

SKRIPSI

HUBUNGAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN SAMPAH LAUT ANORGANIK DI DESA BULU CINDEA KECAMATAN BUNGORO KABUPATEN PANGKEP

Disusun dan diajukan oleh

MUH. FATHIR HAFID

L011181001



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**HUBUNGAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN SAMPAH
LAUT ANORGANIK DI DESA BULU CINDEA KECAMATAN
BUNGORO KABUPATEN PANGKEP**

MUH. FATHIR HAFID

L011181001

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

HUBUNGAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN SAMPAH LAUT ANORGANIK DI DESA BULU CINDEA KECAMATAN BUNGORO KABUPATEN PANGKEP

Disusun dan diajukan oleh

MUH. FATHIR HAFID

L011181001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 26 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing Utama



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

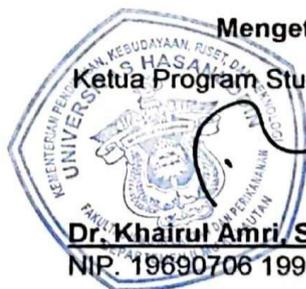
Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Amran Saru, ST, M.Si
NIP. 19670924 199503 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan,



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Fathir Hafid
NIM : L011181001
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul:

“Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Sampah Laut Anorganik Di Desa Bulu
Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan 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, 26 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Muh. Fathir Hafid
L011181001

PERNYATAAN AUTHORSHIP

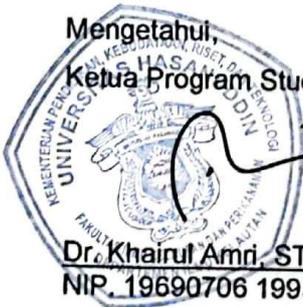
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Fathir Hafid
NIM : L011181001
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan 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 mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 26 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



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

Penulis,



Muh. Fathir Hafid
NIM. L011181001

ABSTRAK

Muh. Fathir Hafid. L011181001. "Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Sampah Laut Anorganik Di Desa Bulu Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep". Dibimbing oleh **Ahmad Faizal** sebagai Pembimbing Utama dan **Amran Saru** sebagai Pembimbing Pendamping.

Sampah anorganik merupakan masalah yang sangat penting karena dampak yang ditimbulkan oleh sampah jenis ini dapat mengancam kelangsungan hidup dan kelestarian biota yang terdapat di perairan. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif sebagai penyedia jasa ekosistem terdiri dari tumbuhan dengan akar penyangga dan pneumatofor yang selain membantu pertukaran gas, stabilisasi tumbuhan pada substrat dan habitat biota laut. Sampah yang terperangkap oleh akar penyangga dapat menimbulkan hambatan fisik yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove dan fauna yang hidup di ekosistem mangrove. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2022 di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi jenis dan sebaran sampah laut anorganik yang terdapat di ekosistem mangrove berdasarkan jumlah, ukuran dan berat serta mengetahui hubungan antara jumlah dan berat sampah anorganik dengan kerapatan mangrove. Pengambilan sampel sampah laut anorganik pada masing-masing stasiun dilakukan pada saat surut dengan membentuk transek persegi dengan panjang x lebar berturut-turut 10 x 10 meter. Pengukuran kerapatan mangrove dilakukan pada transek yang sama dengan pengambilan data sampah laut anorganik. Hasil yang didapatkan pada ekosistem mangrove terdapat 5 kategori jenis sampah anorganik yang ditemukan yaitu plastik, logam, kaca, karet dan serat. Persentase jumlah sampah anorganik berdasarkan letaknya yaitu di sedimen 85%, diikuti akar 15%, daun 0%, batang 0% dan tangkai 0%. Hasil uji analisis menunjukkan ada pengaruh antara kerapatan mangrove dengan jumlah dan berat sampah anorganik.

Kata Kunci: Sampah anorganik, mangrove, Desa Bulu Cindea

ABSTRACT

Muh. Fathir Hafid. L011181001. "Relationship between Mangrove Density and Inorganic Marine Garbage in Bulu Cindea Village, Bungoro District, Pangkep Regency". Supervised by Ahmad Faizal as Main Advisor and Amran Saru as Companion Advisor

Inorganic waste is a very important problem because the impact caused by this type of waste can threaten the survival and sustainability of biota found in the waters. The mangrove ecosystem is a very productive ecosystem as a provider of ecosystem services consisting of plants with supporting roots and pneumatophores which in addition to helping gas exchange, stabilize plants on the substrate and habitat of marine biota. Trash trapped by supporting roots can cause physical barriers that affect the growth of mangroves and fauna that live in the mangrove ecosystem. This research was conducted in May - July 2022 in Bulu Cindea Village, Bungoro District, Pangkajene Islands Regency, South Sulawesi. The purpose of this study was to identify the type and distribution of inorganic marine debris found in the mangrove ecosystem based on the amount, size and weight and to determine the relationship between the amount and weight of inorganic waste and mangrove density. Sampling of inorganic marine debris at each station was carried out at low tide by forming a rectangular transect with a length x width of 10 x 10 meters, respectively. Measurement of mangrove density was carried out on the same transect as inorganic marine debris data collection. The results obtained in the mangrove ecosystem there are 5 categories of inorganic waste types found, namely plastic, metal, glass, rubber and fiber. The percentage of inorganic waste based on its location is 85% sediment, followed by 15% roots, 0% leaves, 0% stems and 0% stalks. The results of the analysis test showed that there was an influence between mangrove density and the amount and weight of inorganic waste.

