

Distribusi Spasial Sampah Laut Di Pesisir Pantai Perairan Minahasa Bagian Utara

(Spatial Distribution of Marine Debris on Northern Coastal Waters of Minahasa)

Ivana T. L. Moningka¹, Joudy R. R. Sangari², Adnan S. Wantasen², Lawrence J. L. Lumingas², Ruddy D. Moningkey², Wilmy E. Pelle²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia

²Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado - Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding Author: trixiemoningka@gmail.com

Abstract

Marine debris is one of the biggest pollution problems in the world. There are various potentials of marine and beach tourism to attract tourists, but in turn, cause a waste disposal accumulation and coupled with the built-in garbage that comes from the sea. The research was conducted at Tasik Ria Beach, Tombariri, and Marine Field Station of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University in Likupang. The aims of this study were (1) to identify the types of marine debris, and (2) to determine and compare the spatial distribution pattern of marine debris in the two designed locations. The sampling technique adapted from the shoreline survey methodology designed by NOAA was used in the study. Data were then statistically processed and analyzed using data mining software (MS Excel and Orange). This study found that the category of plastic and rubber waste is the most common category with the total amount on Tasik Ria Beach 54.39% and 97.55% in the Marine Field Station of Faculty of Fisheries and Marine Sciences in Likupang respectively. The correlation coefficient between the composition of the amount and mass of marine debris is 0.89 which indicates a close relationship between the amount and mass composition. There are many factors that cause the distribution of various types of marine debris, one of which is the activities of the people around the coastal area.

Keywords: Marine debris; Category; Type; Composition

Abstrak

Sampah laut merupakan salah satu masalah polusi yang besar di dunia. Beragam potensi wisata bahari dan pantai menjadi daya tarik wisatawan namun aktivitas wisata dapat mengakibatkan adanya buangan sampah oleh masyarakat dan wisatawan, ditambah lagi dengan sampah bawaan yang berasal dari laut. Penelitian ini dilakukan di Pantai Tasik Ria, Tombariri dan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi untuk mengidentifikasi jenis sampah laut di perairan pantai Minahasa bagian utara dan mengetahui persebaran dan perbandingan distribusi sampah laut dua lokasi penelitian. Berdasarkan hasil pengambilan sampel dengan mengadaptasi metode *Shoreline Survey Methodology* berdasarkan NOAA yang kemudian diolah dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan beberapa perangkat lunak (MS Excel dan Orange) diperoleh kategori sampah plastik dan karet sebagai kategori yang paling banyak ditemukan dengan komposisi jumlahnya di Pantai Tasik Ria sebesar 54,39% dan 97,55% di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Nilai koefisien korelasi antara komposisi jumlah dan massa sampah laut sebesar 0.89 yang menyatakan hubungan yang erat antara komposisi jumlah dan massa. Banyaknya faktor yang menyebabkan terdistribusinya beragam jenis sampah laut, salah satunya adalah aktivitas masyarakat di sekitar wilayah pesisir.

Kata kunci: Sampah Laut; Kategori; Jenis; Komposisi

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak sumber daya potensial, salah satunya wilayah pesisir yang didefinisikan melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 sebagai daerah peralihan antara ekosistem darat

dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Berdasarkan publikasi resmi KKP (2020), 108.000 kilometer garis pantai mempunyai potensi sumber daya pesisir dan kelautan yang sangat besar. Potensi sumber daya alam yang melimpah

ini termasuk perikanan dan pariwisata (KKP, 2020).

Keanekaragaman hayati laut yang teramat kaya dan beragam yang dimiliki oleh negara ini mencakup tiga wilayah biogeografi, kawasan ini merupakan tempat berlindung bagi kehidupan laut yang melimpah, dengan 76% karang, hutan bakau, dan padang lamun yang luas. (World Bank Group, 2018). Potensi wilayah pesisir di laut juga merupakan keunikan dan keindahan alam yang dapat menjadi daya tarik wisata sehingga aktivitas pariwisata juga dapat dikembangkan dan menghasilkan dampak positif dengan ikut meningkatkan perekonomian kawasan (Kurniawati, 2013)

Luasnya wilayah pesisir, melimpahnya potensi sumber daya alam dan terus bertambahnya jumlah penduduk menjadi penyebab meningkatnya pencemaran sampah di daerah pesisir dan laut yang berdampak terhadap aktifitas wisata, industri, dan nelayan. Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa penambahan penduduk dan pola konsumsi berpengaruh pada bertambahnya volume, jenis, dan karakteristik sampah yang semakin beragam.

Menurut Jambeck *et al* (2015) Indonesia merupakan negara kedua di dunia yang terbanyak menyumbang jumlah sampah yang masuk ke lautan. Ada dua sumber sampah laut: tersimpan di laut dan berasal dari darat seperti limbah industri dan sampah yang berasal dari aktivitas manusia di pantai (Alkalay *et al.*, 2007). Sampah laut yang menjadi salah satu masalah polusi yang besar di dunia didefinisikan sebagai benda padat yang tahan lama, diproduksi atau diproses secara langsung oleh manusia atau secara tidak langsung ketika terbawa ke laut melalui sungai dan aliran air, baik sengaja maupun tidak sengaja, dibuang atau dibiarkan di lingkungan laut (NOAA, 2015).

