

**LAJU AKUMULASI SAMPAH PLASTIK
DI PANTAI KARAMA, KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh

MEGGY YOLANDA M

L111 16 305



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2022

**LAJU AKUMULASI SAMPAH PLASTIK
DI PANTAI KARAMA, KABUPATEN TAKALAR**

Meggy Yolanda M

L111 16 305

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

LAJU AKUMULASI SAMPAH PLASTIK DI PANTAI KARAMA, KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh :

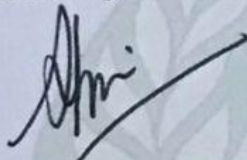
MEGGY YOLANDA M

L111 16 305

Telah dipertahankan dihadapan panitia Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

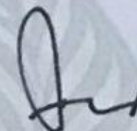
Menyetujui,

Pembimbing utama,



Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc.
NIP. 19670826 199103 2 001

Pembimbing pendamping,



Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si.
19750727 200112 1 003

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amn, ST, M.Stud.
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meggy Yolanda M

NIM : L111 16 305

Program Studi : Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul :

“Laju Akumulasi Sampah Plastik di Pantai Karama, Kabupaten Takalar”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 November 2022

Yang menyatakan,



Meggy Yolanda M

L111 16 305

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meggy Yolanda M
NIM : L111 16 305
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyatakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswanya tetap diikutkan.

Makassar, 24 November 2022

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amri, ST, M.Stud.
NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis,

Meggy Yolanda M
L111 16 305

ABSTRAK

Meggy Yolanda M. L111 16 305. “Laju Akumulasi Sampah Plastik di Pantai Karama, Kabupaten Takalar” dibimbing oleh **Shinta Werorilangi** sebagai Pembimbing Utama

dan **Ahmad Faizal** sebagai Pembimbing Anggota.

Laut di seluruh dunia telah terkontaminasi oleh sampah plastik, mulai dari kutub hingga ke khatulistiwa, dan dari garis pantai hingga ke pulau-pulau kecil bahkan ke pulau terpencil yang tak berpenghuni sekalipun. Sampah plastik di laut telah menjadi salah satu permasalahan utama dunia dan menjadi ancaman utama bagi keanekaragaman hayati laut dan pesisir. Disamping itu, akumulasi sampah di lautan juga berdampak besar bagi faktor ekonomi, budaya, pariwisata, kesehatan, dan tentunya estetika suatu perairan. Pengukuran laju akumulasi sampah laut dilakukan menggunakan metode survei akumulasi (*accumulation survey*). Terdapat 2 kategori sampah plastik yang ditemukan selama periode pengambilan data lapangan berlangsung, yaitu kategori plastik (PL) dan busa plastik (FP). Secara keseluruhan total sampah plastik (kategori plastik dan busa plastik) yang ditemukan selama periode pengamatan adalah sebanyak 2.402 item dengan berat 10.091,1 gr. Kategori plastik didominasi oleh wadah makanan (PL06), kantong plastik (PL07) serta botol dan peralatan makan/minum sekali pakai (PL05) dan kategori busa plastik didominasi oleh gabus (insulasi pendingin dan pengepakan) (FP04). Laju akumulasi tertinggi terjadi pada 04 Desember 2021 yaitu sebesar 0,17 item/m²/minggu dan laju akumulasi berat mencapai 0,63 gr/m²/minggu yang terjadi pada saat fase bulan mati yang mempengaruhi faktor oseanografi di perairan Pantai Karama khususnya arus dan pasang surut air laut.

Kata kunci : Laju akumulasi, sampah plastik, oseanografi fisika, Pantai Karama.

ABSTRACT

Meggy Yolanda M. L111 16 305. "Accumulation Rates of Plastic Debris at Karama Beach, Takalar Regency" supervised by **Shinta Werorilangi** as Supervisor and

Ahmad Faizal as Co-Supervisor.

Seas around the world have been contaminated by plastic, from the poles to the equator, and from coastlines to small islands and even remote uninhabited islands. Plastic debris has become one of the main problems in the world and is a major threat to marine and coastal biodiversity. Besides that, the accumulation of plastics in the oceans also has a big impact on the economy, cultural, tourism, health, and of course the aesthetics of the waters. Measurement of marine debris accumulation rates was carried out using the accumulation survey method. There were 2 categories of plastics found during the sampling, namely plastic (PL) and plastic foam (FP). Overall, the total plastics (plastic and plastic foam categories) found during the observation period was 2.402 items and 10.091.1 gr weight. The plastic category is dominated by food containers (PL06), plastic bags (PL07), and bottles and disposable eating/drinking utensils (PL05), and the plastic foam category is dominated by a cork (refrigerating insulation and packing) (FP04). The highest accumulation rate occurred on December 4, 2021, which was 0,17 items/m²/week and the weight accumulation rate reached 0,63 gr/m²/week which occurred during the new moon phase which affected the physical oceanographic in Karama Beach, especially currents and tides.

Keywords : Accumulation rates, Plastics debris, Physical oceanography, Karama Beach

KATA PENGANTAR

Shalom dan salam sejahtera dalam kasih Tuhan Yesus Kristus.

