

IDENTIFIKASI JENIS DAN KELIMPAHAN MAKRO DEBRIS PADA SEDIMEN PESISIR PANTAI TANJUNG JUMLAI KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

IDENTIFICATION OF TYPES AND ABUNDANCE OF MACRO DEBRIS IN THE SEDIMENT OF TANJUNG JUMLAI BEACH PENAJAM PASER UTARA REGENCY, EAST KALIMANTAN PROVINCE

Yusuf Ferdy Aldian^{1*}, Ghitarina², and Ristiana Eryati²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

*E-mail: yusufferdya@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history: Received: 14 August 2024 Revised: 29 October 2024 Accepted: 29 October 2024 Available online: 18 November 2024 Keywords: Abundance, Garbage, Macroplastics, Marine debris	Marine debris greatly affects the aesthetic value and quality of aquatic. This research is to determine the types of debris and their abundance with seasonal influences on Istana Amal Beach, Penajam Paser Utara Regency. Sample processing was carried out at the Water Quality Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Mulawarman University. The research location was determined based on a survey and a transect method of 100 meters and sub-transects of 5 x 5 meters with a grid of 20 x 20 meters. Macro debris collected amounted to 168 items with a total weight of 1471.95 grams. The highest type of plastic accounted for 85%, plastic foam 5%, wood, paper and cardboard, metal, and other materials accounted for 2%. The least amount of waste came from fabric, glass, and ceramics, each accounting for 1%. Plastic waste dominated by weight with a percentage of 53%. Glass accounted for 30%, metal 7%, wood, paper and cardboard 4% each, other materials, plastic foam, and fabric 1% each. Plastic density was 0.696 items/m² in the first period and 0.448 items/m² in the second period, plastic foam 0.064 items/m², paper and cardboard 0.024 items/m², other materials and wood 0.024 items/m², metal 0.024 items/m², glass 0.016 items/m², and fabric 0.008 items/m². A significance value of 0.766 > 0.05 indicates no significant difference.
Kata Kunci: Debris laut, Kelimpahan, Makroplastik, Sampah	ABSTRAK Aktivitas manusia seperti pariwisata dan aktivitas lainnya di wilayah pesisir dapat menimbulkan dampak negatif yang mengganggu keseimbangan ekosistem pesisir. Salah satu dampak aktivitas masyarakat yang dapat mempengaruhi lingkungan pesisir adalah tebaran sampah yang muncul di sekitaran pantai. Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir pantai Tanjung Jumalai dengan tujuan untuk mengetahui jenis, komposisi dan rata-rata kelimpahan sampah laut. Transek dipasang sepanjang 100 m x 20 m, kemudian dibagi menjadi 5 lajur dengan masing-masing berukuran 20 m x 20 m setiap lajur dipasang kotak sub transek berukuran 5 m x 5 m. Pengambilan sampel sampah dilakukan pada 2 musim angin berbeda. Jumlah sampah laut yang teridentifikasi paling banyak adalah sampah plastik dengan total 79 item. Komposisi jumlah sampah terdiri dari sampah plastik (85%), kayu terproses (4%), bahan lainnya (3%), logam, kain, dan kertas berkontribusi sebesar (2%). Sampah jenis karet dan kaca yang masing-masing berjumlah (1%). Kepadatan sampah plastik 0,30 item/m² pada periode pertama dan 0,33 item/m² pada periode kedua. Jenis marine debris lain seperti karet, serta kertas memiliki kepadatan sebanyak 0,01 item/m². Hasil analisis Uji Anova One Way untuk membandingkan antara musim peralihan 1 dan musim peralihan 2 memperoleh nilai sig 0,123 > 0,05 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua musim tersebut.
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara darat dan laut yang bagian lautnya masih dipengaruhi oleh aktivitas daratan, seperti sedimentasi dan aliran air tawar, dan bagian daratannya masih dipengaruhi oleh aktivitas lautan seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin. Wilayah pesisir

memiliki keragaman potensi sumber daya alam yang cukup tinggi. Potensi sumber daya alam yang dimiliki oleh wilayah pesisir sangat melimpah meliputi sumber daya hayati dan sumber daya non hayati. Indonesia memiliki wilayah pesisir yang sangat luas sehingga potensi sumber daya alamnya cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan bagi pengembangan sosial, ekonomi, budaya, serta lingkungan.

