

HUBUNGAN KONDISI LAMUN DENGAN KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT SEDIMEN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEP



SULFITRA GUSMIN

L011 20 1026



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**HUBUNGAN KONDISI LAMUN DENGAN KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT
SEDIMEN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEP**

SULFITRA GUSMIN

L011 20 1026



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**HUBUNGAN KONDISI LAMUN DENGAN KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT
SEDIMEN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEP**

SULFITRA GUSMIN

L011 20 1026

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan

pada

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

SKRIPSI

HUBUNGAN KONDISI LAMUN DENGAN KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT
SEDIMEN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEPSULFITRA GUSMIN

L011 20 1026

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 31 Juli 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. 19691201 199503 1 002

Pembimbing Pendamping,

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

Mengetahui:

Kepala Program Studi,

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Hubungan Kondisi Lamun dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat Sedimen di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Supriadi, S.T., M.Si dan Dr. Khairul Amri, S.T., M.SC. Stud.). 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, 31 Juli 2024



Sulfitra Gusmin
NIM L011 20 1026

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala kesempatan, pertolongan, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan pengetahuan, kesabaran, kesehatan, dan kesempatan yang berharga ini sehingga penulis bisa dan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa pula diberikan penulis kepada Nabi dan Rasul junjungan nya yakni Baginda Rasulullah Shallallahu 'alaihi wa sallam sebagai Rahmatan lil 'Alamin. Alhamdulillah atas segala pertolongan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Hubungan Kondisi Lamun dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat Sedimen di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep**". Skripsi ini dibuat guna memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu yang menjadi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Pada saat menyusun skripsi ini, tentu penulis telah menghadapi berbagai masalah, hambatan, dan tantangan yang sulit, sehingga penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak maka penyusunan skripsi ini tidak dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berbahagia ini izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. **ALLAH S.W.T** masih memberikan kesehatan bagi penulis untuk menyelesaikan tanggung jawabnya.
2. Orang Tua Tercinta, Bapak **Gusmin** dan Ibu **Indrayani** yang tiada henti mendoakan anaknya dan selalu mendukung penulis dalam hal apapun.
3. Bapak **Prof Safruddin, S.Pi, MP., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Univeritas Hasanuddin dan seluruh jajaran staff FIKP UH.
4. Bapak **Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud** selaku ketua jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin dan seluruh jajaran staff Ilmu Kelautan.
5. Bapak **Dr. Supriadi, S.T., M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud** selaku dosen Pembimbing Pendamping penulis yang telah banyak memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk mendampingi penulis dalam proses penyusunan skripsi ini
6. Ibu **Dr. Yuyu Anugrah La Nafie, S.T., M.Sc** selaku dosen Penguji dan **Dr. Muhammad Banda Selamat, S.Pi., M.T.** selaku Penguji dan Pembina akademik penulis yang telah banyak memberikan kritikan, saran yang membangun dan ilmu baru dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Saudara penulis, Kakak **Sulfiki Gusmin** dan **Sulkifli Gusmin** yang selalu menjadi tempat cerita dan selalu mendukung segala kebutuhan penulis selama perkuliahan. Adik **Anesia Gusmin** dan **Nurul Aini** yang selalu membantu penulis.
8. Partner terbaik **NIM 025 UZLIFATUL JANNAH ASHAR** yang selalu mendukung, membantu serta menyemangati penulis yang suka menunda dari awal kuliah hingga menyelesaikan tugas akhir.
9. Tim turlap Sabutung Gas: **Adam, Arsyian, Ahmadong, Andang, Lutfi, Patra** dan **Uzel** yang banyak membantu pengambilan data selama di lapangan dan di dalam laboratorium.
10. Sahabat **Tejj, Terancam cumlaude, Kalem dan Penghancur Ladies** yang banyak membantu selama kuliah di Unhas serta canda tawa yang tiap hari, selalu ada-ada saja hal baru.
11. Seluruh teman-teman se-**OMBAK 2020 "Gelora Juang Bahariwan"** melewati sukaduka selama kuliah di KELAUTAN.

12. Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (**MSDC-UH**) yang telah banyak mengajarkan tentang ilmu dan pengalaman dunia penyelaman.
13. Keluarga Mahasiswa (**KEMA-JIK FIKP UH**) atas segala dukungan dan kebersamaannya
14. Adik-adik Kelautan 22, **PASIFIK 22 "Jiwa Bahariwan Koridor Merah"**
15. Kakanda **Yusuf Satria** yang banyak membantu dan memberi sara kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.
16. Teman-teman **KKNggg Jeneponto**, 40 hari yang mengesankan kawan-kawan.
17. Seluruh pihak yang tidak sempat saya sebut tanpa terkecuali yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi penulis.
18. Teruntuk diri sendiri "**SULFITRA GUSMIN**" Terima kasih sudah bertahan selama 4 tahun dan masih semangat hingga menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan sara-saran yang membangun untuk memperbaiki dan menyempurnakan kedepannya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Penulis,



Sulfitra Gusmin

ABSTRAK

SULFITRA GUSMIN. Hubungan Kondisi Lamun dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat Sedimen di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep (dibimbing oleh **Supriadi Mashoreng** dan **Khairul Amri**).