Syukur dan sembah penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus, berkat kasih dan anugerah-Nya yang melimpah, telah menyertai dan menuntun penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini sehingga dapat sampai kepada tangan pembaca sekalian. Skripsi berjudul **“Laju Akumulasi Sampah Plastik di Pantai Karama, Kabupaten Takalar”** ini disusun berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan, dan analisis data lapangan yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, informasi, pembelajaran serta membawa kepada suatu kebaikan dimasa yang akan datang.

Ucapan terima kasih tak lupa penulis haturkan kepada semua pihak yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dan dalam bentuk apapun dukungan itu diberikan selama proses penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini, secara khusus kepada:

1. Orang tua terkasih, ayahanda **Enos Matasik** dan ibunda **Elisabeth Sanda S** yang tiada henti menopang didalam doa serta mendukung penulis dalam segala bentuk dukungan yang ada, dan juga kepada adik tercinta **Febrina Nathasya Matasik** dan **Yogi Abriano Matasik** yang setia memberikan *support* kepada penulis
2. Oma, tante serta om terkasih yang juga turut mendoakan, membantu dan mendukung penulis selama menempuh pendidikan di FIKP UNHAS
3. Ibu **Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc.** selaku pembimbing utama yang telah memberikan nasihat, arahan, serta bimbingan selama proses penyelesaian tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik
4. Bapak **Dr. Ahmad Faizal, S.T, M.Si.** selaku pembimbing pendamping yang juga turut memberikan nasihat serta arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Kedua dosen penguji, bapak **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si.** dan bapak **Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si.** yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik
6. Bapak **Prof. Dr. Chair Rani, M.Sc.** selaku penasehat akademik yang senantiasa memberikan nasihat dan arahan selama proses perkuliahan
7. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.,** Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud.,**

seluruh dosen Ilmu Kelautan FIKP UH dan kepada staf pegawai secara khusus **Kak abdil, Pak Aca, Kak Asdir dan Pak Yesi** yang telah membantu dalam kelengkapan dokumen administrasi selama masa kuliah hingga penyelesaian tugas akhir ini

8. Keluarga besar **PERMAKRIS IK-UH** sebagai wadah bagi penulis dalam melayani dan mengembangkan setiap talenta yang ada, yang selalu membantu serta menopang penulis didalam doa dan dalam segala bentuk bantuan secara langsung
9. Para sahabat terkasih “Tegebosi Generation” (**Ardin, Ardi, David, Jimmy, Gurka, Leonny, Erna, serta Reski Pagau**) yang selalu menemani, menyemangati, mendukung serta menjadi perpanjangan tangan Tuhan untuk penulis selama menempuh pendidikan di FIKP UNHAS
10. Tim turlap Meggy, **Ardin, Ardi, Medi, Edo, Rei, Alpin, Axel, Bam, Ucil, Yoga, Melki, Kelzia, Butet, Pagau, Melin, Kezia**, yang telah membantu menulis dalam pengambilan data lapangan selama 4 minggu. Kalian luar biasa!
11. **Septian dan Dicky**, yang telah membantu penulis dalam proses analisis data PCA
12. Segenap keluarga **ATHENA 16** sebagai kawan seperjuangan
13. Keluarga mahasiswa Ilmu Kelautan (**KEMA JIK FIKP UH**) sebagai lembaga kader
14. Teman-teman **KKN gelombang 102 Desa Cingkang, Kab. Bone** yang telah memberikan rasa kekeluargaan selama masa KKN
15. Teman-teman tercinta Komsel Shine 2, **Ps. Elisheba Soetopo, Adi Kurniawan Yusup, Aldo Mayori Tanu, Bernike Natalia, Clarencia, Inggrid Tanesha, Kevin Valent, Nina Maya, Novita Maria, Melly Anggreani, Stefani Rumenius, Yoselyn, Verawati Pandutama, dan Angellia** yang meskipun terpisah jarak sangat jauh dan hanya terhubung secara daring tetapi senantiasa mendukung dalam doa dan penguatan
16. Dan segala pihak yang luput dicatumkan satu persatu. Tanpa meburangi rasa syukur dan hormat saya, terima kasih tak terhingga untuk segala kontribusi dalam segala bentuk, *really appreciate it.*

Kiranya Tuhan membalas segala budi baik kita semua. Seperti pepatah bijak berkata “tak ada gading yang tak retak, tak ada manusia yang luput dari kesalahan”, penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Olehnya ruang kritik dan saran terbuka lebar untuk para pembaca.

