

Komposisi dan Kepadatan *Marine Debris* di Kawasan Mangrove Desa Concong Dalam Kecamatan Concong, Indragiri Hilir

*Composition and Density of Marine Debris in the Mangrove Area of Concong
Dalam Village, Concong District, Indragiri Hilir*

Nora Saulina^{1*}, Adriman¹, Eko Prianto¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: norasaulina51@gmail.com

(Diterima/Received: 10 Januari 2025; Disetujui/Accepted: 08 Februari 2024)

ABSTRAK

Marine debris merupakan salah satu pencemaran yang banyak ditemukan di ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi dan kepadatan *marine debris* di ekosistem mangrove di Desa Concong Dalam. Penelitian dilakukan pada bulan Januari - Februari 2024. Metode yang digunakan adalah metode survei. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali (satu kali/2 minggu) pada 3 stasiun pengamatan yaitu S1 (daerah pemukiman penduduk), S2 (daerah penangkapan ikan) dan S3 (hutan mangrove alami). *Marine debris* dikumpulkan dari 3 plot (10 x 10 m) yang ditempatkan di sepanjang garis transek. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jenis *marine debris* yang ditemukan di ekosistem mangrove terdiri dari plastik, kaca, pakaian, *styrofoam*, jaring, kaleng, karet, kayu, daun dan buah. Kepadatan *marine debris* berdasarkan lokasi pengamatan adalah: S1 (0.007–1.199 item/m²; 0.898–27.378 g/m²), S2 (0.002–1.042 item/m²; 0.311–25.772 g/m²), S3 (0.003–0.802 item/m²; 0.222–49.995 g/m²). *Marine debris* yang paling banyak ditemukan adalah plastik dan daun.

Kata Kunci: Desa Concong Dalam, Area Mangrove, Macrodebris

ABSTRACT

Marine debris is a type of pollutant commonly found in mangrove ecosystems. This study aimed to determine the composition and density of marine debris in the mangrove ecosystem in Concong Dalam Village. The sample was carried out in January - February 2024. The method used is the survey method. Sampling was carried out three times (once/2 weeks) at 3 observation stations, namely S1 (residential area), S2 (fishing area), and S3 (natural mangrove forest). Marine debris was collected from 3 plots (10 x 10 m) placed along the transect line. Based on the study's results, the types of marine debris in the mangrove ecosystem consist of plastic, glass, clothing, styrofoam, nets, cans, rubber, wood, leaves, and fruit. Marine debris density based on observation location is: S1 (0.007–1.199 items/m²; 0.898–27.378 g/m²), S2 (0.002 – 1.042 items/m²; 0.311 – 25.772 g/m²), S3 (0.003 – 0.802 items/m²; 0.222–49.995 g/m²). The most common marine debris is plastics and leaves.

Keywords: Concong Dalam Village, Mangrove Area, Macrodebris

1. Pendahuluan

Wilayah pesisir kaya sumber daya alam seperti padang lamun, rumput laut, terumbu karang, mangrove serta biota perairan yang berasosiasi di dalamnya. Sehingga kawasan pesisir banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai tempat mencari makan, sarana transportasi dan pelabuhan, kawasan industri,

perkebunan, objek pariwisata, serta kawasan pemukiman.

Banyaknya aktivitas di wilayah pesisir menimbulkan sampah laut (*marine debris*) yang terakumulasi ke kawasan mangrove. Menurut NOAA (2013), *marine debris* sebagai benda padat *persistent*, diproduksi atau diproses oleh manusia secara langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja,

dibuang atau ditinggalkan di lingkungan perairan. Tipe *marine debris* di antaranya plastik, kain, busa, *styrofoam*, kaca, keramik, logam, kertas, karet dan kayu. Sampah-sampah yang ada di laut tersebut dapat menyebabkan pergeseran habitat laut, abrasi, erosi, degradasi, atau kerusakan. Menurut Assuyuti *et al.* (2018), ancaman sampah di lingkungan laut menjadi penting karena memiliki dampak buruk terhadap manusia maupun biota dan ekosistem pesisir, seperti ekosistem mangrove.