Latar belakang. Lamun merupakan salah satu tumbuhan Angiospermae yang berperan penting dalam ekosistem laut, berfungsi sebagai habitat, tempat pemijahan dan pencarian makanan bagi berbagai organisme. Ekosistem lamun juga berperan sebagai produsen primer, penyimpan sedimen dan pengelola zat hara. Substrat dasar perairan berpengaruh besar terhadap stabilitas dan pertumbuhan lamun, sementara nutrisi yang tersedia, baik di permukaan air maupun dalam sedimen, memainkan peranan dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan lamun. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tutupan dan kerapatan, mengetahui kandungan nitrat dan fosfat dan mengetahui hubungan nitrat dan fosfat pada substrat dengan kerapatan dan tutupan lamun. **Metode.** Penelitian ini secara besar dibagi menjadi penentuan stasiun, pengambilan parameter lingkungan, pengambilan sampel substrat, pengambilan data kerapatan dan tutupan, pengambilan sampel nitrat dan fosfat, dan pengolahan data. **Hasil.** Dari hasil penelitian ditemukan tiga jenis lamun, jumlah kerapatan dan tutupan, kandungan nitrat dan fosfat di sedimen, rata-rata berat butir sedimen, data parameter lingkungan, hubungan nitrat dan fosfat dengan tutupan dan kerapatan lamun. **Kesimpulan.** Tiga jenis lamun yang di temukan *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*. Tutupan lamun dikategorikan kurang sehat dan kerapatan termasuk dalam kondisi jarang. Nilai nitrat dan fosfat tergolong rendah. Hubungan korelasi antara nitrat dan fosfat dengan kerapatan dan tutupan bersifat positif dan tergolong korelasi lemah.

Kata Kunci: Lamun, Nitrat, Fosfat, Tutupan, Kerapatan, Pulau Sabutung.

ABSTRACT

SULFITRA GUSMIN. Relationship between Seagrass Condition and Nitrate and Phosphate Content of Sediment in Sabutung Island, Pangkep Regency (supervised by Supriadi Mashoreng and Khairul Amri).

Background. Seagrass is one of the Angiospermae plants that play an important role in the marine ecosystem, functioning as a habitat, spawning ground and food search for various organisms. Seagrass ecosystems also act as primary producers, sediment storage, and nutrient managers. The bottom substrate has a major influence on seagrass stability and growth, while available nutrients, both on the water surface and in the sediment, play a role in photosynthesis and seagrass growth. **Objectives.** This study aims to determine the cover and density, determine the content of nitrate and phosphate and determine the relationship of nitrate and phosphate in the substrate with seagrass density and cover. **Methods.** This study is broadly divided into station determination, environmental parameter collection, substrate sampling, density and cover data collection, nitrate and phosphate sampling, and data processing. **Results.** The results of the research found three species of seagrass, the number of density and cover, the content of nitrate and phosphate in the sediment, the average weight of sediment grains, environmental parameter data, the relationship between nitrate and phosphate with seagrass cover and density. **Conclusion.** Three species of seagrass found i.e., *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, and *Cymodocea rotundata*. Seagrass cover is categorized as less healthy, and density is included in sparse conditions. The correlation between nitrate and phosphate with density and cover was positive and classified as weak.

Keywords: Seagrass, Nitrate, Phosphate, Cover, Density, Sabutung Island.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1. Waktu dan Tempat	3
2.2. Alat dan Bahan	4
2.2.1. Alat	4
2.2.2. Bahan	5
2.3. Prosedur Kerja	5
2.3.1. Tahap Persiapan	5
2.3.2. Tahap Penentuan Lokasi Penelitian	5
2.3.3. Pengambilan Data Lapangan	6
2.3.4. Metode Pengumpulan Data Lamun	7
2.3.5. Nitrat Sedimen	10
2.3.6. Fosfat Sedimen	10
2.3.7. Tahap Analisis Berat Butir Sedimen	11
2.3.8. Analisis Data	11
BAB III HASIL PENELITIAN	13
3.1. Gambaran Umum Lokasi	13
3.2. Substrat	13
3.3. Kandungan Nutrien	14
3.3.1. Nitrat	14
3.3.2. Fosfat	14
3.4. Kondisi Lamun	15

