

**IDENTIFIKASI JENIS SAMPAH LAUT (*MARINE DEBRIS*) DI PANTAI
SAWMILL, KECAMATAN WONOSOBO, KABUPATEN TANGGAMUS**

(Skripsi)

**Oleh
Michael Limanto Sastrawana
2014201003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI JENIS SAMPAH LAUT (*MARINE DEBRIS*) DI PANTAI SAWMILL, KECAMATAN WONOSOBO, KABUPATEN TANGGAMUS.

Oleh

MICHAEL LIMANTO SASTRAWANA

Sampah laut adalah sampah hasil buangan dari aktivitas manusia yang masuk ke perairan laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Banyak sampah yang terakumulasi di pantai akan mengganggu kestabilan ekosistem laut. Belum adanya kebijakan pengelolaan sampah yang baik merupakan salah satu penyebab banyaknya akumulasi sampah di lokasi penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis dan kelimpahan sampah makro dan meso di Pantai Sawmill. Pengambilan sampah dan pengukuran parameter oseonografi dilakukan secara *in situ* di bulan Februari sampai Maret 2024. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan transek garis sejauh 100 m mengikuti garis pantai, dengan menggunakan kuadran transek 5x5 m² untuk sampah makro dan kuadran transek 1x1 m² untuk sampah meso. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah makro yang telah ditemukan lebih banyak daripada sampah meso. Sampah makro yang ditemukan adalah 1.561 *item* serta sampah meso yang ditemukan adalah 373 *item*. Sampah yang ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari sampah plastik, busa plastik, kain, kaca, keramik, logam, kertas, kardus, karet, dan bahan lainnya.

Kata kunci: Sampah laut, Pantai Sawmill.

ABSTRAK

THE IDENTIFICATION OF MARINE DEBRIS TYPES AT SAWMILL BEACH, WONOSOBO DISTRICT, TANGGAMUS DISTRICT.

By

MICHAEL LIMANTO SASTRAWANA

Marine debris is waste resulting from human activities that enters marine waters either directly or indirectly. A large accumulation of rubbish on the beach disrupts the stability of the marine ecosystem. The absence of an effective waste management policy is one of the causes of the significant accumulation of waste at the research location. The aim of this research was to identify the types and abundance of macro and meso waste at Sawmill Beach. Waste collection and measurements of oceanographic parameters were carried out in situ from February to March 2024. Sampling was conducted using a shoreline transect of 100 meters following the coastline, with a 5x5 m² transect quadrant for macro waste and a 1x1 m² transect quadrant for meso waste. The research results showed that more macro waste was found than meso waste. A total of 1,561 items of macro waste and 373 items of meso waste were found. The waste at the research location consisted of plastic waste, plastic foam, cloth, glass, ceramics, metal, paper, card-board, rubber, and other materials.

Keywords: Marine debris, Sawmill Beach.

**IDENTIFIKASI JENIS SAMPAH LAUT (*MARINE DEBRIS*) DI PANTAI
SAWMILL, KECAMATAN WONOSOBO, KABUPATEN TANGGAMUS**

Skripsi

Oleh

**Michael Limanto Sastrawana
2014201003**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

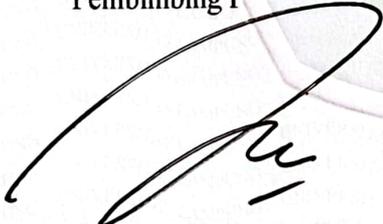
Judul Skripsi : IDENTIFIKASI JENIS SAMPAH LAUT
(*MARINE DEBRIS*) DI PANTAI SAWMILL,
KECAMATAN WONOSOBO, KABUPATEN
TANGGAMUS

Nama Mahasiswa : **Michael Timanto Sastrawana**
NPM : 2014201003
Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuatik
Fakultas : Pertanian

MENYEUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Herman Yulianto, S.Pi., M.Si.
NIP. 197907182008121002

Pembimbing II



Darma Yuhana, S.Kel., M.Si.
NIP. 198907082019032017

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Herman Yulianto, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Darma Yuliana, S.Kel., M.Si.



Anggota : Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi : 2 Agustus 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Limanto Sastrawana

NPM : 2014201003

Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Sampah Laut (*Marine Debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan data yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan plagiat dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap bertanggung jawab.

Bandar Lampung, 3 September 2024



Michael Limanto Sastrawana
NPM. 2014201003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan Lebak, Banten pada tanggal 5 Februari 2002, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Roedianto dan Ibu Merry. Penulis menempuh pendidikan formal dari Taman Kanak-Kanak di Mardi Yuana Serang pada tahun 2007- 2008, pendidikan dasar di Sekolah Dasar Mardi Yuana Serang pada tahun 2008-2014, Sekolah Menengah Pertama di Mardi Yuana Serang pada tahun 2014-2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Kota Serang pada tahun 2017-2020.

Tahun 2020 penulis diterima di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Manajemen Kualitas Air, Ekologi Perairan, dan Ekologi Perairan Tropis. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan kuliah kerja nyata (KKN) periode 1 di Pekon Suka Banjar, Kecamatan Lumbok Seminung, Kabupaten Lampung Barat, Lampung. Demi menunjang keahlian, penulias melakukan praktik umum (PU) di Loka Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut Serang, Wilker DKI Jakarta, yang berlokasi di Jl. Muara Baru Ujung Gedung Pompa No.01, RT.22/RW.17, Penjaringan, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat kasih karunia-Nya, dan kemudahan kepadaku untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

Sebagai wujud cinta kasih dan tanda baktiku terhadap pengorbanan bapak dan ibu kupersembahkan karya tulis ini kepada Bapak Roedianto dan Ibu Merry, yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan kasih sayang dalam penyelesaian skripsi.

Serta

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

MOTO

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.”

(Filipi 4:6)

“Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada Tuhan.”

(Yeremia 17:7)

“Aku ditolak dengan hebat sampai jatuh, tetapi Tuhan menolong aku.”

(Mazmur 118:13)

“Jangan pernah tinggalkan doa.”

(Mama)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Jenis Sampah Laut (*Marine Debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus” ini berjalan dengan lancar. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan, serta saran dari berbagai pihak sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dari awal pelaksanaan sampai terselesaikannya skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S. Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Henni Wijayanti maharani, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sum-berdaya Akuatik.
4. Herman Yulianto, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Darma Yuliana, S.Kel., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua orang tuaku, Ayahanda Roedianto dan Ibunda Merry, serta saudari kandungku Gabriela Yolanda Limanto yang telah memberikan dukungan, doa, dan dukungan selama menuntut ilmu di perkuliahan.
7. Sahabat terdekat Refeli S. Pelawi, Ananda Gilang Maulana, Irawan Yahya, Rizki Ramadhan, Amar Abdullah Mubaroq, Nadira Rahmayani, dan Anida Mutiara yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi.
8. Teman seperjuangan penelitian, Aqil Akmal Al Farrosy, Rela Amandita, Sevi Koddiara, Silke Trias, dan Rahayu Handayani.
9. Nanda Muatiara Zahra, selaku teman satu bimbingan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Nur Muhammad Tirta Weuning Alsupandi, Wahyu Nurul Akbar, Sanuzi, Muhammad Yoga, dan Sayyid Akmal, yang telah membantu penulis dalam pengambilan data penelitian.
11. Teman-teman mahasiswa Sumberdaya Akuatik 2020 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kebersamaannya, bantuan, dan dukungan selama menuntun ilmu bersama.