Makassar, 24 November 2022

Penulis, =

Meggy Yolanda M

BIODATA PENULIS



Meggy Yolanda Matasik, anak pertama dari pasangan Ayahanda Enos Matasik dan Ibunda Elisabeth Sanda S yang dilahirkan di Mangkutana, pada tanggal 03 Mei 1998. Penulis mengawali pendidikan di TK Dharma Wanita, Mangkutana (2003-2004). Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 146 Maleku (2004-2010). Penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Mangkutana (2010-2013), lalu ke tingkat Menengah Atas di SMA Negeri 1 Mangkutana (2013-2016) yang kini berubah nama menjadi SMAN 4 Luwu Timur. Pada tahun 2016 Penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, Penulis aktif dalam berbagai kegiatan akademik seperti aktif menjadi asisten laboratorium di beberapa mata kuliah seperti Vertebrata Laut, Avertebrata Laut, Ekotoksikologi Laut, Biologi Laut serta Oseanografi Kimia. Pada tahun 2018 Penulis mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa 5 bidang dan berhasil masuk ke tingkat Nasional. Pada tahun 2020 dan 2021 Penulis terpilih sebagai salah satu delegasi Indonesia untuk mengikuti Asia Youth International Model United Nation yang dilaksanakan secara daring. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, diantaranya menjadi koordinator divisi kerohanian Persekutuan Mahasiswa Kristen Ilmu Kelautan (PERMAKRIS IK-UH) selama 2 periode (2017-2018 & 2018-2019), menjadi *steering committee* perayaan Natal dan Paskah PERMAKRIS IK-UH pada tahun 2018 dan 2019, menjadi Sekretaris Musyawarah Besar PERMAKRIS IK-UH 2018, serta berbagai kepanitiaan lainnya baik dalam lingkup KEMAJIK FIKP UH maupun PERMAKRIS IK-UH. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan salah satu tri dharma perguruan tinggi yaitu pengabdian pada masyarakat dengan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Gel. 102 di Desa Cingkang, Kabupaten Bone. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana, Penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Laju Akumulasi Sampah Plastik di Pantai Karama, Kabupaten Takalar”** pada tahun 2021 yang dibimbing oleh ibu Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc. selaku pembimbing utama dan bapak Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si. selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Karakteristik Sampah Laut	3
B. Kelimpahan Sampah Laut di Pantai	5
C. Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Akumulasi Sampah Plastik di Pantai	6
D. Laju Akumulasi Sampah	9
III. METODE PENELITIAN.....	11
A. Waktu dan Tempat.....	11
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian.....	12
D. Analisis Data	18
IV. HASIL	19
A. Gambaran Umum Lokasi	19
B. Kelimpahan dan Komposisi Sampah Plastik	19
C. Laju Akumulasi Sampah	23
D. Parameter Oseanografi Fisika.....	25
5. Kemiringan Pantai.....	27
V. PEMBAHASAN	28
A. Kelimpahan dan Komposisi Sampah Plastik	28
B. Laju Akumulasi.....	30
VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	34
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Peta rencana lokasi dan unit sampling pengambilan data.....	11
2. Sketsa unit sampling sampah plastik (Lippiatt et al., 2013).....	14
3. Total sampah plastik berdasarkan jumlah dan berat (a), total sampah plastik berdasarkan kategori (b)	20
4. Komposisi (a) jumlah, dan (b) berat sampah plastik	22
5. Laju akumulasi jumlah dan berat	23
6. Arah pergerakan arus (a) 27 November 2021, (b) 04 Desember 2021, (c) 11 Desember 2021, (d) 19 Desember 2021	25
7. Grafik pasang surut.....	26
8. Windrose arah datangnya angin.....	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Karakteristik sampah laut berdasarkan ukuran (Lippiatt et al., 2013)	3
2. Karakteristik perbedaan survei standing stock dan accumulation survey (Opfer et al., 2012).....	5
3. Skala Beaufort (Stewart, 2008)	9
4. Alat dan kegunaannya.....	12
5. Bahan dan kegunaannya	12
6. Laju akumulasi dan data kondisi oseanografi fisika	24
7. Data gelombang Pantai Karama	26
8. Akumulasi harian sampah laut di beberapa lokasi berbeda	33
9. Sistem klasifikasi sampah untuk semua survei sampah yang dikumpulkan atau diidentifikasi secara in situ (Cheshire et al., 2009)	41

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Tabel klasifikasi sampah laut41
2. Data sampah plastik42
3. Jumlah dan kelimpahan jumlah sampah plastik perjenis66
4. Jumlah dan kelimpahan jumlah sampah plastik perkategori78
5. Berat dan kelimpahan berat sampah plastik perjenis	82
6. Berat dan kelimpahan berat sampah plastik perkategori	94
7. Kelimpahan jumlah jenis setiap unit sampling98
8. Kelimpahan jumlah kategori setiap unit sampling	102
9. Kelimpahan berat jenis setiap unit sampling.....	104
10. Kelimpahan berat kategori setiap unit sampling.....	108
11. Laju akumulasi jumlah.....	110
12. Laju akumulasi berat	110
13. Data kecepatan dan arah arus	110
14. Data Pasang Surut	113
15. Data arah dan kecepatan angin	114
16. Data kemiringan pantai	114
17. Data gelombang	115
18. Dokumentasi kegiatan	116

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan yang luas lautannya lebih besar dibandingkan dengan luas daratan, Indonesia menempati posisi pertama sebagai negara kepulauan terbesar dunia dengan total garis pantai sepanjang 99.093 km². Namun disisi lain, Jambeck *et al.*, (2015) mengatakan, bahwa Indonesia menempati urutan kedua dunia sebagai negara kontributor sampah plastik terbesar ke laut setelah Cina, dengan jumlah cemaran sebesar 3,2 juta ton sampah plastik pada tahun 2010.

