 3. Grafik sampah kelompok alluminium, baja, dan kaleng



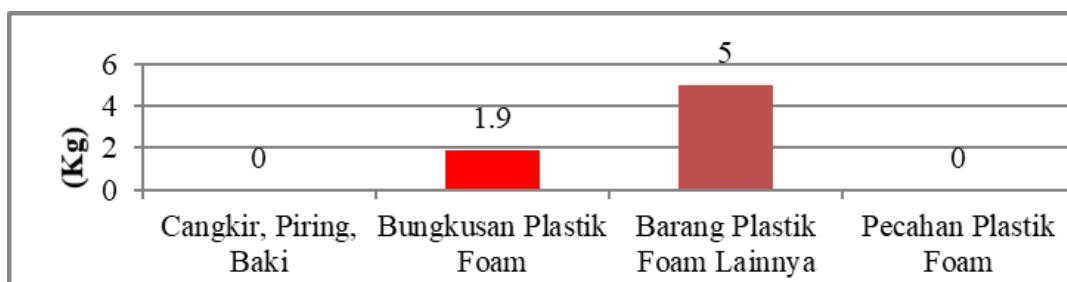
Gambar 4. Grafik sampah kelompok kertas, kardus, kayu



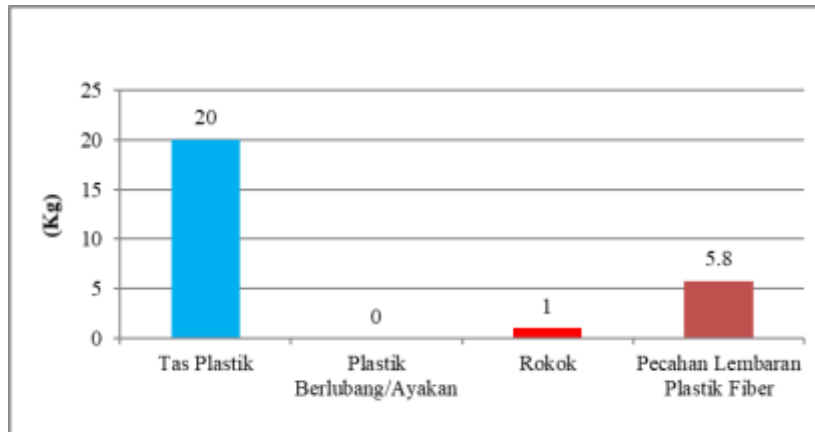
Gambar 5. Grafik sampah kelompok alat kesehatan/pribadi