Keywords: Inorganic waste, mangrove, Bulu Cindea Village

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, segala puji Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan Skripsi dengan judul “**Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Sampah Laut Anorganik Di Desa Bulu Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep**” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun berdasarkan data hasil penelitian sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, informasi dan membawa kepada suatu kebaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhirnya, kepada semua pihak yang berperan dalam penelitian ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan berharap semoga Allah SWT membalas segala budi baik serta dapat menjadi suatu ibadah.

Melalui Skripsi ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan serta doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Ucapan ini penulis berikan kepada:

1. Ibu tercinta, Hj. Hamsiah Hafid S. Kep. Ners. telah bersedia dengan ikhlas memberikan segala dukungan untuk Penulis agar menyelesaikan perkuliahan.
2. Ayahanda H. Abd. Hafid HS, terima kasih atas doa dalam menyelesaikan masa perkuliahan.
3. Saudari dan Saudara yang tersayang, Khaerunnisa Hafid dan Muh. Fikri Hafid yang telah menyemangati Penulis dalam menyelesaikan masa perkuliahan.
4. Bapak Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si selaku dosen Penasehat Akademik dan pembimbing utama yang selalu mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan perkuliahan, meluangkan waktu untuk membimbing penulis, memberikan nasehat, arahan, dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si selaku dosen pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis, memberikan nasehat, arahan, dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si selaku dosen penguji pertama atas arahan, saran dan kritikan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

7. Bapak Dr. Supriadi, ST. M. Si selaku dosen penguji kedua atas arahan, saran dan kritikan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Para Dosen Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan serta ilmu pengetahuan sejak Penulis menjadi mahasiswa hingga terselesainya Skripsi ini.
9. Sahabat seperjuangan, Jumarni S.Kel. Terima kasih tak terhingga untuk sahabat sekaligus partner kerja sejak awal kuliah sampai skripsi ini selesai. Tanpamu tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini, terima kasih atas kesabarannya dan semua bantuannya selama ini. Terima kasih atas segala kebaikan yang telah diberikan selama ini.
10. Tim pengambilan data lapangan (Muhammad Rijal, Jumarni, Nur Inayah, Dinda Tasya Meisya, Winarso) yang telah memberikan waktu dan tenaga untuk membantu penulis dalam pengambilan sampel di lapangan.
11. Razkiyah Ramadhani, S.Kel yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman Seangkatan CORALS 18 dan Seluruh Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMA JIK FIKP-UH).
13. Seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya luput disebutkan satu persatu karena telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan dan penyusunan Skripsi.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini terdapat banyak kekurangan namun penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para Pembaca.

Terima kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 25 Agustus 2022

Penulis



Muh. Fathir Hafid

BIODATA PENULIS



Muh. Fathir Hafid, putra kedua dari Ibunda Hj. Hamsiah Hafid S. Kep. Ners. dan Ayahanda H. Abd. Hafid HS. yang dilahirkan di Pangkajene, 7 Mei 2000. Penulis mengawali pendidikan pada jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 28 Tumampua II (2006-2012). Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pangkep (2012-2015). Selanjutnya, Penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pangkep (2015-2018). Pada tahun 2018, Penulis diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama masa studi, Penulis aktif menjadi asisten Laboratorium pada mata kuliah Bioremediasi Laut dan Ekotoksikologi Akuatik. Di bidang keorganisasian internal kampus, penulis pernah aktif dalam Badan Pengurus Harian Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (BPH KEMA JIK FIKP-UH) sebagai anggota di Bidang Hubungan Masyarakat periode 2020-2021. Sedangkan keorganisasian eksternal kampus, Penulis pernah aktif dalam organisasi daerah Pengurus Ikatan Pemuda Pelajar Mahasiswa Universitas Hasanuddin Pangkep (IPPMP-UH) sebagai koordinator di Bidang Kewirausahaan periode 2020-2021.

Penulis pernah melakukan Praktik Magang di Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Pangkep. Selain itu, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Perhutanan Sosial di Kelurahan Kalabbirang, Kecamatan Minasate'ne, Kabupaten Pangkep Gelombang 106 pada tanggal 9 Juni - 14 Agustus 2021.

Adapun untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Kelautan, Penulis melaksanakan penelitian yang berjudul **“Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Sampah Laut Anorganik Di Desa Bulu Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep”** pada tahun 2022 dibawah bimbingan Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
BIODATA PENULIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Sampah Laut (<i>Marine Debris</i>).....	3
B. Sampah Anorganik	4
C. Jenis- Jenis Sampah Laut Anorganik.....	4
1. Plastik.....	5
2. Logam	5
3. Kaca	5
4. Karet.....	5
5. Kain/Serat.....	5
D. Sumber Sampah Laut.....	6
1. Pengunjung pantai.....	6
2. Pembuangan sampah yang tidak tepat.....	6
3. Saluran pembuangan.....	6
4. Kapal penangkap ikan dan lainnya	7
5. Kegiatan Industri.....	7
6. Anjungan minyak dan gas lepas pantai.....	7
E. Ekosistem Mangrove	7
1. Kerapatan Mangrove	8
2. Fungsi Ekosistem Mangrove.....	8
F. Dampak Sampah Laut Terhadap Ekosistem Mangrove	9
G. Kondisi Sampah Laut Pada Ekosistem Mangrove	10

III. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Tahap Persiapan	13
2. Penentuan Lokasi	13
3. Pengambilan Sampel.....	13
4. Pengukuran Kerapatan Mangrove	14
5. Identifikasi Jumlah, Jenis, Ukuran, Berat dan Letak Sampah Anorganik	14
D. Pengolahan Data.....	15
1. Perhitungan Total Jumlah, Berat, dan Ukuran Sampah	15
2. Perhitungan Kerapatan Mangrove	16
E. Analisis Data	16
IV. HASIL	17
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	17
B. Sebaran Sampah Anorganik.....	17
1. Letak Sampah Laut Anorganik.....	18
3. Jumlah Sampah Laut Anorganik	19
4. Ukuran Sampah Anorganik	19
5. Berat Sampah Anorganik.....	20
C. Mangrove	21
1. Jumlah Tegakan Mangrove.....	21
2. Kerapatan Mangrove	22
D. Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Jumlah dan Berat Sampah Anorganik	22
V. PEMBAHASAN	24
A. Sebaran Sampah Anorganik.....	24
1. Letak Jenis Sampah Anorganik	24
2. Jumlah Sampah Anorganik	25
3. Ukuran Sampah Anorganik	26
4. Berat Sampah Anorganik.....	26
B. Mangrove	27
1. Jumlah Tegakan Mangrove.....	27
2. Kerapatan Mangrove	27
C. Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Jumlah dan Berat Sampah Anorganik	28
VI. PENUTUP	30

A. Kesimpulan.....	30
B. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	12
Gambar 2. Sketsa pengambilan data sampah anorganik dan kerapatan mangrove	14
Gambar 3. Persentase jumlah sampah anorganik berdasarkan letaknya	18
Gambar 4. Persentase jumlah sampah anorganik perjenis.....	19
Gambar 5. Persentase ukuran sampah anorganik perjenis	20
Gambar 6. Persentase berat sampah anorganik perjenis.....	21
Gambar 7. Kerapatan Mangrove (Di) pada setiap stasiun di lokasi penelitian	22
Gambar 8. Grafik hubungan kerapatan mangrove dengan jumlah dan berat sampah anorganik	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi sampah laut berdasarkan ukuran	4
Tabel 2. Alat yang digunakan	12
Tabel 3. Bahan yang digunakan	13
Tabel 4. Kategori sampah anorganik di lokasi penelitian	18
Tabel 5. Letak sampah anorganik yang ditemukan di lokasi penelitian	18
Tabel 6. Jumlah jenis sampah dan rata-rata jumlah sampah jenis pada setiap stasiun	19
Tabel 7. Jumlah ukuran sampah dan rata-rata ukuran sampah jenis pada setiap stasiun	20
Tabel 8. Jumlah berat sampah dan rata-rata berat sampah jenis pada setiap stasiun.	20
Tabel 9. Tabel jumlah mangrove pada luas area ekosistem mangrove Desa Bulu Cindea	21
Tabel 10. Kerapatan mangrove (ind/m ²) perstasiun dan jumlah total dan berat total sampah perstasiun	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengambilan Data Lapangan Stasiun 1	35
Lampiran 2. Pengambilan Data Lapangan Stasiun 2	37
Lampiran 3. Pengambilan Data Lapangan Stasiun 3	40
Lampiran 4. Pengambilan Data Lapangan Stasiun 4	41
Lampiran 5. Pengambilan Data Lapangan Stasiun 5	43
Lampiran 8. Perhitungan Letak Sampah Anorganik	48
Lampiran 9. Pengambilan Data Lapangan Ekosistem Mangrove Stasiun 1	49
Lampiran 10. Pengambilan Data Lapangan Ekosistem Mangrove Stasiun 2	51
Lampiran 11. Pengambilan Data Lapangan Ekosistem Mangrove Stasiun 3	52
Lampiran 12. Pengambilan Data Lapangan Ekosistem Mangrove Stasiun 4	53
Lampiran 13. Pengambilan Data Lapangan Ekosistem Mangrove Stasiun 5	54
Lampiran 14. Perhitungan Kerapatan Mangrove	55
Lampiran 15. Dokumentasi Pengambilan Sampah Laut Anorganik	56
Lampiran 16. Dokumentasi Pengukuran Kerapatan Mangrove	57
Lampiran 17. Sampah laut anorganik yang diperoleh	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah laut saat ini merupakan salah satu masalah lingkungan yang paling mengkhawatirkan karena dampaknya yang tinggi terhadap ekosistem. Sampah laut adalah setiap bahan padat, diproduksi atau diproses yang dibuang atau ditinggalkan di lingkungan laut. Mencapai lautan melalui pembuangan yang disengaja atau tidak disengaja, baik di laut atau dari darat melalui sungai (Portman & Brennan, 2017).

Sebagian besar sampah laut terdiri dari bahan anorganik padat yang dibuang lalu terakumulasi dan tersebar di permukaan laut dan sebagian lainnya berakhir di wilayah pesisir. Sampah anorganik merupakan masalah yang sangat penting karena dampak yang ditimbulkan oleh sampah jenis ini dapat mengancam kelangsungan hidup dan kelestarian biota yang terdapat di perairan. Sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme di alam hingga menyebabkan proses penghancuran yang berlangsung sangat lama (Ningsih *et al.*, 2020).

Mangrove adalah salah satu ekosistem paling produktif yang memperkaya perairan pesisir, menghasilkan produk hutan komersial, melindungi garis pantai, dan bahkan mendukung perikanan pesisir dan habitat berbagai fauna. Mangrove bertindak sebagai penghubung yang antara ekosistem laut dan daratan, penyerap polusi dan sumber aliran nutrisi ke ekosistem laut (Maiti & Chowdhury, 2013). Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif sebagai penyedia jasa ekosistem terdiri dari tumbuhan dengan akar penyangga dan pneumatofor yang selain membantu pertukaran gas, stabilisasi tumbuhan pada substrat dan habitat biota laut. Sampah berukuran besar dapat bertahan dan melalui proses dekomposisi hingga hancur. Sampah yang terperangkap oleh akar penyangga dapat menimbulkan hambatan fisik yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove dan fauna yang hidup di ekosistem mangrove (Ordonez & Arenas, 2019).