Plastik memiliki sifat yang fungsional dan tingkat ke higienisan yang tinggi karena bersifat sekali pakai. Disamping itu, biaya produksi plastik yang cenderung rendah menjadikan produksi dan penggunaan plastik sangat tinggi di masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sangat bergantung pada plastik (Wahyudin & Afriansyah, 2020). Berdasarkan Plastic Europe (2016), pada tahun 2015 produksi plastik dunia mencapai 322 juta ton dan akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Bahkan diperkirakan akan mencapai 100 kali lipat pada tahun 2050 mendatang (Rochman *et al.*, 2013; Seltenrich, 2015).

Hampir 10% dari plastik yang terproduksi, diantaranya dibuang ke sungai dan akan bermuara pada satu titik yaitu di laut. Hal ini secara tidak langsung memberikan gambaran bahwa jumlah sampah plastik yang terakumulasi di laut dari waktu ke waktu akan terus mengalami peningkatan seiring dengan tingkat produksi plastik yang kian bertambah dan pada akhirnya dapat menjadi sumber polusi di lautan (Moore, 2008).

Sampah plastik yang berakhir di lautan akan mengambang di permukaan laut, terakumulasi di dasar perairan dan garis pantai, hingga ke kutub. Terakumulasinya sampah plastik di lautan, secara khusus di daerah pesisir, diakibatkan oleh pengaruh arus, gelombang dan angin sebagai media pengangkutnya (GESAMP, 2019). Sampah plastik yang terapung dan terakumulasi di laut tidak hanya berdampak buruk bagi lingkungan dan keberlangsungan hidup keanekaragaman hayati yang berada di dalamnya, tetapi juga berdampak besar bagi faktor ekonomi, budaya, pariwisata, kesehatan, dan tentunya estetika suatu perairan (Blickley *et al.*, 2016).

Salah satu metode yang dapat dipakai untuk melihat laju akumulasi sampah plastik yang terdeposit di wilayah pesisir/pantai adalah metode survei akumulasi (*accumulation survey*). Survei akumulasi merupakan survei berulang yang dilakukan secara teratur pada bentangan garis pantai yang sama (JRC, 2013). Tujuan dasar dari

pemantauan garis pantai adalah untuk melihat perubahan jumlah, berat dan/atau komposisi sampah yang terdampar di pantai dari waktu ke waktu (GESAMP, 2019).

Pantai Karama berada di Desa Aeng, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Secara geografis, di sebelah Utara Pantai Karama merupakan muara Sungai Jeneberang dan di sebelah Selatan adalah Pantai Biring Kassi. Pantai Karama sendiri bukanlah pantai wisata seperti kebanyakan pantai yang ada di Kabupaten Takalar. Kondisi oseanografi seperti arus dan gelombang di perairan sekitar pantai sangatlah tinggi dan tidak terdapat pemecah gelombang di sekitar perairan yang dapat menghambat transportasi sampah plastik menuju ke pantai. Hal ini dapat menjadi acuan untuk melihat laju akumulasi sampah plastik berdasarkan kondisi geomorfologi dan oseanografi perairan sekitar pantai yang dipengaruhi oleh fase bulan yang berbeda di tiap minggunya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Zulkarnaen di Pantai Karama pada tahun 2017 dengan metode *standing stock*, menunjukkan data sampah laut yang tinggi mencapai 36,44 kg dengan didominasi oleh sampah plastik dengan persentase 75,5% (21,51 kg) dari total sampah laut yang terkumpul (Zulkarnaen, 2017).

Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat tingkat laju akumulasi sampah plastik setiap minggu berdasarkan fase bulan yang berbeda yang mempengaruhi kondisi geomorfologi dan oseanografi perairan di sekitar Pantai Karama.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah dan berat serta/atau komposisi sampah plastik yang terdampar di Pantai Karama selama periode pengamatan
2. Menganalisis laju akumulasi sampah plastik di Pantai Karama Kabupaten Takalar

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi mengenai tingkat laju akumulasi sampah plastik di pantai, khususnya dapat menjadi acuan untuk mengetahui pengaruh kondisi geomorfologi dan oseanografi perairan sekitar pantai yang dipengaruhi oleh fase bulan terhadap tingkat laju akumulasi sampah plastik di Pantai Karama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Sampah Laut

Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2018 tentang Penanganan Sampah Laut, menjelaskan bahwa sampah laut adalah sampah yang berasal dari daratan, badan air, dan pesisir yang mengalir ke laut atau sampah yang berasal dari kegiatan di laut. Sedangkan sampah plastik adalah sampah yang mengandung senyawa polimer. Disamping itu, GESAMP (2019) mendefinisikan sampah laut sebagai bahan padat persisten yang diproduksi atau diproses secara langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan ke dalam lingkungan laut. UNEP (2009) mendefinisikan sampah laut sebagai bahan padat yang sulit terurai, merupakan hasil pabrik maupun olahan yang dibuang atau dibiarkan berada di lingkungan laut dan pesisir.

