

SKRIPSI

ANALISIS NITROGEN DAN FOSFOR SEDIMEN DASAR PADA AREAL BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI PERAIRAN TELUK LAIKANG, KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh :

SRI MULYANI AKIL

L011 17 1532



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

**ANALISIS NITROGEN DAN FOSFOR SEDIMEN DASAR PADA
AREAL BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI PERAIRAN TELUK
LAIKANG, KABUPATEN TAKALAR**

**SRI MULYANI AKIL
(L011 17 1532)**

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
ANALISIS NITROGEN DAN FOSFOR SEDIMEN DASAR PADA AREAL
BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI PERAIRAN TELUK LAIKANG, KABUPATEN
TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh :

Sri Mulyani Akil

L011171532

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 10 Februari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

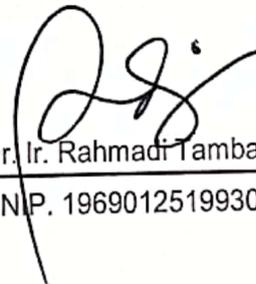
Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Ir. Marzuki Ukkas, DEA

NIP. 195608011985031001



Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si

NIP. 196901251993031002

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud

NIP. 196907061995121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sri Mulyani Akil
NIM : L011171532
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

“Analisis Nitrogen Dan Fosfor Sedimen Dasar Pada Areal Budidaya Rumput Laut Di
Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini 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, 25 Februari 2022



Sri Mulyani Akil

L011171532

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sri Mulyani Akil
NIM : L011171532
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan 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, 25 Februari 2022

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud
NIP. 196907061995121002

Penulis,



Sri Mulyani Akil
L011171532

ABSTRAK

SRI MULYANI AKIL. L01171532. “Analisis Nitrogen Dan Fosfor Sedimen Dasar Pada Areal Budidaya Rumput Laut Di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar” dibimbing oleh **MARZUKI UKKAS** dan **RAHMADI TAMBARU**.

Nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesis asam amino dan protein dalam tanaman, serta merangsang pertumbuhan vegetatif. Fosfor berfungsi dalam pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan juga dalam pertumbuhan akar, pembentukan biji, pembelahan sel tanaman, dan memperbesar jaringan sel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar nitrogen dan fosfor pada sedimen areal budidaya rumput laut dan non areal budidaya rumput laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021 pada lima stasiun di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar. Kegiatan penelitian meliputi pengambilan sampel sedimen di lapangan, pengukuran parameter fisika-kimia perairan, analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium dengan metode Kjeldhal untuk menganalisis kadar nitrogen dan Olsen untuk menganalisis kadar fosfor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai nitrogen didapatkan ($p > 0.05$), maka kelima lokasi penelitian tidak ada perbedaan secara signifikan. Hasil penelitian nilai fosfor didapatkan ($p < 0,05$), maka kelima lokasi penelitian ada perbedaan secara signifikan. Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearsons diperoleh bahan organik total berpengaruh dengan banyaknya nilai fosfor yang ditemukan pada stasiun I. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bentangan budidaya rumput laut tidak berpengaruh terhadap kandungan nitrogen dan fosfor pada sedimen dasar di areal budidaya rumput laut.

Kata Kunci : Nitrogen, Fosfor, Rumput laut

ABSTRACT

SRI MULYANI AKIL. L011171532. "Analysis of Bottom Sediment Nitrogen and Phosphorus in Seaweed Cultivation Areas in Laikang Bay Waters, Takalar Regency" supervised by **MARZUKI UKKAS** and **RAHMADI TAMBARU**.

