

**ANALISIS KONSENTRASI BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT DAN FOSFAT
PADA SEDIMEN MANGROVE DI PESISIR MANJALLING KABUPATEN
BULUKUMBA**



A. RIDA NURHIDAYAT

L011 20 1018



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

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**ANALISIS KONSENTRASI BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT DAN FOSFAT
PADA SEDIMEN MANGROVE DI PESISIR MANJALLING KABUPATEN
BULUKUMBA**

A. RIDA NURHIDAYAT

L011 20 1018



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

MAKASSAR

2024

**ANALISIS KONSENTRASI BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT DAN FOSFAT
PADA SEDIMEN MANGROVE DI PESISIR MANJALLING KABUPATEN
BULUKUMBA**

A. RIDA NURHIDAYAT
L011 20 1018

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan dan Perikanan

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS KONSENTRASI BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT DAN FOSFAT
PADA SEDIMEN MANGROVE DI PESISIR MANJALLING KABUPATEN
BULUKUMBA**

A. RIDA NURHIDAYAT

L011 20 1018

Skripsi,

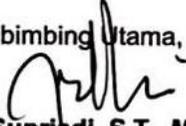
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada Desember 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

**Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar**

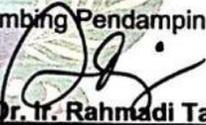
Mengesahkan:

Pembimbing Utama,


Dr. Supriadi, S.T., M.Si.

NIP. 196912011995031002

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si

NIP. 196901251993031002

Mengetahui:

Ketua Program Studi,


Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc. Stud

NIP. 196907061995121002



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove di Pesisir Manjalling Kabupaten Bulukumba" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Supriadi, sebagai Pembimbing Utama dan Rahmadi Tambaru sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 02 Desember 2024



A. Rida Nurhidayat

NIM L011 20 1018

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan juga sesuai waktunya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis konsentrasi bahan organik total, nitrat dan fosfat pada sedimen mangrove di Pesisir Manjalling kabupaten bulukumba” Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya tantangan yang dihadapi dan tidak lepas dari sumbangsih dari beberapa pihak baik berupa kritikan dan saran yang tentunya membangun. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah S.W.T yang masih memberikan nikmat kesehatan bagi penulis sehingga bisa menyelesaikan tanggung jawabnya.
2. Orang Tua tercinta Bapak Abd. Halim Rahman dan Ibu Hasma. Karya ini kupersembahkan sebagai tanda cinta dan terimakasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang tiada henti. Semoga ini menjadi Langkah awal untuk membalas segala kebaikan yang telah kalian berikan. Terima kasih selalu memotivasi dan membimbingku menjadi lebih baik.
3. Bapak Prof Safruddin, S.Pi, MP., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dan seluruh jajaran staf FIKP UH
4. Bapak Dr, Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud selaku ketua jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Dr. Supriadi, S.T., M. Si. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si selaku Pembimbing Pendamping penulis yang telah berkontribusi senantiasa berbagi ilmu, kritik dan saran terutama semangat dan dorongan yang diberikan dalam penulisan skripsi.
6. Ibu Prof. Dr. Nurjannah, S.T., M.Si, selaku penguji sekaligus penasehat akademik, yang telah berkontribusi sedari awal masa studi hingga akhir masa studi, senantiasa memberikan kritik, saran dan memotivasi penulis hingga terselesaikannya skripsi, dan Bapak Dr, Khairul Amri, S.T., M.Sc selaku penguji penulis yang telah banyak memberikan kritik dan saran yang membangun dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Partner terbaik penulis Samsinar yang senantiasa membantu, memberikan dukungan, semangat dan selalu menemani penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Tim turlap Manjalling oke: Adam, Piang, Jecly, Fitra dan Ilo yang banyak membantu pengambilan data selama di lapangan. Sinar, Uzli dan Farid yang telah membantu analisis didalam laboratorium.

9. Teman seperjuangan Tejj dan Terancam cumlaude yang telah menjadi teman penulis, selalu membantu serta memberikan canda dan tawa.
10. Teman Angkatan penulis "Ocean20" terimakasih atas suka dan duka selama kuliah di Kelautan.
11. Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan atas segala dukungan dan kebersamaannya dan Marine Science Diving Club yang telah memberikan ilmu dan Pengalaman penyelaman.