Kawasan mangrove Desa Bulu Cindea yang terletak di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan berpotensi mengakumulasi sampah laut karena proses pasang dan surut. Selain itu terdapat aktivitas masyarakat dan kegiatan wisata sehingga berkontribusi bertumpuknya sampah di ekosistem mangrove. Silmarita *et al.*, (2019) menyatakan bahwa sampah laut sebagian akan terbawa di laut dan sebagian besar akan sampai di pantai dan ekosistem mangrove. Sampah laut terdistribusi ke ekosistem mangrove akan terakumulasi di sedimen dan akar mangrove. Pencemaran sampah dapat mempengaruhi kualitas dan fungsi ekosistem mangrove.

Melihat permasalahan sampah laut di ekosistem mangrove dan belum adanya penelitian terkait sampah laut di ekosistem mangrove Desa Bulu Cindea, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang sampah laut anorganik di ekosistem mangrove Desa Bulu Cindea.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Identifikasi jenis dan sebaran sampah laut anorganik yang terdapat di ekosistem mangrove berdasarkan jumlah, ukuran dan berat.
2. Mengetahui hubungan antara jumlah dan berat sampah anorganik dengan kerapatan mangrove.

Kegunaan penelitian ini yaitu:

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi awal ke pemerintah daerah dalam pengelolaan sampah anorganik khususnya pada ekosistem mangrove di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah Laut (*Marine Debris*)

Sampah laut (*marine debris*) adalah setiap bahan padat persisten, dibuat atau diproses, langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja dibuang atau ditinggalkan ke dalam lingkungan laut atau juga berasal dari kegiatan pemukiman di wilayah pesisir yang terbawa oleh banjir yang mengarah ke wilayah pesisir dan laut, tetapi pada akhirnya limbah tersebut akan menjadi sampah (GESAMP, 2019). Paulus *et al.*, (2020) juga menyatakan bahwa sampah laut adalah setiap kotoran manusia dalam bentuk padat (keadaan materi dengan volume dan bentuk yang tetap) atau material yang masuk ke lingkungan air laut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2018 tentang Penanganan Sampah Laut, sampah laut adalah sampah yang berasal dari daratan, badan air, dan pesisir yang mengalir ke laut atau sampah yang berasal dari kegiatan di laut.

Saat ini sampah laut merupakan salah satu masalah lingkungan global yang paling mengkhawatirkan karena dampaknya yang tinggi terhadap ekosistem. Sampah laut telah menjadi perhatian utama dalam beberapa dekade terakhir, karena meningkatnya jumlah sampah di lingkungan laut. Secara global, sejumlah besar bahan limbah padat buatan berakhir di lautan baik dari sumber darat maupun laut. Sebagian besar sampah laut terbuat dari plastik, kayu, wadah logam, dan alat tangkap (jaring, tali, pelampung) yang merupakan bahan yang dapat tetap mengapung di permukaan selama beberapa waktu atau tenggelam ke dasar perairan. Sebagian besar sampah laut berakhir di wilayah pesisir yang menyediakan habitat mangrove, lamun, dan terumbu karang, dan mempengaruhi dalam rentang waktu yang lama sehingga akan mengurangi manfaat dari jasa ekosistem (Purba *et al.*, 2021)

Sampah laut dapat berasal dari masyarakat yang tinggal dan melakukan aktivitas di wilayah pesisir, sampah kiriman dari wilayah daratan atas yang mengalir dari sungai atau selokan yang bermuara ke pesisir. Sampah yang masuk ke lingkungan laut dapat mengapung di laut (*floating litter*), terjat di dasar laut (*benthic litter*) atau terdampar di pantai (*beach litter*). Sampah di ekosistem pesisir dan laut jika secara terus menerus meningkat maka tidak hanya menjadi ancaman langsung bagi biota di ekosistem tersebut, tetapi juga menurunkan kualitas air yang dapat menyebabkan penurunan status lingkungan, berpengaruh negatif terhadap rantai makanan, perekonomian, dan kesehatan masyarakat di daerah pesisir (Ningsih *et al.*, 2020)

Sampah laut mencakup barang-barang konsumen seperti logam, kaleng, fiberglass, karet, rokok, botol kaca atau plastik, balon, tas, dan zat lain yang diproduksi

dan diproduksi yang berakhir di laut dan di sepanjang pantai. Ini termasuk alat tangkap seperti pancing, tali, kail, pelampung, dan bahan lain yang hilang di dekat pantai atau dibuang dengan sengaja atau tidak sengaja di laut atau laut (Gheshlaghi & Daliri, 2018).