Nitrogen and phosphorus are nutrients that are needed by plants in large amounts. Nitrogen functions to stimulate overall plant growth, to synthesize amino acids and proteins in plants, and to stimulate vegetative growth. Phosphorus functions in transporting energy from metabolism in plants, stimulating flowering and fruiting as well as in root growth, seed formation, plant cell division, and enlarging cell tissue. This study aims to analyze the levels of nitrogen and phosphorus in the sediments of seaweed cultivation areas and non-seaweed cultivation areas. This research was conducted in June 2021 at five stations in Laikang Bay Waters, Takalar Regency. Research activities include taking sediment samples in the field, measuring water physico-chemical parameters, analyzing sediment samples carried out in the laboratory using the Kjeldhal method to analyze nitrogen levels and Olsen to analyze phosphorus levels. The results showed that the nitrogen value was obtained ($p > 0.05$), then the five research locations had no significant difference. The research results obtained phosphorus values ($p < 0.05$), then the five research locations had significant differences. Based on the results of the Pearsons correlation analysis, it was found that the total organic material had an effect on the amount of phosphorus found at station I. From the research that had been carried out, it could be concluded that the expanse of seaweed cultivation had no effect on the nitrogen and phosphorus content of the bottom sediment in the seaweed cultivation area.

Keywords: Nitrogen, Phosphorus, Seaweed

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan nikmat tiada berujung dan sholawat serta salam kepada Rosulullah SAW. sebagai suri tauladan seluruh manusia dengan berkah dan limpahan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Nitrogen Dan Fosfor Sedimen Dasar Pada Areal Budidaya Rumput Laut Di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program studi Ilmu Kelautan.

Dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karenanya izinkan penulis menyampaikan ungkapan terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya, Ayahanda (Alm) **Muh.Akil** dan Ibunda **Hj.Hasanah** yang dengan ikhlas selalu mendoakan, mendidik, memberikan kasih sayang dan nasehat-nasehat yang menjadi pedoman dalam menjalankan hidup dan terutama dukungan material yang tak ternilai harganya. Semoga Allah SWT selalu melindungimu.
2. Kepada Saudara dan Saudari tersayang **Kak Lukman, Kak Najmia, Kak Mukti, Kak Mukhlis**, dan **Kak Ilham** selalu mendoakan, memberikan semangat kepada penulis dan terima kasih atas nasehat-nasehat yang menjadi pedoman dalam menjalankan hidup dan juga dukungan material yang tak ternilai harganya.
3. Bapak **Ir.Marzuki Ukkas, DEA** selaku pembimbing akademik dan pembimbing utama skripsi yang selalu mengingatkan, memberikan nasehat dan arahan selama masa perkuliahan hingga terselesainya penulisan skripsi.
Bapak **Dr.Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan nasehat, arahan, dan dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi ini
4. Bapak **Dr. Mahatma Lanuru, ST, M.Sc** dan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Kepada seluruh dosen Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
6. Teman-Teman **KLASATAS** (Kelautan 2017) yang selalu kebersamai dan menemani selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini terima kasih atas

- kerjasamanya serta kebersamaan, canda dan tawa, yang senantiasa menghiasi kehidupan penulis selama masa studi.
7. Keluarga mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (**KEMA JIK FIKP UH**) sebagai lembaga kader yang memberikan pengalaman berkesan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
 8. Kepada **HMI Komisariat Ilmu dan Teknologi Kelautan** sebagai lembaga kader yang memerikan pengalaman kepada penulis.
 9. Teman-teman yang telah membantu selama penelitian di lapangan dan di laboratorium (**Dwi Pradisti, Wiwiyani, Tuty Alawiah, Suciyantri Ramadhany Yunus, Firly Maulana, Agung Safitra, Ermy Suari, Galau Erza Grinaldy, Chumaerah Febrianti, Rani Aprilia, Muh.Syuhdi Ilham, Muh Syahrul, dan Fathin Nur Rahman**).
 10. Sahabat Se-Frekuensi (**Wiwiyani, Tuty Alawiah, Dwi Pradisti Irwan, Suciyantri Ramadhany Yunus**) terima kasih telah menjadi saudara di rantauan, selalu ada disetiap momen selama perkuliahan, terima kasih telah mendengarkan keluhan kesah, memberikan semangat dan dukungan hingga terselesainya masa perkuliahan.
 11. Kepada sahabat **Andi Rizky Khairani, Agnes Hermon Pasanda, Rismah Musa, Andi Asna Abdullah, Mujahiddin dan Irmayanti** terima kasih telah menemani, memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
 12. Teman-teman **KKN Posko Pinrang 4** terima kasih telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
 13. Semua pihak yang namanya luput disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bentuk doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis juga mengucapkan permohonan maaf sebesar-besarnya jika selama berproses terdapat kekeliruan baik yang diisengaja maupun tidak disengaja. Penulis pun menyadari masih banyak kekurangan dan kendala akibat keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki mengakibatkan penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari predikat sempurna. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan masukan, saran, dan kritikan yang bersifat membangun guna untuk kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 25 Februari 2022