Sulawesi Utara sebagai salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki banyak pulau dan garis pantai yang bentangannya cukup panjang, memiliki masalah dalam hal pengelolaan wilayah pesisir. Wilayah Sulawesi Utara merupakan provinsi yang

memiliki potensi kelautan berupa sumber daya perikanan dan wisata bahari yang besar. Taman Nasional Bunaken yang sangat terkenal karena menyimpan keindahan alam bawah laut dengan keanekaragaman biota yang sangat indah adalah salah satu contohnya. Tidak hanya itu, hampir seluruh kawasan pesisir pantai dan laut di provinsi ini menyimpan keindahan yang sangat bervariasi (Rumampuk, 2013).

Pola distribusi spasial jenis-jenis sampah laut tersebar secara acak dan dapat dihitung secara statistik berdasarkan kategorinya, data ditampilkan secara grafis untuk menggambarkan pola spasial untuk kepadatan dan kategori dalam suatu ruang (Pasternak *et al.*, 2019).

Sampah laut merupakan masalah di wilayah pesisir dikarenakan pengelolaan yang kurang menyebabkan kualitas pantaipun memburuk sehingga keindahan dan keasrian pantaipun terancam. Banyaknya potensi wisata pantai, namun masih kurangnya informasi yang memadai di perairan pantai Sulawesi Utara. Untuk itu penelitian tentang kuantitas distribusi dan jenis sampah laut yang terdampar di perairan pantai perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis sampah laut, mengetahui perbandingan, dan persebaran jenis dan jumlah sampah laut di pesisir pantai perairan Minahasa bagian utara.

NOAA (2015) membagi sampah dalam beberapa kategori yang mewakili semua sampah laut yang biasanya ditemukan di perairan atau pantai yang dapat dilihat pada Tabel 1.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

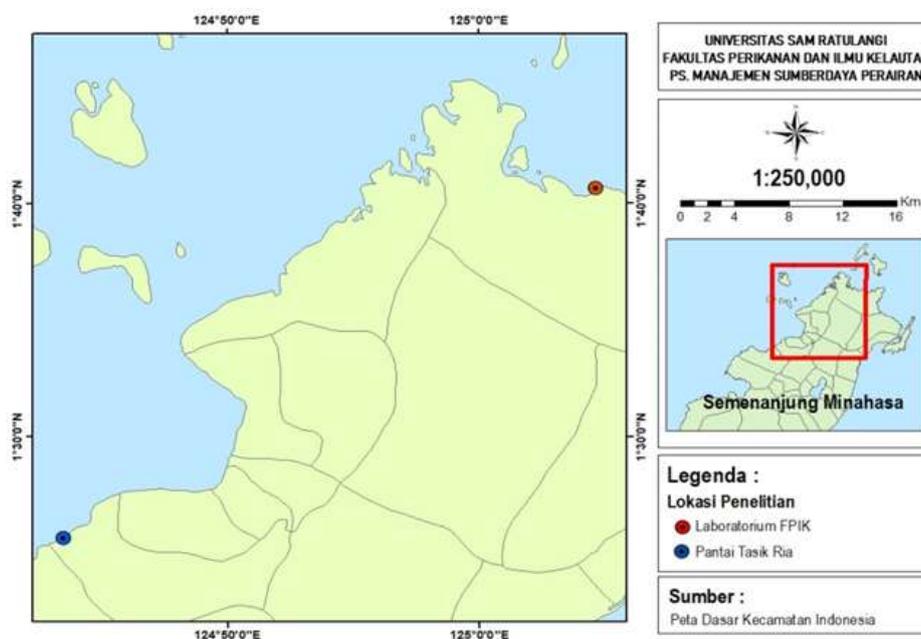
Penelitian ini dilakukan di pesisir Pantai Tasik Ria yang terletak pada 1°24'43" LU sampai 124°42'19" BT dan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan pada 1°40'28" sampai 125°4'29" yang dilaksanakan pada bulan Desember 2020. Data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan. Pencuplikan sampah laut dilakukan sebanyak 2 kali pengamatan di setiap lokasi dengan total 12 transek

yang dilakukan dengan mengadaptasi metode *Shoreline Survey Methodology* berdasarkan NOAA (Lippiat *et al*, 2013). Garis transek digunakan sebagai patokan pengambilan data. Secara prosedural, transek ditarik dari lokasi pasang tertinggi dengan ke titik air surut sepanjang 50 meter dan lebar 6m ke arah darat, dengan luas area 100m² setiap transeknya (Gambar 2). Selanjutnya, pengamatan dilakukan dengan berjalan di sepanjang garis transek. Sampah laut dikumpulkan dari setiap transek dengan luas masing-masing 50m x