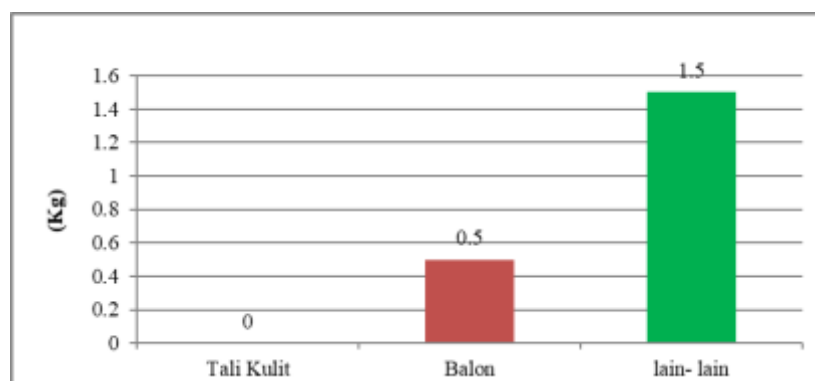
Gambar 6. Grafik sampah plastik kertas



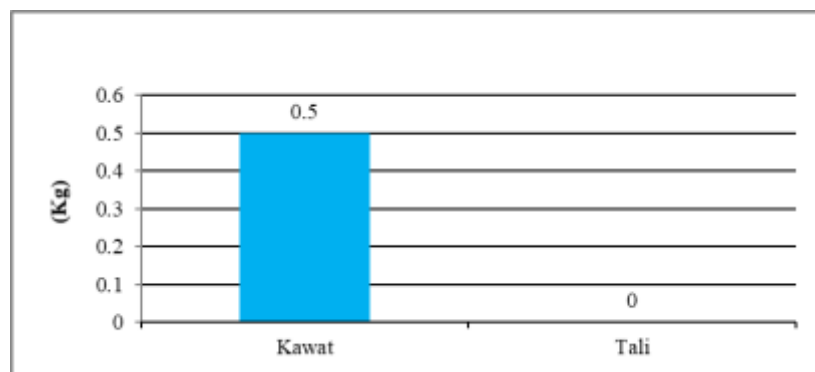
Gambar 7. Grafik sampah plastik foam



Gambar 8. Grafik sampah lembaran plastik dan fiber



Gambar 9. Grafik sampah karet



Gambar 10. Grafik sampah tali dan kawat bukan untuk perikanan

Sampah Laut

Sampah laut merupakan sampah yang dikumpulkan dari permukaan laut serta di dalam dan di dasar laut. Pada bagian laut, kelompok sampah yang ditemukan ada 7 kelompok yaitu sebagai berikut:

Sampah Kaca (Sampah Laut)

Pada kelompok kaca ada 4 jenis sampah yaitu botol; bolham lampu/tabun flor; jenis kaca lain; dan pecahan kaca. Dari hasil pada Gambar 11, menunjukkan hanya

1 jenis sampah yang ditemukan yaitu botol dengan berat 5,4 kg.

Sampah Alluminium, Baja, dan Kaleng (Sampah Laut)

Pada kelompok alluminium, baja, dan kaleng ada 6 jenis sampah yaitu kaleng; tutup botol; kertas timah, baki; drum/kemasan bersegel; barang besi lainnya; pecahan alluminium, baja, dan kaleng. Tetapi sampah yang ditemukan hanya 3 jenis yaitu kaleng, barang besi lainnya, dan pecahan alluminium, baja,

dan kaleng. Dari hasil pada Gambar 12, menunjukkan dimana berat sampah tertinggi pada kelompok alluminium, baja, dan kaleng yakni dari jenis kaleng yaitu seberat 3,1 kg, sedangkan yang terendah dari jenis pecahan alluminium, baja, dan kaleng yaitu hanya seberat 1 kg.

Sampah Kertas, Kardus, dan Kayu (Sampah Laut)

Pada kelompok kertas, kardus, dan kayu ada 3 jenis sampah yaitu karton; kayu; dan lain-lain. Dari ketiga jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 13, hanya 1 jenis sampah yang ditemukan yaitu kayu dengan berat sebesar 3,1 kg.

Sampah Alat Kesehatan/Pribadi (Sampah Laut)

Pada kelompok alat kesehatan/pribadi ada 4 jenis sampah yaitu pembalut; alat kesehatan; kondom dan pecahan lainnya. Dari keempat jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 14, menunjukkan hanya 2 jenis yang ditemukan, dimana jenis sampah terberat yaitu pecahan lainnya seberat 3,3 kg, sedangkan yang terendah yaitu pembalut seberat 0,5 kg.

Sampah Plastik Kertas (Sampah Laut)

Pada kelompok plastik kertas ada 7 jenis sampah yaitu botol; sedotan minuman; tutup botol; karbon/buket; barang plastik kertas; plastik kertas lainnya dan pecahan plastik kertas, tetapi sampah yang ditemukan hanya 3 jenis yaitu botol, barang plastik kertas, dan pecahan plastik kertas. Dari hasil pada Gambar 15, menunjukkan dimana berat sampah tertinggi pada kelompok plastik kertas yakni dari jenis botol yaitu seberat 5,3 kg, sedangkan yang terendah jenis barang plastik kertas yaitu hanya seberat 0,5 kg.

Sampah Plastik Foam

Pada kelompok plastik foam ada 4 jenis sampah yaitu cangkir, piring, dan baki; bungkus plastik foam; barang plastik foam lainnya; dan pecahan plastik foam. Tetapi sampah yang ditemukan hanya 2 jenis yaitu barang plastik foam lainnya dan pecahan plastik foam. Dari hasil pada Gambar 16, menunjukkan berat sampah tertinggi yakni jenis pecahan plastik foam

yaitu seberat 5 kg, sedangkan yang terendah jenis barang plastik foam lainnya yaitu hanya seberat 1,4 kg.