3.4.1. Jenis lamun	15
3.4.2. Kerapatan Lamun.....	15
3.4.3. Tutupan lamun	16
3.5. Parameter lingkungan	18
3.6. Hubungan Nutrien Sedimen dengan Kerapatan dan Tutupan Lamun	19
BAB IV PEMBAHASAN	20
4.1. Kondisi Parameter Lingkungan	20
4.2. Kondisi Substrat	21
4.3. Kondisi Lamun	22
4.3.1. Tutupan Lamun	22
4.3.2. Kerapatan Lamun.....	23
4.4. Hubungan Nutrien Sedimen dengan Kerapatan dan Tutupan Lamun	24
BAB V KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Alat yang digunakan Selama Kegiatan Penelitian	4
2. Bahan yang digunakan Selama Kegiatan Penelitian	5
3. Karakteristik Lokasi Penelitian	6
4. Penggolongan Kecepatan Arus.....	6
5. Penentuan Kondisi Lamun Berdasarkan Kerapatannya	8
6. Penilaian Tutupan Lamun dalam Kotak Kecil Penyusun Kuadran 50x50 cm ²	9
7. Penentuan Kondisi Lamun Berdasarkan Tutupannya	10
8. Pedoman Tingkat Kesuburan berdasarkan Kandungan Nitrat Sedimen	10
9. Pedoman Tingkat Kesuburan berdasarkan Kandungan Fosfat Sedimen.....	11
10. Jenis substrat sedimen berdasarkan kelas ukuran butir	11
11. Pedoman Derajat Hubungan Analisis Korelasi Pearson	12
12. Hasil Pengukuran Jenis Sedimen menggunakan Software Gradistat di Pulau Sabutung.....	13
13. Hasil Identifikasi Jenis Lamun di Pulau Sabutung.....	15
14. Rata-rata Nilai Parameter Lingkungan di Pulau Sabutung.....	18
15. Hasil Korelasi Kerapatan, Tutupan dengan Nitrat dan Fosfat	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	3
2. Skema Pengambilan Data Lamun (Rahmawati et al, 2017 Modifikasi).....	8
3. Foto estimasi persen tutupan lamun (Mckenzie et al., 2003).....	9
4. Kandungan Nitrat Sedimen di Perairan Pulau Sabutung	14
5. Kandungan Fosfat Sedimen di Perairan Pulau Sabutung.....	14
6. Kerapatan Lamun Total di Pulau Sabutung.....	16
7. Rata-rata Kerapatan Lamun Jenis di Pulau Sabutung	16
8. Rata-rata Tutupan Lamun Total di Pulau Sabutung	17
9. Rata-rata Tutupan Lamun berdasrkan Jenis di Pulau Sabutung.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Data kisaran rata-rata parameter lingkungan.....	29
2. Hasil uji <i>One Way Anova</i>	29
3. Uji lanjut Tukey.....	31
4. Hasil korelasi pearson.....	33
5. Dokumentasi Pengukuran Data di Lokasi Penelitian	34
6. Dokumentasi Analisis di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lamun adalah salah satu jenis tumbuhan berbunga (*angiospermae*) yang memiliki rhizoma, daun, dan akar yang hidup di dalam air laut dan telah sepenuhnya beradaptasi dengan lingkungan perairan yang memiliki kadar garam yang tinggi. Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem yang sangat penting di laut, bersama dengan terumbu karang dan hutan mangrove, sebagai penopang kehidupan bagi berbagai organisme. Ekosistem lamun memiliki peran ekologis yang meliputi menjadi habitat, tempat pemijahan, pengasuhan, pembesaran, dan mencari makanan bagi beragam biota. Selain itu, ekosistem lamun juga berperan sebagai produsen primer, menyimpan sedimen, dan mengelola zat-zat hara (Kordi, 2011).

Substrat berperan menentukan stabilitas kehidupan lamun, sebagai media tumbuh bagi lamun sehingga tidak terbawa arus dan gelombang, sebagai media untuk daur dan sumber unsur hara. Perbedaan komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan dan pertumbuhan lamun (Auliyah, 2018). Komposisi jenis lamun merupakan komposisi banyaknya tegakan pada setiap jenis lamun yang ditemukan dalam satu unit area pengamatan (transek kuadran) (Hidayat *et al.*, 2018).

Nutrien adalah zat hara yang penting dan memiliki dampak proses dan pertumbuhan organisme laut, seperti lamun. Organisme laut menggunakan nutrisi baik yang ada di permukaan air maupun di dalam sedimen yang dapat dijangkau oleh sinar matahari, tempat dimana fotosintesis terjadi (Handayani *et al.*, 2016). Nutrien atau zat hara berasal dari bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme yang akan terakumulasi di lapisan sedimen dan akan tersebar ke dalam perairan yang akan dimanfaatkan oleh tumbuhan laut (Hartoko *et al.*, 2013).