Pemerintah terus mengembangkan wisata di daerah pesisir seperti pantai sebagai sarana meningkatkan taraf hidup masyarakat yang ada di sekitar wilayah pesisir. Pengembangan pariwisata pantai serta aktivitas dari masyarakat sekitar juga memiliki dampak negatif yang dapat mengganggu ekosistem wilayah pesisir dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif dari pengembangan serta aktivitas masyarakat di sekitar wilayah pesisir adalah meningkatnya tebaran sampah. Penggunaan pantai sebagai area rekreasi memiliki andil atas munculnya sebagian besar sampah laut yang terakumulasi di pantai-pantai tersebut, yakni hingga mencapai 80% sampah (National Geographic, 2021). Pusat Data dan Informasi dari Koalisi Rakyat untuk Keadilan Perikanan, mencatat bahwa sedikitnya 1,29 juta ton sampah dibuang ke sungai dan bermuara di laut setiap tahunnya.

Sampah laut adalah masalah polusi yang terjadi secara terus menerus dan ini telah mencapai seluruh lautan dan danau besar. Sampah laut di Indonesia terdiri dari berbagai jenis, termasuk plastik, logam, kaca, kayu olahan, kertas dan kardus, karet, pakaian dan tekstil (KKP, 2020). Sampah laut atau marine debris dapat memberikan ancaman secara langsung terhadap kondisi dan produktivitas wilayah perairan. Dampaknya antara lain memperburuk keindahan pesisir, menimbulkan penyakit, mempengaruhi rantai makanan di laut, menurunnya produktivitas sumberdaya ikan dan memengaruhi keseimbangan ekosistem laut (Al Muhdhar *et al.*, 2019).

Wilayah perairan tercemar oleh berbagai macam dan ukuran dari marine debris, mulai dari mikro derbris kecil, lebih kecil dari 5 mm, hingga alat tangkap yang terlantar dan kapal yang ditinggalkan. Sebagian besar peneliti menemukan bahwa sampah ukuran makro merupakan ukuran sampah yang sangat mendominasi baik di wilayah laut maupun pantai. Pada tahun 2017, sampah laut berukuran makro (>2,5 cm) didominasi oleh plastik (31,44%) dan kayu (29,75%) (MENLHK, 2017).

Kabupaten Penajam Paser Utara berbatasan dengan Selat Makassar dan Kota Balikpapan di sebelah timur, serta sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Paser dan Selat Makassar. Memiliki garis pantai serta berhadapan langsung dengan selat Makassar yang panjang menjadikan sumber daya bidang pariwisata Kabupaten Penajam Paser Utara sangatlah potensial. Potensi ini juga menyebabkan dampak buruk, selain berpotensi dalam bidang pariwisata keadaan ini juga menyebabkan Kabupaten Penajam Paser Utara berpotensi mendapatkan kiriman sampah dari laut.

Pantai Tanjung Jumalai merupakan salah satu pantai yang terletak di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Berdampingan dengan kawasan tempat tinggal penduduk, selain itu dengan berpindahnya Ibu Kota Negara ke Kabupaten Penajam pantai ini berpotensi menjadi pantai yang akan mudah tercemar. Tercemarnya suatu kawasan dapat menurunkan kualitas keindahan pantai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur kelimpahan sampah laut di pantai Tanjung Jumalai, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur.

2. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada dua periode yang berdasarkan musim angin. Pengambilan sampel pertama dilakukan pada tanggal 13 Maret 2023, dilaksanakan pada saat musim peralihan 1. Selanjutnya, pengambilan sampel kedua dilakukan pada tanggal 22 Agustus 2023, dilaksanakan pada musim peralihan 2. Lokasi penelitian berada di wilayah Pantai Tanjung Jumalai, pantai tersebut terletak di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Analisis sampel *marine debris* dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan antara lain: meteran gulung (minimal 100 meter), sarung tangan, timbangan miligram, pasak kayu, gunting, kantong sampel, sekop, tali, kawat jaring 2,5 milimeter, kamera, alat *Global Positioning System*, kalkulator, kuadran 5 x 5 meter dan alat tulis.