Sampah Lembaran Plastik dan Fiber

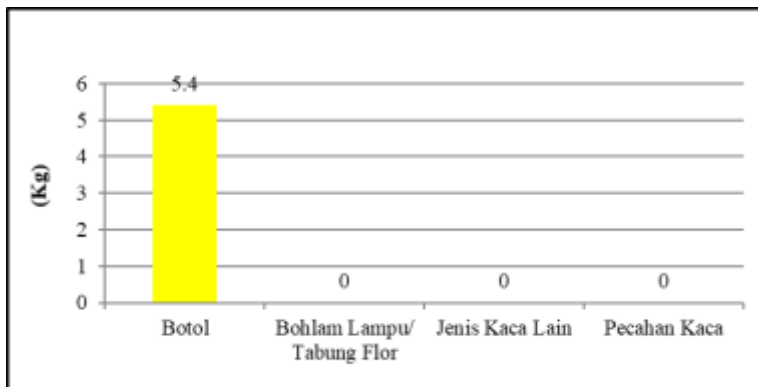
Pada kelompok lembaran plastik dan fiber ada 4 jenis sampah yaitu tas plastik; plastik berlubang/ayakan; rokok; dan pecahan lembaran plastik fiber. Dari keempat jenis sampah yang ditampilkan pada Gambar 17, hanya 1 jenis sampah yang ditemukan yaitu tas plastik dengan berat 1,7 kg.

Hasil Analisis Sampah Laut dan Darat

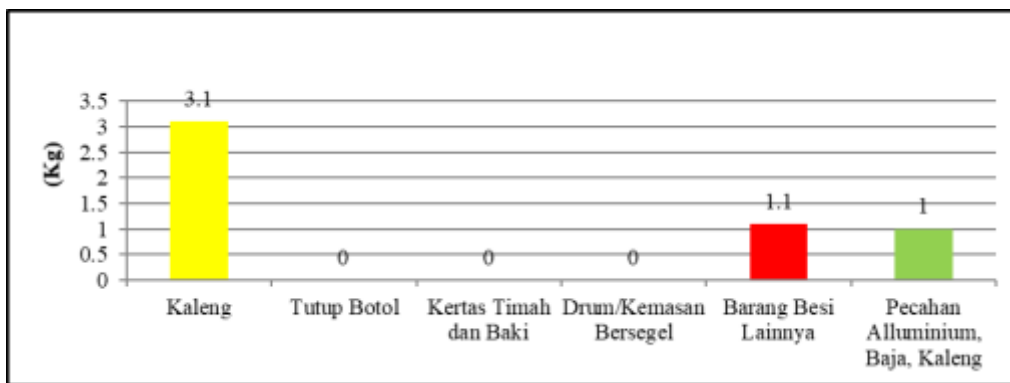
Berdasarkan hasil analisis sampah laut dan darat yang ditampilkan pada Gambar 18, bahwa kondisi sampah pada bagian darat jauh lebih banyak dimana terdapat 9 kelompok sampah dengan nilai rata-rata berat sampah sebesar 5,16 kg, sedangkan pada bagian laut hanya ditemukan 7 kelompok sampah dengan rata-rata berat sebesar 2,34 kg.

Hasil ini menunjukkan dimana potensi buangan sampah dibagian darat masih sangat tinggi dibandingkan pada bagian laut, tetapi tidak menutup kemungkinan sampah yang dari darat akan masuk ke laut karena terbawah oleh angin atau aliran air. Penyebaran sampah laut di wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh pergerakan arus. Gerakan massa air (arus) tersebut dapat membawa sampah di perairan dengan jarak yang cukup jauh (NOAA, 2013). Arus di wilayah pesisir atau peristiwa pergerakan massa air sangat dipengaruhi oleh hembusan angin dan pasang surut (Nontji, 1987).