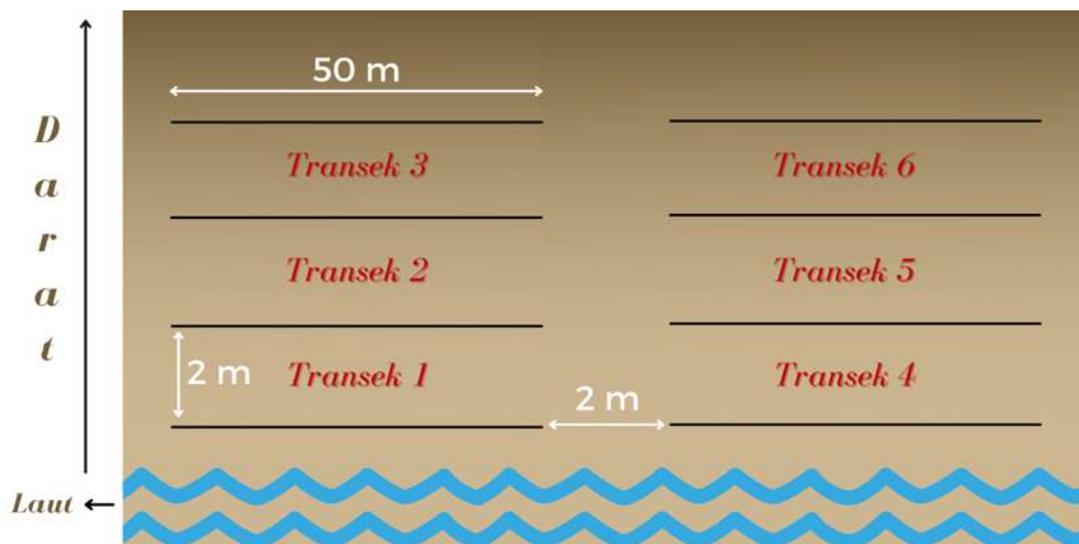
2m. Sampah laut yang telah dikumpulkan pada masing-masing transek dimasukkan ke dalam kantong sampah. Selanjutnya, sampel dikeringkan, kemudian karakterisasi jenis sampah dilakukan berdasarkan klasifikasi standar NOAA (Lippiat *et al*, 2013). Sampah yang sudah dikarakterisasi ditimbang menggunakan timbangan digital. Parameter yang diambil yaitu jumlah (item) dan bobot (gram), dan setelah itu hasilnya dimasukkan ke dalam tabel identifikasi dalam spreadsheet Excel.

Tabel 1. Kategori dan Jenis Sampah Laut

No	Kategori	Jenis
1	Plastik dan Karet	Bola,ban,balon dan potongannya, botol plastik, gelas plastik, tutup plastik, korek api plastik, bungkus plastik kresek dan tebal, karet gelang, potongan karet, lakban, bungkus obat, sedotan, kotak makan,sendok gelas plastik, sepatu, sandal bekas dan potongannya, Styrofoam, tali tambang,tali pancing, alat pancing, tali rafia, pipa, patahan plastik lain, bungkus kosmetik, alat mandi.
2	Logam	Kaleng, besi paku, material besi lainnya
3	Kaca	Botol kaca, beling, pecahan kaca, lampu, material kaca lainnya
4	Kayu dan Turunannya	Kardus, bungkus rokok, kayu, korek api kayu, puntung rokok, kertas, koran, potongan kertas
5	Pakaian dan Turunannya	Kain, pakaian, diapers dan pembalut, material pakaian.
6	Lainnya	Sisa makanan, bangkai binatang, alat kontrasepsi



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Posisi Garis Transek Pada Saat Pengambilan Sampel

Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah EDA (Exploratory Data Analysis) dengan menggunakan Microsoft Excel dan Orange 3.27 untuk menentukan perbandingan antara jumlah maupun berat sampah laut maupun menentukan persebaran jenis sampah laut di kedua lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

Penelitian sampah laut dilakukan di Perairan Pantai Tasik Ria yang terletak di Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa dan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang terletak di Desa Kampung Ambong, Kabupaten Minahasa Utara.

Komposisi Sampah Laut

Hasil pengambilan sampel sampah laut di dua lokasi penelitian, menunjukkan bahwa sampah laut yang terkumpul terdiri atas 6 kategori sampah laut berdasarkan penklasifikasian NOAA (2015), yaitu sampah plastik dan karet, logam, kaca, kayu, pakaian dan lain-lain. Secara umum kategori sampah dibedakan lagi berdasarkan bahan penyusun. Sampah yang didapatkan adalah: botol plastik, kantong plastik, styrofoam, karet, tali, popok, botol kaca, kain, logam dan lain-lain dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan kategori dan jenis sampah laut yang didapatkan saat penelitian.

Tabel 2. Kategori dan Jenis Sampah Laut di Lokasi Penelitian

No.	Kategori	Jenis
1.	Plastik dan Karet	Botol plastik, Styrofoam, Kantong plastik, Potongan plastik, Pipa, Tali rafia, tali tambang, tutup botol, sendal bekas, gelas plastik, sedotan, alat makan plastik, bungkus obat.
2.	Logam	Seng, material besi, dan kaleng.
3.	Kayu dan Turunannya	Bungkus rokok, kertas, dan kayu bekas bangunan.
4.	Kaca	Botol kaca, beling/pecahan kaca.
5.	Pakaian	Popok, kain, pakaian, dan masker.
6.	Lainnya	Keramik dan kabel.

