

KARAKTERISTIK SAMPAH MAKROPLASTIK YANG TERJEBAK DI DASAR PADANG LAMUN PERAIRAN PULAU BADAK-BADAK KOTA BONTANG PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

CHARACTERISTIC OF MACROPLASTIC WASTE TRAPPED ON THE SEAGRASS BED OF BADAK-BADAK ISLAND BONTANG CITY EAST KALIMANTAN PROVINCE

Muhammad Dian Nur Pangestu Pratama^{1*}, Lily Inderia Sari¹, Aditya Irawan¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

*E-mail: m.dianpangestu113@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history:

Received: 29 July 2024

Revised: 7 April 2026

Accepted: 25 April 2026

Available online: 30 April 2026

Keywords:

Macroplastic, Waste, Seagrass Field, Waters of Badak-Badak Island.

ABSTRACT

Macroplastics, as a type of debris that is easily visible to the naked eye, are commonly found and can reduce the aesthetic value of tourist destinations, while also potentially disrupting ecosystem stability. The presence of macroplastics in seagrass meadows requires special management, as these areas are continuously submerged and characterized by sandy substrates that facilitate the trapping of macroplastic debris. This study, aimed at identifying the characteristics of macroplastic waste trapped in seagrass bed substrates, was conducted from October to January 2023 on Badak-Badak Island, Bontang City, East Kalimantan. Observations were carried out quantitatively by collecting macroplastic debris along a 100 m transect and using 5 × 5 m quadrats placed at 150 m intervals at each station. The results showed that the abundance of macroplastics in the seagrass habitat of *Enhalus acoroides* reached 737 g/m². The characteristics of macroplastics, in descending order of abundance, were PL24, PL02, PL05, PL07, PL01, PL06, and PL16. Correlation analysis between macroplastic volume and seagrass density indicated a positive but weak relationship ($r = 0.3581$).

ABSTRAK

Kata Kunci:

Padang Lamun, Perairan Pulau Badak-Badak, Sampah Makroplastik.

Makroplastik sebagai salah satu jenis debris yang secara kasat mata mudah ditemukan dan keberadaannya mengganggu kenyamanan lokasi yang dijadikan tempat wisata, selain juga berpotensi mengganggu kestabilan ekosistem. Keberadaan makroplastik di wilayah padang lamun, memerlukan penanganan khusus, dikarenakan posisinya tidak pernah tidak tergenang dan memiliki dasar perairan yang berpasir, sehingga mudah memerangkap makroplastik. Penelitian untuk mengetahui karakteristik sampah makroplastik yang terjebak di dasar padang lamun ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober - Januari 2023 di Pulau Badak-badak Kota Bontang Kalimantan Timur. Pengamatan dilakukan secara kuantitatif dan mengkoleksi makroplastik dengan transek sepanjang 100 m dan menggunakan kuadran berukuran 5x5 m per 150 meter jarak per stasiun. Hasil pengamatan menemukan kelimpahan makroplastik di habitat lamun *E. acoroides* sebesar 737g/m² dengan karakteristik makroplastik dari yang terbanyak hingga yang paling sedikit adalah PL24, PL02, PL05, PL07, PL01, PL06, dan PL16. Analisis korelasi antara volume makroplastik dan kerapatan bersifat positif namun rendah ($r = 0,3581$).

xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.

1. PENDAHULUAN

Pencemaran sampah plastik merupakan salah satu isu global yang mengkhawatirkan seiring dengan peningkatan produksi dan penggunaan plastik yang signifikan di seluruh dunia (Barboza *et al.*, 2019). Plastik memiliki karakteristik yang membuatnya sulit terurai atau terdegradasi, sehingga menyebabkan penumpukan sampah plastik di lingkungan baik darat maupun perairan (Thushari & Senevirathna, 2020). Seiring

berjalannya waktu, sampah plastik yang terbiarkan dapat mengalami proses degradasi dan fragmentasi yang menghasilkan mikroplastik, yaitu partikel plastik yang sangat kecil. Plastik merupakan salah satu jenis sampah yang paling banyak ditemukan karena sifatnya yang kokoh dan tidak mudah rusak, yang mengakibatkan dampak lingkungan yang serius, termasuk pencemaran (Dewi *et al.*, 2015; Mauludy *et al.*, 2019).

Permasalahan pencemaran plastik semakin parah di daerah pesisir, seperti di perairan padang lamun Bontang Kuala, Pulau Badak-Badak, yang menghadapi masalah makroplastik. Hal ini terjadi mungkin ada kaitannya dengan kebutuhan masyarakat di wilayah tersebut. Telah diketahui secara umum bahwa salah satu bahan kebutuhan masyarakat yang paling praktis untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat adalah kemasan yang berbahan plastik seperti kemasan makanan, minuman, baskom, rokok, tali tambang, mainan anak-anak (Hammer *et al.*, 2012). Namun, penggunaan kemasan berbahan plastik juga memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan seperti sampah plastik. Sampah plastik yang terdapat di daratan dapat terbawa aliran sungai mulai dari hulu sampai ke muara sungai dan laut terbuka (Irawan & Sari, 2013). Dikarenakan adanya faktor oseanografi seperti arus, gelombang dan pasang surut air laut, beberapa sampah plastik tersebut dapat terakumulasi di muara sungai, pantai dan terbawa arus ke laut terbuka. Jika akumulasi sampah terjadi secara terus-menerus, dikhawatirkan dapat mempengaruhi ekosistem pesisir, laut dan juga sosial ekonomi masyarakat (Thushari & Senevirathna, 2020). Selain itu, makroplastik ini merupakan bagian penting dari pencemaran plastik yang mempengaruhi ekosistem laut. Kemudian, makroplastik tersebut dapat terdegradasi menjadi meso dan mikroplastik. Kemudian, dapat terdistribusi dan terakumulasi pada perairan, sedimen, bahkan hingga ke beberapa organ biota perairan seperti insang, saluran pencernaan, dan daging (Erlangga *et al.*, 2022; Fitriyani *et al.*, 2025; Sawalman *et al.*, 2021). Pada saat mikroplastik tersebut tertelan oleh biota perairan, maka akan berdampak buruk terhadap kesehatan biotanya seperti gangguan saluran pencernaan, menghambat pertumbuhan, mengganggu sistem reproduksi, menyebabkan kerusakan DNA, menghambat pergerakan renang, *neurotoksisitas* dan terpapar zat adiktif plastik hingga menyebabkan kematian akibat tidak dapat dicerna dalam tubuh biota (Bhuyan, 2022; Chen *et al.*, 2023). Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan makroplastik di ekosistem wilayah pesisir khususnya lamun adalah dengan melakukan investigasi.