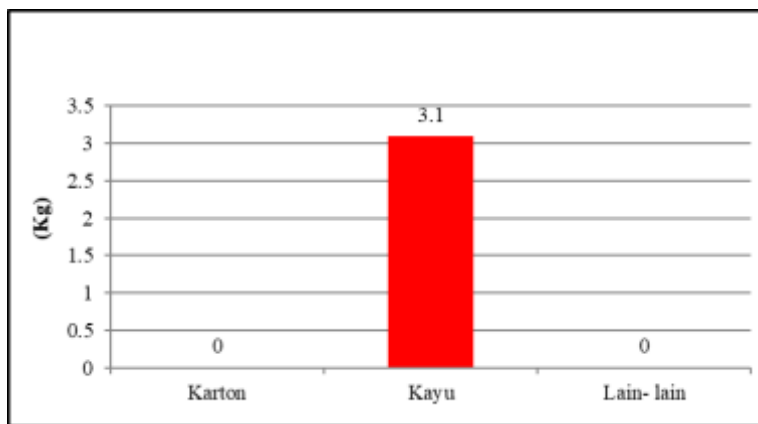
Hasil analisis yang ditampilkan pada Gambar 19, dapat dilihat bahwa total berat sampah pada bagian darat masih jauh lebih tinggi yaitu sebesar 72,30 kg, sedangkan pada bagian laut hanya sebesar 32,70 kg. Total berat sampah yang didapatkan dalam kegiatan ini lebih tinggi dibandingkan hasil yang diperoleh Djaguna dkk., (2019) di Pesisir Pantai Tongkaina Dan Talawaan Bajo yaitu sebesar 14,33 kg dan hasil yang diperoleh di Desa Talawaan Bajo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara oleh Kahar dkk., (2020) yaitu sebesar 43,92 kg.



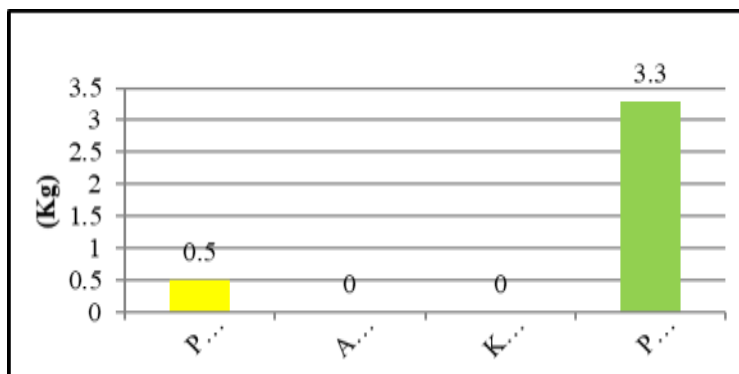
Gambar 11. Grafik sampah kelompok kaca



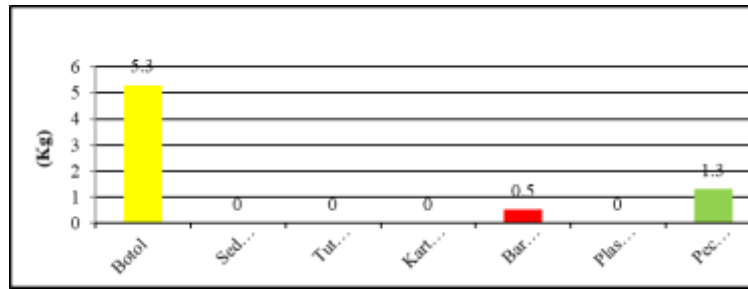
Gambar 12. Grafik sampah kelompok alluminium, baja, dan kaleng



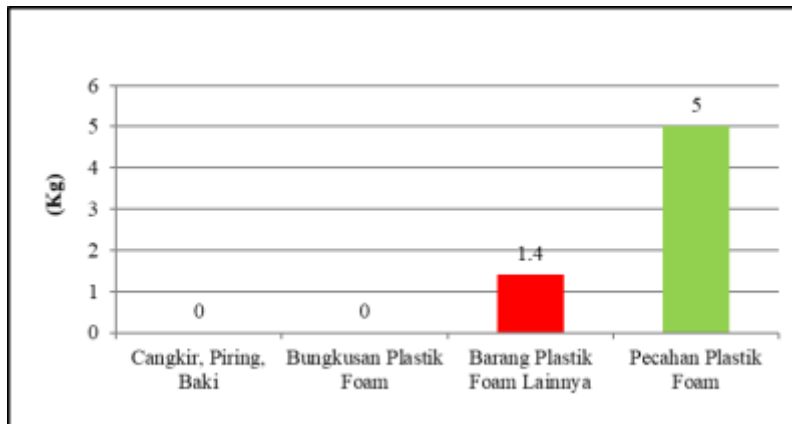
Gambar 13. Grafik sampah kelompok kertas, kardus, kayu