Pada saat ini sampah laut merupakan masalah yang sangat serius dan menarik untuk diteliti, dikarenakan dampak yang ditimbulkan dapat mengancam kelangsungan dan keberlanjutan hidup biota yang terdapat di perairan. Pada kawasan ekosistem mangrove dan lamun *marine debris* akan menutupi tanah atau substrat, sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan rusaknya daun (Mandasari, 2014). Sampah laut juga berdampak pada ekonomi masyarakat seperti menurunnya estetika di lingkungan pesisir yang dapat mengurangi minat para wisatawan untuk berkunjung ke objek wisata mangrove (Bergman *et al.*, 2015).

Desa Concong Dalam Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir merupakan daerah yang terdapat berbagai aktivitas yaitu pemukiman, aktivitas nelayan, perkebunan, dan sebagai jalur transportasi. Aktivitas tersebut memberikan kontribusi pencemaran *marine debris* pada ekosistem mangrove dan wilayah pesisir lainnya.

Pencemaran *marine debris* menjadi masalah utama pencemaran pesisir, namun informasi mengenai pencemaran *marine debris* di ekosistem mangrove masih relatif sedikit. Permasalahan *marine debris* yang ada belum menjadi perhatian dalam menentukan strategi pengelolaan pada ekosistem mangrove. Komposisi dan kepadatan sampah laut (*marine debris*) di ekosistem mangrove merupakan informasi kuantitatif dalam menentukan strategi pengelolaan *marine debris* di Desa Concong Dalam Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kepadatan jenis dan bobot sampah laut (*marine debris*) yang tersebar di ekosistem mangrove Desa Concong Dalam Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari s/d Februari 2024 di Ekosistem Mangrove Desa Concong Dalam Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir. Identifikasi sampel sampah laut langsung dilakukan di lokasi penelitian (sampel diukur dan ditimbang bobot sampah berdasarkan pembagian jenis sampel).

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana pengamatan dan pengambilan terhadap sampah laut menggunakan transek garis.

2.3. Prosedur

Pengambilan *Marine Debris*

Ukuran *marine debris* yang diambil adalah sampah yang tergolong makrodebris ukuran (>2,5 cm - < 1 m) (Lippiatt *et al.*, 2013). Pengambilan *marine debris* memperhatikan batas jangkauan pengambilan *marine debris* misalnya daerah jauh jangkauan daerah mangrove ke batas pantai. Pengumpulan sampah dilakukan dengan membuat transek garis (*line transect*) dengan panjang transek 50 m, pada jarak 25 m dari tepi pantai dan 25 m dari daratan kawasan ekosistem mangrove dengan ukuran kuadran 10 x 10 m sedangkan jarak antar stasiun ± 100 m.

Pengambilan sampel *marine debris* dilakukan 3 kali dalam interval waktu 2 minggu sekali dengan membuat 3 titik kuadran di setiap stasiun/transek pada kawasan mangrove. Hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh arus surut dan pasang dalam membawa *marine debris* keluar dari pesisir maupun masuk ke pesisir dan kawasan mangrove Desa Concong Dalam.

Tahapan Pengambilan *Marine Debris*

Langkah pertama dalam tahapan pengambilan *marine debris* yaitu pembuatan plot dengan ukuran 10 x 10 m, sampel yang terdapat pada plot lalu dikumpulkan. Setelah dikumpulkan, sampel tersebut dicuci bersih dengan air dan kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung. Selanjutnya, dilakukan pemisahan berdasarkan karakteristik sampah laut seperti plastik, kain, busa, *styrofoam*, kaca, logam, karet, dan kayu. Setiap jenis sampah dipisahkan dan

dimasukkan ke dalam karung yang telah diberi label. Setelah itu, dilakukan penghitungan jumlah dan penimbangan menggunakan timbangan elektronik portabel (timbangan gantung). Data yang diperoleh dari penghitungan tersebut kemudian dilakukan analisis perhitungan kepadatan jenis (item/m²) dan bobot (g/m²).