Lamun mendapatkan nutrisi melalui dua bagian tubuhnya, yaitu akar dan daun. Daun bertanggung jawab untuk menyerap nutrisi dari kolom air, sementara akar bertanggung jawab untuk menyerap nutrisi dari sedimen. Namun, ada kemungkinan bahwa akar juga mengangkut nutrisi yang akan sampai ke daun lamun. Nutrien dalam sedimen dapat ada dalam tiga bentuk, yaitu terlarut dalam air pori sedimen, teradsorpsi di permukaan sedimen, dan terikat pada struktur butiran sedimen. Ketersediaan nutrisi di habitat lamun dapat menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan lamun, sehingga penting untuk menjaga efisiensi siklus nutrisi dalam sistem lamun guna mempertahankan produktivitas primer lamun (Patriquin, 1992).

Perbedaan konsentrasi nutrisi di dalam sedimen tidak selalu sama di antara sedimen dasar dan kedalaman perairan. Jika terdapat perbedaan tersebut, hal ini dapat mempengaruhi perbedaan kondisi kepadatan dan sebaran pada berbagai jenis lamun yang tumbuh di perairan. Dalam substrat, terdapat berbagai unsur zat hara, termasuk nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan lamun (Handayani *et al.*, 2016).

Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki keberadaan vegetasi lamun dengan tutupan dan kerapatan yang berbeda-beda adalah gugusan pulau yang

ada di Kepulauan Spermonde, antara lain di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep. Kerapatan lamun di Pulau Sabutung memiliki rentang rata-rata antara 49 hingga 32 tegakan/m², dan rata-rata persen tutupan berkisar 28-75% (Manaba, 2022). Maka dari itu, diperlukan penelitian mengenai hubungan kandungan nutrisi di sedimen dasar perairan dan kaitannya dengan kepadatan lamun di Perairan Pulau Sabutung. Hal ini penting karena nutrisi tersebut memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan potensi sumber daya ekosistem padang lamun di wilayah ini.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu:

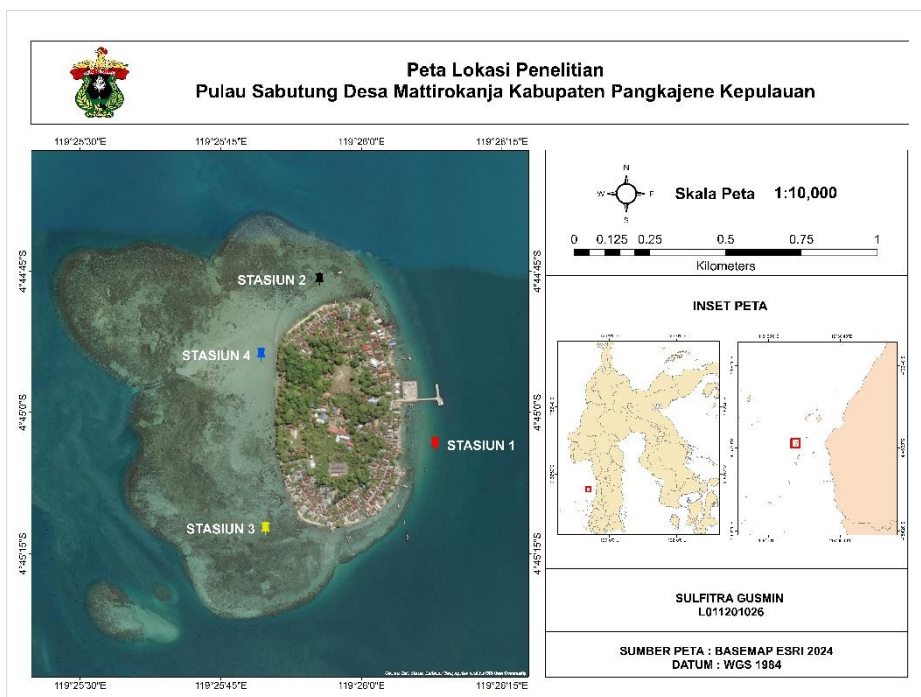
1. Mengetahui tutupan dan kerapatan lamun di Pulau Sabutung, Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Sulawesi Selatan.
2. Mengetahui kandungan nitrat dan fosfat pada substrat di Pulau Sabutung, Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Sulawesi Selatan.
3. Mengetahui hubungan nitrat dan fosfat pada substrat dengan kerapatan dan tutupan lamun di Pulau Sabutung, Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Sulawesi Selatan.

Kegunaan dari penelitian ini untuk dijadikan sebagai sumber referensi dan sumber acuan mengenai hubungan nutrisi nitrat dan fosfat pada substrat di Pulau Sabutung, Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2024 di Pulau Sabutung, Desa Mattiro Kanja, Kecamatan Liukang Tuppabiring, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian akan meliputi tahap studi pendahuluan, survey lokasi, pembuatan usulan penelitian, pengambilan data lapangan, analisis sampel, pengolahan data dan analisis data. Analisis berat butir sedimen dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi 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

