

**SEBARAN SAMPAH LAUT (*MARINE DEBRIS*) DI PESISIR
UTARA PULAU BATAM, KEPULAUAN RIAU**

USULAN PENELITIAN



ANGGUN SUCI PRATIWI

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**SEBARAN SAMPAH LAUT (*MARINE DEBRIS*) DI PESISIR
BARAT PULAU BATAM, KEPULAUAN RIAU**

USULAN PENELITIAN

**ANGGUN SUCI PRATIWI
NIM 2202010020**

Usulan Penelitian
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Penelitian
Pada Program Studi Ilmu Kelautan

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan usulan proposal penelitian dengan judul “Sebaran Sampah Laut (*Marine debris*) di Pesisir Utara, Pulau Batam, Kepulauan Riau” ini pada waktunya. Usulan penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, keluarga, Kepada Bapak Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S,Pi., DEA sebagai dosen pembimbing selaku dosen pembimbing terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu proses usulan proposal penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga usulan proposal penelitian ini dapat terlaksanakan dengan baik.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penyusunan usulan proposal penelitian ini karena kurangnya pengetahuan penulis. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan usulan proposal penelitian ini. Harapannya penelitian ini dapat terlaksanakan dengan baik dan membawa banyak manfaat kedepannya.

Tanjungpinang, Januari 2026

Anggun Suci Pratiwi

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Wilayah Pesisir.....	4
2.2. Sampah Laut (<i>Marine debris</i>).....	5
2.3. Klasifikasi Sampah Laut (<i>Marine debris</i>).....	6
2.3.1. Klasifikasi Sampah Laut Berdasarkan Ukuran.....	6
2.3.2. Klasifikasi Sampah Laut Berdasarkan Jenis Material.....	6
2.4. Sumber Sampah Laut.....	11
2.5. Dampak Sampah Laut.....	12
2.6. Arus Laut dan Pasang Surut Terhadap Sebaran Sampah Laut.....	13
2.7. Peneliti Terdahulu.....	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Waktu dan Tempat.....	18
3.2. Alat dan Bahan.....	18
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1. Penentuan Lokasi Pengambilan Sample.....	20
3.3.2. Pengambilan Sample Sampah Laut (<i>Marine debris</i>).....	20
3.3.3. Kode Jenis Sampah Laut (<i>Marine debris</i>).....	21
3.4. Pengolahan Data.....	22
3.4.1. Massa Sampah.....	22
3.4.2. Kepadatan Sampah.....	22
3.5. Analisis Data.....	22
3.5.1. Uji One Way ANOVA.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Sampah Berdasarkan ukuran	6
Tabel 2. Klasifikasi Sampah	7
Tabel 3. Peneliti Terdahulu	14
Tabel 4. Alat.....	19
Tabel 5. Kode Sampah	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian	18
Gambar 2. Bagan Alir	19
Gambar 3. Transek Penetapan Sub Transek	21
Gambar 4. Sub Transek.....	21

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu permasalahan lingkungan utama di pesisir adalah sampah, yang bersifat kompleks dan berdampak jangka panjang. Sampah yang berasal dari aktivitas manusia sehari-hari, apabila tidak dikelola secara optimal, cenderung terakumulasi dan terbawa oleh aliran sungai maupun tiupan angin hingga mencapai laut. Kondisi ini berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah sampah laut yang saat ini telah menjadi isu lingkungan global. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2020) mendefinisikan sampah laut sebagai benda padat yang sengaja maupun tidak sengaja dibuang dan dibiarkan berada di lingkungan laut, yang selanjutnya menimbulkan gangguan terhadap kesehatan organisme laut serta menurunkan kualitas perairan (Kapita et al., 2023).

Keberadaan sampah laut tidak hanya menyebabkan penurunan kualitas perairan, tetapi juga mengganggu keseimbangan dan stabilitas ekosistem laut. Distribusi sampah laut sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti arus laut dan tiupan angin, yang memungkinkan limbah tersebut tersebar luas hingga ke wilayah ekosistem yang sensitif. Sampah berukuran kecil, seperti fragmen plastik dan pecahan kaca, berpotensi tertelan oleh organisme laut dan menyebabkan gangguan fisiologis hingga kematian. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menurunkan populasi biota tertentu, mengganggu rantai makanan, serta mengancam keberlanjutan ekosistem laut dan keanekaragaman hayati, khususnya pada ekosistem pesisir dan bentik (Johan et al., 2020).

Secara umum, sampah laut dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis material penyusunnya, antara lain plastik, karet, logam, kayu olahan, kertas dan kardus, kaca, serta tekstil (Aldian et al., 2025). Selain itu, berdasarkan ukurannya, sampah laut dibedakan menjadi *mega debris*, *macro debris*, *meso debris*, *micro debris*, dan *nano debris*. Meskipun ditemukan berbagai jenis sampah di perairan, limbah plastik mendominasi hingga mencapai sekitar 75% dari total akumulasi sampah laut, baik di wilayah pesisir, permukaan laut, maupun dasar perairan. Dominasi sampah plastik ini berkaitan erat dengan tingginya intensitas aktivitas manusia di wilayah pesisir, terutama pada kawasan dengan kepadatan penduduk yang tinggi (Prajanti & Berlianto, 2020).