Selama ini, penelitian tentang ekosistem lamun telah banyak dilakukan di wilayah pesisir Bontang (Fadilah *et al.*, 2023; Irawan *et al.*, 2021; Paskalia *et al.*, 2023). Sedangkan investigasi tentang keberadaan makroplastik hanya dilakukan di beberapa wilayah pesisir Kalimantan Timur seperti Balikpapan (Nursari *et al.*, 2023) dan Muara Badak (Rindyani *et al.*, 2024). Namun, investigasi makroplastik yang terjebak di dasar padang lamun perairan sangat jarang dilakukan di Kota Bontang. Padahal informasi keberadaan makroplastik yang berada di ekosistem lamun merupakan informasi penting untuk pengembangan kebijakan pengelolaan sampah di kawasan ekosistem wilayah pesisir Kota Bontang. Selain itu, data awal mengenai keberadaan makroplastik dapat digunakan untuk perencanaan pengelolaan yang lebih efektif dan efisien guna mencegah pencemaran serta kerusakan pada lamun di Pulau Badak - Badak. Karenanya, penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa rumusan masalah terkait makroplastik di dasar padang lamun wilayah Pulau Badak-Badak, yaitu: jenis makroplastik apa saja yang terdapat di sana, total berat makroplastik yang ada, serta perbedaan kepadatan jenis dan berat makroplastik di berbagai stasiun di wilayah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis makroplastik di setiap stasiun, menganalisis total jumlah dan berat makroplastik, serta membandingkan perbedaan jenis dan berat makroplastik di setiap stasiun di dasar padang lamun Pulau Badak-Badak.

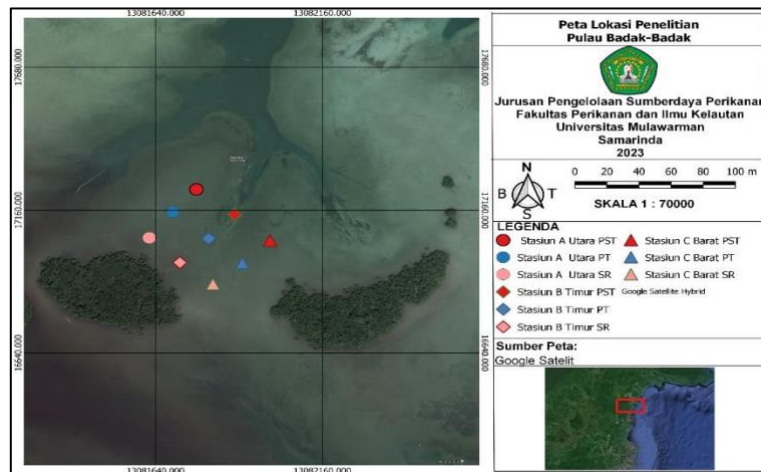
2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2023 hingga Januari 2024 di pesisir Pulau Badak-Badak, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur (Gambar 1).

2.2. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk mengumpulkan dan menganalisis sampel. Alat seperti timbangan miligram, kamera, dan kalkulator digunakan untuk mengukur berat, mendokumentasikan, dan menghitung data, sementara *GPS* menentukan titik koordinat lokasi. Meteran gulung dan sekop kecil digunakan untuk mengukur area dan mengambil sampel, dan pasak kayu serta tali rafia/tali nilon digunakan untuk pembuatan garis transek. Kantong sampel menyimpan sampel yang telah diberi kode, bola-bola arus mengukur arah dan kecepatan arus, dan aquades digunakan untuk mengencerkan larutan serta membersihkan alat. Bahan yang diuji meliputi makroplastik, substrat, dan sampel air.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2.3. Parameter Penelitian

Dalam penelitian ini, parameter yang diukur meliputi suhu ($^{\circ}\text{C}$), kecerahan (cm), kekeruhan (NTU), kecepatan arus (meter/detik), oksigen terlarut (Mg/L), pH, dan salinitas (%) untuk menilai kondisi fisik dan kimia perairan. Substrat yang dianalisis terdiri dari berbagai jenis pasir dengan kategori ukuran berbeda, termasuk pasir sangat kasar, kasar, sedang, halus, dan sangat halus, serta liat, debu, dan segitiga tekstur untuk menentukan komposisi dan tekstur dasar perairan.