Bandar Lampung, 3 September 2024

Michael Limanto Sastrawana

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah Laut (<i>Marine Debris</i>).....	5
2.2 Jenis-jenis Sampah Laut	6
2.3 Karakteristik Sampah Laut	6
2.4 Sumber Sampah Laut (<i>Marine Debris</i>)	7
2.5 Dampak Sampah Laut (<i>Marine Debris</i>).....	8
III. METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan bahan	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Penentuan Lokasi Transek	13
3.4.2 Pembuatan Garis Transek	13
3.4.3 Pengumpulan dan Klasifikasi Sampah	15
3.5 Pengukuran Paramater Oseonografi Fisika	17

3.6 Pengolahan Data.....	17
3.7 Analalisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Gambaran Umum Lokasi	19
4.2 Parameter Oseonografi	20
4.2.1 Arus.....	20
4.2.2 Gelombang.....	22
4.2.3 Curah Hujan.....	24
4.3 Kategori Sampah Laut.....	26
4.3.1 Kategori Sampah Makro.....	26
4.3.2 Kategori Sampah Meso.....	29
4.4 Massa Sampah Laut.....	31
4.4.1 Massa Sampah Makro.....	31
4.4.2 Massa Sampah Meso	32
4.5 Komposisi Sampah Laut.....	34
4.5.1 Komposisi Sampah Makro.....	34
4.5.2 Komposisi Sampah Meso	35
4.6 Kelimpahan Sampah Laut	37
4.6.1 Kelimpahan Sampah Makro	37
4.6.2 Kelimpahan Sampah Meso	38
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Simpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran.....	4
2. Peta lokasi penelitian.....	10
3. Pembagian transek garis menjadi 5 lajur	13
4. Kotak kuadran transek berukuran 5x5 m ²	14
5. Penomoran kotak kuadran transek	14
6. Sketsa denah kuadran transek	15
7. Lokasi penelitian	20
8. Peta kecepatan dan pola arus di sekitar Teluk Lampung	22
9. Peta tinggi dan arah gelombang di sekitar Teluk Lampung	23
10. Peta curah hujan di Provinsi Lampung	25
11. Sampah makro di Pantai Sawmill	28
12. Sampah meso di Pantai Sawmill.....	30
13. Massa sampah makro di Pantai Sawmill.....	31
14. Massa sampah meso di Pantai Sawmill	32
15. Persentase sampah makro di Pantai Sawmill.....	35
16. Persentase sampah meso di Pantai Sawmill.....	36
17. Kelimpahan sampah makro di Pantai Sawmill.....	37
18. Kelimpahan sampah meso di Pantai Sawmill	39
19. Pengukuran arus	49
20. Pengayakan sampah	49
21. Sampel sampah meso.....	49
22. Sampel sampah makro	49
23. Penggalan sampah	49
24. Kecepatan arus di Pantai Sawmill	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan.....	11
2. Koordinat titik sampling	12
3. Kategori dan jenis sampah laut	16
4. Klasifikasi sampah laut berdasarkan ukuran.....	17
5. Pengukuran kecepatan arus perairan.....	21
6. Jumlah dan berat sampah makro di Pantai Sawmill berdasarkan kategori	27
7. Jumlah dan berat sampah meso di Pantai Sawmill berdasarkan kategori	29
8. Jenis sampah laut makro di Pantai Sawmill.....	29
9. Jenis sampah laut meso di Pantai Sawmill.....	50
10. Uji Anova kelimpahan sampah makro.....	52
11. Uji Anova kelimpahan sampah meso.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi penelitian.....	49
2. Jenis sampah laut.....	50
3. Hasil analisis uji Anova.....	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Sawmill merupakan pantai yang terletak di Pekon Karang Anyar, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus. Luas wilayah Pekon Karang Anyar ± 546 ha. Pekon Karang Anyar berbatasan dengan Pekon Kalirejo dan Pekon Dadi-rejo pada bagian sebelah utara, sebelah timur berbatasan dengan Pekon Banyu Urip, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Semangka, dan sebelah barat berbatasan dengan Pekon Karang Rejo (Susianti *et al.*, 2014). Pantai ini memiliki keindahan alamnya terjaga, dengan ombak yang tidak terlalu tinggi, pantai yang luas, dan menjadikannya pantai ini sangat cocok untuk rekreasi dan menikmati *sunset* di sore hari. Banyaknya wisatawan yang datang ke pantai pada Hari Raya Idul Fitri atau tahun baru untuk berlibur dan berpiknik, namun sering kali menghasilkan sampah. Menurut NOAA (2013), sampah laut adalah hasil dari sisa produk manusia yang tidak digunakan lagi yang secara langsung dan tidak langsung masuk ke wilayah perairan, seperti sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, dan sejenisnya.

Sampah laut dapat masuk ke wilayah perairan dengan berbagai macam cara, di antaranya melalui aliran sungai dan terbawa arus. Jenis sampah laut seperti limbah rumah tangga dan industri dapat terbawa ke laut melalui sungai dan saluran pembuangan ketika debit air sungai meningkat saat terjadi hujan. Sampah yang terbawa aliran air tersebut kemudian akan berada di permukaan, dasar, dan di wilayah pesisir pantai. Sampah-sampah tersebut memiliki berbagai macam ukuran, di antaranya *macro debris* dan *meso debris* yang memiliki potensi yang sangat

berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup secara langsung dan tidak langsung, terutama bagi hewan laut seperti ikan, penyu, dan burung-burung laut. Sampah di daerah pesisir merupakan salah satu permasalahan kompleks yang dihadapi oleh suatu daerah yang berada di pantai atau pesisir yang memiliki beberapa sungai yang bermuara ke laut (Johan *et al.*, 2020).

Kawasan yang berada di area Pantai Sawmill juga sering kali pada musim penghujan mengalami banjir yang diakibatkan oleh meluapnya Sungai Semaka sehingga sampah yang berada di perairan naik ke permukiman dan mengakibatkan penumpukan sampah di kawasan permukiman dan area Pantai Sawmill. Keberadaan sampah laut yang terdapat di kawasan pantai akan mengurangi keindahan wilayah tersebut. Selain itu juga, banyaknya sampah di pantai ini dapat memberikan dampak ekosistem yang berada di suatu wilayah pesisir antara lain berkurangnya produktivitas perairan, memengaruhi jejaring makanan, serta memengaruhi metabolisme tanaman laut seperti lamun, mangrove, terumbu karang, dan lainnya (Yogiesti *et al.*, 2010). Sampah laut juga dapat mengganggu kesehatan manusia dan biota yang berada di perairan yang mungkin mengonsumsi sampah tersebut secara tidak sengaja atau terjebak di dalamnya, yang dapat mengakibatkan penyumbatan saluran pernafasan dan pencernaan bahkan kematian bagi biota laut (Susianti *et al.*, 2014). Berdasarkan uraian tersebut, maka sangat perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi jenis dan kelimpahan sampah laut di Pantai Sawmill, sehingga dapat memberikan rekomendasi kebijakan pengelolaan sampah di Pantai Sawmill dan permasalahan sampah di kawasan tersebut diharapkan dapat diatasi dan adanya upaya untuk meminimalkan dan mencegah dampak yang ditimbulkan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis sampah laut (*marine debris*) yang terdapat di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus?
2. Bagaimana kelimpahan sampah laut (*marine debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Mengidentifikasi jenis sampah laut (*marine debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus
2. Menganalisis kelimpahan sampah laut (*marine debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus

1.4 Manfaat Penelitian

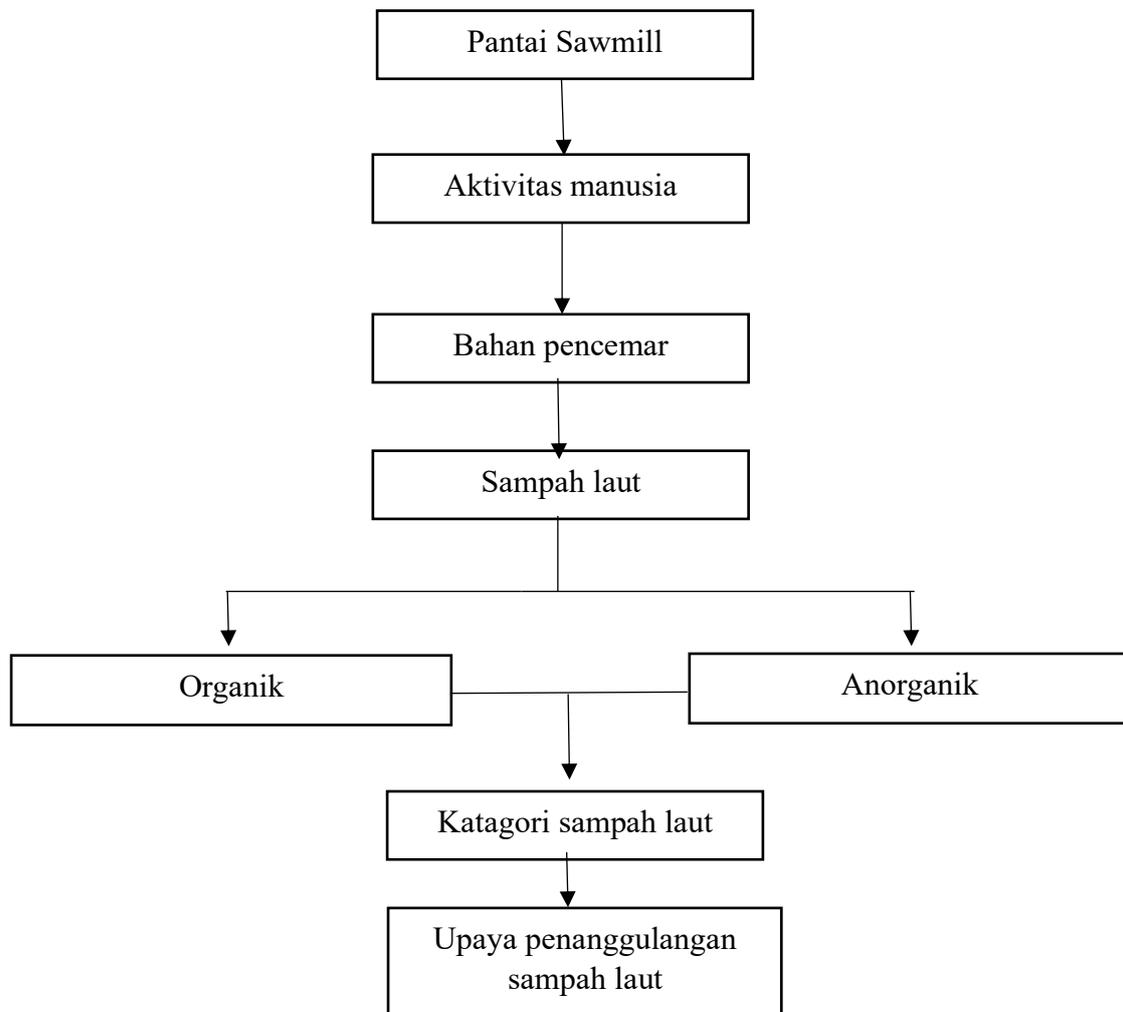
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis sampah laut (*marine debris*) di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus, serta sebagai rekomendasi dalam menentukan kebijakan pengelolaan sampah di kawasan pesisir.

1.5 Kerangka Pemikiran

Wilayah pesisir merupakan suatu wilayah yang memiliki jumlah penduduk banyak. Dengan semakin banyak penduduk di suatu wilayah pesisir maka sampah plastik yang timbul di wilayah pesisir bertambah dan mengalami penumpukan dari aktivitas yang dilakukan. Sampah ini berasal dari permukiman dan Sungai Semaka. Sampah plastik kemasan dan alat rumah tangga merupakan jenis yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dengan sifatnya yang sulit untuk terdegradasi di alam, sampah ini dikategorikan sebagai limbah penyumbang terbesar dan menyebabkan rusaknya keseimbangan alam (Hiwari *et al.*, 2019).

Penyebaran dan kepadatan sampah laut di wilayah pesisir dan laut sangat dipengaruhi oleh arus dan gelombang. Sampah tersebut yang dipengaruhi oleh alam dapat terdegradasi dalam bentuk ukuran menjadi bagian yang lebih kecil dari bentuk aslinya. Dampak ekologi bagi perairan yang ditimbulkan dari keberadaan sampah tersebut antara lain dapat mengancam kelangsungan dan keberlanjutan hidup biota perairan dan dapat berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat di daerah pesisir tidak dapat dihindari. Sampah laut juga dapat mencemari udara apabila sampah plastik dibakar.

Sampah yang mencemari laut terdiri dari berbagai macam jenis sampah, seperti sampah plastik, sampah organik, sampah kayu, sampah logam, dan masih banyak lagi sampah lainnya yang dapat mencemari perairan laut. Semakin besar jumlah sampah anorganik maka akan memberikan dampak secara langsung dan tidak langsung kepada organisme perairan yang dapat menyebabkan kematian karena tidak mampu bertahan hidup. Oleh karena itu, perlu adanya upaya pengelolaan terhadap sampah laut di wilayah pesisir untuk pengelolaan sampah secara berkelanjutan agar masalah sampah dapat diatasi. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian mengenai identifikasi sampah laut organik dan anorganik di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah Laut (*Marine Debris*)

Sampah adalah hasil dari produksi atau barang yang dihasilkan dari sisa-sisa penggunaan yang memiliki nilai manfaatnya lebih kecil daripada produk yang digunakan oleh penggunaannya, sehingga hasil dari sisa-sisa ini biasanya dibuang atau tidak digunakan lagi (Widiawati *et al.*, 2014). Undang-undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 Tahun 2008 menyatakan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau dari proses alam yang berbentuk padat. Sampah laut (*marine debris*) dapat diartikan sebagai adanya hasil pembuangan dari aktivitas manusia yang masuk ke daerah laut baik itu dibuang secara langsung maupun yang terbawa aliran sungai yang bermuara ke laut.