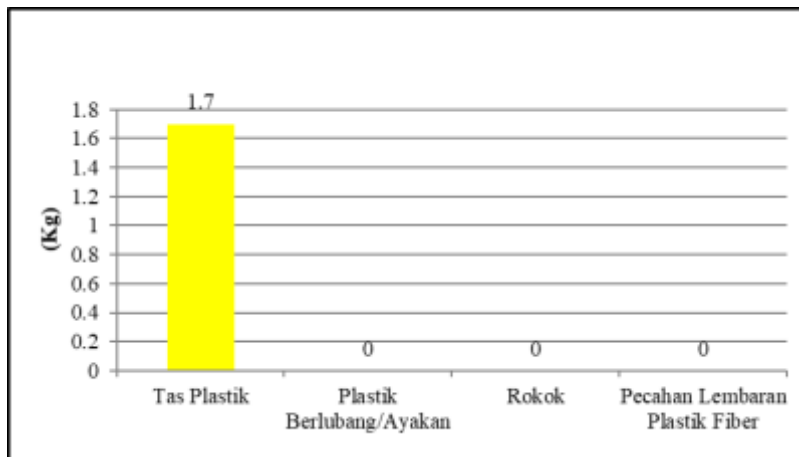
Gambar 14. Grafik sampah kelompok alat kesehatan/pribadi



Gambar 15. Grafik sampah plastik kertas



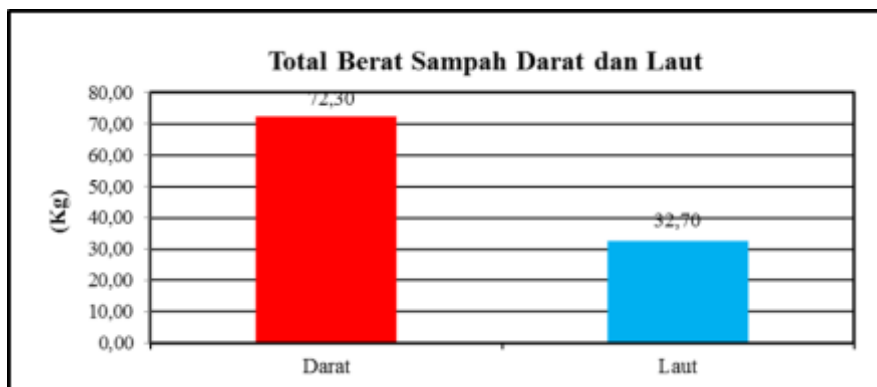
Gambar 16. Grafik sampah plastik foam



Gambar 17. Grafik sampah lembaran plastik dan fiber



Gambar 18. Hasil analisis sampah laut dan darat



Gambar 19. Hasil analisis sampah laut dan darat

Tabel 1. Pengelompokkan Jenis Sampah

No	Jenis Kelompok Sampah	Darat	Laut
1	Kaca	•	•
2	Aluminium baja kaleng	•	•
3	Kertas, Kardus, Kayu	•	•
4	Tekstil dan Kain	-	-
5	Alat Kesehatan/ Pribadi	•	•
6	Plastik Kertas	•	•
7	Plastik Foam	•	•
8	Lembaran Plastik dan Fiber	•	•
9	Karet	•	-
10	Tali dan Kawat Bukan Untuk Perikanan	•	-
11	Jaring	-	-
12	Line/Tali	-	-
13	Pots	-	-
14	Perangkap	-	-