2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan tahap persiapan, termasuk pengumpulan informasi dan referensi serta penyiapan alat. Selanjutnya, penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan observasi lapangan, dengan pengambilan sampel menggunakan metode *Simple Random Sampling*. Area transek sepanjang 100 meter dan kotak sub transek 5 x 5 meter digunakan untuk mengumpulkan sampah makroplastik yang berukuran antara 2,5 cm hingga 1 m, sesuai dengan Koelmans et al.(2017). Penelitian dilakukan di tiga stasiun yang terletak di lokasi lamun, dibagi menjadi sub-stasiun dengan jarak antar sub sekitar 150 meter. Semua sampel lamun dan makroplastik dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut. Keesokan harinya, baik sampel lamun dan makroplastik dianalisis, diklasifikasikan, dan ditimbang di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.

2.5. Analisis Data

2.5.1. Klasifikasi Jenis Sampah

Sampel makroplastik yang dikumpulkan dikelompokkan ke dalam kategori jenis sampah plastik seperti fiber, *film*, *fragmen*, dan *styrofoam*. *Fiber* meliputi pancing dan jaring tangkap (Basri et al., 2021). *Fragmen* terdiri dari kantong plastik, kemasan makanan siap saji, mika plastik, dan botol minuman plastik (Azizah et al., 2020). *Film* termasuk kantong plastik kemasan (Lumban Tobing et al., 2020; Yona et al., 2020). *Styrofoam* mencakup kemasan makanan sekali pakai, potongan pelampung jaring, potongan pembungkus produk elektronik, dan potongan penyimpanan hasil tangkapan (Markley et al., 2024).

2.5.2. Kepadatan Sampah

Kepadatan sampah (K) dihitung dari jumlah sampah per jenis per luasan kotak transek. Data kepadatan sampah dilaporkan dengan satuan jumlah sampah per jenis/ m^2 (Prajanti et al., 2020).

$$\text{Kepadatan (K)} = \frac{\text{Jumlah sampah perjenis}}{\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)}}$$

2.5.3. Kerapatan Tegakan Lamun

Kerapatan spesies adalah jumlah individu (tegakan) dari suatu jenis persatuan luas tertentu. Kepadatan masing-masing jenis pada setiap lokasi di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1998).

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

D_i : Kerapatan Spesies ke-I (ind/m^2) N_i : Jumlah Total Tegakan Spesies ke-i A : Luas daerah titik pengamatan (m^2)

2.5.3. Komposisi Presentase Sampah

Komposisi makroplastik di Pulau Badak - Badak dihitung berdasarkan persentasenya. Persentase adalah berat sampah perjenis per keseluruhan sampah dalam area survei. Persentase sampah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Laila *et al.*, 2020).

$$\text{Persentase(\%)} = \frac{x}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100\%$$

x = Berat / jumlah sampah per jenis (gram)

$\sum_{i=1}^n x_i$ = Berat / jumlah total sampah semua jenis (gram / item)

2.5.4. Perhitungan Total Sampah Setiap Jenis dan Berat Sampah

Perhitungan total sampah setiap jenis dan berat sampah ini dilakukan agar dapat mengetahui berat banyak sampah yang ditemukan di lokasi penelitian, penentuan total sampah tersebar mengikuti persamaan sebagai berikut (Djaguna *et al.*, 2019).

$$Jn \text{ Tot} = Jn \text{ Transek 1} + Jn \text{ Transek 2} + Jn \text{ Transek 3}$$

$$Bn \text{ Tot} = Bn \text{ Transek 1} + Bn \text{ Transek 2} + Bn \text{ Transek 3}$$

$$JnX = \frac{Jn \text{ Transek 1} + Jn \text{ Transek 2} + Jn \text{ Transek 3}}{X \text{ Transek}}$$

$$BnX = \frac{Bn \text{ Transek 1} + Bn \text{ Transek 2} + Bn \text{ Transek 3}}{X \text{ Transek}}$$

Keterangan:

Jn Tot : Total jumlah sampah n (buah)

Bn Tot : Total Berat jenis n (gram)

JnX : Rata-rata jumlah sampah jenis n (buah)

BnX : Rata-rata jumlah sampah jenis n (gram)

Jn : Jumlah sampah jenis n (buah)

Bn : Jumlah berat jenis n (gram)

2.6. Analisis Korelasi

Uji korelasi sederhana dapat dilakukan menggunakan Microsoft Excel, dengan variabel (x) berupa kerapatan lamun dan (y) berupa volume sampah. Tujuan uji ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kerapatan lamun dan volume sampah, dengan nilai korelasi (r) yang berkisar antara 1 hingga -1. Hubungan dikategorikan sebagai sangat rendah (0,00-0,199), rendah (0,20-0,399), sedang (0,40-0,599), kuat (0,60-0,799), dan sangat kuat (0,80-1,000) (Mustofani, 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Parameter Fisika Kimia dan Substrat

Pengukuran parameter fisika-kimia perairan dilakukan di tiga lokasi berbeda (Timur, Utara, Barat). Secara ringkas, hasil pengukuran dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan pengukuran parameter fisika-kimia yang dilakukan di Pulau Badak-Badak, suhu perairan berkisar antara 28,0 °C hingga 29,7°C dengan rata-rata 29,6°C, yang masih dalam batas normal sesuai dengan baku mutu VIII PP No. 22 Tahun 2021. Kenaikan suhu dapat menyebabkan stratifikasi air, yang berpotensi mempengaruhi pengadukan air dan penyebaran oksigen, sehingga penting untuk mencegah kondisi anaerob di lapisan dasar. Kekeruhan air bervariasi dari 1,81 hingga 2,90 NTU dengan rata-rata 5,5 NTU, yang dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan memengaruhi proses fotosintesis serta kesehatan ekosistem perairan (Suhendar *et al.*, 2020). Salinitas yang tercatat berada pada kisaran 30,3% hingga 33,3% dengan rata-rata 31,4%, mendukung metabolisme ikan dan proses osmoregulasi (Evans *et al.*, 2005; Mo *et al.*, 2020).