Analisis Data Statistik *Marine debris*

Persamaan yang digunakan dalam menganalisis data statistik *marine debris* yaitu kepadatan jenis berdasarkan jumlah perpotongan (item/m²) dan bobot berdasarkan berat timbangan (g/m²) *marine debris* (Coe & Rogers, 1997).

$$\text{Kepadatan Jenis (item/m}^2\text{)} = \frac{\text{Potongan marine debris (item)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Bobot Marine Debris (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{Berat marine debris (g)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

Pengukuran Arah Arus

Pengukuran arah dilakukan dengan menggunakan bola arus sebanyak 2 kali pada saat pasang tertinggi dan surut terendah. bola arus dibiarkan terbawa arus hingga tali lurus, setelah itu mencatat waktu tempuh sepanjang 5 m dan dibidik dengan menggunakan kompas searah dengan tali untuk menentukan arah arus.

Kecepatan Arus

Pengambilan kecepatan arus juga dilakukan dengan menggunakan bola arus di masing-masing plot.

$$V = s/t$$

Keterangan:

V = Kecepatan arus (m/s)

s = Jarak tempuh layang-layang arus (m)

t = Waktu yang digunakan (s)

Pasang Surut

Sebelum pengambilan sampel sampah, dilakukan pemeriksaan kondisi pasang surut dan mengetahui jenis pasang surut yang ada di lokasi penelitian, selain itu menambahkan data sekunder mengenai pasang surut yang ada di sekitar lokasi penelitian dari instansi di daerah penelitian.

2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian baik berupa data komposisi dan kepadatan *marine debris* serta parameter oseanografi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi dan Kepadatan Berdasarkan Jenis-jenis *Marine Debris*

Jenis - jenis *marine debris* yang terdapat di sekitar kawasan mangrove Desa Concong Dalam terdiri dari *marine debris* organik dan anorganik (Tabel 1). Kepadatan jenis *marine debris* banyak ditemukan di Stasiun I dibandingkan dengan lokasi stasiun lainnya di Desa Concong Dalam yaitu sebesar 2.461 item/m². *Marine debris* banyak ditemukan di Stasiun I karena umumnya masyarakat sekitar membuang limbah rumah tangga di sekitaran hutan mangrove. Disamping itu, *marine debris* juga berasal dari lautan yang terbawa oleh pasang serta terbawa oleh aliran dari sungai, sehingga menyebabkan *marine debris* terakumulasi pada kawasan mangrove di lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan NOAA (2016) bahwa *marine debris* dapat terdistribusi jauh dari sumbernya oleh adanya angin dan arus, arus laut merupakan salah satu pendukung perpindahan *marine debris* di perairan.

3.2. Kepadatan Jenis *Marine Debris*

Pada penelitian ini total kepadatan jenis ditemukan di ekosistem mangrove Desa Concong Dalam sebanyak 2.020 item/m², dimana *marine debris* yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 1.798–2.461 item/m². Total kepadatan jenis tertinggi terdapat pada Stasiun I sekitar 2.461 item/m², sementara nilai kepadatan jenis terendah terdapat pada Stasiun II sekitar 1.798 item/m². Jenis-jenis *marine debris* yang paling banyak ditemukan di ekosistem mangrove ini terdiri dari: plastik 3.043 item/m², kaca 0.055 item/m², pakaian 0.012 item/m², *stryfoam* 0.058 item/m², jaring 0.034 item/m², kaleng 0.131 item/m², karet 0.036 item/m², kayu 0.231 item/m², daun 2.282 item/m², dan buah 0.181 item/m² (Tabel 1).