Kota Batam merupakan wilayah administratif di Provinsi Kepulauan Riau yang terletak strategis di kawasan Selat Singapura dan berada pada jalur pelayaran internasional dengan aktivitas maritim yang tinggi. Kondisi geografis tersebut menjadikan wilayah pesisir dan perairan Kota Batam rentan terhadap tekanan lingkungan, khususnya pencemaran laut dan akumulasi sampah laut. Pulau Batam, terutama wilayah pesisir utara, didominasi oleh aktivitas antropogenik seperti permukiman pesisir, pelabuhan, dan pariwisata, yang berkontribusi signifikan terhadap masuknya sampah laut ke lingkungan pesisir. Selain bersumber dari aktivitas daratan lokal, sampah laut di wilayah ini juga berpotensi berasal dari aktivitas pelayaran dan transportasi laut lintas wilayah yang terakumulasi akibat dinamika arus laut Selat Singapura. Data Dinas Lingkungan Hidup Kota Batam menunjukkan bahwa timbunan sampah masyarakat pada tahun 2022 mencapai 413.461,68 ton, meningkat sebesar 2,32% dibandingkan tahun 2021. Peningkatan timbunan sampah ini berpotensi memperbesar beban pencemaran pesisir, terutama akibat dominasi sampah plastik yang bersifat persisten dan sulit terurai.

Meskipun penelitian mengenai sampah laut telah banyak dilakukan di berbagai wilayah pesisir Indonesia, kajian yang secara khusus menganalisis sebaran spasial sampah laut dan keterkaitannya dengan aktivitas antropogenik di wilayah pesisir utara Kota Batam masih terbatas. Penelitian ini memiliki perbedaan utama dibandingkan riset sebelumnya karena tidak hanya mengidentifikasi jenis, ukuran, dan kepadatan sampah laut, tetapi juga mengaitkan pola sebarannya dengan karakteristik wilayah yang berada pada jalur pelayaran internasional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran spasial yang lebih detail mengenai pola distribusi dan potensi akumulasi sampah laut sebagai dasar ilmiah bagi pengelolaan pesisir dan pengendalian pencemaran laut yang berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan sampah laut sehingga perlu dilakukan penelitian pemecahan masalah di antaranya:

1. Jenis sampah laut apa saja yang tersebar di pesisir utara Pulau Batam?
2. Bagaimana kepadatan sampah laut yang terdapat di pesisir utara Pulau Batam?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi jenis sampah laut yang tersebar di pesisir utara Pulau Batam, Kepulauan Riau.
2. Menghitung kepadatan sampah laut pada beberapa titik pengamatan di pesisir utara Pulau Batam, Kepulauan Riau.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk pemahaman lebih mendalam mengenai distribusi dan selain itu dapat juga dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya serta adanya kontribusi dalam pengembangan kebijakan konservasi ekosistem dan pengelolaan yang berkelanjutan demi menjaga kelestarian sumber daya alam.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang terletak di sepanjang tepi laut, yang secara fisik berada di antara batas surut terendah dan pasang tertinggi (Arifin *et al.*, 2021). Secara konseptual, wilayah pesisir adalah zona peralihan (*interface area*) antara ekosistem daratan dan ekosistem laut, di mana berlangsung interaksi berbagai proses fisik dan biologis, serta aktivitas manusia yang masih sangat bergantung pada fungsi dan dinamika kelautan. Di Indonesia, batas wilayah pesisir umumnya mengacu pada wilayah daratan yang berbatasan langsung dengan laut dan masih berada di bawah pengaruh proses yang berasal dari darat maupun laut (Effendy, 2009) Pengertian tersebut selaras dengan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, yang menyatakan bahwa wilayah pesisir merupakan daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan yang berasal dari kedua ekosistem tersebut.

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang sangat rentan terhadap masuk dan terakumulasinya berbagai jenis pencemar, khususnya sampah laut yang terdapat di wilayah pesisir dapat bersumber dari aktivitas daratan maupun kegiatan manusia di laut, kemudian terdistribusi dan terakumulasi akibat pengaruh faktor oseanografi seperti arus laut, tiupan angin, dan gelombang. Proses transportasi dan distribusi tersebut menyebabkan sampah laut memiliki pola sebaran yang tidak merata di sepanjang wilayah pesisir. Akumulasi sampah laut ini tidak hanya berdampak pada penurunan kualitas perairan dan estetika lingkungan, tetapi juga mengganggu kehidupan biota laut serta menimbulkan kerugian sosial ekonomi bagi masyarakat pesisir. Selain itu, sebaran sampah laut yang meluas berpotensi menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia dan dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan kematian organisme laut (Nurmawati *et al.*, 2003). Oleh karena itu, pemahaman mengenai sebaran sampah laut menjadi penting sebagai dasar dalam pengelolaan dan pengendalian pencemaran di wilayah pesisir. Wilayah pesisir utara di bagian adalah wilayah pesisir yang berbatasan langsung dengan Singapura. Beberapa pantai yang terdapat di wilayah utara Kota Batam yaitu pantai Tanjung Dato, pantai

Senggara, pantai Dangas, pantai Cipta Land, pantai Tanjung Teritip, pantau Tanjung, pantai Tanjung Buntung, dan pantai Golden Prown.

2.2. Sampah Laut (*Marine debris*)

Sampah laut adalah sisa sisa produk yang sengaja ditinggalkan atau dibuang ke laut oleh manusia baik disengaja ataupun tidak ke dalam lingkungan laut (Kusumawati *et al.*, 2018). Permasalahan cenderung meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk setiap tahun, apabila tidak ada penanganan yang berkelanjutan, kondisi ini dapat menyebabkan akumulasi sampah di perairan dan menimbulkan ancaman langsung terhadap kualitas lingkungan serta produktivitas wilayah perairan. Sampah laut ini dapat berasal dari arus laut dan angin dari satu tempat ke tempat lainnya, bahkan menempuh jarak yang jauh dari sumber asalnya

Di antara berbagai jenis material penyusun sampah laut, sampah plastik merupakan jenis yang paling mudah tersebar dan mendominasi lingkungan perairan laut. Hal ini disebabkan oleh karakteristik plastik yang bersifat ringan, memiliki daya tahan tinggi, serta sulit terdegradasi secara alami dalam jangka waktu yang lama. Sifat tersebut memungkinkan sampah plastik untuk tertransportasikan dengan mudah oleh arus laut, gelombang, dan angin, sehingga dapat ditemukan di berbagai zona perairan, mulai dari wilayah pantai, kolom perairan, hingga dasar laut (Amin *et al.*, 2025). Apabila tidak dilakukan penanganan dan pengelolaan yang memadai, sampah plastik akan terus terakumulasi dan berpotensi menimbulkan pencemaran baik di wilayah daratan maupun perairan laut.