Prosedur Penelitian

Prosedur pengambilan data mengacu pada NOAA (2013). Pengambilan sampel dilakukan secara metode *purposive sampling*. Garis transek 100 meter, dibagi 20 x 20 meter dipasang sejajar garis pantai. Sub transek dengan ukuran 5 x 5 meter diletakkan pada setiap lajur yang posisinya ditentukan berdasarkan penampakan sampah yang mewakili volume sampah terbesar hingga terkecil. Sampel sampah dikumpulkan dan dikelompokkan ke dalam kategori jenis plastik, kayu, kaca, kertas dan kardus, logam, kain, busa plastik dan bahan lainnya. Setiap jenis dihitung jumlah dan beratnya pada tiap transek.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics*, dengan metode uji *Anova One Way*. Kemudian, data kecepatan dan arah arus didapat dari website Aviso. Hasil kelimpahan sampah laut dihitung berdasarkan jumlah sampah persub transek. Kepadatan sampah didata dengan satuan jumlah sampah per jenis/m².

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pantai Tanjung Jumlai terletak di Kelurahan Saloloang, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Morfologi daratan kawasan pesisir Kabupaten Penajam Paser Utara adalah daratan dengan topografi landai. Pantai Tanjung Jumlai mempunyai lebar 100 - 150 meter dengan bentangan garis pantai sepanjang 15 km, berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Penajam Paser Utara mencatat jumlah kunjungan 1300 pengunjung pada tahun 2019. Pantai ini dapat diakses menggunakan kendaraan roda 2 dan roda 4, pantai ini mudah dijangkau karena tidak jauh dari jalan utama. Akses menuju Pantai ini dapat dikategorikan baik karena jalannya sudah beraspal dari jalan utama hingga ke tepi pantai. Pantai Tanjung Jumlai belum dikelola dengan baik oleh pemerintah dan masyarakat sekitar. Masyarakat sekitar hanya memanfaatkan peluang untuk membuka warung atau berjualan keliling serta menyediakan toilet umum untuk para pengunjung pantai. Hal ini tampak pada kios-kios para pedagang yang belum tertata rapi. Para pedagang dan kios-kios tersebut sebagian besar menjual makanan dan minuman yang dikemas menggunakan plastik sekali pakai.

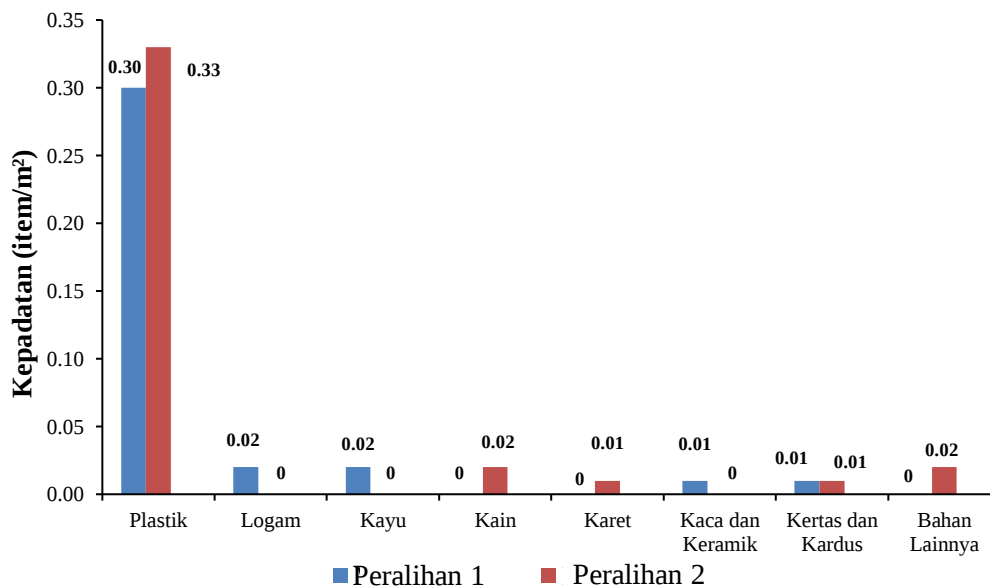
Selain itu, terdapat jalur pipa minyak Pertamina sehingga terdapat aktivitas dari PT Pertamina Persero disekitaran Pantai Tanjung Jumlai. Pipa minyak milik PT Pertamina Persero membentang sepanjang 41 KM