Tabel 3. Jumlah Setiap Kategori Sampah Per Transek di Pantai Tasik Ria

Kategori	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Jumlah
Plastik dan Karet	11	19	55	22	12	54	7	0	2	12	3	2	199
Logam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaca	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kayu dan Turunannya	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Pakaian dan Turunannya	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lainnya	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Jumlah	11	20	56	23	12	56	7	0	2	2	3	2	204

Tabel 4. Jumlah Setiap Kategori Sampah Per Transek di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Lokasi	Kategori	Jumlah		Massa (gr)	
		Item	Persen	Massa	Persen
Tasik Ria	Plastik dan Karet	62	54.39	615.7	26.14
	Logam	10	8.77	448.5	19.04
	Kaca	29	25.44	359.0	15.24
	Kayu dan Turunannya	5	4.39	33.7	1.43
	Pakaian dan Turunannya	6	5.26	861.3	36.57
	Lainnya	2	1.75	37.0	1.57
	Jumlah	199	97.55	2,935.4	96.96
Lab. FPIK	Logam	0	0	0	0
	Kaca	1	0.49	63.0	2.08
	Kayu dan Turunannya	2	0.98	7.0	0.23
	Pakaian dan Turunannya	1	0.49	2.0	0.07
	Lainnya	1	0.49	20.0	0.66

Tabel 5. Komposisi Setiap Kategori Sampah Laut

Lokasi	Kategori	Jumlah		Massa (gr)	
		Item	Persen	Massa	Persen
Tasik Ria	Plastik dan Karet	62	54.39	615.7	26.14
	Logam	10	8.77	448.5	19.04
	Kaca	29	25.44	359.0	15.24
	Kayu dan Turunannya	5	4.39	33.7	1.43
	Pakaian dan Turunannya	6	5.26	861.3	36.57
	Lainnya	2	1.75	37.0	1.57
	Jumlah	199	97.55	2,935.4	96.96
Lab. FPIK	Logam	0	0	0	0
	Kaca	1	0.49	63.0	2.08
	Kayu dan Turunannya	2	0.98	7.0	0.23
	Pakaian dan Turunannya	1	0.49	2.0	0.07
	Lainnya	1	0.49	20.0	0.66

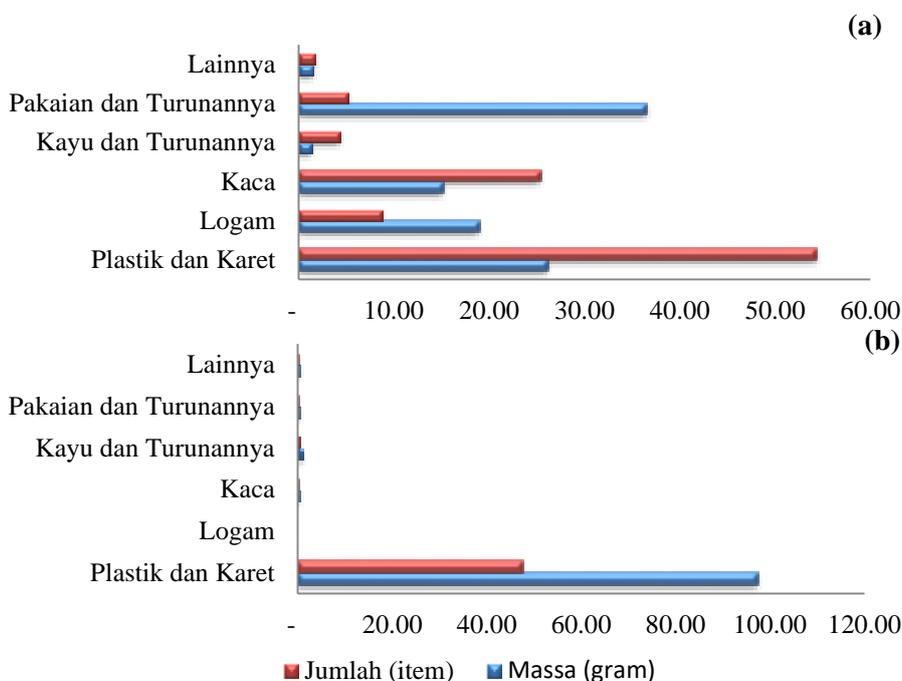
Dari hasil pengamatan di kedua lokasi penelitian, ditemukan sebanyak 318 item dengan massa total 5382,6 gram. Tabel 5 menunjukkan komposisi sampah laut di

masing-masing lokasi. Dari kedua lokasi penelitian dapat dilihat bahwa Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan merupakan lokasi penelitian

dengan jumlah sampah laut yang lebih tinggi yang didominasi oleh kategori plastik dan karet.