Akumulasi sampah plastik di lingkungan laut dapat menjadi ancaman langsung bagi biota laut melalui proses tertelan (*ingestion*), terjerat (*entanglement*), serta degradasi habitat, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kualitas perairan. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan status kualitas lingkungan hidup dan berimplikasi pada menurunnya kesejahteraan manusia, khususnya masyarakat yang bergantung pada sumber daya pesisir dan laut. Oleh karena itu, sampah plastik di laut dipandang sebagai permasalahan lingkungan global yang kompleks dan berkelanjutan, yang memerlukan upaya pengelolaan terpadu berbasis data ilmiah mengenai jenis, jumlah, dan sebarannya (Lebreton *et al.*, 2017).

2.3. Klasifikasi Sampah Laut (*Marine debris*)

2.3.1. Klasifikasi Sampah Laut Berdasarkan Ukuran

Berdasarkan buku pedoman sampah laut (KLHK), Sampah laut yang diklasifikasikan berdasarkan ukuran terbagi menjadi 4 klasifikasi yaitu, *Macro Debris* adalah sampah laut dengan ukuran (<2,5 cm-1 m), *Mega Debris* adalah sampah laut dengan ukuran (>1m), *Meso Debris* adalah sampah laut dengan ukuran (5mm – 2,5 cm), *Micro Debris* adalah sampah laut dengan ukuran (< 5 mm). Klasifikasi sampah laut berdasarkan ukurannya adalah salah satu aspek penting untuk memahami sebaran serta dampaknya terhadap lingkungan di perairan. Sampah laut dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori utama dapat terlihat pada tabel berikut

Tabel 1. Klasifikasi Sampah Berdasarkan ukuran

No	Klasifikasi	Ukuran
1.	Mega	>1m
2.	Makro	>2,5cm - <1m
3.	Meso	>5mm -2,5cm
4.	Mikro	0,33 - <5mm
5.	Nano	<1µm

(Sumber: UNEP, 2009)

2.3.2. Klasifikasi Sampah Laut Berdasarkan Jenis Material

Sampah laut terdiri dari material organik dan anorganik tidak mudah untuk terurai yang terbawa arus dan menumpuk serta dapat menyebar luas dilingkungan laut dan pantai. Sampah laut dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis material penyusunnya yaitu terdiri dari 10 kategori yaitu plastik, busa plastik, kaca dan keramik, kain, logam, kertas dan kardus, karet, kayu, dan bahan lainnya. Berikut ini merupakan kategori sampah menurut (UNEP, 2009).

Tabel 2. Klasifikasi Sampah

No	Jenis Bahan	Kode Sampah	Klasifikasi
1.	PL01		Tutup Botol
2.	PL02		Botol <2L
3.	PL03		Botol, drum, dirijen, dan ember >2L.
4.	PL04		Pisau, garpu, sedotan, pengaduk, dan peralatan masak.
5.	PL05		Paket peralatan minuman, wadah makanan (makanan cepat saji, cangkir, kotak makan siang & sejenisnya)
6.	PL06		Wadah makanan (makanan cepat saji, cangkir, kotak makan siang & sejenisnya)
7.	PL07		Kantong plastik (buram/bening)
8.	PL08		Mainan & perlengkapan pesta
9.	PL09		Sarung Tangan
10.	PL10		Korek Rokok
11.	PL11		Rokok, punting & filter
12.	PL12		Jarum Suntik
13.	PL13		Keranjang, krat & nampan
14.	PL14		Pelampung tambat plastik (Bouy)
15.	PL15		Tas jarring
16.	PL16	Plastik	Terpal (terpal/kantong plastik anyaman lainnya, bungkus paket)
17.	PL17		Peralatan memancing (Umpan, perangkap & pot)
18.	PL18		Senar monofilamen
19.	PL19		Tali tambang
20.	PL20		Jaring ikan
21.	PL21		Tali pita plastik
22.	PL22		
23.	PL23		Bijih plastik

No	Jenis Bahan	Kode Sampah	Klasifikasi
24.	PL24		Bahan plastik lainnya
25.	FP01	Busa plastik	Busa spon
26.	FP02		Gelas & wadah paket makanan
27.	FP03		Pelampung tambat gab
28.	FP04		Gabus (insulasi pendingin dan pengepakan)
29.	FP05		Bahan gabus lainnya
30.	CL01		Pakaian, sepatu, topi & handuk
31.	CL02		Tas dan ransel
32.	CL03	Kain	Kanvas
33.	CL04		Tali dan tambang kanvas
34.	CL05		Karpet dan perlengkapan furnishing
35.	CL06		Kategori kain lainnya
36.	GC01		Material bangunan (Bata, semen, pipa)
37.	GC02		Botol & toples
38.	GC03		Peralatan makan (Piring dan gelas)
39.	GC04	Kaca dan Keramik	Bohlam
40.	GC05		Lampu TL dan lampu hemat energi
41.	GC06		Pelampung/ bouy kaca
42.	GC07		Pecahan kaca dan keramik
43.	GC08		Kategori kaca dan keramik lainnya
44.	ME01		Peralatan makan (piring dan gelas)
45.	ME02		Tutup botol
46.	ME03		Kaleng alumunium
47.	ME04		Kaleng lainnya (<4L)
48.	ME05	Logam	Tabung gas, drums, dan ember (>4L)
49.	ME06		Bungkus foil
50.	ME07		Peralatan mancing (Bandul, umpan, buatas, pancing, bubu, rumpon)