2.2.1. Alat

Adapun alat yang akan digunakan selama kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat yang digunakan Selama Kegiatan Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	Layang-layang arus	Pengukur kecepatan arus
2.	<i>Stopwatch</i>	Pengukur waktu pada saat mengukur kecepatan arus
3.	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Penentuan koordinat stasiun penelitian
4.	Transek kuadran 50x50 cm	Sampling lamun
5.	Pipa Paralon diameter 5 cm, panjang 25 cm	Mengambil sampel sedimen
6.	<i>Roll meter</i>	Mengukur jarak antar stasiun dan transek
7.	<i>Handrefraktometer</i>	Pengukur salinitas
8.	<i>Thermometer</i>	Mengukur suhu perairan
9.	<i>Turbidimeter</i>	Alat untuk mengukur kekeruhan
10.	<i>Cool box</i>	Menyimpan sampel sedimen
11.	Alat dasar selam	Membantu menjangkau sampel yang dalam
12.	Spidol permanen	Melabeli sampel
13.	pH meter	Mengukur kadar pH derajat keasaman air
14.	Kantong sampel	Menyimpan sampel sedimen
15.	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
16.	<i>Sieve Shaker</i>	Mengayak sampel sedimen
17.	Label	Memberi tanda pada sampel
18.	Oven	Mengeringkan sampel sedimen
19.	Cawan Petri	Sebagai wadah menimbang sedimen
20.	Labu ukur	Wadah pengencar zat
21.	Timbangan analitik	Mengukur berat sampel
22.	Tabung reaksi	Wadah mereaksi larutan
23.	Erlenmayer	Wadah titrasi larutan
24.	<i>Spectrofotometer Uv-Vis</i>	Mengukur kandungan nutrient
25.	Tabung <i>Digestion</i>	Wadah untuk mereaksikan bahan kimia
26.	Pipet ukur 10 MI	Alat memindahkan larutan
27.	Pipet volume 1,2 dan 5 mL	Alat memindahkan larutan
28.	Alat tulis menulis dan sabak	Mencatat data pengamatan
29.	Buku identifikasi lamun	Mengidentifikasi jenis lamun

2.2.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Bahan yang digunakan Selama Kegiatan Penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Air laut	Sampel yang akan diuji
2.	Aquadess	Untuk mengkalibrasi alat
3.	Larutan NH ₃	Pereaksi sampel pada saat proses destilasi
4.	Larutan H ₂ SO ₄ 0,5 N	Pereaksi sampel pada saat proses titrasi
5.	Larutan Na ₂ S ₂ O ₃ .SH ₂ O	Pereaksi sampel pada saat proses destruksi sampel
6.	Asam Borat 1 %	Pereaksi sampel pada saat proses destilasi sampel
7.	Indikator Conway	Pereaksi sampel pada saat proses destilasi sampel
8.	Larutan Asam Sulfat	Pereaksi sampel pada saat proses destruksi sampel
9.	Larutan selen	Pereaksi sampel pada saat proses destruksi sampel
10.	Larutan Blanko	Sebagai larutan standar
11.	Pewarna fosfat	Pereaksi sampel pada saat proses penentuan kadar fosfat
12.	Sampel sedimen	Objek yang akan dianalisis
13.	Tissue	Mengeringkan alat

2.3. Prosedur Kerja

2.3.1. Tahap Persiapan

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara mencari literatur dan pengumpulan informasi mengenai kondisi umum lokasi penelitian kemudian pengumpulan data sekunder yang ada hubungannya dengan objek penelitian serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian di lapangan maupun di laboratorium. Metode penelitian ini menggunakan analisis deskriptif yang bersifat kuantitatif dan eksploratif, yaitu metode penelitian yang menggali secara luas mengenai sebab-sebab atau hal-hal yang mempengaruhi terjadinya sesuatu sehingga diperoleh sebuah hasil (Tampubolon et al., 2020).

2.3.2. Tahap Penentuan Lokasi Penelitian

Pada tahap penentuan stasiun pengamatan di kawasan perairan Pulau Sabutung metode yang dilakukan adalah *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan lokasi dengan pertimbangan tertentu (Widiyanti et al., 2018). Penentuan stasiun ditentukan berdasarkan kondisi lamun di sekitar perairan Pulau Sabutung.

Tabel 3. Karakteristik Lokasi Penelitian

Stasiun	Karakteristik	Koordinat
Stasiun 1	Berada di sebelah Timur Pulau dekat dengan dermaga dan pelabuhan pulau sabutung dengan refresentase lamun sedikit.	119°26'7.827"E 4°45'3.515"S.
Stasiun 2	Berada di sebelah Utara Pulau sebagai stasiun dengan refresntase lamun sedang.	119°23'1.775"E 4°46'26.131"S
Stasiun 3	Berada di sebelah Selatan Pulau dekat dermaga tempat aktivitas nelayan dengan representasi lamun banyak.	119°25'49.741"E 4°45'12.115"S
Stasiun 4	Berada di sebelah barat merupakan statsiun kontrol.	119°25'49.282"E 4°44'53.999"S

2.3.3. Pengambilan Data Lapangan

Data Parameter Lingkungan.