Sampah laut terdiri dari berbagai macam jenis dan partikel dengan berbagai bentuk dan ukuran. Ukuran dan sifat sampah laut menentukan distribusinya. Lippiatt *et al.*, (2013) mengkategorikan sampah laut berdasarkan ukuran dan lokasi persebarannya di lingkungan laut dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi sampah laut berdasarkan ukuran

Klasifikasi	Ukuran (Panjang)
Mega	> 1 m
Makro	> 2,5 cm - < 1 m
Meso	> 5 mm - < 2,5 cm
Mikro	0,33 mm - < 5 mm
Nano	< 1 μ m

Sumber: Lippiatt *et al.*, 2013

B. Sampah Anorganik

Sampah laut terdiri dari bahan organik dan anorganik padat yang membutuhkan waktu lama untuk terurai yang dibuang dan terakumulasi serta menyebar di permukaan laut dan pantai. Sampah laut khususnya sampah anorganik (*undergradable*) merupakan masalah yang sangat penting karena dampak yang ditimbulkan oleh sampah jenis ini dapat mengancam kelangsungan hidup dan kelestarian biota yang terdapat di perairan. Sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme di alam hingga menyebabkan proses penghancuran yang berlangsung sangat lama. Dapat berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau melalui proses industri. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya berupa botol, botol plastik, tas plastik, dan kaleng. Sampah anorganik merupakan permasalahan utama yang cenderung diabaikan keberadaannya. Hal ini disebabkan sulitnya pengelolaan sampah anorganik. Sebaran sampah laut di wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh pergerakan arus. Pergerakan massa atau arus dapat membawa sampah di perairan dalam jarak yang cukup jauh (Ningsih *et al.*, 2020).

C. Jenis- Jenis Sampah Laut Anorganik

Jenis sampah laut yang paling banyak ditemukan berasal dari sampah anorganik. Sebagian besar sampah anorganik tidak dapat diurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan. Sementara, sebagian lainnya hanya dapat

diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya botol plastik, botol gelas, tas plastik, dan kaleng (Sujarwo *et al.*, 2014)

1. Plastik

Plastik adalah bagian dari polimer sintetik dan semisintetik yang berasal dari sumber daya fosil (batubara, gas alam, minyak mentah) dan produk organik termasuk selulosa, garam dan senyawa terbarukan. Jenis sampah plastik yang mendominasi laut diantaranya Kemasan Makanan Ringan, botol minuman plastik, wadah, tutup botol, filter rokok, pemantik rokok sekali pakai, tas, tali plastik, pelampung, umpan dan tali pancing, gelas plastik, sedotan (Li *et al.*, 2021)

2. Logam

Limbah logam merupakan limbah padat yang tidak dapat terurai secara alami maupun melalui proses biologis yang berasal dari industri logam. Salah satu limbah logam yang umum digunakan adalah aluminium atau kaleng timah, kaleng aerosol, fragmen logam dan logam lainnya (Li *et al.*, 2021).

3. Kaca

Sebanyak 130 juta ton limbah kaca dihasilkan setiap tahun sementara hanya 21% yang didaur ulang. Beberapa limbah kaca tidak dapat didaur ulang sehingga berbahaya bagi lingkungan. Limbah kaca ditemukan dalam bentuk pecahan botol kaca, piring kaca, gelas kaca, pecahan kaca lembaran, dan sebagainya. Berdasarkan estimasi dari 26 kota besar di Indonesia dihasilkan sampah sebanyak 38.5 juta ton pertahunnya dan dari jumlah tersebut, 0,7 juta ton merupakan sampah kaca (Gunawan *et al.*, 2016).

4. Karet

Secara global, diperkirakan sekitar 1 miliar ban akhir masa pakai (sekitar 17 juta ton) dihasilkan setiap tahun. Sebanyak 75% ban menjadi limbah. Biasanya, ban mengandung 14% karet alam, karet sintetis 27%, kawat baja karbon tinggi 14%, karbon hitam 28% dan kain 16%, 154 pengisi dan lain-lain. Sampah karet yang umum dijumpai termasuk juga sandal jepit, sarung tangan karet, balon/lateks, fragmen karet dan karet lainnya (Ferdous *et al.*, 2021).

5. Kain/Serat

Secara umum, aplikasi serat termasuk dalam tiga kategori yaitu pakaian jadi, perabot rumah tangga, dan industri. Sebagian besar limbah berserat terdiri dari bahan polimer alam dan sintesis seperti kapas, wol, sutra, poliester, nilon, polipropilen, dll. Serat ini dikonsumsi dan dibuang dalam jumlah besar (Wang, 2010).

D. Sumber Sampah Laut

Sampah laut dapat berasal dari berbagai sumber, material dapat hilang selama produksi, pengangkutan, penggunaan, dan pembuangan material. Sumber pertama adalah berbasis darat, yaitu sampah yang terbawa ke laut melalui sungai dan saluran pembuangan limbah, atau dihasilkan oleh aktivitas pesisir. Diperkirakan sebanyak 80% sampah laut yang masuk ke lautan setiap tahun berasal dari sumber berbasis darat. Sampah yang berasal dari darat termasuk kegiatan rumah tangga, kegiatan industri, kegiatan pertanian, pertambangan, kehutanan, pelabuhan, konstruksi dan pariwisata pesisir. Sampah dapat terbawa ke lepas pantai melalui sungai dengan debit tinggi dan arus yang kuat. Sedangkan 20% berasal dari sumber berbasis laut yaitu sampah yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan laut (misalnya budidaya, perikanan, pelayaran, dan wisata bahari) yang langsung membuang sampah ke laut (Barnardo & Ribbink, 2020).

Menurut *National Oceanic and Atmospheric Administration* (2015) sumber utama sampah laut yaitu :

1. Pengunjung pantai

Pengunjung pantai berpotensi meninggalkan bahan yang dapat menjadi sampah laut, seperti kemasan makanan dan wadah minuman, puntung rokok, dan mainan seperti sekop, ember pasir, dan frisbee. Sampah ini bisa terhempas ke laut, terbawa ombak, atau hanyut ke air saat hujan.