No	Jenis Bahan	Kode Sampah	Klasifikasi
51.	ME08		Serpihan logam
52.	ME09		Kawat, jaring kawat, kawat berduri,
53.	ME10		Kategori kawat lainnya termasuk di dalamnya peralatan bekas
54.	PC01		Kertas (koran, majalah, & buku)
55.	PC02		Kotak kardus
56.	PC03	Kertas dan Kardus	Cangkir, nampan makanan, bungkus makanan, bungkus rokok, wadah minuman yang terbuat dari kertas
57.	PC04		Selongsoran bekas kembang api
58.	PC05		Kategori kertas lainnya
59.	RB01		Balon, bola & mainan
60.	RB02		Sol sandal & sepatu
61.	RB03	Karet	Sarung tangan
62.	RB04		Ban
63.	RB05		Ban dalam dan kambaran karet
64.	RB06		Karet gelang
65.	RB07		Kondom
66.	RB08		Kategori karet lainnya
67.	WD01		Gabus kayu
68.	WD02		Rumpon dan pot kayu
69.	WD03	Kayu	Stik es krim, sendok garpu, sumpit, tusuk gigi dan tusuk sate
70.	WD04		Krat palet kayu dan perkakas kayu
71.	WD05		Batang korek kayu dan lidi kembang api
72.	WD06		Kategori kayu lainnya
73.	OT01		Lilin & Paraffin
74.	OT02		Alat kebersihan (popok, cotton buds, tampon, pembalut & sikat gigi)

No	Jenis Bahan	Kode Sampah	Klasifikasi
75.	OT03	Bahan Lainnya	Peralatan dan elektronik
76.	OT04		Batu baterai
77.	OT05		Bahan bahan lainnya

Sumber: UNEP, 2009

Keterangan:

PL: *Plastic*

FP: *Foam Plastic*

CL: *Cloth*

GC: *Glass/ Ceramic*

ME: *Metal*

PC: *Paper*

RB: *Rubber*

WD: *Wood*

OT: *Other*

2.4 Sumber Sampah Laut

Indonesia merupakan negara dengan jumlah pencemaran sampah plastik ke lautan terbesar kedua di dunia, sampah laut dapat berkembang dengan cepat ke lingkungan laut juga memiliki beragam sumber, dapat berasal dari daratan, aktivitas warga di pesisir, kegiatan yang mengarahkannya ke area laut. Sampah laut berdasarkan material penyusunnya dapat berupa plastik, kain, kertas atau kayu, karet, kaca, logam serta beberapa kategori lainnya. Berikut di tampilkan sumber sampah laut:

A. Laut

1. Kegiatan perikanan seperti jaring atau tali pancing yang hilang atau sengaja di buang ke lingkungan laut.
2. Sampah yang berasal dari aktivitas transportasi laut seperti kapal kargo, kapal penumpang, termasuk limbah yang dihasilkan diatas kapal berupa sisa makanan, kemasan minuman serta limbah lainnya. yang dibuang secara sengaja atau tidak sengaja jatuh ke laut.
3. Adapun kegiatan lepas pantai (offshore) atau pengeboran minyak dan gas yang dapat mencemari lingkungan laut.

B. Daratan

1. Sampah yang berasal dari aktivitas rumah tangga, industri kecil yang tidak dikelola dengan baik dan tidak tersedianya tempat sampah dan akhirnya di buang sembarang ke lingkungan laut dan dapat terbawa oleh arus dan terbawa angin hujan ke saluran air.
2. Sampah yang berasal dari tempat wisata seperti pantai yaitu berupa sampah plastik, botol minuman bahkan puntung rokok ditinggalkan pengunjung di pantai.
4. Sampah yang berasal dari limbah cair atau limbah padat dari pabrik yang berdekatan dengan laut dan wilayah pesisir.

C. Sungai dan Sistem Drainase sebagai Jalur Transportasi Sampah Laut

1. Jalur utama masuknya sampah dari daratan ke lingkungan laut yang berasal dari pemukiman, pasar, dan kawasan industri di sepanjang

daerah aliran sungai dan akan terbawa saat hujan hingga ke lingkungan laut (Johan *et al.*, 2020).

2. Saluran Drainase, di kawasan kota, sistem drainase ini berperan dalam mengalirkan sampah domestik menuju lingkungan laut. saat hujan deras, sampah yang berada di tepian jalan, pemukiman dan fasilitas umum akan terbawa oleh limpasan air hujan menuju saluran drainase yang nantinya bermuara ke lingkungan laut (Randu *et al.*, 2019).

2.5 Dampak Sampah Laut

Sampah laut di lingkungan pesisir dan perairan menimbulkan dampak yang luas dan kompleks terhadap ekosistem laut, organisme akuatik, serta aspek sosial ekonomi masyarakat pesisir. Sampah merupakan sisa buangan dari aktivitas manusia sehari-hari, seperti sisa makanan, kertas, kardus, plastik, dan barang rumah tangga lainnya, yang keberadaannya semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan intensitas aktivitas manusia, khususnya di wilayah pesisir Di lingkungan laut (Johan *et al.*, 2020). Sampah plastik menjadi jenis limbah yang paling dominan dan berbahaya karena sifatnya yang persisten dan sulit terurai, sehingga mudah terakumulasi dan tersebar luas, serta mampu mengadsorpsi dan mengakumulasi zat kimia berbahaya yang masuk ke dalam jaringan organisme laut dan memengaruhi kesehatan spesies. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menurunkan kualitas perairan, mengganggu keseimbangan ekosistem laut, dan berdampak pada kesejahteraan manusia yang bergantung pada sumber daya pesisir dan laut (Suryono, 2019).