Tingginya kepadatan jenis *marine debris* di Stasiun I karena pada lokasi tersebut terdapat banyak sampah-sampah yang terakumulasi ke kawasan mangrove yang berasal dari aktivitas manusia. Hal ini disebabkan stasiun tersebut dekat dengan lokasi pemukiman, area pelabuhan kapal dan dekat dengan perairan laut lepas. *Marine debris* yang terperangkap di ekosistem mangrove juga diduga berasal dari darat, karena berbatasan langsung dengan aktivitas manusia dan pemukiman Desa Concong Dalam. *Marine debris* yang

berlimpah di ekosistem mangrove berasal dari aktivitas manusia di darat, limbah rumah

tingga, aktivitas penangkapan dari laut dan aliran sungai

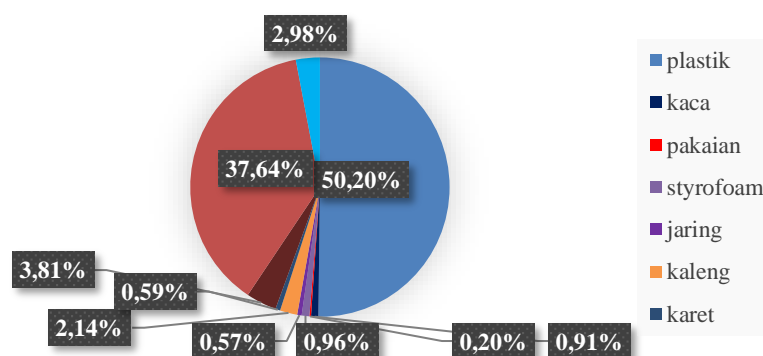
Tabel 1. Kepadatan Jenis (item/m²) Marine Debris

No	Jenis Marine Debris	Stasiun			Total per-jenis
		I	II	III	
1.	Plastik	1.199	1.042	0.802	3.043
2.	Kaca	0.026	0.019	0.010	0.055
3.	Pakaian	0.007	0.002	0.003	0.012
4.	Styrofoam	0.039	0.011	0.008	0.058
5.	Jaring	0.007	0.009	0.018	0.034
6.	Kaleng	0.117	0.010	0.003	0.131
7.	Karet	0.016	0.009	0.011	0.036
8.	Kayu	0.065	0.067	0.099	0.231
9.	Daun	0.934	0.589	0.759	2.282
10.	Buah	0.051	0.040	0.090	0.181
	Total	2.461	1.798	1.803	6.062

Sampah organik juga banyak ditemukan di lokasi ini, salah satunya daun. Jenis daun yang paling dominan ditemukan yaitu daun nipah. Masyarakat Desa Concong Dalam banyak memanfaatkan vegetasi jenis nipah ini untuk menambah pendapatan keluarga, mulai dari yang tua hingga yang muda bahkan anak-anak sudah dapat memanfaatkan daun nipah tersebut.

Nipah pada umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat guna pembuatan bungkus rokok, untuk kerajinan rumah tangga, sebagai bahan wewangian untuk upacara keagamaan dan yang lainnya. Kegiatan pembuatan rokok memanfaatkan pucuk atau daun dari nipah sedangkan pembuatan kerajinan rumah tangga berupa piring anyaman dan wewangian berasal dari lidi nipah.

Proses pasang surut serta aktivitas manusia berperan besar dalam menimbulkan pencemaran dan peningkatan volume *marine debris* di ekosistem mangrove. Hal tersebut dilihat dari keberadaan *marine debris* di kawasan mangrove, limbah domestik seperti plastik, *styrofoam*, kaleng, karet dan lain-lain dapat menjadi masalah karena menutupi area penanaman sehingga anakan mangrove tidak dapat tumbuh sempurna. Berdasarkan persentase *marine debris* yang ditemukan di ekosistem mangrove Desa Concong Dalam berkisar 0,20 – 50,20% sampah laut yang paling banyak ditemukan adalah plastik (50,20%) dan daun (37,64%), sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu pakaian (0,20%) (Gambar 1)