Tingkat pencemaran pesisir dan laut kian bertambah disebabkan oleh masuknya sisa-sisa aktivitas manusia seperti bahan-bahan sisa yang terbawa oleh air dari daerah pertanian, limbah rumah tangga, sampah, bahan buangan dari kapal, tumpahan minyak lepas pantai dan masih banyak lagi bahan sisaan lainnya yang terbuang dan berujung di laut (Johan *et al.*, 2020). Sampah laut dapat terbawa oleh arus laut dan angin dari satu tempat ke tempat yang lain bahkan dapat menempuh jarak yang sangat jauh dari sumbernya (Djaguna *et al.*, 2019).

Cheshire *et al.*, (2009) merekomendasikan suatu sistem klasifikasi sampah laut berdasarkan komposisi bahan dan jenisnya (Lampiran 1). Lippiatt *et al.*, (2013) membagi karakteristik sampah laut berdasarkan ukurannya yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik sampah laut berdasarkan ukuran

No.	Jenis	Skala
1	Mega	>1 m
2	Makro	>2,5 cm – 1 m
3	Meso	>5 mm – 2,5 cm
4	Mikro	1 μ m- 5,5 mm
5	Nano	>1 μ m

Sumber: (Lippiatt *et al.*, 2013)

Sampah laut dapat dibedakan menjadi sampah organik dan sampah anorganik berdasarkan sifatnya. Sampah organik dapat diurai oleh mikroorganisme, sedangkan sampah anorganik sulit atau bahkan tidak dapat diurai oleh mikroorganisme (Bangun

et al., 2019). Menurut Hiwari (2019) dalam Johan *et al.*, (2020), sampah plastik kemasan dan alat rumah tangga menjadi jenis sampah yang paling sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki sifat yang sulit untuk terdegradasi di alam. Disamping itu, sampah jenis ini pun dikategorikan sebagai limbah penyumbang terbesar yang menyebabkan kerusakan keseimbangan alam. Oleh sebab itu, pemakaian plastik dalam jumlah yang sangat besar tentu saja akan berdampak signifikan terhadap kesehatan manusia dan juga lingkungan. Untuk dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna, sampah jenis plastik diperkirakan membutuhkan waktu sekitar 100 hingga 500 tahun lamanya (Johan *et al.*, 2020).

Pengambilan data lapangan, khususnya data sampel sampah laut harus memperhatikan beberapa kriteria penentuan lokasi. Hal ini dikarenakan, pengambilan data sampel sampah laut memiliki peranan yang penting dalam memberikan informasi yang tepat mengenai kondisi lingkungan perairan pesisir dan laut di lokasi tersebut. Menurut KLHK (2017), dalam pengambilan data sampah laut, diperlukan beberapa kriteria penentuan lokasi yang meliputi :

- a. Minimum panjang pantai 100 m (jika sampah sedikit butuh panjang pantai 1 km)
- b. *Slope* (kemiringan) pantai rendah sampai dengan sedang (15° - 45°)
- c. Berpasir atau berkerikil
- d. Tidak terdapat pemecah gelombang atau bangunan yang dapat membuat sampah terhalang
- e. Mudah diakses oleh tim survei sepanjang tahun
- f. Idealnya pantai tidak ada kegiatan pembersihan/pengumpulan sampah
- g. Survei tidak berdampak pada binatang-binatang langka/hampir punah, penyu, burung-burung laut atau mamalia laut, serta vegetasi pantai yang sensitif
- h. Lokasi sampling dipilih yang menggambarkan perbedaan tipe sampah, termasuk
 - *Urban coasts* (input daratan)
 - *Rural coasts* (input lautan)
 - Dalam jarak dekat ke input sungai besar.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data sampel sampah laut adalah metode survei garis pantai. Opfer *et al.*, (2012) menyebutkan ada 2 jenis metode survei garis pantai yang dapat dilakukan yaitu metode *standing stock* dan *accumulation survey*. Adapun perbedaan karakteristik dari kedua metode tersebut tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik perbedaan survei *standing stock* dan *accumulation survey*

Karakteristik	<i>Standing stock</i>	<i>Accumulation Survey</i>
Sampah laut yang telah dibersihkan selama survei	Tidak	Ya
Waktu yang dibutuhkan selama survei	Cepat	Lama
Panjang garis pantai	100 m	>100 m
Interval waktu survei	Perminggu dan perbulan	Perminggu dan perbulan
Hasil yang dapat diperoleh	<ul style="list-style-type: none">• Kepadatan Sampah (jumlah jenis/luas area)• Jenis Sampah	<ul style="list-style-type: none">• Laju pengendapan sampah (jumlah jenis/luas area/waktu)• Jenis sampah• Berat sampah

Sumber: (Opfer *et al.*, 2012)

Opfer *et al.*, (2012) mengkategorikan sampah laut berdasarkan ukurannya yang dapat ditemukan di pesisir pantai menjadi 3 kategori utama yaitu >1 m, 2,5 cm – 1 mm dan 5 mm – 2,5 cm.