dari *Single Buoy Mooring* (SBM) di lepas pantai Tanjung Jumalai. Kurang baiknya pengelolaan di sekitar pantai membuat sangat sedikit ditemukannya tempat sampah yang terdapat disekitaran pantai. Terlihat pula di beberapa titik bekas arang pembakaran sampah yang dilakukan oleh warga sekitar. Pantai Tanjung Jumalai memiliki beberapa vegetasi di sekitarnya dengan didominasi oleh tanaman pohon kelapa. Selain itu juga terdapat pohon ketapang dan terdapat tanaman yang tumbuh merambat di sekitar pantai Tanjung Jumalai.

Jenis, Jumlah, Berat dan Kelimpahan Sampah Laut

Sampah laut yang diidentifikasi berdasarkan jenisnya yaitu sampah plastik, logam, kayu terperoses, kain, karet, kaca, kertas, dan bahan lainnya. Total sampah yang teridentifikasi pada lokasi penelitian setelah 2 kali pengambilan sampel pada musim angin yang berbeda sebanyak 93 item. Jumlah total marine debris yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah sebanyak 93 item (Tabel 1-3). Jenis marine debris yang jumlahnya paling mendominasi pada lokasi penelitian adalah plastik yang mengisi komposisi marine debris sebesar 85% (Gambar 3). Komposisi jenis *marine debris* seperti karet dan kaca masing-masing hanya adalah 1% dari total sampah yang ditemukan pada lokasi penelitian. Tingginya penggunaan bahan plastik dibandingkan jenis bahan yang lain di kehidupan sehari-hari menyebabkan banyaknya marine debris jenis ini ditemukan pada lokasi penelitian.

Kepadatan marine debris di pantai Tanjung Jumalai, Kabupaten Penajam Paser Utara yang ditemukan pada dua musim yang berbeda. Secara umum, total kepadatan sampah pada lokasi penelitian adalah 0,744 item/m². Pada musim pertama kepadatan marine debris sebesar 0,36 item/m², sementara pada musim kedua kepadatan marine debris sebesar 0,384 item/m² (Gambar 2). Hasil analisis Uji Anova One Way untuk membandingkan antara musim peralihan 1 dan musim peralihan 2 memperoleh nilai sig 0,123 > 0,05 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua musim tersebut.



Gambar 2. Kelimpahan Sampah Laut Berdasarkan 2 Periode Musim

Tabel 1. Bahan Penyusun Kategori Sampah Laut Yang Terdapat di Lokasi Penelitian

No.	Kategori	Jenis Kategori Sampah Laut
1.	Plastik	kantong plastik, sedotan, kemasan pengharum pakaian, gelas, tali rapia, tali tambang, nilon tangkai permen, botol minuman, label, mika, sendok, kemasan plamir tembok, botol deterjen, botol kecap, tutup botol deterjen, kemasan makanan, kemasan permen, kemasan minuman sachet,
2.	Logam	kaleng susu, tutup botol sirup
3.	Kayu	tusuk bambu
4.	Kain	benang, celana
5.	Karet	sandal
6.	Kaca dan keramik	botol kaca
7.	Kertas dan kardus	bungkus rokok
8.	Bahan lainnya	popok

Tabel 2. Total Jumlah Sampah Laut Per Jenis di Lokasi Penelitian

No.	Jenis <i>marine Debris</i>	Jumlah Sampah Laut (Item)		Total Jumlah
		Peralihan 1	Peralihan 2	
1.	Plastik (PL)	38	41	79
2.	Logam (ME)	2	-	2
3.	Kayu (WD)	3	-	3
4.	Kain (CL)	-	2	2
5.	Karet (RB)	-	1	1
6.	Kaca dan Keramik (GC)	1	-	1
7.	Kertas dan Kardus (PC)	1	1	2
8.	Bahan Lainnya (OT)	-	3	3
9.	Total	45	48	93