Tabel 1. Parameter Fisika – Kimia Perairan

No	Parameter	Satuan	Timur	Utara	Barat	Baku Mutu*
1	Suhu	°C	28,0	29,0	29,7	28 - 30
2	Kekeruhan	NTU	2,90	2,86	1,81	5
3	Salinitas	%	33,3	30,7	30,3	33 - 34

No	Parameter	Satuan	Timur	Utara	Barat	Baku Mutu*
4	Kecerahan	M	1,2	1,12	1,02	>3
5	Kecepatan Arus	m/s	0,01	0,01	0,02	-
6	Derajat Keasaman (pH)	-	8,32	8,34	8,19	7 - 8,5
7	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	6,29	5,33	7,07	>5
8	Nitrat	mg/L	0,38	0,31	0,31	0,06
9	Fosfat	mg/L	0,01	0,01	0,29	0,15

Sumber : Data Primer yang diolah (2023).

*Baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII tentang Baku Mutu Air Laut.

Kecerahan berkisar 1,02 m (Barat) hingga 1,2 m (Timur), jauh di bawah baku mutu (>3 m) berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 untuk peruntukan biota laut. Rendahnya kecerahan mengindikasikan tingginya padatan tersuspensi atau fitoplankton. Kondisi ini dapat membatasi fotosintesis fitoplankton dan pertumbuhan lamun/terumbu karang yang membutuhkan cahaya. Penelitian Suhartawan *et al.*, (2025) di Teluk Yos Sudarso juga menemukan bahwa nilai kecerahan yang rendah berkontribusi terhadap penurunan indeks kualitas air laut. Penyebabnya diduga berasal dari resuspensi sedimen atau masukan material organik dari daratan. Kecepatan arus di perairan Pulau Badak-Badak terukur sangat lambat, sekitar 0.01 hingga 0.02 m/s. Hal ini terjadi mungkin disebabkan oleh kurangnya hembusan angin yang kuat dan topografi perairan yang mempengaruhi penyebaran organisme. Rata-rata pH air dipenelitian ini adalah 7.53. Hal ini sesuai dengan kisaran ideal untuk pertumbuhan lamun dan biota laut lainnya yang ditetapkan dalam PP No. 22 Tahun 2021.

Nitrat berkisar 0,31 mg/L (Utara & Barat) hingga 0,38 mg/L (Timur). Semua stasiun menunjukkan nilai nitrat jauh di atas baku mutu (0,06 mg/L) yang ditetapkan PP No. 22 Tahun 2021 untuk biota laut. Tingginya nitrat mengindikasikan pencemaran nutrien, diduga dari limbah domestik, pertanian, atau akuakultur. Zulfiah & Aisyah (2013) menyatakan bahwa konsentrasi nitrat >0,2 mg/L dapat mengakibatkan eutrofikasi dan berdampak pada keracunan biota perairan (Zulfiah & Aisyah, 2013). Fosfat menunjukkan variasi ekstrem: 0,01 mg/L (Timur & Utara) masih di bawah baku mutu (0,15 mg/L), namun stasiun Barat mencapai 0,29 mg/L, melampaui baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Tingginya fosfat di stasiun Barat mengindikasikan sumber pencemar lokal, seperti limbah rumah tangga (detergen) atau pupuk. Sinambela *et al.*, (2024) melaporkan nilai fosfat berkisar 0,585–1,635 mg/L di Perairan Kuala Pesisir, yang juga melebihi baku mutu. Kombinasi nitrat dan fosfat tinggi dapat memperparah risiko eutrofikasi di perairan. Hal ini mengindikasikan tekanan pencemaran nutrien yang perlu mendapat perhatian serius dalam pengelolaan perairan.

3.2. Tekstur Substrat Dasa Perairan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan pada 4 stasiun di peroleh data tekstur substrat terdapat pada Tabel 4.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tekstur

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis Substrat			Rata - rata
			Timur	Utara	Barat	
1	Liat	%	6,37	5,56	9,30	7,07
2	Debu	%	7,57	11,33	23,04	13,98
3	Pasir Kasar	%	17,19	12,76	15,4	15,12
4	Pasir Sedang	%	20,91	17,24	14,91	17,69
5	Pasir Halus	%	19,02	26,22	10,64	18,63
6	Total Pasir	%	86,06	83,11	67,66	78,95
7	Tekstur	-	Pasir berlempung	Pasir berlempung	Lempung berpasir	Pasir berlempung

Sumber: Data primer yang diolah (2023)