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi kemungkinan disebabkan karena area ini merupakan daerah yang dekat dengan pemukiman dan belum ada upaya penanganan sampah laut di area. Diduga sampah laut yang terdampar di perairan merupakan sampah yang terbawa arus secara berkala yang berasal dari aktivitas masyarakat sekitar wilayah pesisir ini. Kebiasaan masyarakat di sekitar Laboratorium FPIK membuang beragam jenis sampah plastik secara sembarangan memberi kontribusi masuknya sampah ke wilayah pantai ini. Diduga juga kurangnya

fasilitas tempat sampah di area pemukiman memungkinkan sampah terdampar di area Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, sedangkan di Pantai Tasik Ria terdapat beragam kategori sampah laut yang terdampar. Pantai ini merupakan daerah yang menjadi destinasi wisata dan rekreasi bahkan adanya kapal yang digunakan oleh nelayan sehingga memungkinkan adanya beberapa jenis sampah laut yang ditemukan yang disebabkan oleh aktifitas wisata seperti bungkus makanan, botol plastik, plastik kresek dan jenis plastik lainnya. Di lokasi penelitian ini pun ditemukan tali tambang, dan material besi lainnya yang diduga berasal dari aktivitas penangkapan.



Gambar 3. Persentase Massa dan Jumlah Sampah di (a) Tasik Ria (b) Laboratorium FPIK

Distribusi Sampah Laut

Sampah laut di suatu daerah dapat dengan mudah berpindah dan dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kondisi daerah sekitarnya, arus laut, dan arah angin (Tassakka *et al.*, 2019). Sampah plastik merupakan jenis sampah yang lebih mudah terapung, terbawa arus dan ombak, sehingga sangat memungkinkan menjadi jenis sampah yang paling banyak terakumulasi di dalam air. Sampah plastik

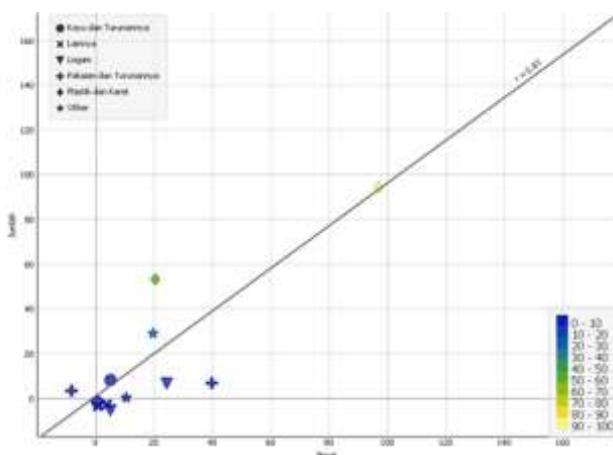
biasanya ditemukan di daerah yang dekat dengan pusat penduduk, di daerah tersebut sebagian besar sampah adalah sampah plastik seperti kantong plastik dan botol plastik akibat kegiatan sehari-hari manusia (Kusumawati *et al.*, 2018). Kegiatan wisata dapat menghasilkan sampah yang dibuang oleh wisatawan dimanapun di kawasan pantai. Sampah yang biasanya dibuang oleh para wisatawan adalah kemasan makanan, botol plastik, kantong plastik,

peralatan makan, mainan pantai plastik dan pakaian (Tassakka *et al.*, 2019).

Dari dua lokasi penelitian, komposisi item dan massa sampah memiliki keterkaitan. Gambar 3 menunjukkan hubungan antara komposisi jumlah item dan massa sampah, dimana persentase jumlah sampah per kategori berbanding lurus dengan persentase massa.

Dari nilai koefisien korelasi Pearson antara komposisi jumlah dan massa sampah adalah 0.89 (Gambar 4), hal ini

menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap model ini adalah 89%. Dibandingkan dengan kategori lain pada lokasi penelitian, sampah plastik dan karet yang mendominasi disebabkan oleh faktor-faktor tertentu. Zhukov (2017) menyatakan bahwa plastik merupakan sampah laut yang paling umum diproduksi dan ringan sehingga plastik menjadi bahan pencemar yang paling banyak ditemukan baik di darat maupun di perairan.