Tabel 3. Total Berat Sampah Laut di Lokasi Penelitian

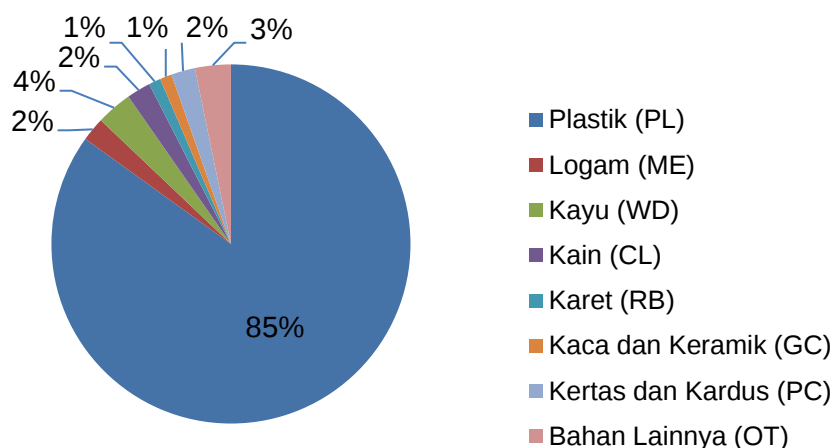
No.	Jenis <i>Marine Debris</i>	Berat <i>Marine Debris</i> (gram)		Total Jumlah (gram)
		Peralihan 1	Peralihan 2	
1.	Plastik (PL)	207,31	343,6	550,91
2.	Logam (ME)	32,4	-	32,4
3.	Kayu (WD)	2	-	2
4.	Kain (CL)	-	184,9	184,9
5.	Karet (RB)	-	16,6	16,6

No.	Jenis <i>Marine Debris</i>	Berat <i>Marine Debris</i> (gram)		Total Jumlah (gram)
		Peralihan 1	Peralihan 2	
6.	Kaca dan Keramik (GC)	406	-	406
7.	Kertas dan Kardus (PC)	0,02	14,5	14,52
8.	Bahan Lainnya (OT)	-	69,3	69,3
9.	Total	647,73	628,9	1276,63

Jumlah sampah diduga dipengaruhi oleh musim yang terjadi pada saat bulan Maret dan Agustus Tahun 2023 dikarenakan mengalami perbedaan musim angin. Arah angin yang berbeda menyebabkan sampah yang terdampar jenisnya cukup beragam akan tetapi jumlah sampah tidak signifikan. Sumber sampah juga diduga berasal dari aktivitas masyarakat setempat yang berdampingan langsung dengan pemukiman masyarakat di desa sekitar. Dugaan ini diperkuat dengan jenis sampah yang ditemukan seperti kantong plastik, botol deterjen dan berbagai macam sampah rumah tangga lainnya.

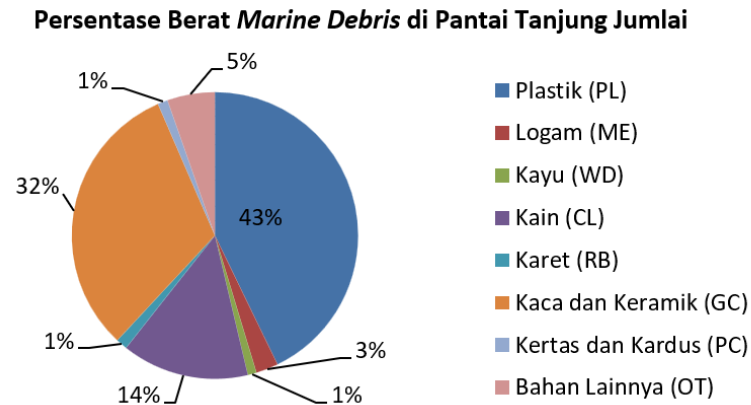
Komposisi Sampah Laut

Jenis marine debris yang jumlahnya paling mendominasi pada lokasi penelitian adalah plastik yang mengisi komposisi marine debris sebesar 85%. Jenis marine debris seperti karet dan kaca masing-masing hanya menyusun 1% dari total sampah yang ditemukan pada lokasi penelitian (Gambar 3). Tingginya penggunaan bahan plastik dibandingkan jenis bahan yang lain di kehidupan sehari-hari menyebabkan banyaknya marine debris jenis ini ditemukan pada lokasi penelitian.