ABSTRAK

A. RIDA NURHIDAYAT. **Analisis Konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat Pada Sedimen Mangrove Di Pesisir Manjalling Kabupaten Bulukumba.** (dibimbing oleh Supriadi dan Rahmadi Tambaru)

Latar belakang. Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem utama di wilayah pesisir. Salah satu aspek penting dalam ekosistem mangrove adalah keberadaan sedimen. Sedimen di ekosistem mangrove kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor dan berbagai elemen lain yang mendukung kehidupan organisme. **Tujuan.** untuk menganalisis Bahan Organik Total (BOT), nitrat, dan fosfat di Kawasan Pesisir Manjalling, Kabupaten Bulukumba. **Metode.** Penelitian ini secara besar dibagi menjadi penentuan stasiun, pengambilan sampel sedimen, pengambilan parameter lingkungan, dan pengambilan sampel nitrat dan fosfat, dan pengolahan data. **Hasil.** Didapatkan bahwa konsentrasi Bahan Organik Total tertinggi pada lokasi yang dekat dengan permukiman dengan nilai Bahan Organik Total 10,32 %, Nitrat tertinggi pada lokasi dengan Permukiman dengan nilai Nitrat 3.09 ppm dan Fosfat tertinggi pada lokasi dekat tambak dengan nilai Fosfat 4.07 ppm. **Kesimpulan.** Rata-rata konsentrasi bahan organik total yang didapatkan pada keempat stasiun berkisar 4.57-10.32%, lokasi yang dekat dengan pemukiman dan dekat tambak termasuk tinggi sedangkan lokasi yang berbatasan langsung dengan laut dan lokasi kontrol termasuk dalam kategori rendah. Nilai kandungan nutrisi sedimen pada Pesisir Manjalling kab. Bulukumba untuk nitrat berkisar antara 0,75-3,09 ppm, dan fosfat berkisar 0,61-2,18 ppm. Kandungan nutrisi nitrat dan fosfat di Pesisir Manjalling tergolong rendah jika dibandingkan dengan perairan pesisir yang ada di Indonesia. Hasil analisis korelasi pearson kandungan nitrat dan fosfat sedimen dengan bahan organik total menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dan nilai korelasi pearson yang berkorelasi kuat.

Kata kunci : Sedimen, mangrove, nitrat, fosfat, BOT, dan pesisir

ABSTRACT

A. Rida Nurhidayat. **Analysis of Total Organic Matter Concentration, Nitrate and Phosphate in Mangrove Sediments on The Manjalling Coast, Bulukumba Regency.** (Guided by Supriadi dan Rahmadi Tambaru).

Background. Mangrove ecosystems are one of the main ecosystems in coastal areas. One of the important aspects in mangrove ecosystems is the presence of sediments. Sediments in mangrove ecosystems are rich in nutrients such as nitrogen, phosphorus and various other elements that support the life of organisme. **Purpose.** to analyze Total Organic Matter (BOT), nitrates, and phosphates in the Manjalling Coastal Area, Bulukumba Regency. **Method.** This research is broadly divided into station determination, sediment sampling, environmental parameter sampling, and nitrate and phosphate sampling, and data processing. **Result.** It was found that the concentration of Total Organic Matter was highest in locations close to settlements with a Total Organic Material value of 10.32%, Nitrate was highest in locations with Settlements with Nitrate values of 3.09 ppm and Phosphate was highest in locations near ponds with Phosphate values of 4.07 ppm. **Conclusion.** The average concentration of total organic matter obtained at the four stations ranged from 4.57-10.32%, locations close to settlements and near ponds were included in the high category while locations directly adjacent to the sea and control locations were included in the low category. The value of sediment nutrient content on the coast of Manjalling Regency. Bulukumba for nitrates ranges from 0.75-3.09 ppm, and phosphate ranges from 0.61-2.18 ppm. The nutrient content of nitrates and phosphate in the manjalling coast is relatively low when compared to coastal waters in Indonesia. The results of the correlation analysis of pearson nitrate and sediment phosphate content with total organic matter showed a significant relationship and strong correlation value of pearson.