Gambar 4. Grafik Korelasi Antara Komposisi Jumlah dan Massa Sampah Laut

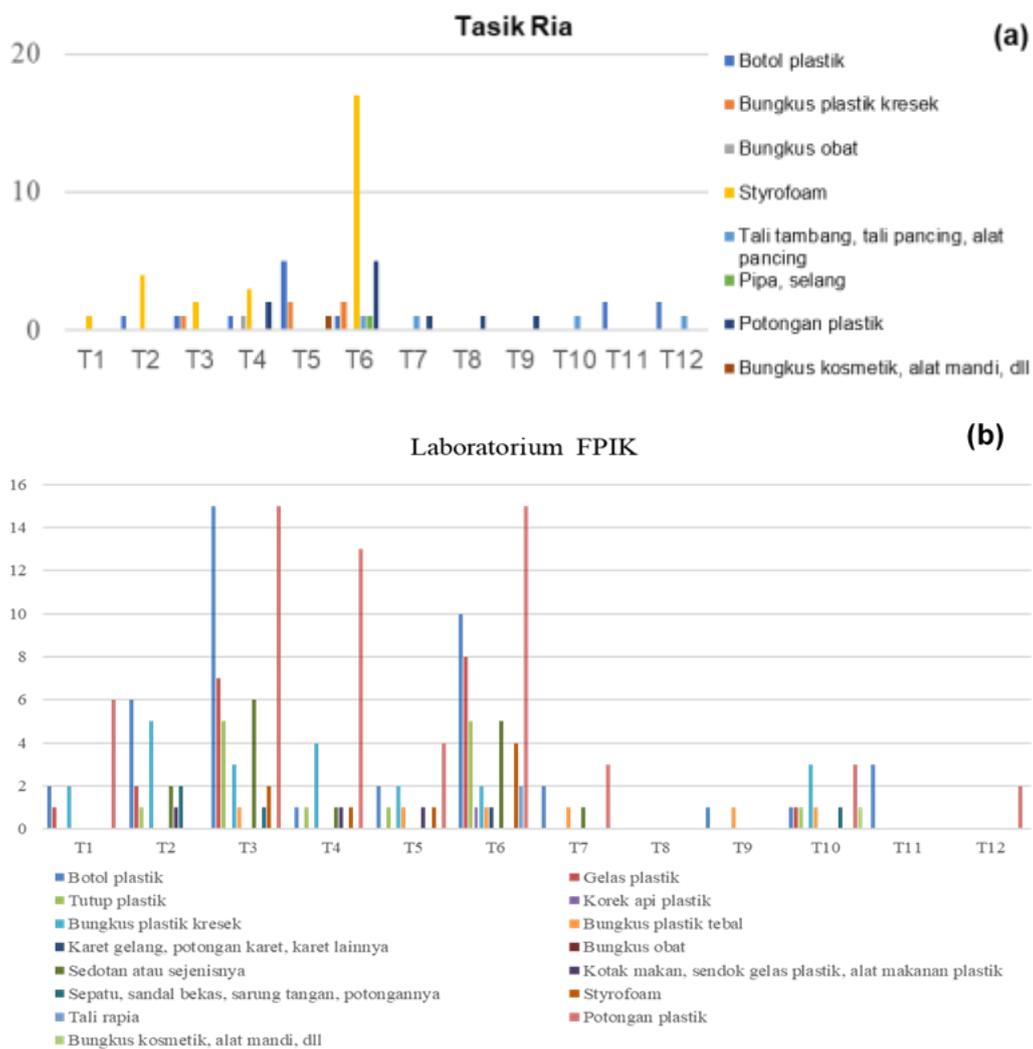
Distribusi jenis sampah plastik di kedua lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5, yang menunjukkan bahwa dari berbagai jenis sampah plastik yang ditemukan di Pantai Tasik Ria, jenis styrofoam yang paling banyak di area penelitian diikuti dengan potongan plastik lainnya sedangkan di Laboratorium FPIK yang mendominasi adalah jenis potongan plastik. Dalam studi oleh Ryan *et al* (2009), sampah plastik lebih banyak ditemukan diantara kategori lainnya karena plastik memiliki massa jenis yang lebih rendah daripada kategori lain yang lebih padat seperti kaca atau logam karena lebih ringan dan plastik dapat bertahan lebih lama dibandingkan seperti kertas yang kepadatannya lebih rendah. Kebanyakan massa jenis plastik lebih rendah daripada air, tetapi adapun yang lebih padat (misalnya *polyamide*, *polyterephthalate*, *polyvinyl chloride*).

Dapat dinyatakan bahwa semakin kecil dan ringan sampah plastik yang terfragmentasi dari plastik yang lebih besar semakin mudah sampah terdampar di pesisir yang didukung oleh faktor-faktor lingkungan dan kegiatan manusia. Distribusi sampah plastik di lokasi penelitian lebih banyak ditemukan pada transek 1 hingga 6 diduga dipengaruhi musim sebelum dan sesudah hujan karena pada saat pengambilan data di transek tersebut pada saat cuaca cerah dan pasang surut dibandingkan dengan pengambilan data pada transek 7 hingga 12 setelah musim hujan sehingga sampah plastik pada pengambilan data di minggu pertama lebih banyak ditemukan karena sampah yang terakumulasi belum terbawa ke laut pada saat pasang naik. penangkapan.

Melalui hasil analisis komponen utama, Gambar 7 dan 8 menggambarkan biplot berdasarkan dua lokasi penelitian

dan jumlah maupun berat per kategori sampah. Berdasarkan analisis komponen utama dari lokasi penelitian dan jumlah sampah per kategori sumbu pertama memberikan kontribusi sebesar 95.4% (Tabel 7) terhadap penyebaran kategori plastik dan karet dan kaca di kedua lokasi penelitian, sedangkan pada sumbu kedua memberikan kontribusi sebesar 4.6% terhadap sebaran kaca dan logam. Pada

analisis komponen utama berdasarkan dua lokasi penelitian dan berat sampah laut per kategori, sumbu pertama memberikan kontribusi sebesar 66.6% (Tabel 8) terhadap sebaran kategori plastik dan karet dan pakaian dan turunannya, sedangkan pada sumbu kedua memberikan kontribusi sebesar 33.4% terhadap sebaran kategori pakaian dan turunannya, logam dan kaca.