Gambar 1. Persentase Marine Debris di Ekosistem Mangrove

Gambar 1 menunjukkan bahwa sampah laut jenis plastik memiliki persentase yang tertinggi dibandingkan 9 (sembilan) jenis sampah lainnya. Dari hasil spesimen yang ditemukan banyak yang berasal dari limbah domestik dari rumah tangga. Hal ini dibuktikan

bahwa keberadaan mangrove yang berdekatan dengan pemukiman warga diduga menjadi salah satu penyebab ditemukan sampah plastik dari limbah domestik. Yona et al. (2020) menyatakan bahwa plastik banyak digunakan karena sifatnya yang ringan, tahan lama dan

dibuat dari material yang murah. Sejak 60 tahun belakangan ini menurut Avio et al. (2016) telah terjadi peningkatan yang sangat drastis dari penggunaan bahan plastik, dan Indonesia termasuk salah satu negara dengan tingkat penggunaan plastik yang cukup tinggi. Penggunaan plastik pada beberapa dekade terakhir meningkat sangat pesat, sehingga terjadi penumpukan sampah plastik di lingkungan, yakni di daratan, sungai, dan menjadi sangat banyak di pesisir dan lautan (UNEP, 2016). Adapun yang dimaksud sampah plastik pesisir dan laut adalah material plastik yang ditemukan di sepanjang wilayah

estuari, muara, pesisir perairan laut dan perairan terbuka (Cordova, 2021).

3.3. Bobot Marine Debris

Total bobot *marine debris* yang ditemukan di ekosistem mangrove Desa Concong Dalam yaitu 240.464 g/m². Bobot tertinggi terdapat pada Stasiun III yaitu 94.516 g/m² dan bobot terendah terdapat pada Stasiun II yaitu 66.103 g/m². Jenis *marine debris* kayu menduduki nilai bobot tertinggi yaitu 103.145 g/m², sementara bobot *marine debris* terendah adalah *stryofoam* sebanyak 1.431 g/m² (Tabel 2).

Tabel 2. Bobot Marine Debris

No	Jenis Marine Debris (g/ m ²)	Stasiun			Total per-jenis
		I	II	III	
1	Plastik	19.245	13.194	6.239	38.678
2	Kaca	4.918	3.104	1.300	9.322
3	Pakaian	1.989	0.522	0.319	2.830
4	<i>Styrofoam</i>	0.898	0.311	0.222	1.431
5	Jaring	3.422	10.756	4.828	19.006
6	Kaleng	5.345	1.167	0.577	7.089
7	Karet	3.128	1.600	2.033	6.761
8	Kayu	27.378	25.772	49.995	103.145
9	Daun	8.022	5.744	13.531	27.297
10	Buah	5.500	3.933	15.472	24.905
Total		79.845	66.103	94.516	240.464

Tingginya bobot *marine debris* di stasiun III karena pada lokasi tersebut ditumbuhi hutan mangrove yang subur. *Marine debris* yang dominan ditemukan yaitu sampah organik, yaitu ranting, kayu, daun, dan buah. Tingginya *marine debris* di stasiun III juga dipengaruhi oleh adanya parameter oseanografi dari angin dan arus air laut yang mengakibatkan *marine debris* dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Bobot pada stasiun I dominan kayu dan plastik, hal ini dipengaruhi oleh arus air laut dibagian selatan cenderung lebih kencang dari pada arus di daerah utara, sehingga limbah kayu banyak karena dibawa oleh arus meskipun kepadatan jenis limbah kayu sedikit. Jumlah bobot plastik juga tinggi, hal ini dapat dilihat dari jumlah bobot plastik karena jumlah potongan itemnya juga tinggi. Perbedaan ini terjadi karena kaleng memiliki bobot yang tinggi, namun kepadatan jenisnya rendah sesuai dengan Tabel 1, karena kaleng memiliki massa yang lebih besar dibandingkan dengan plastik.