Keywords: Sediment, mangrove, nitrate, phosphate, BOT, and coast

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II.....	3
METODE PENELITIAN.....	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3.1 Tahap Persiapan Wadah	4
2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun.....	4
2.3.3 Pengambilan Data.....	5
2.3.4 Analisis Sampel.....	7
2.3.5 Analisis Data	9
BAB III.....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil.....	11
3.1.1 Gambaran Umum Lokasi	11

3.1.2 Konsentrasi Bahan Organik Total (BOT) pada Sedimen	11
3.1.3 Konsentrasi Nitrat pada Sedimen	12
3.1.4 Konsentrasi Fosfat pada Sedimen	12
3.1.5 Parameter Oseanografi	13
3.1.6 Ukuran Butir Sedimen.....	14
3.2. Pembahasan	15
3.2.1. Konsentrasi Bahan Organik Total (BOT) pada Sedimen Mangrove	15
3.2.2 Konsentrasi Nutrien pada Sedimen Mangrove	16
3.2.3. Hubungan Nutrien Sedimen dengan Bahan Organik Total	17
3.2.3. Parameter Oseanografi	19
3.2.4. Ukuran Butir	20
BAB IV.....	21
KESIMPULAN	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR TABEL

NO.	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	3
2. Karakteristik stasiun	4
3. Pedoman tingkat kesuburan berdasarkan Kandungan Nitrat Sedimen	8
4. Pedoman tingkat kesuburan kandungan fosfat sedimen	8
5. Jenis substrat sedimen berdasarkan kelas ukuran butir	9
6. Pedoman derajat hubungan analisis korelasi person	10
7. Hasil pengukuran nilai rata-rata parameter oseanografi.	13
8. Jenis sedimen.....	14
9. Hasil korelasi bahanorganik total dengan nitrat dan fosfat	14
10. Jenis Mangrove	15

DAFTAR GAMBAR

NO.	Halaman
1. Peta lokasi penelitian.....	3
2. Pengambilan sampel sedimen	5
3. Pengambilan data salinitas	6
4. Pengambilan data pH	6
5. Pengambilan data Eh	6
6. Rata-rata konsentrasi bahan organik total	11
7. Rata-rata konsentrasi nitrat di sedimen.....	12
8. Rata-rata konsentrasi fosfat di sedimen.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

NO.	Halaman
1. Analisis Data.....	25
2. Uji normality.....	27
3. Uji One Way ANOVA.....	29
4. Uji Kruskal Wallis.....	30
5. Uji Lanjut Tukey.....	31
6. Hasil Korelasi Person.....	34
7. Analisis Ukuran Butir Sedimen (Gradistat).....	35
8. Dokumentasi Kegiatan.....	37

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem utama di wilayah pesisir, tersusun oleh tumbuhan litoral yang khas di daerah tropis dan subtropis. Ekosistem ini tersebar di sepanjang pesisir dan sangat rentan terhadap dampak kegiatan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang menyebabkan penurunan kualitas lingkungan (Pratiwi & Ernawati, 2016). Salah satu aspek penting dalam ekosistem mangrove adalah keberadaan sedimen yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan ekosistem mangrove (Yudha et al., 2020).

Sedimen adalah partikel padat yang terendap di permukaan bumi atau di lingkungan perairan. Sedimen ini dapat beragam dalam ukuran, mulai dari pasir halus hingga bebatuan besar, serta menjadi tempat penyimpanan nutrisi dan bahan organik (Muzaeni et al., 2021). Dalam ekosistem mangrove, sedimen memainkan peran penting sebagai tempat akumulasi bahan organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi daun mangrove dan sisa-sisa organisme. Sedimen di ekosistem ini kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan berbagai elemen lain yang mendukung kehidupan organisme (Wijaya & Huda, 2020).

Sumber bahan organik dalam ekosistem mangrove berasal dari berbagai aktivitas biotik dan abiotik yang terjadi di sekitarnya. Proses dekomposisi serasah daun, ranting, serta akar tumbuhan mangrove yang jatuh ke dalam sedimen menjadi salah satu sumber utama bahan organik di area tersebut (Yulma, 2017). Bahan organik juga dapat berasal dari aktivitas manusia seperti pembuangan limbah domestik dan industri, penggunaan pupuk pada lahan pertanian dan tambak, serta aliran air dari sungai yang membawa material organik ke dalam ekosistem mangrove (Sismiyanti, 2018).

Nitrat, salah satu senyawa penting dalam siklus nitrogen, berasal dari proses dekomposisi bahan organik, baik yang ada di perairan maupun yang terbawa dari daratan melalui aliran sungai. Nitrat berperan penting dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi, dan kandungannya dipengaruhi oleh aktivitas manusia, termasuk limbah industri yang mengandung senyawa organik (Patty et al., 2015).