Keberadaan sampah laut menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan di wilayah pesisir, antara lain penurunan estetika kawasan pantai, perubahan dan degradasi habitat laut, gangguan kesehatan, serta terganggunya keseimbangan ekosistem pesisir (Manalu *et al.*, 2025). Penumpukan sampah di lingkungan laut berpotensi menghalangi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom perairan, sehingga dapat menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan organisme laut, khususnya fitoplankton dan vegetasi perairan. Selain berdampak secara ekologis, sampah laut juga memberikan dampak negatif dari berbagai aspek, termasuk lingkungan, pariwisata, perekonomian, kesehatan, dan kehidupan sosial masyarakat

pesisir. Dalam jangka panjang, apabila tidak dilakukan upaya pengelolaan dan penanganan yang berkelanjutan, akumulasi sampah laut akan terus meningkat dan berpotensi menimbulkan kerugian yang luas, baik bagi ekosistem laut maupun bagi masyarakat yang bergantung pada sumber daya pesisir dan laut (Tuahatu & Tuhumury, 2022).

2.6 Arus Laut dan Pasang Surut Terhadap Sebaran Sampah Laut

Sebaran sampah laut di wilayah pesisir dan perairan merupakan hasil interaksi kompleks antara aktivitas antropogenik dan faktor hidrodinamika, khususnya arus laut dan pasang surut. Arus laut berperan sebagai mekanisme utama dalam mentransportasikan sampah laut dari satu lokasi ke lokasi lainnya serta menentukan pola distribusi dan lokasi akumulasi di wilayah pesisir. Sampah terapung, terutama plastik yang bersifat ringan dan persisten, sangat mudah terbawa oleh pergerakan massa air akibat variasi kecepatan dan arah arus. Di wilayah pesisir utara Kota Batam yang berbatasan langsung dengan Selat Singapura, arus regional yang relatif kuat memungkinkan terjadinya pergerakan dan redistribusi sampah laut secara intensif, sehingga wilayah ini berpotensi menjadi jalur transit sampah laut dari berbagai sumber (Fatia, 2025).

Selain arus laut, pasang surut juga memiliki pengaruh signifikan terhadap pola distribusi dan akumulasi sampah laut di wilayah pesisir. Pada kondisi pasang, pergerakan massa air menuju daratan berpotensi membawa sampah laut dari perairan lepas maupun muara sungai ke zona pesisir, sedangkan pada kondisi surut, arus yang bergerak menjauhi pantai dapat menyebabkan sampah tertinggal dan terakumulasi di zona intertidal atau terbawa kembali ke perairan lepas. Dinamika ini menyebabkan wilayah pesisir utara Kota Batam berpotensi berfungsi sebagai area transit sekaligus zona akumulasi sampah laut dari berbagai sumber, baik lokal maupun lintas wilayah, sehingga pemahaman terhadap arus laut dan pasang surut menjadi aspek penting dalam analisis sebaran di wilayah tersebut (Agustiarini & Wijaya, 2021).

2.7. Peneliti Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan mengenai sebaran sampah laut.

Tabel 3. Peneliti Terdahulu

No	Peneliti	Kajian	Hasil
1.	(Amin <i>et al.</i> , 2025)	Identifikasi jenis dan kelimpahan <i>marine debris</i> pada sedimen pesisir pantai istana Amal Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur	Hasil yang didapatkan adalah terdapat beberapa jenis sampah yang ditemukan yaitu plastik, busa plastik, kaca dan keramik, kertas, kain, kayu, bahan lainnya dan logam. Sampel yang terkumpul dilokasi penelitian adalah sebanyak 168 item dan total berat sampah 1471,95 gram. Sampah yang paling banyak ditemukan adalah plastik dengan presentasi 85%, kedua busa plastik dengan 5%, kertas dan kardus, kayu, logam dan bahan presentasi yang sama sebesar 2%, dan jenis kain, kaca, dan keramik dengan presentasi 1%. Berdasarkan beratnya sampah plastik mendominasi dengan persentase 53%, kedua yaitu jenis kaca sebesar 30%, logam dengan persentase 7%, kayu kertas dan kardus dengan persentasi 4% dan 3%, dan sampah dengan presentasi

No	Peneliti	Kajian	Hasil
2.		Analisis sampah laut (<i>Marine debris</i>) di pantai Kualo Kota Bengkulu	kecil terdapat busa plastik, kain sebesar 1%. Sampah organik yang ditemukan adalah jenis kayu, dan turunannya, sampah anorganik terdiri dari sampah plastik, karet, kaca, logam, kain dan lain lain. rata rata potongan per item di dapatkan sebanyak 27 potongan pada sampah organik dan rata rata tertinggi potongan per item di dapatkan seberat 446,41 gr sampah anorganik, kepadatan potongan per item didapatkan nilai tertinggi 0,90 item/m ² pada sampah organik dan kepadatan berat potongan per item dengan nilai tertinggi 14,11 gr/m ² sampah anorganik, kepadatan relatif potongan dan berat potongan per item dengan nilai tertinggi 100% sampah organik.
3.	(Nurmawati <i>et al.</i> , 2003)	Tingkat kerentanan wilayah pesisir kota Makassar terhadap	Secara umum dari hasil penelitian di dapatkan tingkat kerentanan wilayah pesisir Kota Makassar terhadap pencemaran sampah berada pada kategori yang tinggi di beberapa wilayah. Hal ini