Suhu. Suhu diukur dengan menggunakan *thermometer* batang dengan cara mencelupkannya kedalam perairan pada setiap stasiun dan mencatat suhu perairan berdasarkan hasil penunjukan air raksa pada skala *thermometer*. Pengukuran suhu ini dilakukan tiap stasiun pada waktu pagi, siang dan sore.

Kecepatan Arus. Pengukuran kecepatan arus akan dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus dengan mencatat posisi dan melakukan pengukuran kecepatan arus pada beberapa stasiun. Kemudian menentukan jarak tempuh layang-layang arus (10 meter) lalu mengukur waktu tempuh layang-layang arus dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran ini dilakukan dengan tiga kali ulangan pada waktu pagi, siang, dan sore tiap stasiun.

Data kecepatan arus yang diperoleh selama penelitian akan diketahui dengan cara menghitung selang waktu (t) yang dibutuhkan layang arus untuk menempuh jarak (s) berdasarkan persamaan (Gemilang *et al.*, 2017). Adapun penggolongan kecepatan arus menurut Mason (1981) disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. Penggolongan Kecepatan Arus

Kecepatan Arus (m/s)	Kategori
<0,01	Sangat Lambat
0,02 - 0,25	Lambat
0,26 - 0,5	Sedang
0,6 – 1	Cepat
> 1	Sangat Cepat

Kekeruhan. Pengukuran kekeruhan perairan dilakukan tiap stasiun dengan mengambil sampel air laut menggunakan botol sampel 100 ml yang telah disterilkan. Pengambilan sampel kekeruhan dilakukan dengan cara memasukkan botol ke dalam perairan dengan

kemiringan 45° ke kolom air sampai tidak terdapat gelembung di dalam botol. Kemudian hasil sampel air dibawa ke laboratorium untuk dianalisis nilai kekeruhannya menggunakan turbidimeter.

pH. Pengukuran pH dilakukan tiap stasiun pada waktu pagi, siang, dan sore menggunakan pH meter. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan *aquades* kemudian mencelupkan alat ke dalam gelas ukur yang berisi sampel air laut. Tunggu beberapa saat sampai nilai pH pada alat tidak berubah kemudian mencatat hasil pengukuran.

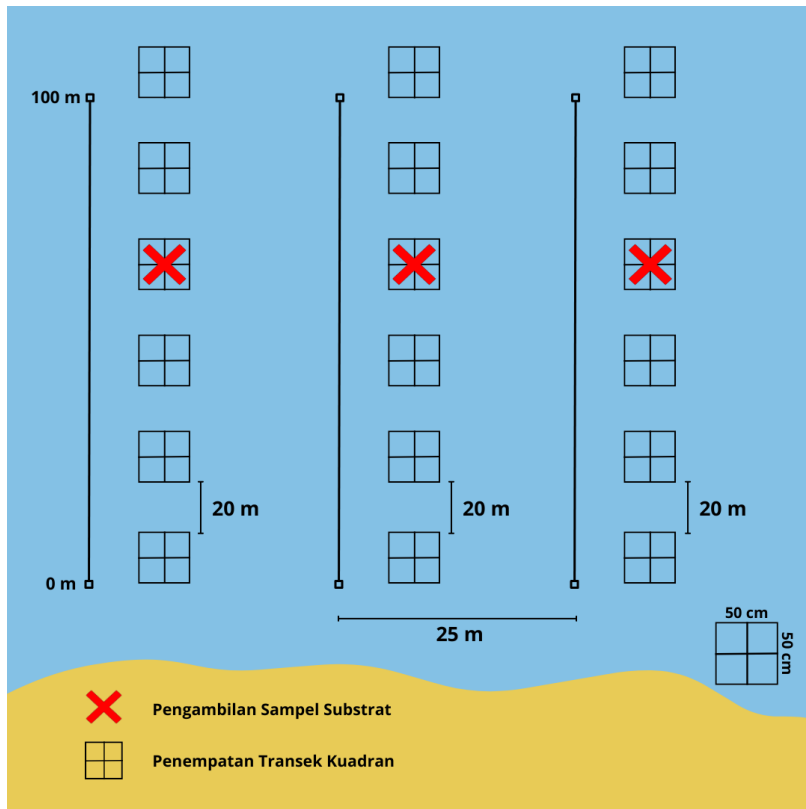
Salinitas. Pengukuran salinitas tiap stasiun dilakukan pada waktu pagi, siang, dan sore dengan menggunakan *handrefraktometer*. *Handrefraktometer* dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan *aquades* sebelum digunakan. Kemudian mengambil sampel air laut sebanyak 2 tetes yang diteteskan pada bagian kaca prisma *handrefraktometer*. Selanjutnya, membaca dan mencatat nilai yang tertera pada *handrefraktometer*.