Bobot pada stasiun II cenderung rendah karena lokasi stasiun II kecepatan arusnya

lebih rendah dari stasiun lainnya. Stasiun II merupakan lokasi yang berdekatan dengan pelabuhan dan aktivitas penangkapan yang menghasilkan limbah berupa alat tangkap. Hal ini dapat dilihat dari bobot jaring yang tinggi namun kepadatan jenisnya rendah.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa bobot paling tinggi terdapat pada sampah organik kayu 103,145 g/m², hal ini disebabkan karena kayu memiliki intensitas lebih tinggi dari pada plastik. Selain itu ukuran kayu yang ditemukan memiliki rata-rata 1 m, hal inilah yang menyebabkan bobot menjadi tinggi meskipun kepadatan jenis atau jumlah potongannya rendah. Kemudian jika dilihat dari bobot tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 94,516 g/m². Dimana *marine debris* yang ditemukan di lokasi penelitian terbawa oleh arus laut saat pasang, hal tersebut sebagai fenomena yang berpengaruh pada penyebaran sampah laut di perairan menuju suatu lokasi. Menurut NOAA (2016), bahwa arus merupakan salah satu faktor yang mendukung perpindahan sampah laut di perairan dengan jarak yang cukup jauh. Pergerakan arus yang terjadi pada saat pasang

dan surut, memberikan jumlah akumulasi sampah yang sangat berbeda pada lokasi ini.

Tabel 3. Kecepatan dan Arah

Stasiun	Pasang Surut			
	Arus (m/s)	Arah	Arus (m/s)	Arah
I	0,28	Selatan	0,17	Utara
II	0,27	Selatan	0,16	Utara
III	0,32	Selatan	0,23	Utara

Nilai kecepatan rata-rata di 3 titik lokasi penelitian yang semuanya masuk dalam kategori arus sedang. Pada lokasi stasiun II merupakan lokasi penelitian yang pergerakan arus paling lambat jika dibandingkan dengan 2 lokasi pengamatan. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa arah arus pada saat mulai surut ke selatan sedangkan pada saat surut arus mengarah ke utara dan kembali mengarah ke selatan pada saat pasang. Hal ini bisa saja terjadi dikarenakan arah arus yang sejajar dengan garis pantai selanjutnya perbedaan letak geografis serta keberadaan ekosistem seperti mangrove cenderung memberikan pengaruh terhadap hasil parameter oseanografi yang dilakukan.

3.5. Pengelolaan Sampah Laut

Adapun cara pengelolaan sampah laut yang dapat dilakukan di ekosistem mangrove Desa Concong Dalam adalah sebagai berikut: a) Memberikan edukasi kepada Masyarakat Desa Concong Dalam dengan menyadarkan masyarakat pesisir akan pentingnya menjaga kelestarian kawasan mangrove, karena pengetahuan tentang pengelolaan sampah dan keterbatasan sarana prasarana masih menjadi kendala di wilayah pesisir.

b) Dukungan dan peran pemerintah sangat dibutuhkan masyarakat karena sebagian masyarakat masih beranggapan bahwa perubahan hanya bisa dilakukan dari pemerintah untuk masyarakat, bukan dari masyarakat untuk pemerintah. c) Membuat beberapa titik TPS (tempat pembuangan sementara) pada setiap kawasan mangrove. d) Sampah organik dengan kategori sisa makanan, daun, kayu, ranting dapat dijadikan kompos dan pupuk atau dimasukkan ke lubang biopori.

e) Melakukan metode 3R yaitu *Reuse*, *Reduce* dan *Recycle*. Metode ini sudah banyak dilakukan oleh beberapa industri, lembaga

3.4. Parameter Oseanografi

Data oseanografi yang didapatkan dari kecepatan arus menggunakan bola arus konvensional pada saat pasang maupun surut dapat dilihat pada Tabel 3.

swadaya dan individu yang peduli lingkungan untuk membantu mengurangi dampak limbah plastik bagi lingkungan. Dari ketiga metode tersebut, metode yang dinilai cukup efektif dalam mengurangi dampak limbah plastik adalah metode *Recycle* (daur ulang). Metode daur ulang merupakan proses menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah. Mengurangi penggunaan kantong plastik dengan menggantinya dengan alat berbahan kain. Partisipasi masyarakat sangat penting dalam sebuah keberlanjutan suatu pengelolaan (Walalangi, 2012).