2. Pembuangan sampah yang tidak tepat

Sampah dapat ditiup langsung ke laut jika diletakkan atau dibuang sembarangan. Bahkan sampah yang dihasilkan ratusan mil ke daratan dapat menjadi sampah laut jika tertiuip atau terbawa ke sungai atau aliran sungai dan terbawa ke laut. Air hujan dapat memindahkan sampah dari jalan dan tempat parkir ke saluran pembuangan yang bermuara ke sungai dan badan air lainnya. Pembuangan limbah domestik atau industri secara ilegal ke perairan pesisir dan laut merupakan sumber lain dari sampah laut.

3. Saluran pembuangan

Limpasan air badai dapat membawa sampah jalanan ke pipa saluran pembuangan dan ke sungai atau aliran terdekat, atau bahkan langsung ke laut. Limpasan air hujan masuk ke saluran pembuangan, dan kemudian dibawa dalam pipa bawah tanah.

4. Kapal penangkap ikan dan lainnya

Nelayan komersial menghasilkan sampah laut ketika mereka gagal mengambil alat tangkap atau ketika mereka membuang alat tangkap atau sampah lainnya ke laut. Puing-puing yang dihasilkan dari penangkapan ikan komersial meliputi jaring, tali pancing, tali pengikat, kotak umpan, tas, gillnet atau trawl float ditambah limbah dapur dan sampah rumah tangga yang dibuang dengan tidak semestinya oleh nelayan

5. Kegiatan Industri

Kegiatan industri dapat berkontribusi pada masalah sampah laut ketika item limbah yang dihasilkan oleh proses industri (misalnya, sisa produksi, produk cacat, dan bahan kemasan) dibuang dengan tidak semestinya. Produk siap pakai juga dapat menjadi sampah laut jika hilang saat bongkar muat di fasilitas pelabuhan, atau hilang saat diangkut melalui jalur air atau darat. Jenis sampah laut lainnya yang dihasilkan dari fasilitas industri adalah resin plastik yang merupakan partikel bulat kecil, adalah bentuk bahan baku dari sebagian besar resin plastik.

6. Anjungan minyak dan gas lepas pantai

Kegiatan di anjungan minyak dan gas dapat menghasilkan barang, yang sengaja atau tidak sengaja dibuang ke dalam lingkungan laut. Eksplorasi bawah laut dan ekstraksi sumber daya juga berkontribusi terhadap sampah laut. Puing-puing khas yang dihasilkan dari platform ini termasuk pipa bor dan pelindung pipa bor, topi keras, sarung tangan, drum penyimpanan 55 galon, dan sampah sehari-hari.

Jumlah dan jenis sampah yang ditemukan di laut terbuka dan di sepanjang garis pantai dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jarak dari perkotaan dan tempat rekreasi, rute pelayaran, zona penangkapan ikan, iklim, serta arus dan pasang surut laut (Barnardo & Ribbink, 2020).

E. Ekosistem Mangrove

Mangrove adalah tumbuhan berkayu yang tumbuh pada pertemuan antara daratan dan lautan di daerah tropis dan subtropis serta dapat hidup dalam kondisi salinitas tinggi, pasang surut ekstrim, angin kencang, suhu tinggi dan tanah berlumpur dan anaerobik. Ekosistem yang beragam secara biologis ini mendukung berbagai tumbuhan dan hewan. Mangrove menyediakan berbagai fungsi ekologi dan jasa ekosistem. Sekitar 75% ikan dan udang yang secara komersial, bersama dengan berbagai spesies kepiting, moluska, burung, reptil, mamalia, amfibi, dan serangga bergantung pada habitat mangrove. Ekosistem ini juga digunakan sebagai tempat pemijahan, *nursery ground*, dan *feeding ground* bagi banyak fauna laut. Mangrove

menyediakan banyak jasa ekosistem termasuk menyaring limpasan, stok karbon, menjebak dan menstabilkan sedimen, siklus nutrisi, dan perlindungan pantai (Suyadi & Manullang, 2020).

1. Kerapatan Mangrove

Kerapatan jenis mangrove merupakan parameter untuk menduga kepadatan jenis mangrove pada suatu komunitas. Kerapatan jenis pada suatu area dapat memberikan gambaran ketersediaan dan potensi tumbuhan mangrove. Supardjo (2007) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kerapatan mangrove disebabkan oleh matahari yang dibutuhkan untuk berfotosintesis, selain itu kerapatan jenis juga dipengaruhi oleh jenis vegetasi mangrove yang toleran terhadap kondisi lingkungan. Kriteria baku mutu kerapatan mangrove menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 bahwa kriteria baku mutu kerapatan mangrove, kerapatan padat ≥ 1.500 ind/Ha, sedang $\geq 1.000 - 1.500$ ind/Ha dan jarang < 1.000 ind/Ha (Eriza, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Kadir, (2022) di kawasan mangrove Biringkassi, Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan diperoleh kerapatan total pohon mangrove pada setiap stasiun yang tidak memiliki perbedaan yang nyata. Stasiun 2 memiliki nilai kerapatan rata-rata yang tinggi yaitu sebesar 0,2567 pohon/m jika dibandingkan dengan stasiun 1 sebesar 0,1233 pohon/m², dan stasiun 3 sebesar 0,0933 pohon/m². Kerapatan mangrove didominasi oleh jenis *Rhizophora mucronata*.

Hasil penelitian Kabangngaa (2021) di Hutan Mangrove Desa Bulu Cindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkajene Kepulauan menunjukkan bahwa kerapatan hutan mangrove tergolong dalam kriteria sedang dengan nilai kerapatan mangrove 1328.11 pohon/ha sedangkan kondisi hutan mangrove berdasarkan penutupan berada pada status kondisi rusak dengan penutupan sebesar 23.95%.