Sampah di daerah pesisir merupakan salah satu permasalahan kompleks yang dihadapi oleh daerah yang berdekatan dengan pantai atau pesisir yang memiliki beberapa sungai yang mengalir ke laut (Dewi *et al.*, 2015). Keberadaan sampah laut semakin mengkhawatirkan diperlukan penanganan untuk mengatasi keberadaan sampah laut. Oleh sebab itu, untuk mengatasi keberadaan sampah laut masyarakat perlu menerapkan 3R. Prinsip 3R, yaitu reduksi (mengurangi segala sesuatu yang menyebabkan sampah), *reuse* (langsung kegiatan *reuse*), dan daur ulang (*recycle* sampah setelah diolah). Konsep 3R ini dapat diterapkan di kawasan permukiman dan untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang di TPA (tempat pembuangan akhir) (Jatmoko *et al.*, 2021).

2.2 Jenis-jenis Sampah Laut

Salah satu jenis sampah laut (*marine debris*) yaitu sampah organik. Sampah organik merupakan jenis sampah basah yang berasal dari jasad makhluk hidup yang mudah membusuk dan mudah hancur secara alami. Sampah organik tersebut antara lain seperti potongan rumput, daun, ranting dari kebun, sayuran, daging, ikan, nasi, dan lain-lain yang mudah terurai. Sampah organik secara tidak langsung memberikan dampak yang kurang baik bagi lingkungan karena sampah yang terkumpul dan menumpuk akan mengganggu organisme di perairan. Keberadaan sampah juga dapat mengganggu masuknya penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan (Johan *et al.*, 2019).

Selain sampah organik terdapat juga sampah anorganik. Sampah anorganik merupakan jenis sampah yang kering tidak mudah mengalami pembusukan. Jenis sampah ini tersusun dari senyawa anorganik yang berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat terurai oleh organisme seperti mineral dan minyak bumi, atau proses industri, contoh dari sampah anorganik antara lain adalah kaca, plastik, tas plastik, kaleng, dan logam. Jenis sampah ini tidak dapat terurai secara alami. Walaupun banyak jenis sampah anorganik yang dapat terurai secara alami, namun membutuhkan waktu yang sangat lama. Dengan adanya pengelolaan yang baik sampah jenis ini dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan khususnya lingkungan perairan (Subekti, 2017).

2.3 Karakteristik Sampah Laut

Berdasarkan ukurannya sampah laut (*marine debris*) diklasifikasikan menjadi 5 bagian, yaitu *mega debris*, *makro debris*, *meso debris*, *mikro debris*, dan *nano debris*. Mega debris adalah ukuran sampah yang panjangnya lebih besar dari 1 meter yang pada umumnya didapatkan di perairan lepas. Makro debris merupakan ukuran sampah yang panjangnya berkisar 2,5 cm – 1 m dan biasanya ditemukan di daerah pesisir, di dasar maupun permukaan perairan. Meso debris merupakan sampah laut yang berukuran 5 mm – 2,5 cm dan biasanya ditemukan di bagian permukaan perairan maupun tercampur dengan sedimen. Mikro debris merupakan

sampah yang sangat kecil dengan kisaran $1 \mu\text{m} - < 5,00 \text{ mm}$ dan ditemukan di kolom, permukaan, dan dasar perairan. Nano debris merupakan jenis sampah laut yang berukuran $< 1 \mu\text{m}$, jenis sampah ini sangat berbahaya karena dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh organisme dan ditemukan di kolom, permukaan, dan dasar perairan (Lippiatt *et al.*, 2013).

2.4 Sumber Sampah Laut (*Marine Debris*)

Secara umum, asal-usul sampah sering dikaitkan dengan penggunaan lahan atau dapat dikatakan bahwa sumber sumber sampah berkaitan dengan aktivitas manusia. Hal ini mengakibatkan terdapat berbagai jenis sumber sampah seperti permukiman (tempat tinggal atau rumah tangga), tempat umum dan perdagangan, sarana layanan masyarakat, dan sektor industri. Peningkatan jumlah sampah laut di wilayah pesisir umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia (Jamback *et al.*, 2015). Menurut Cauwenberghe *et al* (2013), 10% plastik dibuang lewat sungai dan berakhir ke lautan. Ratusan ton sampah plastik akan bermuara di laut Indonesia setiap tahunnya.

Menurut NOAA (2015), sumber sampah laut juga dapat berasal dari aktivitas antropogenik maupun pengaruh alam, yaitu:

1. Wisata Pantai

Peningkatan jumlah pengunjung yang berwisata di daerah pesisir menjadi salah satu faktor meningkatnya sampah laut. Banyaknya pengunjung yang tidak bertanggung jawab dengan membuang sampah secara sembarangan seperti makanan, botol, puntung rokok, dan lain sebagainya dapat mengakibatkan sampah yang dibuang nantinya terbawa arus laut dan selanjutnya meningkatkan jumlah dan volume sampah di perairan.

2. Nelayan

Aktivitas nelayan merupakan salah satu faktor meningkatnya sampah di perairan laut. Hal ini karena banyaknya nelayan yang dengan sengaja membuang alat tangkap yang tidak terpakai di laut.

3. Daratan

Sampah yang berasal dari permukiman atau dari daratan yang dibuang secara sembarangan dapat berakhir di laut. Hal ini karena sampah akan terbawa oleh aliran hujan yang kemudian masuk ke sungai dan akan terbawa ke laut.

4. Industri

Salah satu sampah yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas manusia khususnya plastik sebagai kemasan. Plastik merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan dalam kegiatan industri. Jika tidak adanya tanggung jawab terhadap sisa bahan baku, maka pada akhirnya plastik akan berakhir di perairan dan menjadi sampah laut.

2.5 Dampak Sampah Laut (*Marine Debris*)

Keberadaan sampah laut secara umum memiliki dampak negatif terhadap sektor ekonomi dan pariwisata. Selain itu, juga dampak negatif terhadap ekosistem, misalnya mengganggu kehidupan biota laut. Sampah laut (*marine debris*) jika secara terus menerus meningkat akan berpengaruh negatif terhadap rantai makanan, perekonomian, dan kesehatan masyarakat di daerah pesisir tidak dapat dihindari. Sampah plastik dalam jumlah yang banyak dapat memengaruhi biota yang masuk ke dalam kategori IUCN Red List. Sampah plastik diduga sebagai agen terhadap penyakit terumbu karang (Harrison *et al.*, 2011). Sampah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Sampah plastik jika dibakar akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika sampah plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah, dan air tanah (Pribadi *et al.*, 2017).