4. Kesimpulan dan Saran

Komposisi *marine debris* yang ditemukan pada ekosistem mangrove Desa Concong Dalam terdiri dari plastik (botol plastik, gelas plastik, bungkus makanan, keranjang plastik, tali plastik), kaca (botol kaca dan bohlam lampu), pakaian, *styrofoam*, jaring, karet (sendal), kaleng, kayu, daun, buah (nipah dan kelapa). Kepadatan *marine debris* banyak ditemukan di stasiun I sekitar 2,461 item/m² dan bobot 79,845 g/m², dimana jenis *marine debris* yang banyak ditemukan di ekosistem mangrove adalah plastik dan daun.

Perlunya peran pemerintahan terhadap masyarakat akan peningkatan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan dalam pengelolaan sampah laut (*marine debris*). Hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dampak yang ditimbulkan oleh *marine debris* terhadap mangrove dan biota lainnya di kawasan mangrove Desa Concong Dalam.

Daftar Pustaka

[NOAA]. National Oceanic and Atmospheric Administration. (2013). *Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP)*. Maryland, US. 168 hlm.

- [NOAA]. National Oceanic and Atmospheric Administration. (2015). *Turning the Tide on Trash. A Learning Guide on Marine Debris*. NOAA PIFSC CRED.
- [NOAA]. National Oceanic and Atmospheric Administration. (2016). *Marine Debris Program*. www.marinedebris.noaa.gov. [diakses 17 September 2023].
- [UNEP] United Nations Environment Programme. (2016). *Marine plastic Debris and Microplastics-Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change*. United Nations Environment Programme.
- Assuyuti, Y.M., Zikrillah, R.B., Tanzil, M.A., Banata, A., & Utami, P. (2018). Distribusi dan Jenis Sampah Laut serta Hubungannya terhadap Ekosistem Terumbu Karang Pulau Pramuka dan Kotok Besar di Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera a Scientific Journal*, 35(2):91-102.
- Avio, C.G., Gorbi, S., & Regoli, F. (2017). Plastics and Microplastics in the Oceans: From Emerging Pollutants to Emerged Threat. *Marine Environmental Research*, 128: 2-11.
- Bergman, M.L., Gutau, M., & Klages, K. (2015). *Marine Anthropogenic Litter*. Springer International Publishing Ag Switzerland Springer Science. Business Media. Springer Open, 53:251-314.
- Coe, J.M., & Rogers, D.B. (1997). *Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions*. Spinger-Verlag New York. 439 hlm.
- Cordova, M.R., Nurhati, I.S., Riani, E., Nurhasanah, N., & Iswari, M.Y. (2021). Unprecedented Plastic-Made Personal Protective Equipment (PPE) Debris in River Outlets into Jakarta Bay during COVID-19 Pandemic. *Chemosphere*, 268:129360.
- Lippiatt, S., Opfer, S., & Arthur, C. (2013). *Marine Debris Monitoring and Assessment: Recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment*. National Oceanic and Atmospheric Administration. 46 hlm
- Mandasari, M.A.R. (2014). *Hubungan Kondisi Padang Lamun dengan Sampah Laut di Pulau Barranglompo*. Ilmu Kelautan. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Walalangi, J.Y. (2012). *Analisis Komposisi Sampah Organik dan Anorganik serta Dampak Terhadap Lingkungan Pesisir*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Yona, D., Maharani, M.D., Cordova, M.R., Elvania, Y., & Dharmawan, I.W.E. (2020). Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2): 497-507