Gambar 5. Distribusi Jenis Sampah Plastik di (a) Tasik Ria (b) Laboratorium FPIK

Tabel 6. Uji t antar jumlah sampah di tiap transek terhadap kedua lokasi

	Tasik Ria	Likupang
Mean	9.5	17
Variance	70.09091	382.5455
Observations	12	12
Pooled Variance	226.3182	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	22	
t Stat	-1.22117	
P(T<=t) one-tail	0.117473	
t Critical one-tail	1.717144	
P(T<=t) two-tail	0.234947	
t Critical two-tail	2.073873	

Untuk melihat perbandingan jumlah sampah di kedua lokasi penelitian ini dilakukan juga uji perbandingan. Dari hasil perhitungan uji t bahwa H_0 (rata-rata jumlah sampah di Tasik Ria sama dengan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan) diterima karena nilai t-hitung lebih kecil dari t-tabel ($1.221 < 2.073$),

maka dugaan yang diterima bahwa rata-rata jumlah sampah di Tasik Ria sama dengan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Untuk melihat perbandingan jumlah sampah di kedua lokasi yang diambil pada waktu yang berbeda dianalisis kembali menggunakan uji t.

Tabel 7. Uji t antar jumlah sampah pada pengambilan pertama dan kedua di Pantai Tasik Ria

	1	2
Mean	14.833333	4.166667
Variance	81.366667	4.566667
Observations	6	6
Pooled Variance	42.966667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	2.8185356	
P(T<=t) one-tail	0.0091032	
t Critical one-tail	1.8124611	
P(T<=t) two-tail	0.0182064	
t Critical two-tail	2.2281389	

Tabel 8. Uji t antar jumlah sampah pada pengambilan pertama dan kedua di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

	1	2
Mean	29.66667	4.333333
Variance	437.0667	19.46667
Observations	6	6
Pooled Variance	228.2667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	2.904235	
P(T<=t) one-tail	0.00786	
t Critical one-tail	1.812461	
P(T<=t) two-tail	0.015719	
t Critical two-tail	2.228139	

Perbedaan waktu pengambilan sampah laut pada waktu sebelum dan sesudah hujan mempengaruhi jumlah sampah yang ada di pantai, dari hasil perhitungan uji t di kedua lokasi penelitian bahwa H_0 (rata-rata jumlah sampah sama pada pengambilan pertama dan kedua) ditolak karena nilai t-hitung lebih besar dari t-tabel ($2.818 > 2.228$) di Pantai Tasik Ria dan Laboratorium Fakultas Perikanan ($2.904 > 2.228$), dan H_1 diterima maka rata-rata jumlah sampah pada pengambilan pertama lebih besar daripada pengambilan kedua. Dari hasil pengujian ini dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah

sampah pada pengambilan pertama dan kedua pada kedua lokasi penelitian ini berbeda secara signifikan karena hasil dari P lebih kecil dari α ($0.009 < 0.05$) di Tasik Ria dan Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan ($0.007 < 0.05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima (rata-rata jumlah sampah pada pengambilan pertama lebih besar daripada pengambilan kedua). Untuk mengetahui dan memahami persebaran dan sumber sampah laut dengan baik diperlukan pengetahuan lebih lanjut mengenai pola transportasi sampah berdasarkan faktor fisik, kimia dan biologi laut di lingkungan sekitar lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari penelitian di kedua lokasi sampah laut dengan kategori plastik dan karet merupakan yang paling banyak ditemukan yaitu 62 dan 199 item dengan jenis sampah plastik terbanyak styrofoam, potongan plastik, botol plastik. Komposisi jumlah dan massa kategori ini di Tasik Ria sebesar 54.39% dan 26.14% sedangkan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan 97.55% dan 96.96%. Komposisi jumlah dan massa sampah memiliki hubungan yang erat yaitu 89% yang memungkinkan menjadi penyebab sampah terdampar di perairan dengan pengaruh faktor lingkungan. Dalam penelitian ini juga ditemukan kategori plastik banyak terdampar di daratan. Perbandingan jumlah sampah yang tersebar di kedua lokasi penelitian juga dipengaruhi oleh musim sebelum dan sesudah hujan, namun perbandingan jenis yang tersebar di kedua lokasi penelitian ini juga berkaitan dengan jenis sampah yang lebih ringan dan aktivitas masyarakat sekitar, seperti aktivitas wisata dan penduduk, sehingga persebaran kategori sampah lebih banyak terkonsentrasi di area wisata yaitu di Tasik Ria, sedangkan jenis sampah plastik lebih beragam di Laboratorium Fakultas Perikanan akibat aktivitas masyarakat sekitar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kedua lokasi Penelitian

ini, maka disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan di beberapa lokasi lain sehingga lebih jelas menggambarkan distribusi sampah laut dan dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai dampak sampah laut terhadap organisme maupun ekosistem di perairan ini. Penelitian lebih lanjut dapat juga dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber dan pola transportasi sampah laut yang terdampar di pesisir pantai. Banyaknya kategori sampah plastik yang ditemukan di kedua lokasi penelitian juga dapat menjadi rekomendasi bagi masyarakat dan pemerintah setempat dalam pengelolaan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahraini, Amanda. 2018. 7 Tipe Plastik. <https://waste4change.com/7-types-plastic-need-know/2/> diakses pada 13 Mei 2020
- Barnes, D. K., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 364(1526), 1985-1998.
- CBD, S. G. (2012). Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions. *Technical Series No, 67*.
- CSIRO. 2014. Marine debris: Sources, Distribution and Fate of Plastic and Other Refuse – and Its Impact on Ocean and Coastal Wildlife. www.csiro.au.