Sampah laut telah menjadi ancaman dan dampak negatif terhadap biota laut dan manusia. Sistem manajemen, pendidikan tentang sampah kepada masyarakat dan gaya hidup yang kurang baik menjadi salah satu penyebab penyebaran sampah ke laut. Infrastruktur pembuangan sampah yang kurang baik diduga akan menyebabkan jumlah sampah di laut akan meningkat hingga 15 sampai 40% pada tahun 2025 (Jambeck *et al.*, 2015). Kesadaran masyarakat yang hidup di daratan tentang

sampah berdampak buruk terhadap ekosistem laut perlu ditingkatkan, karena sumber utama penyebaran berasal dari daratan dan aktivitas manusia.

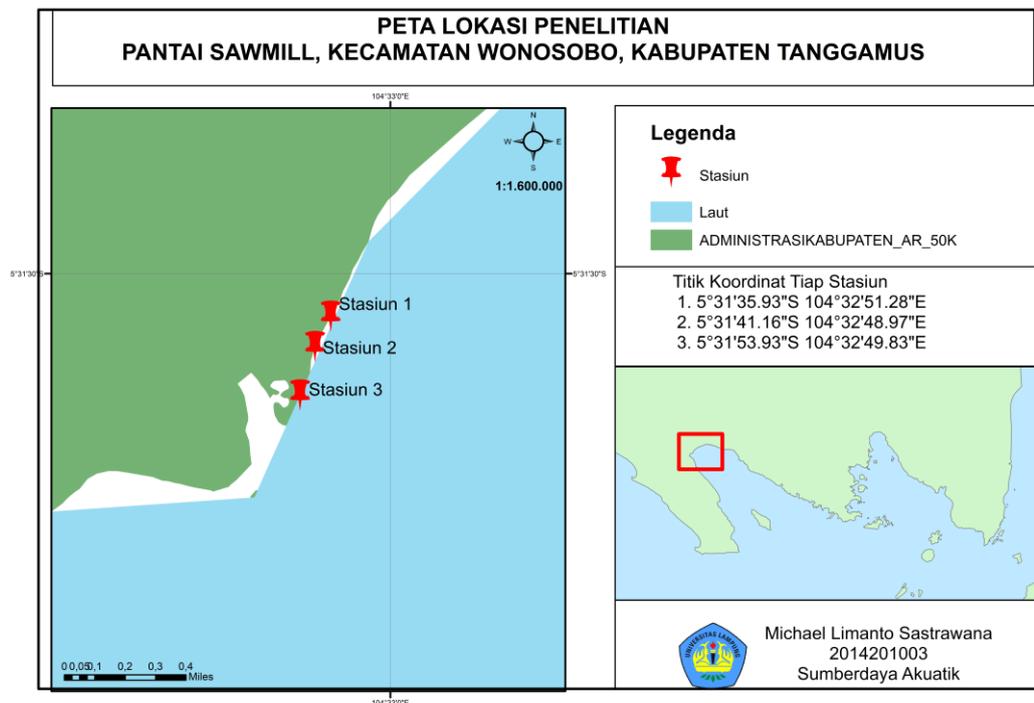
Dampak dari sampah laut (*marine debris*) adalah terjadinya pencemaran dan penumpukkan sampah di wilayah pesisir. Penumpukan sampah diperparah dengan lamanya kemampuan lingkungan untuk mengurai sampah-sampah tersebut. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia juga dapat tersebar ke berbagai wilayah dengan bantuan angin ataupun arus laut. Sampah laut dapat berdampak langsung terhadap biota yang ada di lingkungan perairan karena bisa menjadi jelek bagi biota laut dan dianggap sebagai makanan contohnya seperti paus, lumba-lumba, dan hewan laut lainnya. Sampah dianggap sebagai makanan akan menyebabkan kematian karena tidak dapat tercerna dan menimbulkan efek keracunan pada biota laut (Purwaningrum, 2016).

Sampah laut berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan khususnya di perairan laut dan pesisir. Plastik yang terurai menjadi partikel berukuran kecil, disebut mikroplastik, menyebar luas di laut. Mikroplastik ini dapat masuk ke dalam rantai makanan laut dan akhirnya dikonsumsi oleh manusia. Plastik mengandung bahan kimia berbahaya seperti bisphenol A (BPA) dan phthalates, yang dapat larut ke dalam air laut dan mencemari ekosistem. Bahan kimia berbahaya lainnya seperti pestisida dan bahan kimia industri dapat menempel pada partikel plastik dan terakumulasi dalam ekosistem laut.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2024 dengan pengambilan sampel di tiga titik lokasi yang berlokasi di Pantai Sawmill, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus, Lampung. Pengujian berat sampah dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Alat dan bahan	Fungsi
1	Timbangan digital	Untuk mengukur berat sampah yang didapat berdasarkan ukurannya.
2	Kalkulator	Untuk alat bantu perhitungan.
3	<i>Global positioning system</i> (GPS)	Untuk mengetahui titik koordinat pengambilan sampel.
4	Sekop	Untuk mengambil sampah yang tertimbun pasir.
5	<i>Roll meter</i>	Untuk mengukur jarak transek dan luasan transek yang dibuat.
6	Saringan	Untuk memisahkan pasir laut dengan sampah.
7	<i>Trash bag</i>	Untuk wadah ataupun kantung wadah sampah yang telah dikumpulkan.
8	Kamera	Untuk dokumentasi saat penelitian atau survei lokasi.
9	Alat tulis	Untuk mencatat hasil dari pengamatan sampah laut.
10	Tali rafia	Untuk alat pembatas pembuatan transek.
11	Patok bambu	Sebagai alat untuk memperkuat transek.
12	<i>Flow meter</i>	Untuk menghitung kecepatan arus.
13	Sarung tangan	Untuk melindungi ketika sedang melaksanakan penelitian.
15	Gunting	Untuk memotong.

3.3 Metode Penelitian

Pengambilan data sampah laut (*marine debris*) dilakukan secara *in situ* di lokasi penelitian dengan menggunakan metode transek garis. Kriteria segmen pantai untuk sampling sampah pesisir didasarkan pada pedoman pemantauan sampah

pantai. Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan Dian *et al*, (2020), sebagai berikut:

1. Survei lokasi
2. Pelaksanaan sampling
3. Penentuan dan pembuatan transek garis
4. Pelaksanaan sampling

Penelitian ini dilakukan di 1 lokasi yaitu Pantai Sawmill, Tanggamus. Pengambilan sampel terdiri dari 3 stasiun pengamatan dengan pengambilan sampel dilakukan 2 kali dengan rentan waktu 1 bulan pada saat pasang dan surut. Setiap stasiun terdiri dari 1 transek garis dengan masing-masing transek kuadran, memiliki 5 petak/kotak ukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ (sampah makro), dan $1 \times 1 \text{ m}^2$ (sampah meso). Jalur transek pengamatan tegak lurus dari arah laut ke bibir pantai sepanjang 100 m dan jarak antar transek adalah 20 m. Koordinat stasiun pengamatan identifikasi sampah laut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat titik sampling

No	Stasiun	Letak	Lintang (Latitude)	Bujur (Longitude)
1	Stasiun 1	Pantai Sawmill	5°31'35,93"LS	104°32'51,28"BT
2	Stasiun 2	Permukiman warga	5°31'41,16"LS	104°32'48,97"BT
3	Stasiun 3	Dekat muara semaka	5°31'53,93"LS	104°32'49,83"BT