Gambar 3. Persentase Jumlah Sampah Laut di Lokasi Penelitian

Jenis sampah plastik memiliki berat paling besar diantara jenis sampah lain dengan presentase sebesar 43% dari keseluruhan jenis sampah lain. Jenis sampah kaca dan keramik dengan presentase 32%, sampah dengan jenis karet, kertas, kayu terproses masing-masing hanya memiliki total berat dengan presentase 1% (Gambar 4).



Gambar 4. Persentase Berat Sampah Laut di Lokasi Penelitian

4. KESIMPULAN

1. Jenis marine debris yang ditemukan di pantai Tanjung Jumalai, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Pada kedua musim pengambilan sampel ditemukan 8 jenis sampah berbeda terdiri dari sampah jenis plastik, logam, kayu, kain, kaca dan keramik, kertas dan kardus, serta bahan lainnya.
2. Total marine debris yang teridentifikasi sebanyak 93 item memiliki berat total sebesar 1276,63 gram. Komposisi jumlah sampah laut tertinggi adalah jenis plastik dengan presentase sebesar 85%, selanjutnya kayu terperoses 4%, bahan lainnya 3%, logam, kain, kertas 2%, jenis karet dan kaca hanya 1%. Komposisi berat sampah plastik mendominasi dengan persentase sebesar 43%. Jenis kaca 32%, kain 14%, kayu, bahan lainnya 4%, logam 3%, kayu, karet, dan kertas 1%.
3. Marine debris dengan kepadatan tertinggi ditemukan pada jenis plastik dengan kepadatan periode pertama mencapai 0,30 item/m² dan 0,33 item/m² pada periode kedua.
4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara musim peralihan 1 dan musim peralihan 2.

REFERENSI

- Al Muhdhar, M.H.I., I.W. Sumberartha, M. Shalahuddin, M.N. Tamalene, Bahtiar, A. Daud, Y. Yusuf, R. Faradila. 2019. Sampah Plastik di Laut- Ancaman terhadap Ekosistem Laut di Pulau Ternate. Penerbit Universitas Negeri Malang. Malang.
- Armitage, P.D and G.E. Petts. 1992. Biotic score and prediction to assess the effects of water abstractions on River Macroinvertebrates for conservation purposes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*, 2:1-17.
- Cordova, M. R. 2017. Pencemaran plastik di laut. *Oseana*, XLII: 21–30.
- Djaguna A., W.E. Pelle, J.N.W. Schadu, H.W.K. Manengkey, N.D.C. Rumampuk, E.L.A. Ngangi. 2019. Identifikasi sampah laut di Pantai Tongkaina dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7 (3).
- Fauziah, L. 2018. Sampah Plastik Ditemukan di Palung Mariana, Titik Terdalam di Bumi. <https://nationalgeographic.grid.id/read/13629434/sampah-plastik-ditemukan-di-palung-mariana-titik-terdalam-di-bumi>. Retrieved Oktober 12, 2023
- Hastuti R.A.Y.F.W.Y. 2014. Distribusi Spasial Sampah Laut di Ekosistem Mangrove Pantai Indah Kapuk, Jakarta. *Jurnal Bonorowo Wetlands*, 4(2), 94–107.
- Hetherington, J., J. Leous, J. Anziano, D. Brockett, A. Cherson, E. Dean, J. Dillon, T. Jhonson, M. Littman, N. Lukehart, J. Ombac, K. Reily. 2005. The marine Debris Research, Prevention and Reduction Act: A Policy analysis. New York: Colombia University.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. SAMPAH LAUT (MARINE DEBRIS). <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/1994-sampah-laut-marine-debris>. Retrieved 10 12, 2023, from
- Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. 2020. Buku Pedoman Pemantauan Sampah laut. Direktorat Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Pesisir Dan Laut-Direktorat Jendral Pengendalian Pencemaran Dan kerusakan Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup Dan kehutanan.
- Kemementian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. Pemantauan Sampah Laut Indonesia 2017. 3.
- Mason, C. F. 1981. *Biology Og Freshwater Pollution* Longman. New York.
- Mulyana, E. 2002. Analisis angin zonal di indonesia selama periode enso. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 3(2), 115-120.