Sri Mulyani Akil

BIODATA PENULIS



Sri Mulyani Akil, lahir di Pinrang pada tanggal 29 Juni 1999, anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Alm Muh.Akil dan Hj.Hasanah. Penulis mengawali pendidikan pada jenjang Taman Kanak-Kanak di TK RA DDI Palia pada tahun 2005. Menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 7 Pinrang pada tahun 2011. Menyelesaikan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 2 Pinrang pada tahun 2014. Selanjutnya, penulis menyelesaikan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Pinrang pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di

perguruan tinggi negeri sebagai mahasiswa pada Program Studi Ilmu kelautan, Departemen Ilmu kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan kemahasiswaan sebagai upaya pengembangan diri. Penulis menjabat sebagai anggota Badan Pengurus Harian, Departemen Hubungan Masyarakat KEMA JIK FIKP UH Periode 2019-2020, Bendahara umum HMI Komisariat ITK Universitas Hasanuddin Cabang Makassar Timur Periode 2021/2022.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik Covid-19 di Kec. Paleteang, Kab. Pinrang Gelombang 104 pada Juli-Agustus 2020. Selain itu, Penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Dinas Kelautan dan Perikanan, Kab. Pinrang. Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, Penulis melaksanakan penelitian yang disertai penulis skripsi yang berjudul "Analisis Nitrogen dan Fosfor Pada Sedimen Dasar Areal Budidaya Rumput Laut Di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar".

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Sedimen	4
B. Jenis – Jenis Sedimen	5
C. Bahan Organik Total	6
D. Siklus N dan P dalam sedimen.....	7
E. Nitrogen.....	9
F. Fosfor	9
G. Parameter Fisika dan Kimia.....	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	14

A. Waktu dan Tempat.....	14
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Prosedur Penelitian	17
1. Persiapan Awal.....	17
2. Penentuan Stasiun	17
3. Pengambilan Data	17
4. Analisis Sedimen	20
5. Analisis Bahan Organik Total.....	21
6. Analisis Besar Butir Sedimen.....	22
D. Analisis Data	23
IV. HASIL	24
A. Gambaran Umum Lokasi.....	24
B. Kandungan Nitrogen Dan Fosfor Pada Sedimen.....	25
1. Nitrogen.....	25
2. Fosfor	25
C. Parameter Oseanografi Fisika Kimia.....	26
D. Hubungan BOT dengan Kandungan Nitrogen dan Fosfor.....	27
E. Jenis Sedimen.....	28
V. PEMBAHASAN	30
A. Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pada Sedimen	30
1. Nitrogen.....	30
2. Fosfor	31
B. Parameter Oseanografi Fisika Kimia.....	32
1. Suhu	32
2. Salinitas.....	32
3. Kedalaman.....	33
4. Pasang Surut.....	33
5. Kecepatan Arus	34
6. Derajat Keasaman (pH)	34
7. Kekeruhan	35
C. Hubungan BOT dengan Kandungan Nitrogen dan Fosfor.....	35