Penentuan titik kuadran transek pengambilan sampel sampah makro dan meso dilakukan dengan merujuk pada Sugiyono (2012). Penentuan titik lokasi pengambilan sampah makro dilakukan dengan metode *purpose sampling*. Metode *purpose sampling* adalah teknik penentuan lokasi pengamatan berdasarkan pertimbangan atau alasan tertentu. Hal tersebut dilakukan agar dapat mempresentasikan kondisi asli sampah pantai di lokasi terpilih. Penentuan titik kuadran transek pengambilan sampah meso dilakukan dengan metode *random sampling*. Metode *random sampling* adalah teknik penentuan lokasi pengamatan yang dipilih secara acak, dimana setiap elemen atau nomor memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penentuan lokasi transek, pembuatan garis transek, pengumpulan, dan klasifikasi sampah. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

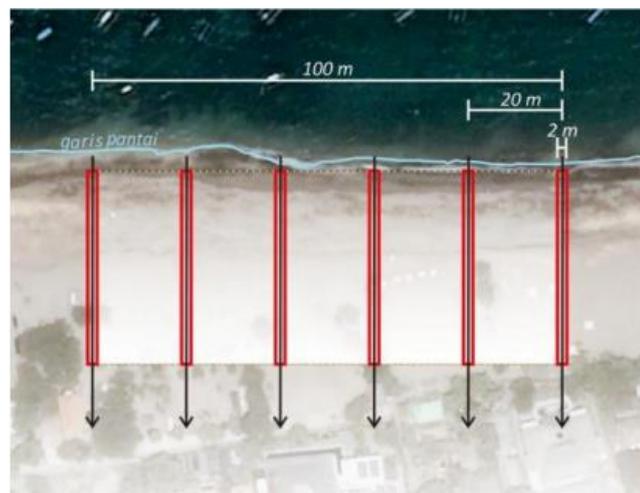
3.4.1 Penentuan Lokasi Transek

Penentuan area transek dilakukan dengan cara memilih lokasi dengan panjang 100 m sejajar garis pantai dan lebar mengikuti batas belakang pantai (lebar sangat bergantung pada kondisi lapangan, minimal 15 m). Tali rafia/tambang *reusable* dan patok dapat dipakai sebagai tanda batas.

3.4.2 Pembuatan Garis Transek

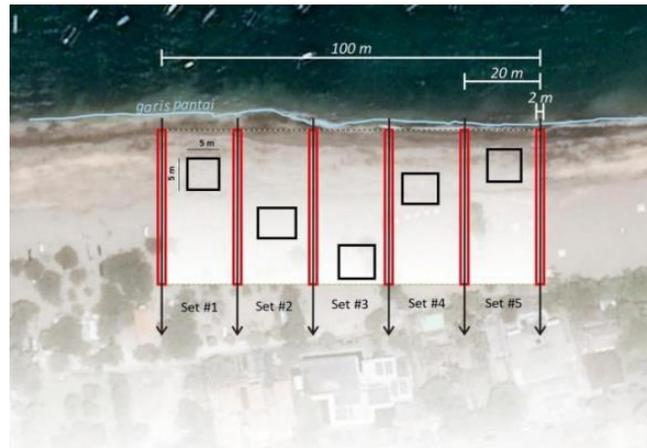
Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan transek garis merujuk pada prosedur pemantauan sampah laut KLHK (2020), sebagai berikut:

1. Ditarik garis pantai sepanjang 100 m kemudian dibagi menjadi 5 lajur, dengan masing-masing lajur berjarak 20 m. Selanjutnya digunakan kembali tali rafia/tambang *reusable* dan patok untuk memberi tanda batas. Skema pembagian transek garis (*line transek*) dapat dilihat pada Gambar 3.



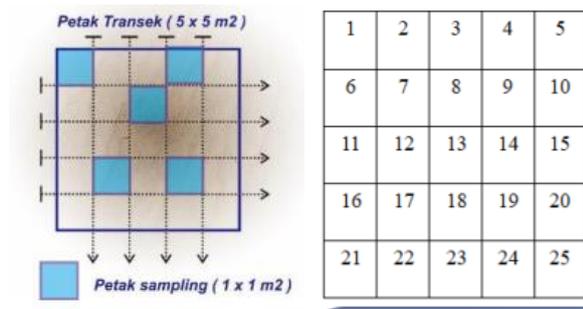
Gambar 3. Pembagian transek garis menjadi 5 lajur
Sumber: KLHK (2020)

2. Kotak transek kuadran ditentukan secara acak dengan ukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ di dalam setiap lajur 20 m dengan sistem *purposive sampling*.



Gambar 4. Kotak kuadran transek berukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$
Sumber: KLHK (2020).

3. Kotak transek kuadran berukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ di dalamnya dibuat ukuran transek $1 \times 1 \text{ m}^2$, sehingga terdapat 25 kotak dalam setiap lajur 20 m.
4. Kotak kuadran transek ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ diberi penomoran 1 sampai dengan 25. Sketsa penomoran kuadran transek dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penomoran kotak kuadran transek
Sumber: KLHK (2020)

5. Memilih secara acak dari masing-masing 5 kotak dari total 25 kotak sub-sub transek berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ untuk digunakan dalam pengambilan sampel meso pada kuadran transek.

10. Hasil pengumpulan dan klasifikasi sampah dicatat.

11. Langkah 4-10 dilakukan kembali untuk setiap kategori ukuran sampah (meso dan makro).

Tabel kategori jenis dan ukuran sampah dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4 sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori dan jenis sampah laut

No	Kategori sampah laut (<i>marine debris</i>)	Keterangan
1	Karet	Karet, selang, ban, bola/balon, sol sepatu/sandal jepit, plastik kresek, kotak makan, sendok dan jenis karet lainnya.
2	Plastik	Kemasan pasta gigi, sikat gigi, putung rokok, tali rafia, jaring/tali pancing, sedotan plastik, plastik kemasan <i>sachet</i> , plastik kemasan mika, plastik kresek, plastik bening kiloan, <i>styrofoam</i> , kemasan tebal minyak dan plastik sekali pakai lainnya.
3	Kaca dan keramik	Botol kaca, bohlam, beling, pecahan kaca, lampu, dan material kaca lainnya.
4	Logam	Besi, kaleng, tembaga dan logam jenis lainnya.
5	Kayu	Kardus, bungkus rokok, kayu, korek api kayu, puntung rokok, kertas, dan kategori kayu lainnya.
6	Kertas dan kardus	Kertas putih, dupleks, kardus, kemasan sabun batang, kemasan rokok, kemasan kertas, minuman, lembaran ban, karet gelang dan jenis kertas lainnya.
7	Busa Plastik	Busa spon, gelas wadah makanan, pelampung, gabus, dan bahan lainnya.
8	Kain	Kain, tali, tas ransel, sepatu, pakaian, pembalut, dan material pakaian.
9	Bahan lainnya	Sisa makanan, peralatan elektronik, alat kebersihan, bangkai bintang, alat kontrasepsi.

Sumber: UNEP (2009).