2. Fungsi Ekosistem Mangrove

Karakteristik ekologis maupun biologis ekosistem mangrove memiliki fungsi yang sangat penting antara lain: (Zurba, 2017)

1. Sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung pantai dari abrasi, penahan lumpur dan penahan sedimen (sediment trap) yang diangkut oleh aliran air permukaan.
2. Sebagai penghasil sejumlah besar detritus, terutama yang berasal dari serasah daun dan ranting pohon mangrove yang rontok. Sebagian dari detritus ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan bagi organisme pemakan detritus (detritivore) dan sebagian lagi didekomposisi oleh bakteri decomposer menjadi

bahan-bahan anorganik (nutrien) yang berperan dalam menyuburkan perairan dan tentu saja kesuburan mangrove itu sendiri.

3. Sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*) dan daerah pemijahan (*spawning ground*). Berbagai macam biota perairan baik yang hidup diperairan pantai maupun di lepas pantai. Disamping itu ada beberapa organisme perairan yang menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat utamanya. Fungsi ini memungkinkan ekosistem mangrove berperan dalam memberi energi bagi revitalisasi sumberdaya perikanan di laut. Selain organisme perairan beberapa hewan dari jenis reptil, burung dan primata juga menjadikan mangrove menjadi habitatnya.

F. Dampak Sampah Laut Terhadap Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove memiliki struktural yang kompleks dan beragam dengan berbagai hewan yang menempati daun bagian atas dan berbagai hewan air yang hidup di sekitar akar penyangga, menjadikan mangrove sebagai salah satu ekosistem paling produktif di dunia. Ekosistem mangrove juga populer untuk aktivitas manusia sebagai sumber makanan (memancing, dan memanen moluska) dan kayu (NOAA, 2016).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem penting di wilayah pesisir yang memiliki fungsi sebagai pelindung garis pantai dari gelombang, abrasi, sebagai pembibitan, tempat pemijahan, habitat berbagai jenis biota laut dan memiliki fungsi ekonomi bagi masyarakat sekitar. Namun, ada fungsi lain dari ekosistem mangrove saat ini, yaitu berfungsi sebagai perangkap bagi hasil kegiatan antropogenik, termasuk sampah laut. Hal ini sangat disayangkan mengingat fungsi ekosistem mangrove merupakan habitat dari banyak biota laut dan dengan banyaknya sampah laut yang terperangkap di ekosistem ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan kematian bagi beberapa biota laut (Yoswaty *et al.*, 2021).

Dampak potensial sampah laut terhadap ekosistem mangrove termasuk mengganggu pertumbuhan anakan muda, menutupi dan mengubur bibit mangrove yang lebih kecil, mematahkan cabang muda karena beratnya dan dampak selama gelombang dan pasang surut. Sampah laut yang terapung juga dapat menyumbat atau menutupi pneumatofora sistem akar mangrove, mencegahnya mengambil oksigen dari udara. Dengan tingginya volume sampah laut yang tertimbun di antara akar atau areanya, sampah juga dapat mencegah propagulnya mendarat dengan baik di air atau di tanah di bawah kanopinya. Selain itu, juga dapat mengusir berbagai invertebrata laut yang mencari habitat pada akar dan batangnya termasuk daerah sekitar karena tumpukan sampah laut. Hal ini akan berdampak pada kesesuaian habitat kawasan mangrove yang

terkena dampak limbah karena organisme muda atau yang lebih kecil ini tergusur oleh sampah laut yang mengambang di sekitar atau plastik yang membungkus dirinya sendiri pada akar, batang dan bahkan pada daun pohon mangrove (Abreo *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian yang telah menunjukkan pengaruh sampah laut terhadap ekosistem mangrove. Penelitian yang dilaporkan oleh Hastuti *et al.*, (2014) menunjukkan ekosistem mangrove Pantai Indah Kapuk memperoleh tekanan lingkungan berupa makrodebris yang bersumber dari tiga sungai, terutama Sungai Angke. Vegetasi mangrove dapat merangkap makrodebris terutama jenis *A. marina* melalui bentuk akarnya. Ekosistem mangrove mampu merangkap makrodebris hingga ketebalan 180 m tanpa adanya perbedaan kelimpahan secara signifikan.

Penelitian Fajriah *et al.*, (2020) di ekosistem mangrove Sungai Rawa, Riau ditemukan marine debris yang terdiri dari limbah kayu industri, karet (sandal atau sepatu karet dan ban mobil bekas), styrofoam, kaleng logam, kaca (botol kaca dan bohlam lampu); plastik (botol plastik, gelas plastik, tali dan jaring plastik, korek gas, keranjang plastik, pelampung, Kemasan Makanan Ringan, sikat gigi dan spuit) besi, bangkai kapal/perahu, jaring ikan dan pakaian. Kepadatan marine debris banyak ditemukan di Stasiun III sekitar 6,990 item/m² dan bobot 762,42 gram/m², dimana jenis marine debris yang banyak ditemukan di ekosistem mangrove adalah plastik (69,27%) dan Styrofoam (15,65%).

Penelitian Loliwu *et al.*, (2021) pada ekosistem mangrove di desa Lesah kecamatan Tagulandang, Kabupaten Sitiro ditemukan jenis sampah laut yang berupa sampah plastik, karet, logam, dan kaca. Jenis sampah yang paling dominan adalah sampah plastik, yaitu sebanyak 161 item diikuti karet 5 item, kaca 4 item dan logam 3 item. Dari berbagai jenis sampah plastik merupakan jenis yang rata-rata ukurannya paling besar yaitu 501.97 cm dengan berat 351.51 g diikuti karet nilai rata-rata 15.50 cm dengan berat 41.24 g selanjutnya kaca nilai rata-rata 8.03 cm dengan berat 104.11 g dan terakhir logam nilai rata-rata 5.06 cm. dengan berat 17.51.