D. Jenis Sedimen.....	36
VI. SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat yang digunakan di lapangan	15
2. Bahan yang digunakan di lapangan	15
3. Alat yang digunakan di laboratorium	16
4. Bahan yang digunakan di laboratorium.....	16
5. Kriteria kandungan bahan organik dalam sedimen (Reynold, 1971)	22
6. <i>Skala Wentworth</i> untuk mengklasifikasikan sedimen (Hutabarat dan Evans, 1985)	23
7. Parameter Oseanografi Fisika Kimia	27
8. Hasil Pengukuran Besar Butir Sedimen	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Siklus Nitrogen.....	7
2. Siklus Fosfor	8
3. Peta Lokasi dan Titik Stasiun	14
4. Konsentrasi rata-rata Nitrogen	25
5. Konsetrasi rata-rata Fosfor.....	26
6. Diagram Pasang Surut Teluk Laikang	27
7. Persentase Jenis Sedimen.....	28
8. Pengambilan Data Pasang Surut	64
9. Pengambilan Sampel Sedimen	65
10. Pengambilan Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel	65
11. Pengambilan Data Suhu.....	66
12. Pengambilan Data Kecepatan Arus	66
13. Pengambilan Sampel Air	67
14. Pengambilan Data Kedalaman.....	67
15. Pengeringan Sampel Sedimen.....	68
16. Analisis Data Salinitas	68
17. Analisis Data Kekeruhan	69
18. Analisis Besar Butir Sedimen	69
19. Analisis BOT	70

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil Analisis Kandungan Nitrogen di Sedimen.....	44
2. Hasil Analisis Kandungan Fosfor di Sedimen	45
3. Hasil Uji Statistik One Way ANOVA Nitrogen antar stasiun	46
4. Hasil Uji Statistik One Way ANOVA Fosfor antar stasiun.....	47
5. Hasil Uji Statistik Korelasi Pearson BOT- NITROGEN - FOSFOR	49
6. Kecepatan Arus	52
7. Data Parameter Oseanografi Fisika dan Kimia.....	53
8. Data Kedalaman	54
9. Data Hasil Analisis BOT	55
10. Data Hasil Analisis Ukuran Butir Sedimen.....	56
11. Data Hasil Analisis Gradistat.....	57
12. Dokumentasi pengambilan data dilapangan.....	64
13. Analisis Laboratorium	68

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis, kaya akan sumberdaya hayati, yang dinyatakan dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi (Lasabuda, 2013). Sumber keanekaragaman hayati yang memiliki potensi yang besar di Indonesia berasal dari laut. Salah satu pengelolaan sumberdaya hayati laut dilakukan melalui pembudidayaan rumput laut. Rumput laut sebagai salah satu jenis tanaman tingkat rendah dalam golongan ganggang yang hidup di air laut merupakan komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi (Wijayanto *et al.*, 2011) dan mempunyai potensi untuk dibudidayakan (Priono, 2013). Banyaknya budidaya rumput laut di wilayah pesisir memicu tingkat sedimentasi sepanjang pantai. Sedimentasi yang terjadi menyebabkan endapan partikel kaya akan nutrisi.

Sumber utama nutrisi berasal dari proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan. Selain itu tergantung pada keadaan sekeliling diantaranya sumbangan dari daratan melalui aliran sungai yang terdiri dari berbagai limbah industri yang mengandung senyawa organik (Patty *et al.*, 2015). Melalui aktivitas bakteri akan terurai menjadi zat hara kemudian dimanfaatkan oleh tumbuhan laut untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya (Handayani, 2016). Salah satu faktor utama yang meregulasi pertumbuhan, reproduksi dan biokimia dari rumput laut adalah Nitrogen dan Fosfor (Rosyida *et al.*, 2013).

Nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar (Fahmi *et al.*, 2010). Nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesis asam amino dan protein dalam tanaman, serta merangsang pertumbuhan vegetatif. Fosfor berfungsi dalam pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan termasuk untuk pertumbuhan akar, pembentukan biji, pembelahan sel tanaman, dan memperbesar jaringan sel (Asngad, 2013).