B. Kelimpahan Sampah Laut di Pantai

Pawar *et al.*, 2016 mengemukakan bahwa laut diseluruh dunia telah terkontaminasi oleh sampah plastik mulai dari kutub hingga ke khatulistiwa, dan dari garis pantai hingga ke pulau-pulau kecil bahkan ke pulau terpencil yang tak berpenghuni sekalipun. Berdasarkan jenis materialnya, sampah plastik menjadi kategori utama sampah laut secara global (Scientific and Technical Advisory Panel, 2011). Sampah plastik laut telah menjadi salah satu permasalahan utama tingkat nasional bahkan global dan menjadi ancaman utama bagi keanekaragaman hayati laut dan pesisir (KEMENKO MARITIM, 2017). Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara daratan dan lautan yang memiliki potensi sumber daya yang besar. Potensi tersebut meliputi potensi non hayati dan hayati. Sejalan dengan itu, potensi pencemaran wilayah pesisir dan laut juga cukup besar. Hal ini disebabkan oleh padatnya penduduk Indonesia, aktivitas wisata pesisir dan laut yang tinggi termasuk transportasi, dan pembangunan yang besar (Djaguna *et al.*, 2019).

Indonesia memiliki *mega-biodiversity* dan dijuluki sebagai "*Amazon of the Ocean*". Sayangnya saat ini, ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun yang sangat luas

sedang berada dalam bahaya akibat akumulasi sampah plastik yang dapat dengan mudah ditemukan di sepanjang garis pantai. PBB memperkirakan 45-70% dari semua sampah laut merupakan plastik yang persisten dan polutan yang berbahaya (KEMENKO MARITIM, 2017).

Barboza *et al.*, (2019) memperkirakan puncak peningkatan sampah laut secara global akan terjadi pada tahun 2025 jika tidak ditangani secara serius. Dikarenakan dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut dapat mengancam kelangsungan dan keberlanjutan hidup biota perairan, menjadikan isu sampah laut sebagai sebuah permasalahan yang sangat genting dewasa ini, Isman (2016) *dalam* Bangun *et al.*, (2019).

Sampah plastik menjadi salah satu kategori sampah laut yang paling mudah dan paling sering dijumpai baik di dasar perairan, di kolom perairan bahkan hingga ke kawasan pesisir. Ukuran dan massa sampah plastik yang ringan sehingga mudah mengapung dan terbawa oleh arus laut menjadi salah satu faktornya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Isman (2016) di kawasan Perairan Kota Makassar yang menunjukkan jenis sampah laut yang paling banyak ditemukan baik dalam kondisi pasang maupun kondisi surut adalah sampah plastik.

Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yahya (2020) di Teluk Laikang, Kabupaten Takalar dan Zulkarnaen (2017) di Pantai Karama dengan menggunakan metode *standing stock* menunjukkan kelimpahan sampah laut jenis sampah plastik menempati urutan teratas dibandingkan jenis sampah laut lainnya. Hal yang sama juga ditemukan oleh Kneefel (2020) di Pantai Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto. Hasil penelitian menunjukkan jenis sampah plastik berukuran makro mendominasi sampah laut di kawasan tersebut. Rata-rata kelimpahan jumlah sampah plastik sebesar 0,75 item/m² dan rata-rata kelimpahan berat sampah plastik mencapai 19,22 gr/m².

C. Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Akumulasi Sampah Plastik di Pantai

Faktor fisik oseanografi sangat berperan dalam distribusi/perpindahan sampah plastik dari satu lokasi ke lokasi lainnya yang pada akhirnya menimbulkan akumulasi sampah plastik di wilayah pesisir dan laut. Berikut beberapa faktor fisik oseanografi tersebut :

1. Arus

Arus adalah proses pergerakan massa air laut menuju kesetimbangan yang menyebabkan terjadinya perpindahan air secara horizontal dan vertikal. Pergerakan tersebut dipengaruhi oleh beberapa gaya yang bekerja pada permukaan, kolom, dan

dasar perairan. Gaya tersebut adalah gaya internal yaitu perbedaan densitas air laut, gradient tekanan mendatar dan gesekan lapisan air, serta gaya eksternal yaitu gaya tarik matahari dan bulan yang dipengaruhi oleh tahanan dasar laut dan gaya coriolis, perbedaan tekanan udara, gaya gravitasi, gaya tektonik dan angin (Efendi *et al.*, 2013).

Arus merupakan salah satu faktor fisik oseanografi yang memiliki peranan penting untuk menentukan kondisi suatu perairan. Dalam pergerakannya, arus memiliki arah dan juga kecepatan, sehingga arus membentuk suatu pola pergerakan dalam suatu wilayah perairan. Pergerakan arus secara otomatis akan membawa material-material yang terdapat dalam badan air termasuk diantaranya adalah sampah plastik (Permadi *et al.*, 2015).