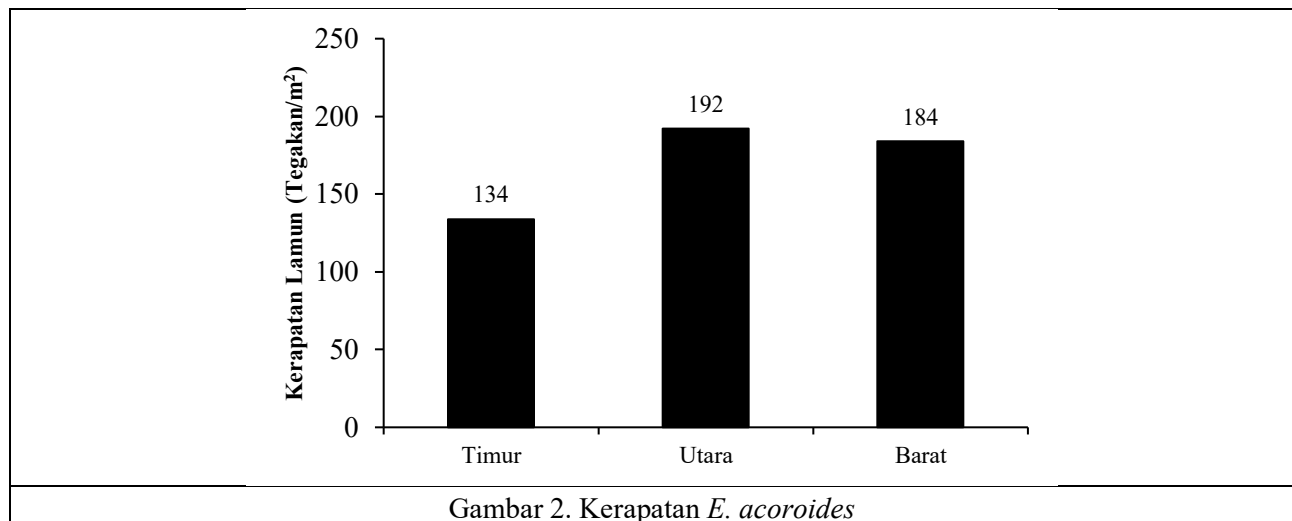
Hasil pengamatan pada empat stasiun di Pulau Badak-Badak menunjukkan variasi tekstur substrat seperti yang tertera dalam Tabel 2. Di Stasiun Utara, Timur, dan Barat, substrat didominasi oleh pasir halus dengan persentase berkisar antara 10,64% hingga 26,22%, sedangkan pasir kasar memiliki persentase yang lebih

rendah, antara 12,76% hingga 17,19%. Tekstur substrat di ketiga stasiun ini sebagian besar tergolong sebagai padang lamun dengan dominasi pasir halus (Sumber: Data primer yang diolah, 2023).

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mulawarman, ditemukan bahwa substrat di Stasiun Utara, Timur, dan Barat sebagian besar merupakan pasir halus, sesuai dengan preferensi lamun terhadap substrat berpasir halus. Siahaya et al. (2023) mengemukakan bahwa lamun lebih menyukai substrat yang berpasir, berlumpur, atau tanah liat, serta dapat ditemukan di ekosistem karang dan mangrove, mencerminkan keberagaman substrat yang sesuai dengan habitat lamun.

3.4. Kerapatan Tegakan Lamun

Berdasarkan hasil penelitian, Hasil di setiap stasiun pengamatan yang dilakukan terdapat 1 jenis lamun berupa *E. Acoroides* (Gambar 2), yang mana kerapatan tegakan *E. acoroides* berbeda di setiap stasiun. Di Stasiun Timur, kerapatan berkisar antara 196–208 tegakan/m² dengan rata-rata 134 tegakan/m², yang rendah karena kondisi perairan yang dangkal dan keruh. Di Stasiun Utara, kerapatan mencapai 184–200 tegakan/m² dengan rata-rata 192 tegakan/m², sementara di Stasiun Barat, kerapatan berkisar antara 168–200 tegakan/m² dengan rata-rata 184 tegakan/m². Variasi kerapatan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kedalaman, kecerahan, dan tipe substrat, di mana lamun tumbuh lebih padat di daerah yang lebih dalam dan jernih dibandingkan di daerah dangkal dan keruh (Gambar 2).



Gambar 2. Kerapatan *E. acoroides*

3.5. Jenis dan Jumlah Sampah Mikroplastik

Jenis sampah makroplastik yang ditemukan di Pulau Badak-Badak meliputi PL01 (tutup botol), PL02 (botol plastik), PL05 (minuman gelas), PL06 (kemasan makanan), PL07 (plastik), PL16 (plastik vacuum), dan PL24 (kemasan merek), dengan dominasi PL24, PL02, dan PL05 (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 3. Jenis, berat, komposisi dan kepadatan sampah makroplastik di Pulau Badak-Badak.

Jenis	Jumlah item	Berat (g/m ²)	Kepadatan(m ²)
Tutup Botol (PL 01)	8	6	0,32
Botol plastik (PL 02)	21	345	0,84
Minuman gelas (PL 05)	20	220	0,80
Kemasan makanan (PL06)	2	12	0,08
Plastik (PL07)	9	85	0,36
Plastik vacuum (PL16)	1	11	0,04
Kemasan merk (PL24)	26	58	1,04
Total	87	737	3,48

Di Pulau Badak-Badak, jenis sampah makroplastik yang ditemukan meliputi tutup botol (PL01), botol plastik (PL02), minuman gelas (PL05), kemasan makanan (PL06), plastik (PL07), plastik vacuum (PL16), dan kemasan merek (PL24), dengan dominasi terbesar pada kemasan merek (PL24), botol plastik (PL02), dan minuman gelas (PL05). Total sampah makroplastik yang diperoleh adalah 87 item dengan berat total 737 gr/m², dengan jumlah terbanyak di Stasiun Barat (41 item) dibandingkan Stasiun Utara dan Timur (26 item masing-masing) (Tabel 3 dan 4).