Nitrogen pada umumnya diserap tanaman dalam bentuk NH_4^+ atau NO_3^- , yang dipengaruhi oleh sifat tanah, jenis tanaman dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah dengan pengatungan yang baik, N diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat, karena sudah terjadi perubahan bentuk NH_4^+ menjadi NO_3^- , sebaliknya pada tanah tergenang tanaman cenderung menyerap NH_4^+ (Havlin *et al.*, 2005). Tanaman menyerap P dalam bentuk ortofosfat primer dan sebagian kecil dalam bentuk ortofosfat sekunder. Bentuk P dalam tanah dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu organik dan anorganik (Fahmi *et al.*, 2010). Peranan nitrat fosfat yang terkandung didalam sedimen yang ada

di perairan adalah sebagai unsur yang penting bagi kelangsungan hidup bagi organisme di dalamnya. Organisme tersebut berperan sebagai rantai makanan yang mendukung produktivitas perairan, maka perlu dilakukan pemeriksaan kandungan nitrat dan fosfat karena parameter tersebut merupakan parameter tingkat kesuburan perairan (Wibisono,2005).

Struktur bangunan budidaya rumput laut dapat mengurangi dampak pengaruh energi gelombang dan arus. Hal ini dapat membatasi dan mencegah pergerakan massa air, membuat air menjadi relatif tenang, dan memacu proses pengendapan sedimen dalam satuan waktu tertentu (Pranoto *et al.*, 2016). Seperti halnya budidaya rumput laut di suatu perairan yang dilakukan dengan sistem budidaya tali rentang, rangkaian budidaya rumput laut dengan sistem tali rentang di sepanjang pantai, dengan arus laut sebagai komponen utamanya, memegang peranan yang sangat penting dalam pengangkutan dan pengendapan sedimen. Dalam satuan waktu tertentu, percepatan pengendapan sedimen di dasar perairan kawasan budidaya akan mempengaruhi tingginya tingkat sedimentasi di bawah bangunan budidaya (Arvianto *et al.*, 2016).

Budidaya rumput laut dalam bentuk bentangan bisa mengonsentrasikan arus dan gelombang sehingga partikel sedimen yang melayang didalam perairan dapat terendapkan. Patahan *thallus* pada rumput laut yang jatuh ke dasar perairan menjadi hancur dan menjadi partikel penyumbang unsur hara pada sedimen dasar perairan. Partikel yang mengendap ini yang diduga kaya akan unsur hara yang menyebar di dasar perairan dan mempengaruhi pertumbuhan budidaya rumput laut. Menurut Anggorowati (2004), apabila rumput laut tidak mendapat hara yang cukup, maka pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat, demikian sebaliknya, apabila mendapat hara yang berlebih, maka pertumbuhan dan perkembangannya juga terhambat. Hal tersebut yang menyebabkan patahan thallus mudah putus kemudian hancur. Rumput laut yang hancur ini diduga mengalami dekomposisi yang menyebabkan konsentrasi nutrisi menjadi tinggi. Salah satu faktor yang menyebabkan konsentrasi nutrisi tinggi pada perairan diakibatkan oleh penambahan dari proses dekomposisi rumput laut yang telah mati (Budiyani *et al*, 2012).

Wilayah Teluk Puntondo merupakan perairan yang kaya akan berbagai potensi sumber daya hayati laut, terdapat keramba jaring apung dan budidaya rumput laut. Berdasarkan hal itu, menyebabkan di wilayah tersebut kaya akan nutrisi disebabkan oleh pakan ikan yang jatuh ke perairan dan hasil dekomposisi rumput laut. Oleh karena itu penelitian analisis nutrisi (Nitrogen dan Fosfor) pada sedimen dasar pada areal budidaya rumput laut di Perairan Teluk Laikang perlu dilakukan untuk melihat kandungan unsur hara makro (Nitrogen dan Fosfor) pada sedimen yang mengendap pada dasar perairan areal budidaya rumput laut.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis kandungan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada sedimen dasar yang mengendap di perairan areal budidaya rumput laut .
2. Membandingkan nilai kandungan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) di setiap stasiun
3. Membandingkan nilai kandungan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada wilayah budidaya rumput laut dan non budidaya rumput laut