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, pada bagian darat ditemukan 9 jenis kelompok sampah dari 14 jenis kelompok sampah yaitu kaca; aluminium; kertas, kardus, dan kayu; alat kesehatan/pribadi; plastik kertas; plastik foam; lembaran plastik dan foam; karet; tali dan kawat bukan untuk perikanan, sedangkan pada bagian laut ditemukan 7 jenis kelompok sampah kaca; aluminium; kertas, kardus, dan kayu; alat kesehatan/pribadi; plastik kertas; plastik foam; lembaran plastik dan foam. Sampah didarat memiliki total berat yang lebih tinggi daripada yang ada dilaut. Sumber sampah dipastikan dari limbah atau sisa kegiatan manusia yang tidak diolah atau tidak dibuang pada tempatnya. Sungai merupakan media utama distribusi sampah pada pesisir pantai Malalayang, kegiatan kuliner sepanjang pantai juga berkontribusi dalam menghasilkan sampah, jika hal ini terus dibiarkan maka volume sampah akan meningkat dimasa akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Terima kasih diucapkan kepada Universitas Sam Ratulangi (Unsrat); Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat; Politeknik Negeri Manado (Polimdo); Prodi Ekowisata Bawah Air Polimdo Ikatan Sarjana Ilmu Kelautan (ISKU); Pecinta Alam Ilmu Kelautan (PALAMIK); Yayasan Bumi Tangguh; Daseng Selam; Manado Underwater Association (MUA); Manado Dive School; Manado Celebes Dive; Manado Funn Dive; Tridagna Diving Club; Sindo Manado dan CV. Daur Sinar Gemilang serta semua pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Citasari, I. O. Nur dan, A. Nuril. 2012. Analisis Laju Timbunan dan Komposisi Sampah di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi

- Universitas Airlangga Surabaya. Berkas Penelitian Hayati: 18 (83–85).
- Dahuri, H. R., Rais, J., Ginting S. P., dan Sitepu, M. J. 2002. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Dan Lautan Secara Terpadu. Bogor: Pradnya Paramita: Jakarta.
- Daud D., J.N.W. Schaduw., C.A.L. Sinjal., J.D. Kusen., E.Y. Kaligis., A.S. Wantasen. 2021. Kondisi Terumbu Karang Pada Kawasan Wisata Pantai Malalayang Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara Dengan Menggunakan Metode Underwater Photo Transect. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*. 9 (1) 44-52
- Djaguna A., Pelle, W, E., Schaduw, J, N,W., Manengkey, H, W, K., Rumampuk, N, D, C., Ngangi, E, L, A. 2019. Identifikasi Sampah Laut di Pantai Tongkaina dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Volume 7 Nomor 3
- Djohar. M.A., F. B. Boneka., J. N. W. Schaduw., S.V. Mandagi., K. A. Roeroe, D. A. Sumilat. 2020. Marine Waste Analysis And Abundance of gastropods In Mangrove Ecosystem Tongkaina, North Sulawesi. *Platax*. Vol 8 No 1 (15-23)
- Hetherington, M. J. 2005. Why trust matters: Declining political trust and the demise of American liberalism. Princeton University Press.
- Kahar G. M., J. N. W Schaduw., N, D, C, Rumampuk., W, E, Pelle., C. F. A. Sondak., J. F. Pangeman. 2020. Identifikasi Sampah Anorganik Pada Ekosistem Mangrove Desa Talawaan Bajo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Volume 8 Nomor 1
- Nguyen N, U., and H. Schnitzer. (2009). Sustainable solution for solid waste management in Southeast Asian Countries. *Waste Management* 29 1982-1995.
- NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration]. 2013. Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). NOAA. Maryland (US).
- Patuwo N.C., W. E. Pelle., H. W. K Manengkey., J. N.W Schaduw., I. S. Manembu., E. L. A. Ngangi. 2020. Karakteristik Sampah Laut Di Pantai Tumpaan Desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Vol. 8 No. 1 (70-83)
- Schaduw J.N.W., Kondoy K.I.F., Manoppo V.E.N., Luasunaung A., Mudeng J., Pelle W.E., Ngangi E.L.A., Manembu I.S., Wantasen N.S., Sumilat D.A., Rumampuk N.D.C., Tilaar S.O., Manengkey H.W.A., Lintang R., Walalangi J.Y., Tampanguma B., Pungus F., Lahabu Y., Sagai B., Wantah E., Wantania L.L., Djabar B., Oli A.P., Caroles E.A., Bachmid F., Sasauw J., Kase A., Anthoni A., Uada A.D., Ladjandu R., Coloay C., Kojongian S., Mamangkey N.N.T. 2020. Data On Percentage Coral Reef Cover In Small Islands Bunaken National Park. *Data in Brief*, 31, 105713.
- Schaduw J. N.W., Kondoy K. F. I., 2020. Seagrass percent cover in small islands of Bunaken National Park, North Sulawesi Province, Indonesia. *AAFL Bioflux* 13(2):951-957.
- World Bank. 2018. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management.