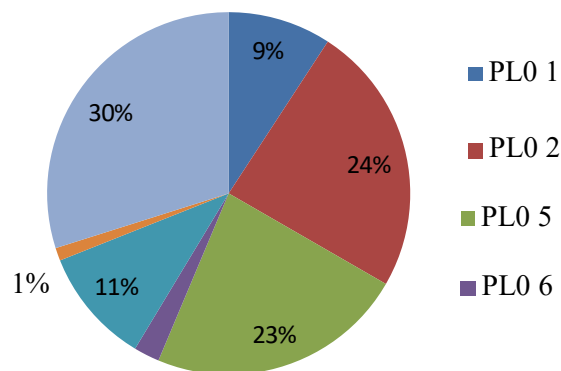
Tabel 4. Jumlah dan Berat Sampah Makroplastik Per Stasiun di Pulau Badak-Badak.

Stasiun	Jumlah	Berat
Utara	20	221
Timur	26	236
Barat	41	280

Hasil ini konsisten dengan temuan dari penelitian terdahulu oleh Tuahatu & Tuhumury (2022), yang menunjukkan dominasi sampah plastik di daerah Wailaa dan Batu Lobang, dengan plastik menjadi jenis sampah laut yang paling umum. Konsentrasi tinggi sampah kemasan merek dan minuman di Pulau Badak-Badak diduga terkait dengan kedekatannya dengan Bontang Kuala dan Pulau Segajah, yang memiliki aktivitas warga yang tinggi, sehingga meningkatkan akumulasi sampah kemasan di daerah tersebut.

3.6. Presentase Kepadatan Makroplastik

Persentase jumlah/kepadatan makroplastik di Pulau Badak-Badak memiliki keterangan: PL01: Tutup Botol PL02: Botol Plastik PL05: Minuman Gelas PL06:Kemasan *mie instant* PL07: Plastik PL16: Plastik *Vacuum* PL24: Kemasan *Merk*.

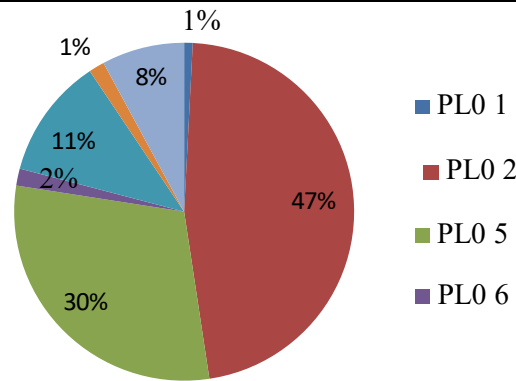


Gambar 3. Persentase kepadatan makroplastik di Pulau Badak-Badak Kota Bontang.

Kepadatan sampah makroplastik di Pulau Badak-Badak menunjukkan dominasi pada jenis PL24 (kemasan merek) dengan persentase 30%, diikuti oleh PL02 (botol plastik) sebesar 24% dan PL05 (minuman gelas) sebesar 23%. Jenis sampah lainnya, seperti PL01 (tutup botol) dan PL07 (plastik) menyumbang masing-masing 9% dan 11%, sedangkan PL06 (kemasan mie instant) dan PL16 (plastik *vacuum*) masing-masing hanya 2% dan 1%. Temuan ini menunjukkan bahwa sampah makroplastik terutama berasal dari produk konsumsi seperti minuman gelas dan kemasan makanan, serta wadah pengangkut barang, kemungkinan besar karena kedekatan lokasi penelitian dengan pemukiman warga (Gambar 4). Berdasarkan persentase berat, botol plastik (47%) dan minuman gelas (30%) mendominasi, sedangkan jenis lainnya seperti kemasan merek (8%) dan plastik *vacuum* (1%) menyumbang lebih sedikit (Gambar 3).

3.7. Presentase Berat Komposisi Makroplastik

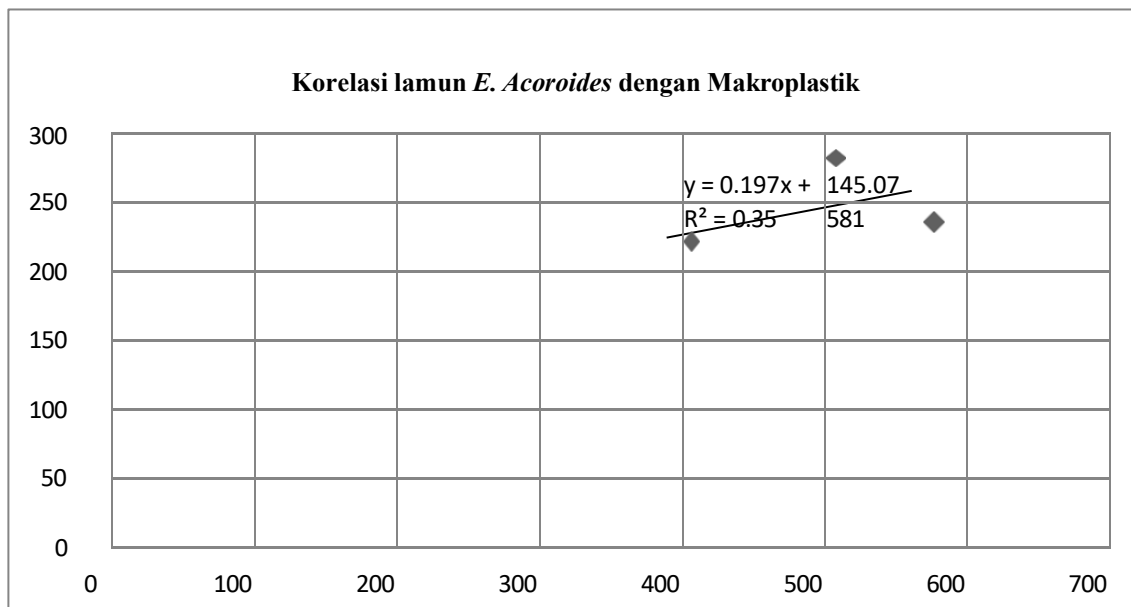
Persentase berat komposisi makroplastik di Pulau Badak-Badak. Keterangan: PL01: Tutup Botol PL02: Botol Plastik PL05: Minuman Gelas PL06: Kemasan *mie instant* PL07: Plastik PL16: Plastik *Vacuum* PL24: Kemasan *Merk*. Berdasarkan persentase berat sampah makroplastik di Pulau Badak-Badak, tampak bahwa PL02 (botol plastik) mendominasi dengan kontribusi sebesar 47%, diikuti oleh PL05 (minuman gelas) yang menyumbang 30% dari total berat (Gambar 4). Temuan ini menunjukkan bahwa sampah makroplastik yang ditemukan di padang lamun sebagian besar berasal dari daerah permukiman atau lokasi dekat penelitian yang mengalir ke perairan Pulau Badak-Badak. Dominasi botol plastik dan minuman gelas dalam komposisi berat ini menegaskan bahwa sampah tersebut umumnya adalah produk konsumen yang sering digunakan sehari-hari.