Pengambilan Sampel Substrat. Pengambilan sampel sedimen dasar dilakukan dengan menggunakan pipa paralon (diameter 5 cm, panjang 25 cm) pada masing-masing stasiun. Sampel sedimen diambil sebanyak 10 cm pada lapisan paling atas dari pipa paralon pada setiap stasiun kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel kemudian plastik sampel dimasukkan ke dalam cool box untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium. Setelah di laboratorium, sampel sedimen tersebut selanjutnya dijemur di dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari dengan tidak melakukan pencucian sampel sebelumnya agar kandungan nutrisi dalam sedimen tidak hilang untuk selanjutnya di analisis kandungan nutrisinya di laboratorium.

2.3.4. Metode Pengumpulan Data Lamun

Adapun data di lapangan yang diambil ialah data parameter yang berkaitan dengan kondisi lamun. Parameter yang berkaitan dengan kondisi lamun yaitu persentase penutupan lamun dan kerapatan lamun. Pengambilan data lamun menggunakan metode line transek kuadrat dengan menggunakan standar persentase yang digunakan untuk monitoring lamun yaitu *Seagrass Watch*. Adapun pengambilan data lamun dilakukan pada 3 transek garis dengan panjang 100 m dengan plot 50m × 50 m. Frame kuadrat diletakkan di sisi kanan transek dengan jarak antara kuadrat 1 dengan kuadrat lainnya adalah 25 m sehingga total kuadrat yang diperoleh setiap transek ada 6 data. Titik awal pertama kali untuk meletakkan transek pada jarak 5-10 meter ditemukan lamun (Rahmawati et al., 2017).

Penempatan Plot Transek Kuadrat. Penempatan transek kuadrat dilakukan pada setiap stasiun pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 2. Skema Pengambilan Data Lamun (Rahmawati et al, 2017 Modifikasi)

Pengambilan Data Kerapatan Lamun. Pengukuran kerapatan pada lamun dilakukan dengan menghitung jumlah tegakan individu lamun dalam plot transek. Kerapatan lamun adalah jumlah individu lamun per satuan luas (Rahmawati *et al.*, 2014). Kerapatan jenis lamun dihitung dengan menggunakan persamaan kerapatan jenis lamun dengan rumus :

$$D_i = \frac{ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

D_i : Kerapatan jenis (tegakan/ m^2)

ni : Jumlah tegakan

A : Luas daerah yang disampling (m^2)

Adapun pedoman untuk melihat kondisi lamun berdasarkan nilai kerapatan yang mengacu pada (Braun-Blanquet, 1965) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Penentuan Kondisi Lamun Berdasarkan Kerapatannya

Skala	Kerapatan (ind/ m^2)	Kondisi
5	> 175	Sangat rapat
4	125 – 175	Rapat

3	75 – 125	Agak rapat
2	25 – 75	Jarang
1	< 25	Sangat jarang

Sumber : Braun-Blanquet, 1965

Pengukuran Persentase Tutupan Lamun. Pengamatan penutupan lamun dilakukan dengan mengacu penilaian penutupan lamun menurut Rahmawati et al., (2017). Pengamatan tutupan lamun dilakukan dengan menghitung jumlah lamun yang menutupi areal dalam setiap kisi dalam plot kuadran berukuran 50cm x 50cm. Penutupan jenis lamun dihitung dengan menggunakan rumus (Rahmawati et al., 2017) :

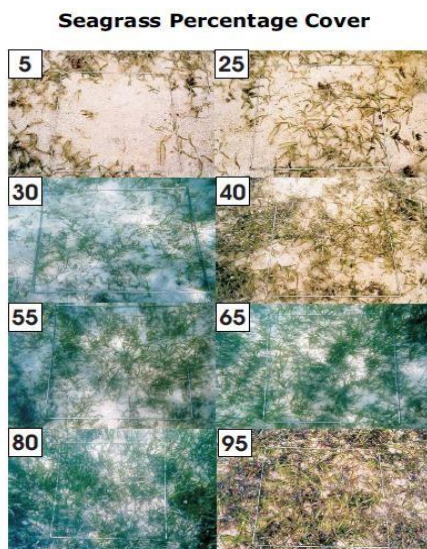
$$\text{Penutupan Lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan lamun (4 kotak)}}{4} \quad (2)$$

Pengamatan tutupan lamun mengacu pada penilaian penutupan lamun pada tabel berikut :

Tabel 6. Penilaian Tutupan Lamun dalam Kotak Kecil Penyusun Kuadran 50x50 cm²

Kategori	Luas Area Penutupan
Tutupan Penuh	100
Tutupan $\frac{3}{4}$ Kotak Kecil	75
Tutupan $\frac{1}{2}$ Kotak Kecil	50
Tutupan $\frac{1}{4}$ Kotak Kecil	25
Kosong	0

Persentase penutupannya berdasarkan petunjuk McKenzie et al., (2003) dalam *Seagrass Percentage Cover* dengan menyesuaikan pengambilan data dengan persentase tutupan yang di dapatkan dilapangan dengan menghitung pada tiap kisi plot ukuran 50x50 cm dengan patokan perhitungan (Gambar 3).