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai informasi data tentang unsur hara Nitrogen dan Fosfor pada sedimen areal budidaya rumput laut di Perairan Teluk Laikang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sedimen

Sedimentologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sedimen atau endapan. Sedimentologi menitik beratkan ruang lingkupnya pada masalah interpretasi hubungan secara vertikal dan horizontal tingkatan pengendapan. Sedimen adalah sekumpulan rombakan material batuan, mineral, dan bahan organik yang mempunyai ukuran butir tertentu. Kebanyakan sumber dari material sedimen adalah daratan, dimana erosi dan pelapukan batuan berperan terhadap pengikisan daratan dan ditransportasikan ke laut (Nugroho & Basit, 2013).

Sedimen terutama terdiri partikel-partikel yang berasal dari hasil pembongkaran batuan-batuan dan potongan-potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka-rangka dari organisme laut. Tidaklah mengherankan jikalau ukuran partikel-partikel ini sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik mereka dan akibatnya sedimen yang terdapat pada berbagai tempat didunia mempunyai sifat-sifat yang sangat berbeda satu dengan yang lainnya (Hutabarat dan Evans, 1986).

Komposisi sedimen pantai dan dasar laut dipengaruhi oleh berbagai hal, baik kondisi geologi, morfologi, iklim, maupun proses yang bekerja. Proses yang paling berpengaruh terhadap sedimentasi di daerah pantai dan perairan dangkal adalah distribusi sedimen dari sungai. Secara umum, komposisi sedimen pantai dan perairan dangkal di daerah subtropis dan pulau gunung api didominasi oleh kuarsa, feldspar dan mineral berat sedangkan di daerah tropis didominasi oleh cangkang dan fragmen cangkang dan juga oolit (Zuraida *et al*, 2017).

Sedimen adalah hasil dari dekomposisi batuan. Dekomposisi mencakup seluruh proses dimana batuan yang rusak/pecah menjadi butiran-butiran kecil tanpa perubahan substansi kimiawi. Dekomposisi mengacu pada pemecahan komponen mineral batuan oleh reaksi kimia. Tahap dekomposisi meliputi proses karbonasi, hidrasi, oksidasi dan solusi. Karakteristik butiran mineral dapat menggambarkan properti sedimen, antara lain ukuran (*size*), bentuk (*shape*), berat volume (*specific weight*), berat jenis (*specific gravity*) dan kecepatan jatuh atau mengendap (*fall velocity*) (Hambali, 2016). Menurut Hutabarat dan Evans (1986) Sedimen biasanya ada dalam bentuk partikel yang berasal dari cangkang, sisa tulang biologis, dan pengangkatan batuan. Proses erosi pantai atau sedimentasi dapat ditentukan berdasarkan informasi sifat sedimen (Ardani *et al.*, 2020).

B. Jenis – Jenis Sedimen

Sedimen berpasir umumnya miskin zat hara dan sebaliknya sedimen yang lebih halus kaya akan unsur hara. Kandungan bahan organik dalam substrat berkaitan erat dengan jenis substrat. Jenis substrat dasar perairan yang berbeda akan memiliki kandungan bahan organik yang berbeda pula. Secara umum, rumput laut dapat tumbuh di daerah perairan yang dangkal (intertidal dan sublitoral) dengan kondisi dasar perairan berpasir, berlumpur, atau campuran keduanya (Pakambanan, 2016). Rumput laut juga memiliki sifat benthic yang melekatkan thallusnya pada substrat. Jumlah bahan organik yang terdapat dalam substrat dasar secara keseluruhan disebut bahan organik total, sedangkan bahan organik hasil dekomposisi yang mengendap di dasar perairan disebut organik karbon (Kinasih et al., 2015).