Gambar 4. Persentase berat komposisi makroplastik di Pulau Badak-Badak Kota Bontang.

3.8. Hubungan Antara Lamun dan Makroplastik

Analisis uji korelasi antara volume makroplastik dan kerapatan *E. acoroides* di Perairan Pulau Badak-Badak menunjukkan nilai korelasi yang positif namun rendah ($r = 0,3581$). Selain itu, tidak terdapat hubungan yang signifikan ($p > 0,05$) dari kedua variabel tersebut.



Gambar 5. Hubungan antara *E. acoroides* dan makroplastik

Meskipun demikian, ukuran besar *E. acoroides* dengan panjang daun antara 20–40 cm dan lebar antara 2–3 cm tidak menunjukkan dampak signifikan terhadap pertumbuhan lamun akibat tumpukan makroplastik. Jenis lamun ini dapat menangkap makroplastik terutama saat air laut surut, tetapi analisis data menunjukkan bahwa pola sebaran titik-titik pasangan data tidak mengikuti garis lurus (garis linier), menegaskan bahwa tidak ada korelasi signifikan antara volume makroplastik dan kerapatan lamun. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun ada kehadiran makroplastik, ukuran dan karakteristik lamun *E. acoroides* memungkinkan mereka untuk bertahan dan berfungsi tanpa dampak langsung yang signifikan dari keberadaan sampah tersebut.

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sampah makroplastik yang ditemukan terdiri dari PL01 (tutup botol), PL02 (botol plastik), PL05 (minuman gelas), PL06 (kemasan makanan), PL07 (plastik), PL16 (plastik vacuum), dan PL24 (kemasan merk), dengan dominasi pada PL24, PL02, dan PL05. Total sampah makroplastik di Pulau Badak-Badak adalah 87 item dengan berat 737 gr/m², terbagi menjadi 20 item di Stasiun Utara, 26 item di Stasiun Timur, dan 41 item di Stasiun Barat. Kemasan merk dan minuman lebih banyak dibandingkan jenis sampah plastik lainnya. Terdapat hubungan positif namun lemah sebesar 0,3581 antara volume sampah makroplastik dan kerapatan lamun *E. Acoroides*.

REFERENSI

- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Barboza, L. G. A., Cózar, A., Gimenez, B. C. G., Barros, T. L., Kershaw, P. J., & Guilhermino, L. (2019). Macroplastics Pollution in the Marine Environment. In *World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts* (pp. 305–328). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00019-X>
- Basri K, S., K, B., Syaputra, E. M., & Handayani, S. (2021). Microplastic Pollution in Waters and its Impact on Health and Environment in Indonesia: A Review. *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 4(2), 63–77. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v4i2.10809>
- Bhuyan, M. S. (2022). Effects of Microplastics on Fish and in Human Health. *Frontiers in Environmental Science*, 10(March), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.827289>
- Chen, Q., Zhao, H., Liu, Y., Jin, L., & Peng, R. (2023). Microplastics and Their Toxic Effects on Fish. *Toxics*, 11(490), 1–19.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Muara Badak , Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3), 121–131.
- Djaguna, A., Pelle, W. E., Schadu, J. N., Manengkey, H. W., Rumampuk, N. D., & Ngangi, E. LA. (2019). Identifikasi Sampah Laut Di Pantai Tongkaina Dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(3), 174. <https://doi.org/10.35800/jplt.7.3.2019.24432>
- Erlangga, E., Ezraneti, R., Ayuzar, E., Adhar, S., Salamah, S., & Lubis, H. B. (2022). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) di TPI Belawan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(3), 206–215. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i3.11746>
- Evans, D. H., Piermarini, P. M., & Choe, K. P. (2005). The Multifunctional Fish Gill: Dominant Site of Gas Exchange, Osmoregulation, Acid-Base Regulation, and Excretion of Nitrogenous Waste. *Physiological Reviews*, 85(1), 97–177.
- Fadilah, P., Sari, L. I., & Irawan, A. (2023). Karakteristik Plankton Pada Padang Lamun Di Perairan Dusun Tihi - Tihi Kota Bontang Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*, 1(1), 89–97. <https://doi.org/10.30872/tas.v1i1.478>
- Fitriyani, F., Eryati, R., & Ritonga, I. R. (2025). Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Dalam Saluran Pencernaan Ikan Bawis (*Siganus canaliculatus*) Hasil Tangkapan Nelayan Lokal di Perairan Kota Bontang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(3), 784–791. <https://doi.org/10.14710/jil.23.3.784-791>
- Hammer, J., Kraak, M. H. S., & Parsons, J. R. (2012). Plastics in the Marine Environment: The Dark Side of a Modern Gift. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 220(1), 1–44. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3414-6>
- Irawan, A., Jailani, & Sari, L. I. (2021). Karakteristik Habitat Famili Carangidae di Padang Lamun Pesisir Kota Bontang-Indonesia. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3), 694–706. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.22>
- Irawan, A., & Sari, L. I. (2013). Karakteristik Distribusi Horizontal Parameter Fisika-Kimia Perairan Permukaan di Pesisir Bagian Timur Balikpapan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 18(2), 21–27.
- Koelmans, A. A., Besseling, E., Foekema, E., Kooi, M., Mintenig, S., Ossendorp, B. C., Redondo-Hasselerharm, P. E., Verschoor, A., Van Wezel, A. P., & Scheffer, M. (2017). Risks of Plastic Debris: Unravelling Fact, Opinion, Perception, and Belief. *Environmental Science and Technology*, 51(20), 11513–11519. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b02219>
- Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pasirlaut/article/view/30524>
- Lumban Tobing, S. J. B., Hendrawan, I. G., & Faiqoh, E. (2020). Karakteristik Mikroplastik Pada Ikan Laut Konsumsi Yang Didaratkan Di Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 3(2), 102. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2020.v03.i02.p07>
- Markley, L. A. T., Driscoll, C. T., Hartnett, B., Mark, N., Mateos Cárdenas, A., & Hapich, H. (2024). *Guide for the Visual Identification & Classification of Plastic Particles*. Syracuse University.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Mo, Z., Li, L., Ying, L., & Xiaolong, G. (2020). Effects of Sudden Drop in Salinity on Osmotic Pressure Regulation and Antioxidant Defense Mechanism of *Scapharca subcrenata*. *Frontiers in Physiology*,