Selain nitrat, fosfat juga merupakan nutrisi penting dalam ekosistem mangrove. Fosfat dapat berasal dari pelapukan batuan mineral di daratan maupun dari degradasi bahan organik di sedimen. Kandungan fosfat di sedimen cenderung lebih tinggi dibandingkan di kolom air, karena fosfat dan karbon organik mudah terakumulasi dalam partikel halus seperti lanau dan lempung Verisandria et al., (2018). Ekspor dan akumulasi bahan organik dalam sedimen sangat bervariasi tergantung pada kondisi setempat (François et al., 2002).

Kawasan Pesisir Manjalling, Kabupaten Bulukumba, sedimen mangrove mengalami perubahan akibat berbagai aktivitas manusia, seperti pembangunan pesisir dan pembuangan limbah. Perubahan ini mempengaruhi kandungan bahan organik, nitrat, dan fosfat dalam sedimen, yang berdampak pada ekosistem mangrove secara keseluruhan. Oleh karena itu, perairan ekosistem mangrove di kawasan Manjalling, Kabupaten Bulukumba telah dilakukan penelitian mengenai bahan

organik, nitrat, dan fosfat. Kawasan tersebut memiliki ekosistem yang subur dan belum ada penelitian sebelumnya yang fokus pada hal tersebut.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk :

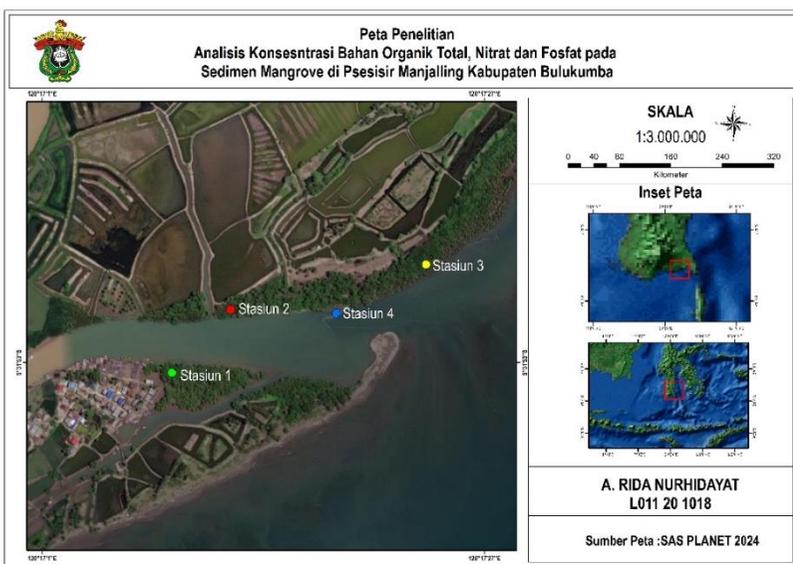
1. Menganalisis Bahan Organik Total (BOT), nitrat, dan fosfat di Kawasan Pesisir Manjalling, Kabupaten Bulukumba.
2. Menganalisis keterkaitan Bahan Organik Total (BOT) dengan parameter lingkungan.

Capaian yang diinginkan dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan untuk memperluas wawasan mengenai mangrove di perairan kawasan Pesisir Manjalling, Kabupaten Bulukumba. Dan dapat dijadikan sebagai informasi dan referensi bagi pembaca, peneliti, dan Lembaga swadaya pemerintah kawasan Pesisir Manjalling, Kabupaten Bulukumba.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2024 – Agustus 2024. Pengambilan data lapangan dilakukan di sekitar Kawasan Mangrove Manjalling. Untuk pengerjaan sampel dan analisis data dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis kandungan nutrisi sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, ada beberapa jenis alat dan bahan yang digunakan, baik dilapangan maupun dilaboratorium, yang diperlukan untuk membantu proses pengumpulan data:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat/Bahan	Kegunaan
	Alat	
1.	Termometer	Mengukur suhu
2.	pH meter	Mengukur pH perairan