- Nafiri C. Patuwo. 2020. Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis. Karakteristik sampah Laut Di Pantai Tumpaan Desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa.
- National geographic Indonesia. 2021, Februari 11. Riset: 65% Sampah Laut di Pantai Imbas dari Sektor Pariwisata. from <https://nationalgeographic.grid.id/>. Retrieved 10 12, 2023,
- Nawastuti, D., & Z.K. Lewoema. 2019. Identifikasi Sampah Laut Bagi Kesejahteraan Masyarakat Desa Sinar Hading Kecamatan Lewolema Kabupaten Flores Timur. Yayasan Akrab Pekanbaru. *Jurnal Akrab uara*, 4(3):1-13.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2013. Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). NOAA. Maryland (US).
- NOAA. 2015. Turning The Side On Trash. A learning Guide One Marine Debris. NOAA PIFSC CRED.
- Pamungkas, P.B.P., I.G. Hendrawan, I.N.G. Putra. 2021. Karakteristik dan sebaran sampah terdampar di kawasan pesisir Taman Nasional Bali Barat. *Journal of marine research and technology*, 4(1):9-15.
- Patuwo, N.C., E.WN. Pel, H.W.K. Manengkey, J.N.W. Schadu, 1.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*, 8(1): 70-83.
- Portal Informasi Indonesia. (2021, 2 21). Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional. Retrieved 10 12, 2023, from INDONESIA.GO.OD.
- Rolf Halden, Plastik and Health Risks, Annual Review of Public Health, Volume 31. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.012809.103714, April 2010, hlm. 179-194
- Santosa, R W. 2013. Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Perusahaan Pertambangan Terhadap Nelayan Tradisional. Artikel Skripsi. Vol. 1 (2). Hal. 65. di akses pada tanggal 12 Oktober 2023.
- Siahainenia. 2001. Pencemaran Laut, Dampak dan Penanggulangannya. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana.IPB Bogor
- Sugianto, D.N., & Agus, A.D.S., 2012. Pola Sirkulasi Arus Laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat. Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences, 12(2):79-92.
- Tangdesu, T.RC. 2018. Identifikasi Sampah Laut Di Muara Sungai Biringkasi Dan Wilayah Pesisir Sekitarnya Di Kabupaten Takalar. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tanto, T. Al, Wisha, U. J., Kusumah, G., Pranowo, W. S., & Husrin, S. (2017). Karakteristik Arus Laut Perairan Teluk Benoa-Bali Karakteristik Arus Laut Perairan Teluk Benoa – BALI (Characteristics of Sea Current in Benoa Bay Waters – Bali). July.
- Undang-undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang : Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil
- United Nations Environment Programme (UNEP) 2011.
- Universitas Airlangga. 2022. Dosen UNAIR Bicara Dampak Mikroplastik terhadap Ekosistem Laut.
- Wahyudin, G. D., Afriansyah, A. 2020. Penanggulangan Pencemaran Sampah Plastik Di Laut Berdasarkan Hukum Internasional. Jurnal IUS Kajian Hukum dan Keadilan, 8(3), 529-550.
- Waluya, B. 2011. Pengelolaan Lingkungan Hidup Untuk TK-SMA. Bab. 11 Hal. 242. [daring] di akses pada tanggal 12 Oktober 2023.
- Yona, D., di Prikah, F. A., & As'adi, M. A. 2020. Identifikasi dan Perbandingan Kelimpahan Sampah Plastik Berdasarkan Ukuran pada Sedimen di Beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Jurnal Ilmu Lingkungan, 18(2), 375–383.
- Yonvitner, H. A. S., & Yuliana, E. (2016). Pengertian, Potensi, Dan Karakteristik Wilayah Pesisir. Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Laut, 1-39.