- 11(July), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00884>
- Mustofani, D. (2023). Analisis Hubungan Antara Pemakaian Obat Rata-rata Dengan Beberapa Variabel Ketersediaan Obat Menggunakan Pendekatan Korelasi Pearson di Puskesmas. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*, 9(1), 1–7.
- Nursari, A., Ritonga, I. R., & Eryati, R. (2023). Karakteristik Sampah Makroplastik di Pantai Wisata Lamaru Kota Balikpapan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 342–351. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i2.431>
- Odum, E. P. (1998). Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. In *Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta*.
- Paskalia, E., Jailani, & Taru, P. (2023). Pola Sebaran Vegetasi Lamun Berdasarkan Perbedaan Kedalaman Di Perairan Dusun Malahing Kota Bontang. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 2(1), 78–84.
- Prajanti, A., Berlianto, M., Simamora, R. L., Imansari, M. B., & Sari, N. (2020). Pedoman Pemantauan Sampah Laut. In *Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia*. https://pertalindo.or.id/download/file/Pedoman_Pemantauan_Sampah_Laut.pdf.
- Rindyani, A., Eryati, R., & Ritonga, I. R. (2024). Identifikasi Jenis dan Kepadatan Sampah Laut di Pantai Mutiara Indah dan Pelangi Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(4), 1043–1055. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i4.642>
- Sara Sabrina Sinambela, L., Khairunnisa, K., Ulfah, M., Karina, S., & Agustina, S. (2024). Uji Kualitas Air Laut Di Perairan Kuala Pesisir Menggunakan Metode Storet Sea Water Quality Test in Kuala Pesisir Waters Using The Storet Method. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 4(3), 142–150. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JKPI>
- Sawalman, R., Zamani, N. P., Werorilangi, S., & Ismet, M. S. (2021). Akumulasi Mikroplastik pada Spesies Ikan Ekonomis Penting di Perairan Pulau Barranglompo, Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(2), 241–259. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i2.34587>
- Siahaya, Rosni, A., Saimina, A., & Yusuf, R. R. (2023). Inventarisasi dan Kerapatan Jenis lamun di Perairan Pantai Desa Tanah Rata Kecamatan banda, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu Perikanan & Masyarakat Pesisir*, 9(1), 39–46.
- Suhartawan, B., Daawia, D., & Walukow, A. F. (2025). Analisis Status Mutu dan Strategi Pengolahan Pencemaran Air Laut di Perairan Wisata Bahari Teluk Yos Sudarso Kota Jayapura Provinsi Papua. *Jurnal Ners*, 9(3), 4186–4200. <https://doi.org/10.31004/jn.v9i3.46119>
- Suhendar, D. T., Sachoemar, I. S., & Zaidy, A. B. (2020). Hubungan Kekeruhan Terhadap Materi Partikulat Tersuspensi (MPT) Dan Kekeruhan Terhadap Klorofil Dalam Tambak Udang. *Fisheries and Marine Research*, 4(3), 332–338. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Thushari, G. G. N., & Senevirathna, J. D. M. (2020). Plastic Pollution in the Marine Environment. *Heliyon*, 6(8), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04709>
- Tuahatu, J. W., & Tuhumury, N. C. (2022). Sampah Laut Yang Terdampar Di Pesisir Pantai Hative Besar Pada Musim Peralihan 1. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(1), 47–54. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue1page47-54>
- 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.
- Zulfia, N., & Aisyah. (2013). Trophic Status Of Rawa Pening Waters Evaluated From The Nutrients (NO3 Dan PO4) And Chlorophyll-a. *Bawal*, 5(3), 189–199.