3.	<i>Handrefractometer</i>	Mengukur salinitas
4.	<i>Core</i>	Mengambil sampel sedimen
7.	<i>Cool box</i>	Menyimpan sampel sedimen yang telah terkumpulkan
8.	<i>Oven</i>	Mengeringkan sampel
9.	Erlenmeyer	Wadah sampel saat melakukan analisis sampel di Laboratorium
10.	Nampan	Tempat sampel sedimen
11.	Pipet tetes	Memindahkan larutan
12.	Cawan porselin	Wadah sampel sedimen
13.	Timbangan analitik	Menimbang bobot sampel sedimen
14.	Ayakan ukuran mesh 100 μm	Mengayak sampel sedimen
15.	<i>Handphone</i>	Alat dokumentasi
	Bahan	
16.	Sampel sedimen	Bahan untuk dianalisis
17.	Kantong sampel	Wadah dalam menyimpan sampel sedimen
18.	H ₂ SO ₄ (asam sulfat)	Larutan untuk melarutkan endapan
19.	CuSO ₄ Na ₂ SO ₄	Larutan
20.	NaHCO ₃	Larutan
21.	<i>Aquades</i>	Mengkalibrasi alat sebelum digunakan
22.	Kertas saring <i>Whatman</i>	Menyaring sedimen
23.	Label	Memberikan tanda di setiap sampel dengan stasiun yang berbeda dan
24.	<i>Tissue</i>	Untuk membersihkan alat

2.3. Prosedur Kerja

2.3.1. Tahap Persiapan Wadah

Tahap persiapan meliputi konsultasi dengan pembimbing, melakukan pengumpulan data awal, mengumpulkan informasi terkait kondisi umum lokasi penelitian, penentuan metode penelitian serta persiapan alat dan bahan penelitian.

2.3.2. Tahap Penentuan Stasiun

Dari hasil observasi awal, stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan karakteristik lokasi. Dimana stasiun 1 berada di dekat pemukiman, stasiun 2 dekat muara sungai dan stasiun 3 dekat dengan tambak. Setiap stasiun dibagi menjadi 3 sub stasiun dengan karakteristik masing-masing.

Tabel 2. Karakteristik stasiun

Stasiun	Titik Koordinat	Karakteristik
1	5°31'53.03"N dan 120°17'8.46"E	Kawasan mangrove bagian dalam dekat dengan pemukiman

2	5°31'49,59"N dan 120°17'12,5"E	Kawasan Mangrove bagian dalam yang dipengaruhi oleh pertambahan
3	5°31'44,82"N dan 120°17' 25.7"E	Kawasan mangrove bagian dalam yang langsung berhubungan langsung dengan laut lepas
4	5°31'49.21"N dan 120°17'18.95"E	Kawasan mangrove bagian luar

2.3.3. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengukur beberapa parameter seperti parameter utama yaitu Bahan organik total, Nitrat dan Fosfat, Kemudian beberapa parameter pendukung seperti Suhu, Salinitas, pH, Potensial Redoks (Eh) dan Ukuran butir sedimen serta data karakteristik mangrove.

Pengambilan data Sedimen. Sampel sedimen diambil setiap stasiun dengan kondisi air yang surut menggunakan *core* dari pipa paralon dengan ukuran panjang 20cm dan diameter 4cm. sampel diambil menggunakan *core* dengan cara ditancapkan pada sedimen hingga kedalaman 15cm pada masing-masing stasiun, kemudian dimasukkan ke dalam kantong sampel yang telah diberi kode. Sampel sedimen diambil pada masing-masing plot pengamatan mangrove sehingga pada setiap stasiun didapatkan 9 sampel sedimen. Sampel sedimen dimasukkan kedalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.



Gambar 2. Pengambilan sampel sedimen

Pengambilan data Suhu. Suhu diukur dengan menggunakan termometer. Termometer dicelupkan kedalam air laut, didiamkan beberapa menit sampai tanda penunjuk skala berada dalam kondisi tidak bergerak. Setelah itu mencatat hasil pengukuran yang ditunjukkan pada skala termometer. Setiap pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, masing-masing pagi, siang dan sore.

Pengambilan data Salinitas. Salinitas diukur dengan menggunakan handrefraktometer dengan cara mengkalibrasi alat terlebih dahulu, mengambil

sampel air laut dengan menggunakan wadah, air sampel diambil menggunakan pipet tetes sebanyak 1 ml ke handrefraktometer, lihat dan ukur skala pada alat. Kemudian catat hasil yang ditunjukkan pada handrefraktometer. Setiap pengukuran dilakukan 3 kali pengulangan, masing-masing pagi, siang dan sore.