Gambar 3. Foto estimasi persen tutupan lamun (Mckenzie et al., 2003)

Adapun pedoman kondisi lamun berdasarkan persentase tutupan lamun dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Penentuan Kondisi Lamun Berdasarkan Tutupannya

Skala	Tutupan	Kondisi
1	0 – 29,9%	Miskin
2	30 – 59,9%	Kurang kaya/kurang sehat
3	60-100 %	Kaya/sehat

Sumber : Menteri Negara Lingkungan Hidup (2004)

2.3.5. Nitrat Sedimen

Analisis nitrat sedimen, dilakukan dengan mengambil 0,5 gr sedimen dimasukkan kedalam tabung digest, kemudian menambahkan 1 gr campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, selanjutnya didestruksi hingga suhu 350°C (3-4 jam). Setelah keluar uap putih, didapatkan ekstrak jernih dari hasil destruksi. Selanjutnya mengangkat tabung digest dan didinginkan, kemudian menambahkan aquades sebanyak 50 ml untuk mengencerkan ekstrak yang telah disetruksi. Selanjutnya di homogenkan, dan dibiarkan semalam agar partikel mengendap. Hasil dari ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi.

Selanjutnya memindahkan seluruh ekstrak ke dalam labu didih. Selanjutnya menyiapkan NH_3 yang dimasukkan ke erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambahkan tiga tetes indikator Conway dan menghubungkan dengan alat destilasi. Menambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi ekstrak dan segera ditutup. Kemudian didestilasi hingga volume penampung mencapai 50-75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Setelah itu, mencatat volume titar contoh dan blanko.

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

Tabel 8. 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).

2.3.6. Fosfat Sedimen

Analisis fosfat dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 1 gr sampel sedimen, kemudian memasukkan ke dalam botol kocok, kemudian dihomogenkan selama 30 menit. Setelah itu disaring dan bila larutan keruh pada hasil saringan maka dikembalikan lagi ke atas saringan semula hingga di dapatkan ekstrak jernih. Kemudian mengambil ekstrak sampel menggunakan pipet skala sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi dan bersama deret standar menambahkan 10 ml pereaksi pewarna fosfat, dihomogenkan dan dibiarkan 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

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

Tabel 9. Pedoman Tingkat Kesuburan berdasarkan 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).

2.3.7. Tahap Analisis Berat Butir Sedimen

Analisis sampel sedimen dilakukan dengan metode pengayakan kering yang selanjutnya diklasifikasikan menurut kriteria Wenworth untuk mengetahui ukuran butiran sedimen. Sampel substrat yang telah diambil terlebih dahulu dimasukkan ke dalam oven suhu 150°C kemudian dilakukan analisa ukuran butir sedimen dengan menggunakan metode pengayakan kering (*dry sieving*). Sekitar 100 gr sedimen kering yang telah ditimbang menggunakan timbangan analitik diayak dengan menggunakan *sieve net* yang bersusun dengan ukuran (*mesh size*) 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm dan 0,063 mm. Setiap fraksi sedimen yang tertahan pada setiap ayakan ditimbang dan diklasifikasikan menurut skala Wenworth (1992).

Substrat sedimen dapat di analisis menggunakan skala *Wenworth* (Hutabarat & Evans, 2012) sebagai berikut:

Tabel 10. Jenis substrat sedimen berdasarkan kelas ukuran butir

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir (mm)
Kerikil Besar (<i>Boulders</i>)	>256
Kerikil Kecil (<i>Gravel</i>)	1-256
Pasir sangat Kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)	1-2
Pasir Kasar (<i>Coarse Sand</i>)	0.5 – 1
Pasir Sedang (<i>Medium Sand</i>)	0.25 – 0.5
Pasir Halus (<i>Finie Sand</i>)	0.125 – 0.25
Pasir Sangat Halus (<i>Very Finie Sand</i>)	0.0625 – 0.125
Debu (<i>Silt</i>)	0.002 – 0.0625
Lempung (<i>Clay</i>)	0.0005 – 0.002
Material Terlarut (<i>Dissolved Material</i>)	<0.0005

2.3.8. Analisis Data

Analisis data menggunakan *One Way Anova* dan Analisis Korelasi *Pearson*. *One Way Anova* digunakan untuk melihat perbedaan data kerapatan lamun, tutupan lamun, kandungan nitrat dan fosfat sedimen, serta parameter lingkungan antar stasiun. Analisis Korelasi *Pearson* digunakan sebagai suatu penilaian untuk mengetahui keterkaitan antara nutrisi substrat dengan kerapatan lamun.

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 11. Pedoman Derajat Hubungan Analisis Korelasi *Pearson*

Nilai <i>Pearson Correlation</i>	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