- Dias, B. D. S. (2016). Marine debris: understanding, preventing and mitigating the significant adverse impacts on marine and coastal biodiversity. *CBD technical series*, (83).
- Hammer, J., Kraak, M. H., & Parsons, J. R. (2012). Plastics in the marine environment: the dark side of a modern gift. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 1-44.
- Hidayat, Y. A., Kiranamahsa, S., & Zamal, M. A. (2019). A study of plastic waste management effectiveness in Indonesia industries. *AIMS Energy*, 7(3), 350-370.
- Indonesia. 2014. *Undang- Undang Nomor 1 tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Indonesia. 2008. *Undang- Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- Kadim, M., Asumbo, A. (2019). Komposisi Dan Karakteristik Mikroplastik Di Sekitar Wilayah Perairan Kota Gorontalo. 60.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2020. <https://kkp.go.id>
- Kusumawati, I., Setyowati, M., & Salena, I. Y. (2018). Identifikasi Komposisi Sampah Laut Di Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 5(1), 59-69.
- Lippiatt, S., Opfer, S., & Arthur, C. (2013). Marine debris monitoring and assessment: recommendations for monitoring debris trends in the marine environment.
- Mouat, J., Lozano, R. L., & Bateson, H. (2010). Economic Impacts of Marine Litter. KIMO International. *Problems or Solution*, 112-119.
- NOAA. 2015. Turning the Tide on Trash. A Learning Guide On Marine Debris. NOAA PIFSC CRED.
- NOAA, H. (2016). Marine Debris Impact on Coastal and Benthic Habitats. NOAA, Maryland.
- Noya, Y. A., & Tuahatu, J. W. (2021). Kepadatan dan pola transport sampah laut terapung di pesisir barat perairan Teluk Ambon Luar. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(1), 19-27.
- Pasternak, G., Ribic, C. A., Spanier, E., Ariel, A., Mayzel, B., Ohayon, S., & Zviely, D. (2019). Nearshore survey and cleanup of benthic marine debris using citizen science divers along the Mediterranean coast of Israel. *Ocean & Coastal Management*, 175, 17-32.
- Pawar, P. R., Shirgaonkar, S. S., & Patil, R. B. (2016). Plastic marine debris: Sources, distribution and impacts on coastal and ocean biodiversity. *PENCIL Publication of Biological Sciences*, 3(1), 40-54.
- Rumampuk, R. (2013). Hak atas pengelolaan kawasan pesisir di Provinsi Sulawesi Utara. *Lex et Societatis*, 1(5).
- Ryan, P. G., Moore, C. J., Van Franeker, J. A., & Moloney, C. L. (2009). Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1999-2012.
- Schüttpeitz, N.S., 2014. Measuring Marine Litter density, mass and composition 158.
- Tassakka, M. I. S., Musrianton, M., Admaja, A. K., Alsita, I., & Runtu, K. G. A. (2019). Perbandingan Timbulan Sampah Laut dan Daratan di Lokasi Wisata Berbasis Konservasi. *Jurnal Airaha*, 8(02), 172-182.
- United Nations Environmental Programme (UNEP). 2005. Marine litter, an analytical overview. United Nations Environment Programme, Nairobi
- United Nations Environmental Programme (UNEP). 2009. Survey and Monitoring of Marine Litter, Regional

- Seas Reports and Studies No. 186
IOC Technical Series No.83
- Van Sebille, E., Aliani, S., Law, K. L.,
Maximenko, N., Alsina, J. M.,
Bagaev, A., ... & Wichmann, D.
(2020). The physical oceanography
of the transport of floating marine
debris. *Environmental Research
Letters*, 15(2), 023003.
- Wakhidah, K., Dewi, S. P., & Ristianti, N. S.
(2014). Bentuk Pengembangan
Pariwisata Pesisir Berkelanjutan Di
Kabupaten Pekalongan. *Ruang*, 1(2),
261-270.
- World Bank Group. Hotspot Sampah Laut
Indonesia. 2018.
<http://documents.worldbank.org/>.
- Yuliadi, L. P. S. (2017). Optimalisasi
pengelolaan sampah pesisir untuk
mendukung kebersihan lingkungan
dalam upaya mengurangi sampah
plastik dan penyelamatan pantai
pangandaran. *Jurnal Pengabdian
Kepada Masyarakat*, 1(1).
- Zhukov, A. (2017). The distribution,
abundance and characteristics of
plastic debris along the Coast of
Grândola, Portugal.