G. Kondisi Sampah Laut Pada Ekosistem Mangrove

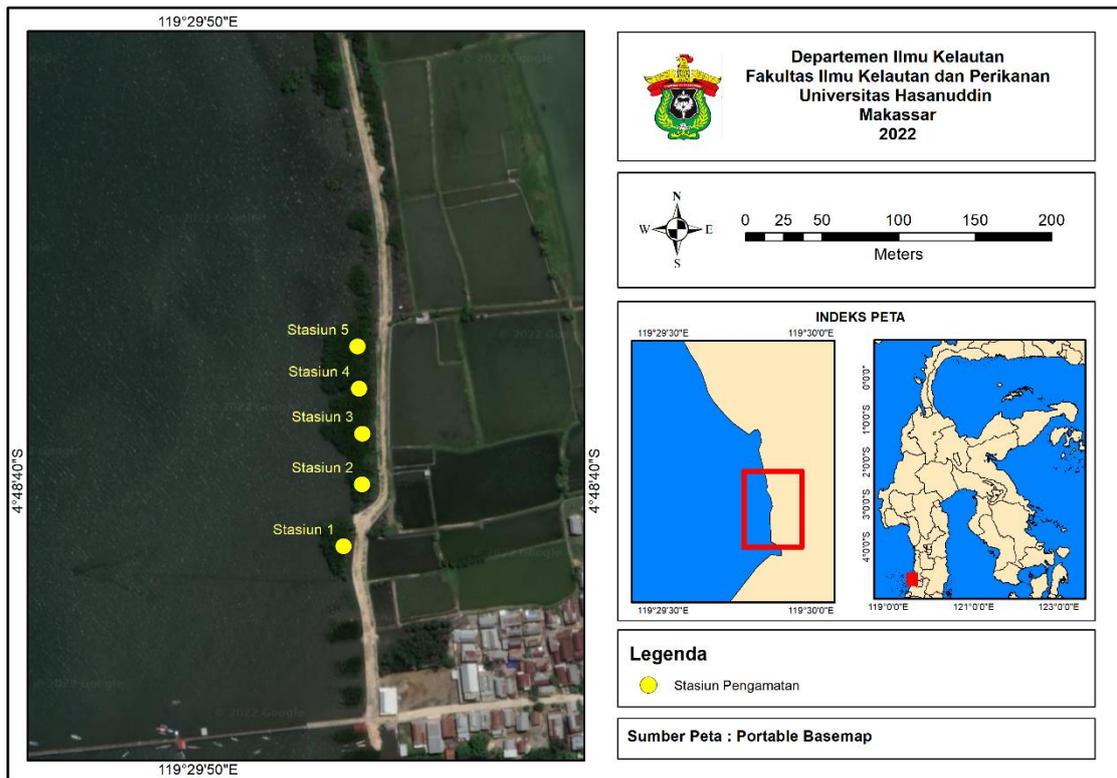
Sampah yang tidak dikelola dengan baik dan tidak efisien menjadi salah satu alasan utama masuknya sampah ke lingkungan laut. Kesavan *et al.*, (2021) melaporkan bahwa pasang surut merupakan faktor penting yang mengendalikan interaksi antara mangrove dan sampah laut. Adanya sampah plastik basah yang terperangkap akan mempengaruhi pertumbuhan pohon mangrove. Menurut Carson *et al.* (2011), kawasan pemukiman padat penduduk dapat menyumbang jumlah sampah laut yang lebih tinggi.

Proses adaptasi fisiologis mangrove dimana pneumatophores dan penyangga akar akan bekerja sebagai filter yang efektif dengan menahan energi gelombang dan turbulensi yang dihasilkan oleh laut. Mekanisme tersebut juga memungkinkan mangrove untuk menjebak benda-benda yang terbawa arus yang masuk ke wilayah pesisir, misalnya sampah laut. Peranan mangrove pneumatophores sebagai perangkap serasah memiliki kontribusi yang lebih tinggi dalam memerangkap sampah. Sampah laut yang terdapat pada ekosistem mangrove adalah sampah yang berasal dari daratan atau daerah aliran sungai. Sampah yang terperangkap di pneumatophore atau akar penyangga merupakan hambatan fisik bagi mangrove dan dapat berdampak negatif pada mangrove itu sendiri dan biota yang bersimbiosis dengan mangrove. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah terhambatnya proses respirasi yang akan menyebabkan kematian secara perlahan. Potensi efek kimia lebih mungkin meningkat dengan penurunan ukuran partikel plastik, sedangkan efek fisik akan meningkat dengan ukuran sampah. Sampah yang berukuran besar dapat menutupi permukaan sedimen dan menghambat pertumbuhan bibit mangrove (Johan *et al.*, 2020).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2022. Lokasi penelitian bertempat di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Alat yang digunakan

No	Alat	Kegunaan
1	<i>Global Positioning System</i>	Untuk menentukan posisi koordinat di lapangan
2	Tali raffia	Untuk menentukan area dan ukuran plot
3	Mistar	Untuk mengukur panjang sampah dibawah 100 cm
4	Meteran kain	Untuk mengukur diameter batang pohon (DBH)
5	Meteran rol	Untuk mengukur panjang sampah diatas 100 cm
6	Timbangan	Untuk menimbang berat sampel sampah laut
7	<i>Trash bag</i>	Untuk menyimpan sampel sampah