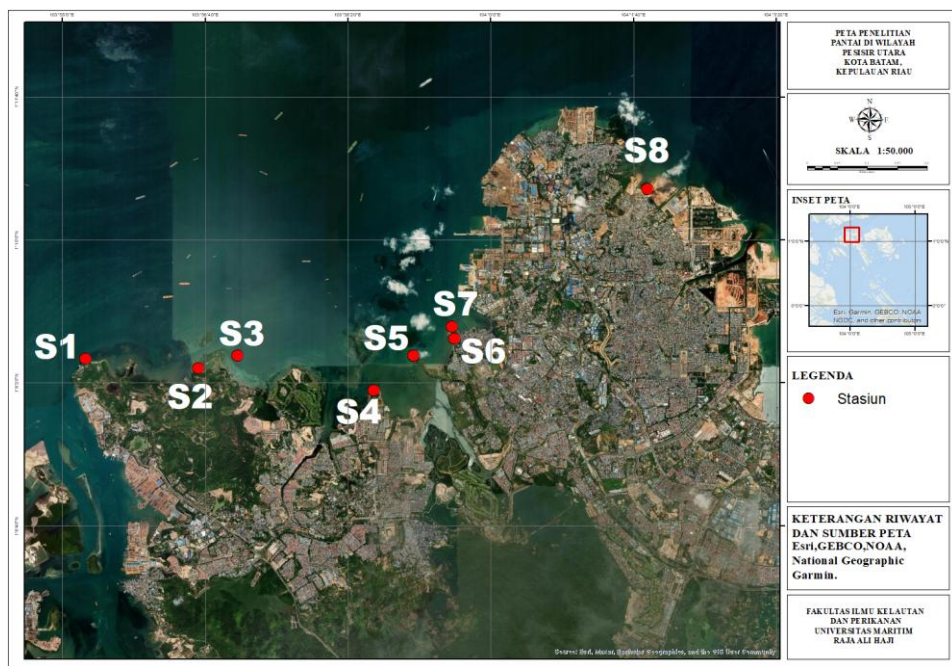
No	Peneliti	Kajian	Hasil
4.	(Manalu <i>et al.</i> , 2025)	Jenis dan jumlah sampah laut (<i>Marine debris</i>) di desa Sinaboi kecil kecamatan Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir, Riau.	<p>sangat rentan terhadap dampak pencemaran sampah dan berpotensi mengalami kerusakan yang tinggi baik secara ekonomi sosial maupun ekologi.</p> <p>Pada penelitian ini ditemukan jenis <i>marine debris</i> di Desa Sinaboi Kecil Kecamatan Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau terdapat (delapan) jenis <i>marine debris</i> yakni plastik, kaleng, karet, kaca, jaring, styrofoam, kayu dan daun. Jumlah <i>marine debris</i> pada stasiun I 5.154 item/m², stasiun II 14.496 item/m², stasiun III 10.763 item/m², stasiun IV 3.413 item/m². Sedangkan berat <i>marine debris</i> pada stasiun I 118.497 g/m², stasiun II 231.469 g/m², stasiun III 245.779 g/m², stasiun IV 69.858 g/m². Pada jumlah dan berat <i>marine debris</i> pada setiap stasiun tidak memiliki perbedaan signifikan.</p>
5.	(Kapita <i>et al.</i> , 2023)	Karakteristik sampah laut di pesisir pantai wisata	Dari hasil penelitian di dapatkan bahwa Kecepatan arus yang berada dipantai

No	Peneliti	Kajian	Hasil
		Armydock Kabupaten Pulau Morotai	<p>armydock mempengaruhi masuknya sampah dari arah barat laut dan kembale ke arah utara sementara itu gelombang juga dapat memberikan masuknya sampah ke pantai dan sangat berkontribusi terhadap limpahan sampah dan banyaknya komposisi sampah. Dari hasil penelitian didapatkan komposisi berat sampah makro dan meso di pantai wisata armydock didominasi oleh sampah plastik dengan besaran 62%, sampah logam 25%, sampah pecahan kaca dan keramik sebesar 9% dan sampah busa 2% serta sampah karet 2%. komposisi jenis sampah yang paling mendominasi yaitu jenis sampah plastik, jumlah sampah makro sebesar 70% dan jenis sampah logam, jumlah sampah meso sebesar 51%.</p>

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2026, pengambilan data lapangan dilakukan di delapan Stasiun, dimana terdapat beberapa Stasiun yang dapat di jadikan lokasi penelitian di wilayah pesisir Batam bagian utara. Lokasi penelitian ini merupakan lokasi yang strategis untuk dilakukan penelitian karena berbatasan langsung dengan Singapura yang merupakan salah satu jalur pelayaran internasional sehingga rentan untuk dapat pasokan sampah laut dari berbagai sumber baik lokal maupun lintas wilayah.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

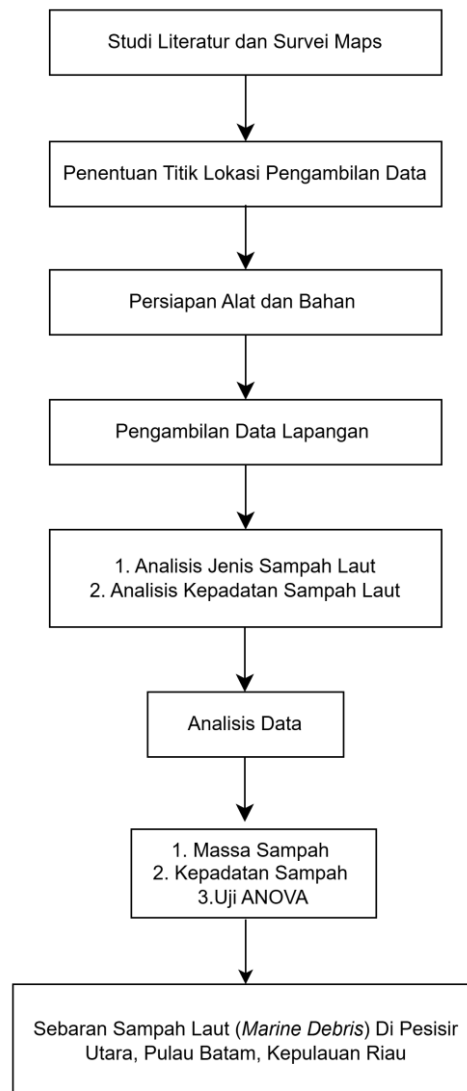
Adapun alat beserta dengan fungsinya yang digunakan dalam penelitian ini akan disajikan dalam tabel berikut

Tabel 4. Alat

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1.	ATK	Mencatat data kegiatan di lapangan
2.	GPS	Menentukan titik
3.	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan
4.	Plastik sample	Untuk meletakkan sample sampah
5.	Roll meter	Untuk mengukur jarak transek di lapangan
6.	Tali rafia	Plot pengamatan untuk menghitung sebaran sampah
7.	Timbangan digital	Untuk menimbang hasil sample