Gambar 3. Pengambilan data salinitas

Pengambilan data pH. Pengukuran dilakukan menggunakan alat pH meter digital. Sebelum digunakan, alat dikalibrasi menggunakan aquades, lalu mencelupkan pH meter ke dalam sampel air laut. Mencatat nilai pH yang akan langsung di baca oleh alat pH meter digital.



Gambar 4. Pengambilan data pH

Pengambilan data Eh. Pengukuran parameter potensial redoks dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan alat Eh meter digital. Mengambil sampel sedimen pada setiap titik menggunakan sedimen core. Saat sampel diambil lalu dinaikkan langsung mengukur potensial redoks tanpa mengaduk sampel. Pengukuran ini harus dilakukan dengan cepat agar nilai potensial redoks yang ada di sedimen tidak mengalami perubahan.



Gambar 5. Pengambilan data Eh

2.3.4. Analisis Sampel

Analisis Bahan Organik Total. Untuk menganalisis bahan organik dalam sedimen, digunakan metode *loss by ignition* (LOI) atau pembakaran dengan suhu tinggi Rio et al., (2018). Proses ini melibatkan pengeringan sampel sedimen dengan bantuan oven selama dua kali 24 jam per sampel, hingga kering dengan suhu 105°C. Sebelum memulai proses ini, kita menimbang berat cawan porselin sebagai referensi (Bc). Setelah itu, kita menimbang sampel yang sudah dimasukkan ke dalam oven sekitar 5gram menggunakan oven, dan catat sebagai berat awal (Baw).

Tujuan mengoven cawan adalah untuk memastikan bahwa tidak ada kandungan air yang tersisa di dalamnya. Hal ini penting agar cawan tidak pecah saat dipanaskan dengan suhu tinggi. Prosesnya dilakukan dengan memanaskan cawan porselin yang berisi sampel sedimen sebanyak 5 gram menggunakan tanur pada suhu 550°C selama sekitar 3,5 jam. Setelah mencapai waktu tersebut, sampel sedimen dalam cawan dikeluarkan dari tanur. Kemudian, kita menimbang kembali sampel yang ada di dalam cawan setelah proses pengovenan sebagai berat akhir (Bak).

Adapun rumus BOT (Bahan Organik Total) (Aldiano et al., 2022):

Berat bahan organik:

$$\text{Berat BO awal} = \text{berat cawan} + \text{berat sampel}$$

Konsentrasi bahan organik:

$$\text{Konsentrasi BO} = \pm(\text{Baw} - \text{Bc}) - (\text{Bak} - \text{Bc})$$

Keterangan: Baw = Berat awal (gr); Bak = Berat akhir (gr); Bc = Berat cawan (gr)

Persentase konsentrasi bahan organik:

$$\% \text{ bahan organik} = \frac{\text{berat BO}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Analisis Nitrat di Sedimen

Untuk mengukur konsentrasi Nitrat, langkah-langkah yang dilakukan sebagaimana yang dideskripsikan oleh Tambas et al. (2009) adalah sebagai berikut:

Pertama, 0,5 gram sampel sedimen dengan ukuran kurang dari 0,5 mm ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung digest. Selanjutnya, campuran selenium sebanyak 1 gram dan asam sulfat pekat sebanyak 3 ml ditambahkan ke dalam tabung tersebut. Proses destruksi sampel dilakukan pada suhu 350°C selama 3-4 jam, di mana uap putih terlihat dan esensi yang bening dapat terbentuk dalam waktu sekitar 4 jam. Setelah itu, tabung diangkat, didinginkan, dan ekstraknya diencerkan dengan

air bebas ion hingga mencapai volume 50 ml yang tepat. Campuran tersebut dikocok hingga homogen dan dibiarkan semalam agar partikel dapat mengendap. Ekstrak yang dihasilkan digunakan untuk pengukuran Nitrat dengan cara distilasi dan kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm.