Kelimpahan serta distribusi sampah plastik di perairan sangatlah bergantung pada perubahan musim, arus laut, perubahan ukuran serasah, daya apung, serta mekanisme degradasi dan fragmentasi (GESAMP, 2019). Karena sifatnya yang ringan menjadikan sampah plastik sangat mudah untuk terbawa oleh arus laut hingga mencapai garis pantai.

2. Gelombang

Gelombang laut merupakan suatu peristiwa naik turunnya permukaan air laut secara vertikal yang membentuk kurva/grafik sinusoidal. Gelombang laut terjadi karena hembusan angin di permukaan laut, perbedaan suhu air laut, perbedaan kadar garam dan letusan gunung berapi yang berada di bawah atau di permukaan air laut (Mulyabakti *et al.*, 2016). Dalam proses pergerakannya menuju ke pantai, gelombang dapat membawa berbagai macam material yang terdapat di badan air.

Menurut Bruner (2014) dalam Kusumawati *et al.*, (2019) sampah yang terdapat di dasar perairan dapat naik ke permukaan karena adanya proses pengadukan yang disebabkan oleh tingginya gelombang di perairan tersebut. Hal ini menyebabkan akumulasi sampah di suatu wilayah perairan. Sampah yang digerakkan oleh gelombang dapat kembali ke laut tetapi juga dapat menumpuk di daerah pesisir dan terperangkap oleh vegetasi (GESAMP, 2019).

3. Pasang Surut

Pasang surut merupakan suatu fenomena alam yang dapat kita saksikan dilaut. Pasang surut air laut terjadi karena adanya pengaruh dari gaya gravitasi (tarik menarik) serta adanya efek sentrifugal. Hal tersebut menyebabkan permukaan air laut yang menyusun 71% permukaan bumi mengalami kenaikan dan penurunan secara berkala. Dalam sehari, pasang surut air laut dapat terjadi hingga dua kali siklus (Surinati, 2007).

Baik bulan maupun matahari keduanya memberikan gaya gravitasi terhadap bumi, dimana besarnya tarikan tersebut bergantung pada masing-masing massa keduanya. Walaupun ukuran matahari jauh lebih besar dibandingkan bulan, namun gaya tarikannya lebih kecil. Hal ini dikarenakan posisi matahari terhadap bumi lebih jauh dibandingkan jarak bulan terhadap bumi. Demikian juga dengan benda-benda langit lainnya yang turut memberikan efek tarikan terhadap bumi namun karena jarak yang jauh dan massa bendanya yang kecil sehingga efek tarikannya pun kecil atau dapat diabaikan.

Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari yang mengakibatkan terbentuknya dua tonjolan pasang surut gravitasional di laut. Sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan & matahari atau yang dikenal dengan deklinasi menentukan lintang dari dua tonjolan pasang surut yang terbentuk itu.

Adibushana *et al.*, (2016) menjelaskan sumber datangnya sampah di laut dapat diketahui dengan menelusuri pergerakan partikel sampah tersebut. Dimana pola pergerakan sampah sama dengan pola pergerakan arus di perairan dan pola pergerakan arus dapat diketahui salah satunya dari keadaan pasang surutnya. Tinggi rendahnya permukaan air (pasang surut) akan mempengaruhi jumlah/volume sampah yang akan terakumulasi di wilayah pesisir (Opfer *et al.*, 2012).

4. Angin

Angin merupakan faktor yang membangkitkan arus. Angin turut berkontribusi pada arus laut permukaan yakni sebesar 2% dari kecepatan angin itu sendiri. Dengan kata lain, semakin kencang angin berhembus, maka semakin cepat pula pergerakan arus di lautan. Kecepatan arus yang ditimbulkan oleh angin akan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kedalaman laut hingga mencapai kedalaman 200 meter di mana angin tidak berpengaruh lagi atau dapat diabaikan (Wibianto, 2016).

Angin yang berhembus di wilayah pesisir juga berpengaruh terhadap timbulnya arus air laut secara vertikal di daerah-daerah tertentu. Fenomena ini disebut upwelling dan downwelling. Upwelling merupakan suatu proses terdorongnya massa air laut ke atas dari kedalaman sekitar 100 hingga 200 meter. Angin yang berhembus di permukaan air laut ini menimbulkan kekosongan di bagian atas sehingga mengakibatkan air yang berasal dari bawah naik ke permukaan menggantikan kekosongan tersebut. Proses pertukaran air laut ini memungkinkan arus laut membawa material-material termasuk sampah plastik yang tertimbun di dasar perairan untuk naik ke permukaan air laut (Efendi *et al.*, 2013).

Francis Beaufort mengklasifikasikan kecepatan angin pada tahun 1805 untuk menggambarkan pengaruhnya terhadap tinggi gelombang laut yang kemudian dikenal sebagai skala Beaufort. Skala Beaufort dimulai dari skala 0 yaitu angin yang memiliki kecepatan <1 m/s yang berarti tenang hingga mencapai skala 12 yaitu angin yang memiliki kecepatan >118 m/s yang berarti badai topan (Stewart, 2008).