Tabel 4. Klasifikasi sampah laut berdasarkan ukuran

No	Jenis Sampah	Ukuran
1	Mega	>1m
2	Makro	>2,5 cm – 1 m
3	Meso	>5 mm – 2,5 cm
4	Mikro	1 μ m – 5 mm
5	Nano	1 μ m

Sumber: UNEP (2009)

3.5 Pengukuran Paramater Oseonografi Fisika

Data parameter oseanografi yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah pola arus, tinggi gelombang, dan curah hujan. Data sekunder yang digunakan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Data primer yang diukur pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan di setiap stasiun pengamatan sampah laut sebanyak 2 kali yang dilakukan pada saat pasang dan surut. Pengukuran kecepatan arus menggunakan alat *flow meter*.

3.6 Pengolahan Data

Data kondisi lapangan dan hasil sampling yang telah diklasifikasikan dan diidentifikasi. Hasil rekapitulasi data sampah pantai berdasarkan (KLHK, 2020) meliputi:

- A. Berat sampah per meter persegi (m^2) merupakan total berat sampah per luasan kotak transek. Data berat sampah per luas transek (m^2) dilaporkan dalam satuan gram per meter persegi (g/m^2).

$$M = \frac{\text{total berat sampah (g)}}{\text{panjang (m)} \times \text{lebar (m)}}$$

Keterangan:

Total berat sampah : Jumlah berat sampah dalam kuadran transek

Luas transek : Kuadran transek 5x5 m^2 sampah makro dan 1x1 m^2 sampah meso

- B. Komposisi sampah dihitung persentase (%), yaitu berat sampah per jenis per keseluruhan sampah dalam kotak transek.

$$\text{Persentasi (\%)} = \frac{\text{berat sampah per jenis}}{\sum_{i=1}^n X_i} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat sampah per jenis : Jumlah berat sampah per jenis dalam transek kuadran

$\sum_{i=1}^n X_i$: Jumlah keseluruhan berat sampah dalam transek kuadran

- C. Kelimpahan sampah (K) dihitung dari jumlah sampah per jenis per luasan kotak transek. Data kelimpahan sampah dilaporkan dengan satuan jumlah sampah per jenis/m².

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\text{jumlah sampah per jenis}}{\text{luas transek (m}^2\text{)}}$$

Keterangan:

Jumlah sampah per jenis : Jumlah sampah per jenis dalam kuadran transek

Luas transek : Transek kuadran 5x5 m² sampah makro dan 1x1 m² sampah meso

3.7 Analisis Data

Data untuk jenis sampah laut (*marine debris*) dapat diamatai secara visual dan dicatat berdasarkan jenis sampah yang didapat. Sampah dipilah ke dalam kategori plastik, busa plastik, kain, kaca, dan keramik, logam, kertas, dan kardus, karet, kayu, dan bahan lainnya. Setelah itu, sampah dipisahkan lagi berdasarkan bahan penyusunnya (UNEP, 2009). Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis secara deskriptif, yaitu menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Selanjutnya analisis yang digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan nilai kelimpahan rata-rata sampah makro dan meso pada setiap stasiun dengan menggunakan uji *one way* Anova. Pengambilan keputusan yang digunakan adalah jika nilai signifikansi < 0,05 maka adanya perbedaan yang signifikan, apabila nilai signifikansi > 0,05 maka tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis sampah laut (*marine debris*) yang ditemukan di Pantai Sawmill untuk sampah makro terdapat 8 kategori yaitu, plastik, busa plastik, kain, kaca dan keramik, logam, karet, kayu, dan bahan lainnya serta sampah meso ditemukan 6 kategori yaitu plastik, busa plastik, logam, kertas dan kardus, kayu, dan bahan lainnya.
2. Kelimpahan sampah laut makro menunjukkan adanya perbedaan nilai kelimpahan rata-rata antar stasiun secara signifikan dan kelimpahan sampah laut meso menunjukkan tidak ada perbedaan nilai kelimpahan rata-rata secara signifikan antar stasiun.

5.2 Saran

Diperlukan upaya pengelolaan sampah yang didukung oleh masyarakat sekitar pantai berupa tempat pembuangan sampah agar kondisi pantai tersebut tetap terjaga dan bersih. Pentingnya peningkatan kembali pengelolaan wisata pantai sehingga dapat menarik pengunjung untuk datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Andrady, A. L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 1596-1605.
- Areka, D. A. P. 2023. *Hambatan Strategi dan Upaya Sopir Truk Lintas Dalam Pemenuhan Fungsi Keluarga*. (Skripsi). Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Universitas Lampung. 90 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung. 2022. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan 2022. Bps.go.id (diakses pada tanggal 7 November 2023).
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). 2024. Current Speed and Direction in Indonesia. Jakarta: BMKG.(diakses pada tanggal 31 Januari 2024).
- Baharudin. 2009. Pola transformasi gelombang dengan menggunakan model RCPI Wave pada pantai Bau-Bau Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 1(2): 60-71.
- Brunner, K. 2014. *Effect of Wind and Wave-Driven Mixing on Subsurface Plastic Marine Debris Concentration*. (Thesis). University of Delaware, 132 hlm.
- Cordova, M. R., & Wahyudi, A. J. 2016. Microplastic in the deep sea sediment of Southwestern Sumatran waters. *Mar. Res. Indonesia*, 1(41): 27-35
- Cauwenberghe, L.V., Claessens, M., Vandegehuchle, M. B., Mess, J., & Janssen, C. R., 2013. Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. *Marine Pollution Bulletin*, 73:161-169.
- Chang, W. 2019. *R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data. 2nd Edition*. O'Reilly, Beijing, Boston & Tokyo. 558 hlm.
- Critchell, K., & Lambrechts, J. 2016. Estuarine , Coastal and Shelf Science Modelling accumulation of marine plastics in the coastal zone ; what are the dominant physical processes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 171: 111–122.
- Critchell, K., Grech, A., Schlaefel, J., Andutta, F. P., Lambrechts, J., Wolanski, E. 2015. Estuarine , Coastal and Shelf Science Modelling the fate of marine

- debris along a complex shoreline : Lessons from the Great Barrier Reef. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167: 414-426. Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. 2015. Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, Indonesia. *Jurnal Depik*, 4(3): 121-131.
- Djongihi, A., Adjman, S., & Salam, R. 2022. Dampak pembuangan sampah di pesisir pantai terhadap lingkungan sekitar (studi kasus Masyarakat Payahe Kecamatan Oba Kota Tidore Kepulauan). *Jurnal Geocivic*, 4(1).
- Fadhli, U., Budijono, M., & Hasbi. 2020. Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Dalam Insang, Ginjal dan Otot ikan dari Waduk Koto Panjang, Riau. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 1(2): 153-158.
- Fazey, M. F. & Ryan, P. G. 2016. Debris size and buoyancy influence the dispersal distance of stranded litter. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1): 371-377.
- Galgani, F., G. Hanke, S. Werner & L. De Vress. 2013. Marine litter within the european marine strategy framework directive. *ICES Journal of Marine Science*, 70(6): 1005-1064
- Gall, S. C. & Thompson, R. C. 2015. The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 9(2): 170-179.
- Hananingtyas, I. 2017. Studi pencemaran kandungan logam berat timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) di Pantai Utara Jawa. *Biotropic The Journal of Tropical Biology*, 1(2): 41-50.
- Harrison, J. P. M. Sapp, M. Schratzberger and Osborn, A. M. 2011. Interactions between Microorganisms and Marine Microplastics. A Call for Fesearch. *Mar. Tech. Socie*, 4(5): 12-20.
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyan, P. G. 2019. Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 5(2): 165-171.
- Hohenblum, P., Liebmann, B., & Liedermann, M. 2015. Plastic and microplastic in the environment. *Umweltbundesamt GmbH Vienna*. 2015: 1-27.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K.L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Joournal Science*, 347(6223): 768-771.
- Jatmoko, M., Adinda, A. R., Siregar, F. H., Dalimunthe, R. C., Sari, M. M., & Pertama, I. W. K. 2021. Perencanaan proses pengolahan Lindi di TPA Nusa Lembongan dengan menggunakan kolam stabilisasi. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2): 165-173.