3.3. Metode dan Prosedur Penelitian

Diagram alir prosedur penelitian dan analisis dan analisis data dapat dilihat pada gambar berikut



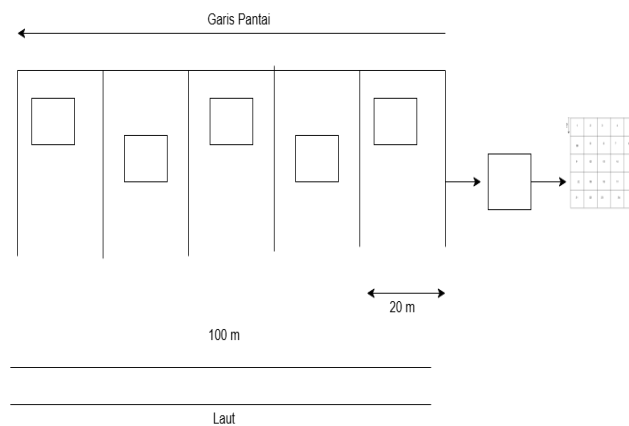
Gambar 2. Bagan Alir

3.3.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sample

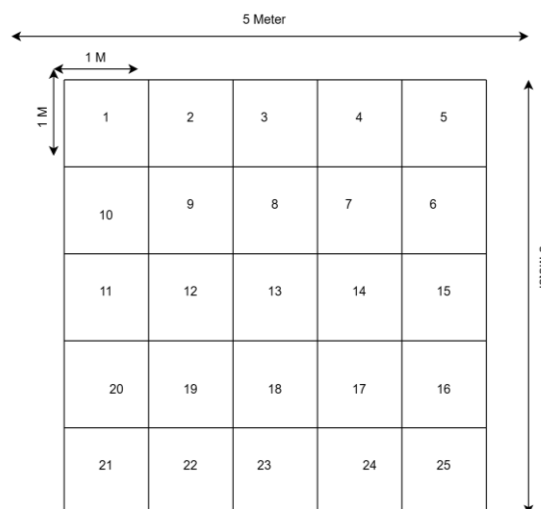
Penentuan titik lokasi penelitian dilakukan pada beberapa kawasan di Pulau Batam yang memiliki potensi tinggi sebagai penghasil sampah laut. Metode yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara sengaja dengan mempertimbangkan kriteria tertentu yaitu pantai yang dipilih sebagai lokasi penelitian tidak dilakukan pembersihan rutin dalam waktu 6 bulan sebelum pengambilan data, penetapan pantai yang sesuai dengan KLHK (Gede, 2024). Penetapan lokasi penelitian didasarkan pada kriteria yang telah ditentukan agar mampu menjawab permasalahan penelitian secara tepat.

3.3.2. Pengambilan Sample Sampah Laut (*Marine debris*)

Pengambilan sampel dilakukan pada saat kondisi surut terendah dengan menggunakan metode transek garis (*line transect*). Transek dibuat sepanjang 100 m sejajar dengan garis pantai dengan lebar mengikuti batas belakang pantai sesuai Pedoman Pemantauan Sampah Laut KLHK (2020). Penentuan keberadaan sampah laut dilakukan menggunakan metode *random sampling* dengan bantuan aplikasi www.randomizer berdasarkan nomor acak yang dihasilkan. Transek utama dibagi menjadi lima lajur dengan jarak antar lajur sebesar 20 m, kemudian pada setiap lajur dibuat subtransek berukuran 5 m × 5 m yang selanjutnya dibagi menjadi 25 plot pengamatan berukuran 1 m × 1 m (Ningsih *et al.*, 2020). Sampel sampah laut yang ditemukan pada setiap plot dikumpulkan, dibersihkan, dan dikeringkan, kemudian disortir berdasarkan jenisnya serta ditimbang untuk dicatat jumlah, jenis, dan bobot sampah laut yang selanjutnya dihitung kepadatannya (ind/m^2). Nilai kepadatan sampah laut pada masing-masing stasiun digunakan sebagai variabel utama dalam uji One Way ANOVA untuk menguji perbedaan rata-rata kepadatan sampah laut antar delapan stasiun pengamatan. Sebagai variabel pendukung, dilakukan penilaian tingkat tekanan antropogenik pantai pada tiap stasiun berdasarkan tiga indikator, yaitu kepadatan permukiman pesisir, intensitas aktivitas antropogenik, dan aksesibilitas pantai. Penilaian dilakukan melalui sistem skoring hasil observasi lapangan yang diperkuat dengan interpretasi citra satelit (Google Maps) sebagai data dukung, kemudian divalidasi di lapangan untuk memastikan kesesuaian kondisi aktual. Data tekanan antropogenik ini digunakan untuk membantu interpretasi perbedaan kepadatan sampah laut antar stasiun hasil uji ANOVA.



Gambar 3. Transek Penetapan Sub Transek



Gambar 4. Sub Transek

3.3.3 Kode Jenis Sampah Laut (*Marine debris*)

Untuk mengidentifikasi Jenis sampah laut, dipermudah dengan menggunakan kode berikut.