Tabel 3. Skala Beaufort

Nomor Beaufort	Deskripsi	Kecepatan Angin (m/s)	Tinggi Gelombang (m)
0	Tenang	0	0
1	Sedikit tenang	1,2	0 - 0,2
2	Sedikit hembusan angin	2,8	0,2 - 0,5
3	Hembusan angin pelan	4,9	0,5 - 1
4	Hembusan angin sedang	7,7	1 - 2
5	Hembusan angin sejuk	10,5	2 - 3
6	Hembusan angin kuat	13,1	3 - 4
7	Mendekati kencang	15,8	4 - 5,5
8	Kencang	18,8	5,5 - 7,5
9	Kencang sekali	22,1	7,5 - 10
10	Badai	25,9	10 - 12,5
11	Badai dahsyat	30,2	12,5 - 16
12	Badai topan	35,2	>16

Sumber: (Stewart, 2008)

5. Kemiringan Pantai

Bentuk suatu profil pantai sangat dipengaruhi oleh gelombang, arus, sifat-sifat sedimen, ukuran dan bentuk partikel hingga kedalaman pantai (Hamuna *et al.*, 2018). Kemiringan pantai menjadi salah satu kriteria utama dalam penentuan lokasi pantai saat ingin melakukan survei sampah laut. Kriteria pantai yang memungkinkan untuk melakukan survei ini yakni pantai dengan kemiringan rendah hingga sedang (15-45°) (NOAA, 2015).

Kemiringan garis pantai dapat mempengaruhi akumulasi sampah disuatu wilayah pesisir. Pantai yang landai (elevasi rendah) cenderung lebih rentan terjadi akumulasi sampah (GESAMP, 2019).

D. Laju Akumulasi Sampah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) laju merupakan kecepatan, sedangkan akumulasi merupakan pengumpulan atau penambahan (baik dalam jumlah

maupun berat) sesuatu. Laju akumulasi sampah plastik merupakan penambahan (baik dalam jumlah maupun berat) sampah plastik pada kecepatan (rentang waktu) tertentu.

Salah satu perubahan drastis dalam setengah abad terakhir di planet kita adalah kelimpahan dan akumulasi sampah yang sangat mudah dapat kita temukan dimana-mana, salah satunya di lautan. Akumulasi sampah laut yang berasal dari aktivitas manusia di laut dan di daratan telah menjadi isu konservasi terkait pencemaran perairan sejak tahun 1970 an (Thiel *et al.*, 2021). Studi menunjukkan akumulasi sampah laut telah ditemukan di perairan dangkal, perairan dalam bahkan di wilayah perairan yang jauh dari aktivitas manusia sekalipun (Barnes, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Eriksson *et al.*, 2021 di wilayah pantai pulau Sub-Antartika menunjukkan bahwa sampah laut jenis plastik merupakan jenis sampah laut yang paling mendominasi puing-puing sampah di lautan. Akumulasi sampah plastik baik yang berukuran makro maupun mikro dalam empat dekade terakhir mengalami peningkatan secara konsisten di wilayah pantai dan juga sedimen. Barnes (2009) mengemukakan bahwa 40-80% dari total akumulasi sampah di lautan adalah jenis sampah plastik. Studi yang dilakukan oleh Ivar dan Costa (2007) di Amerika Tengah dan Selatan juga menunjukkan bahwa sampah plastik akibat aktivitas manusia di daratan mendominasi sampah laut di wilayah tersebut. Sedangkan di pulau-pulau terpencil, sampah plastik penangkapan ikan lebih umum ditemukan.

Laju akumulasi sampah laut dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang berperan besar adalah kondisi oseanografi fisika yang terjadi di perairan tersebut. Penelitian laju akumulasi yang dilakukan dalam interval waktu tertentu misalnya disatu musim tertentu, tahunan, bulanan, mingguan bahkan harian menunjukkan perbedaan laju akumulasi yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kondisi oseanografi yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Salah satu diantaranya adalah kecepatan dan arah pergerakan arus serta angin yang memungkinkan terjadinya transportasi sampah (Eriksson *et al.*, 2013).

Purba *et al.*, 2018 melakukan studi untuk melihat akumulasi sampah di wilayah Pantai Pangandaran, Jawa Barat pada tahun 2016 dan 2017. Studi tersebut menunjukkan bahwa akumulasi sampah tertinggi terjadi pada bulan Oktober dengan berat total 44,3 kg dan 33% diantaranya adalah sampah jenis plastik sedangkan akumulasi terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 38 kg. Perbedaan yang sangat signifikan ini dipengaruhi oleh kondisi oseanografi fisika yang terjadi saat itu. Pada bulan Oktober (musim Barat) curah hujan sangat tinggi mengakibatkan peluapan sungai di sekitar wilayah Pantai Pangandaran sehingga puing-puing sampah tersapu dan berakhir di pantai. Disamping itu, kecepatan arus dan angin yang tinggi juga turut memberikan pengaruh besar terhadap akumulasi sampah yang terjadi.