- 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 Kuolo Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 5(2): 273-289.
- Johan, Y., Renta, P. P., Purnama, D., Muqsit, A., & Hariman, P. 2019. Jenis dan bobot sampah laut (*marine debris*) Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 4(2): 243-256.
- Kahar, M. G. Joshian, N. W. Schadu, Natalie D. C. Rumampuk, Wilmy, E. Pelle. Calvyn S. Jeannete, F. Pangemanan. 2020. Identifikasi sampah anorganik pada ekosistem mangrove Desa Talawaan Bajo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(1): 1-6.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. *Pedoman Pemantauan Sampah Laut: Sampah Pantai, Sampah Mengapung, dan Sampah Dasar Laut*. DKI Jakarta: Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 87 hlm.
- Kusumawati, I., Setyowati M., & Salena, I.Y. 2018. Identifikasi komposisi sampah laut di Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*. 5(1):78-93.
- Li, Y., Y. Sun, J. Li. R. Tang, Y. Miu, Y. .X. Ma. 2021. Reaserch on the Influence of Microplastics on Marine Life. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*, 631(2021). 85 hlm.
- Lippiatt, S., Opfer, S., & Arthur, C. 2013. *Marine debris monitoring and assessment, recommendations for monitoring debris trends in the marine environment*. U. S. Departemen of Commerce: Technical Memorandum OR&R-46. 88 hlm.
- Manengkey, J. I., Saranga, R., Putri, E. T., & Antou, L. 2022 Identifikasi sampah laut (*marine debris*) di Pesisir Kelurahan Motto, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 4(2): 78-88.
- Muharlis. 2014. *Tinjauan Hukum Internasional Terhadap Pencemaran Lingkungan Laut Akibat Sampah di Samudra Pasifik (The Great Pasific Garbage Patch)*. (Skripsi). Hukum Internasional Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin. Kota Makassar. 110 hlm.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2013. *Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP)*. Maryland (US): NOAA. 168 hlm.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2015. *Turning The Tide On Trash. A Learning Guide On Marine Debris*. Los Angels: NOAA Pifsc Cred. 96 hlm.

- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2016. *Marine Debris Impacts on Coastal and Benthic Habitats*. Inggris: NOAA (Marine Debris) Habitat Report. 31 hlm.
- Olivatto, G.P., Martins, M.C.T., Montagner, C.C., Henry, T.B., & Carreira, R.S. 2019. Microplastic contamination in surface waters in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 139: 157–162.
- Pelamatti, T., Fonseca Ponce, I. A., Rios, M. L. M., Stewart, J. D., Marin, E. E., Marmolejo, R. E. A. J., Hoyos, P. E. M., Gal Van, M. F., & Gonza, L. M. R. 2019. Seasonal variation in the abundance of marine plastic debris in Banderas Bay Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 145: 604-610.
- Prajanti, A., Berlianto, M., Simamora, R.L., Imansari, M.B., Sari, N. 2020. *Pedoman Pemantauan Sampah Laut: Sampah Pantai, Sampah Mengapung dan Sampah Dasar Laut Edisi Kedua*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. DKI Jakarta
- Pribadi, T. D. K., Rosada, K. K., Handayani, M. F., & Khairunnisa, T. S. 2017. Tingkat pemahaman masyarakat tentang sampah laut (*marine debris*) di Sekitar Kawasan Pananjung Pangandaran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3): 188 - 190.
- Purwaningrum, P. 2016. Upaya mengurangi timbunan sampah plastik di lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(2):141-147.
- Rahma, S., Nurhakim, A. S., Hadiyawati, U., & Hidayati, N. V. 2022. Komposisi dan distribusi sampah makro dan meso di Sungai Keruh, Bumiayu, Kabupaten Brebes. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(2): 117-131.
- Subekti, S. 2017 Pengelolaan sampah rumah tangga 3R berbasis masyarakat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1) 24-30.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kombinasi (mixed methods)*. CV. Alfabeta, Bandung, 630 hlm.
- Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 837/Ktsp/UM/11/1980.1980. *Kriteria Dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung*. Jakarta: Departemen Pertanian 15 hlm.
- Susilowati & Sadad, I. 2015. Analisis karakteristik butiran air di Kota Bandar Lampung, *Jurnal Konstruksia*, 7(1): 13-26.
- Susianti, N., Suwarni, N., & Rosana. 2014. Potensi Pantai Sawmill sebagai objek wisata di Pekon Anyar Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Penelitian Geografi*, 2(4): 8-23.
- Tanto, T. A., Wisna, U. J., Kusuma, G., Pranowo, W. S., Husrin, S., Ihlam, I., & Putra, A. 2017. Karakteristik arus laut perairan Teluk Benoa Bali. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 23(1): 37-48.

- Tangdesu Tri Ryan Chandra. 2018. *Identifikasi Sampah Laut di Muara Sungai Biringkasi dan Wilayah Pesisir Sekitarnya di Kabupaten Takalar*. (Skripsi). Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar. 67 hlm.
- Thiel, M., Hinojosa, I. A., Miranda, L., Pantoja, J. F., Rivadeneira, M. M., & Vazquez, N. 2013. Anthropogenic marine debris in the coastal environment: a multi-year comparison between coastal waters and local shores. *Marine Pollution Bulletin*, 71(2): 30-39.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2009. *Converting Waste Plastics Into a Resource*, Division of Technology, Industry and Economics International Environmental Technology Centre, Osaka/Shiga. 73 hlm.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. *UNEP Year Book 2011: Emerging Issues in Our Global Environment*. Nairobi: UNEP. 90 hlm.
- Wang, J., Tan, Z., Qiu, Q., & Li, M. 2016. *The behaviors of microplastics in the marine environment*. Faculty of Chemical Engineering and Light Industry, Guangdong University of Technology, China. Atlas of Science.
- Widiawati, E., Tanudjaja, H., Iskandar, I., & Budiono, C. 2014. Kajian potensi pengelolaan sampah (studi kasus: Kampung Banjarsari). *Jurnal Metris*, 15(2): 119-126.
- Yona, D., Prikah, D. 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.
- Yogiesti, V., Hariyani, S., & Suktikno. 2010. Pengelolaan sampah terpadu berbasis Masyarakat Kota Kediri. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 2(2): 95-102.