Selanjutnya, seluruh ekstrak dipindahkan ke dalam labu didih. NH_3 dipersiapkan dengan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi 10 ml asam borat 1%, kemudian ditambahkan tiga tetes indikator Conway dan dihubungkan dengan alat distilasi. NaOH 40% sebanyak 10 ml ditambahkan ke dalam labu didih yang berisi ekstrak, dan segera ditutup. Proses distilasi dilakukan hingga volume penampung mencapai 50-75 ml, dengan cairan berwarna hijau. Destilat yang dihasilkan dititrasi menggunakan H_2SO_4 0,050 N hingga warna berubah menjadi merah muda. Setelah itu, volume titrasi contoh dan blanko dicatat.

Adapun pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat sedimen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Pedoman tingkat kesuburan berdasarkan Kandungan Nitrat Sedimen

Kandungan Nitrat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Rendah
4 -10 ppm	Sedang
>10 ppm	Tinggi

Sumber: Olsen & Dean, (1995)

Analisis Fosfat di Sedimen

Untuk mengukur konsentrasi fosfat, dilakukan Langkah-langkah sebagaimana yang dijelaskan oleh Tambas et al. (2009). Pertama, 1,0 gram sampel sedimen dengan ukuran kurang dari 2 mm ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol yang dapat dikocok. Selanjutnya, 20 ml larutan pengestraksi Olsen ditambahkan ke dalam botol tersebut, kemudian campuran dikocok selama 30 menit. Setelah itu, larutan disaring, dan jika masih terdapat kekeruhan, larutan tersebut dikembalikan ke atas saringan semula untuk disaring ulang. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dipipet sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan deret standar. Selanjutnya, 10 ml pereaksi pewarna fosfat ditambahkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit. Lalu, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

Adapun pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat sedimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Pedoman tingkat kesuburan kandungan fosfat sedimen

Kandungan Fosfat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Sangat Rendah
4-7 ppm	Rendah
8-20 ppm	Sedang
>20 ppm	Tinggi

Sumber: Monoarfa, (1992).

Analisis ukuran butir sedimen. Untuk menganalisis sedimen dan mengetahui ukuran butirnya, digunakan metode pengayakan kering yang mengikuti kriteria Wenworth Ulfa & Mastra (2018). Prosesnya dimulai dengan mengeringkan sampel sedimen pada suhu rendah. Lalu sampel sedimen diambil sebanyak 100gr untuk berat awalnya. Kemudian, sampel tersebut diayak menggunakan jaring ayakan dengan urutan ukuran 2mm, 1mm, 0.5mm, 0.125mm, 0.063mm, dan <0.063mm. Setelah proses ayakan selesai, sampel sedimen dipisahkan dari jaring ayakan dan ditimbang kembali. Berdasarkan ukuran butir yang didapatkan, sampel sedimen diklasifikasikan menggunakan *software gradstat*.

Sedimen dapat dianalisis menggunakan skala *Wenworth* (Hutabarat & Evans, 2012) sebagai berikut :

Tabel 5. Jenis substrat sedimen berdasarkan kelas ukuran butir

No	Jenis Sedimen	Ukuran, mm (ϕ)
1	Bongkah	>256 (<-8)
2	Berangkal	256 – 64
3	Kerakal	64 – 4
4	Granul	4 – 2
5	Pasir Sangat Kasar	2 -1
6	Pasir Kasar	1 - 0,5
7	Pasir Sedang	0,5 - 0,25
8	Pasir Halus	0,25 - 0,125
9	Pasir Sangat Halus	0,125 – 0,062
10	Debu	0.062 - 0,004
11	Liat/Lumpur	<0,004

2.3.5. Analisis Data

Analisis varians (ANOVA) satu arah digunakan untuk membandingkan konsentrasi bahan organik total, nitrat dan fosfat sedimen serta karakteristik mangrove antar stasiun. Korelasi digunakan untuk menganalisis hubungan antara kandungan bahan organik total dengan nitrat dan fosfat sedimen. Adapun karakteristik mangrove setiap stasiun dianalisis secara deskriptif.

Hubungan Pearson Correlation pada nilai r:

Negatif (-) = jika x mengalami kenaikan nilai maka y akan mengalami penurunan nilai.

Positif (+) = jika x mengalami kenaikan nilai maka y akan mengalami kenaikan nilai.

Tabel 6. Pedoman derajat hubungan analisis korelasi person

Nilai <i>Pearson</i> Correlation	Keterangan
0,00-0,20	Tidak ada korelasi
0,21-0,40	Korelasi lemah
0,41-0,60	Korelasi sedang
0,61-0,80	Korelasi kuat
0,81-1,00	Korelasi sempurna