Tabel 5. Kode Sampah

No	Kode	Keterangan
1.	PL	Plastik
2.	FP	Busa Plastik
3.	CL	Kain
4.	GC	Kaca dan Keramik
5.	ME	Logam
6.	PC	Kardus
7.	RB	Karet
8.	WD	Kayu
9.	OT	Bahan lainnya

Sumber: UNEP, 2009

3.4. Pengolahan Data

3.4.1. Massa Sampah

Massa sampah per meter persegi (M) disajikan dalam satuan gram per meter kuadrat (g/m²) dengan menggunakan rumus (Ningsih *et al.*, 2020) berikut:

$$M = \frac{\text{Total berat sampah}}{\text{Luas Area}}$$

3.4.2. Kepadatan Sampah

Kepadatan sampah dihitung dari jumlah sampah perjenis perluasannya kotak transek yang disajikan dengan jumlah sampah perjenis/m² dengan menggunakan rumus (Ningsih *et al.*, 2020) berikut:

$$\text{kepadatan (K)} = \frac{\text{jumlah sampah per jenis}}{\text{Luas Area}}$$

3.4.3. Indeks Tekanan Antropogenik Pantai

Pengolahan data tekanan antropogenik pantai dilakukan dengan menyusun indeks tekanan antropogenik pantai (ITAP) berdasarkan 3 indikator utama yaitu kepadatan pemukiman pesisir, intensitas aktivitas manusia, dan aksesibilitas pantai. Indeks tekanan antropogenik pantai menggunakan rumus berikut:

$$ITAP: \frac{\sum \text{Skor Indikator}}{\text{Skor Maksimum}}$$

3.5 Analisis Data

3.5.1. Uji One Way ANOVA

Uji ANOVA yang dilakukan pada penelitian sampah laut adalah mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan antara 8 stasiun berdasarkan kepadatan sampah (Nuraeni, 2023). Uji ANOVA dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 17.0

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, V., & Wijaya, P. D. (2021). Kepadatan dan Pola Transpor Sampah Laut Terapung Di Pesisir Barat Perairan Teluk Ambon Luar. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 163–167.
- Aldian, Y. F. A., Ghitarina, & Eryati, R. (2025). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Makro Debris Pada Sedimen Pesisir Pantai Tanjung Jumlai Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 3(2), 227–234. <https://doi.org/10.30872/Tas.V3i2.1556>
- Amin, A. A., Ghitarina, & Eryati, R. (2025). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Marine Debris Pada Sedimen Pesisir Pantai Istana Amal Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*, 4(1), 71–77. <https://doi.org/10.30872/6yr7gv79>
- Arifin, A., Kadir, I., Hasan, L. O. A., & Adhi, I. M. K. (2021). Komparasi Karakteristik Kawasan Permukiman Antara Zona Perairan dan Zona Peralihan Studi Kasus Permukiman Pesisir Desa Lamanggau Kecamatan Tomia Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Arsitektur Terracota* 3(1), 56–67. <https://doi.org/10.26760/Terracotta.V3i1.6064>
- Effendy, M. (2009). Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu, Solusi Pemanfaatan Ruang, Pemanfaatan Sumberdaya dan Pemanfaatan Kapasitas Asimilasi Wilayah Pesisir Yang Optimal Berkelanjutan. *Jurnal Kelautan*, 2(1), 81–86.
- Fatia, A. R. (2025). Dinamika Arus Laut Dan Dampaknya Terhadap Sistem Ekosistem Perairan Surabaya. 4(3), 6.
- Gede, P. (2024). Menentukan Populasi Dan Sampel : Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, 2721–2731.
- Johan, Y., Renta, P. P., Muqsit, A., Purnama, D., Maryani, L., Hiriman, P., Rizky, F., Astuti, A. F., & Yunisti, T. (2020). Analisis Sampah Laut (Marine Debris) di Pantai Kualo Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 5(2), 273–289.
- Kapita, H., Hasan, J., & Idrus, S. (2023). Karakteristik Sampah Laut Di Pesisir Pantai Wisata Armydock Kab Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9), 468–478. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.10155496>
- Kusumawati, I., Setyowati, M., & Salena, I. Y. (2018). Identifikasi Komposisi Sampah Laut Di Pesisir Aceh Barat. *Perikanan Tropis*, 5(1). <http://utu.ac.id/index.php/jurnal.html>
- Lebreton, L. C. M., Van Der Zwet, J., Damsteeg, J. W., Slat, B., Andrady, A., & Reisser, J. (2017). River Plastic Emissions To The World's Oceans. *Nature Communications*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.1038/Ncomms15611>
- Manalu, N. L. B., Purwanto, E., & Fauzi, M. (2025). Jenis dan Jumlah Sampah Laut (Marine Debris) Di Desa Sinaboi Kecil Kecamatan Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir, Riau. *Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 13(1), 58–65.
- Ningsih, N. W., Putra, A., Anggara, Muh, R., & Suriadin, H. (2020). Identifikasi Sampah Laut Berdasarkan Jenis Dan Massa Di Perairan Pulau Lae-Lae Kota Makassar. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 4(2), 10–18.
- Nuraeni, H. T. (2023). Karakteristik Sampah Laut Di Kawasan Pantai Galesong Utara Kabupaten Takalar. *Jurnal Riset Diwa Bahari Vol.*, 1(2), 59–64.

- Nurmawati, Lumban, G. J., & Mei, L. M. (2003). *Tingkat Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Makassar Terhadap Pencemaran Sampah*.
- Prajanti, A., & Berlianto, M. (2020). Pedoman Pemantauan Sampah Laut : Sampah Pantai, Sampah Mengapung, dan Sampah Dasar Laut. In *Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia (2nd Ed.)*. https://Portalindo.Or.Id/Download/File/Pedoman_Pemantauan_Sampah_Laut.Pdf.
- Randu, E., Zul, B., & Dadang, S. (2019). Kajian Mekanisme Penyebaran Sampah Di Kawasan Pantai Pariwisata Kota Bengkulu Sebagai Penyebab Degradasi Nilai Nilai Ekowisata. 8(2), 39–48.
- Suryono, D. D. (2019). Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir Dki Jakarta Marine Plastics Debris : 12(1), 17–24.
- Tuahatu, J. W., & Tuhumury, N. C. (2022). Sampah Laut Yang Terdampar Di Pesisir Pantai Hative Besar Pada Musim Peralihan 1. *Jurnal Triton*, 18(1), 47–54. <https://doi.org/10.30598/Tritonvol18issue1page47-54>
- UNEP. (2009). *Converting Waste Plastics Into A Resources. Assessment Guidelines*,