Chester (1993) membagi sedimen laut menjadi 2 kelompok yaitu:

1. *Nearshore sediment*, Sedimen sangat dipengaruhi oleh kedekatannya dengan daratan. Dibandingkan dengan *deep-sea sediment*, kondisi kimia dan biologis dari sedimen ini bervariasi.
2. *Deep-sea sediment*, jarak jauh dari daratan, reaksi antara komponen terlarut pada kolom perairan, dan adanya biomassa khusus yang mendominasi lingkungan laut dalam, sehingga sebagian besar mengendap di perairan dalam di atas 500 m. Sedimen ini menjadi habitat yang unik, dan karakteristiknya sangat berbeda dengan *nearshore sediment*.

Garrison (2006) menggolongkan sedimen ke dalam 4 bagian yaitu:

1. Sedimen Terrigenous

Jenis sedimen ini memiliki komponen penyusun dari tanah liat dan batuan kwarsa yang berasal dari gunung berapi seperti granit. Sedimen ini juga berasal dari proses erosi dari benua atau pulau, letusan gunung berapi dan sekumpulan debu.

2. Sedimen Lithogenous

Sedimen ini berasal dari sisa pengikisan batu-batuan di darat diakibatkan adanya proses fisika ekstrim di alam, salah satunya pemanasan dan pendinginan batu-batuan yang terjadi secara bersinambung. Partikel-partikel berasal dari sungai-sungai yang diangkut dari daratan ke laut. Kemudian sedimen di lautan, partikel-partikel batuan yang berukuran kecil kecepatan tenggelamnya lambat dan menetap dari berukuran besar. Kecepatan tenggelamnya partikel-partikel ini telah dihitung, dimana jenis partikel pasir hanya memerlukan waktu kira-kira 18 hari untuk tenggelam dan menetap di atas lapisan atas dasar laut yang mempunyai kedalaman 4.000 meter. Sedangkan jenis partikel lumpur yang berukuran lebih kecil membutuhkan waktu kira-kira 185 hari dan jenis partikel tanah liat membutuhkan waktu kira-kira 51 tahun pada kedalaman kolom air yang sama. Oleh

karena itu pasir akan segera diendapkan begitu sampai di laut cenderung untuk mengumpul di daerah pantai (Hutabarat dan Evans 1986).

3. Sedimen Biogenous

Sedimen *biogenous* dari sisa-sisa rangka dari organisme hidup. Jenis sedimen di golongan dua tipe yaitu *calcareous* dan *siliceous ooze*. Material *calcareous* dan *siliceous ooze* pada itu di ekstrak dari laut dengan aktivasi normal dari tanaman dan hewan untuk membuat rangka dan cangkang. Kebanyakan organisme yang menghasilkan sedimen *biogenous* mengambang bebas seperti plankton di perairan. Terjadi pada wilayah dekat *continental margin* dan area *upwelling*, sedimen *biogenous* paling berlimpah dimana cukup nutrisi yang mendorong produktivitas biologi yang tinggi.

Thurman dan Trujillo (2004) menyatakan bahwa dua campuran kimiawi yang paling umum terdapat dalam sedimen *biogenous* adalah *calcium carbonat* (CaCO_3), tersusun dari mineral *calcite*) dan *silica* (SiO_2). Seringkali *silica* secara kimiawi dikombinasikan dengan air untuk menghasilkan $\text{SiO}_2 \cdot \text{NH}_2\text{O}$.

4. Sedimen Hydrogenous

Sedimen *hydrogenous* terdiri dari mineral yang mempersingkat proses presipitasi dari laut. Jenis partikel ini dibentuk sebagai hasil reaksi kimia dalam air laut. Untuk membentuk sebuah *nodule* yang besar diperlukan waktu selama berjuta-juta tahun dan proses ini kemudian akan berhenti sama sekali jika *nodule* telah terkubur di sedimen berarti reaksi kimia yang terjadi bersifat sangat lambat. Di pusat perputaran jauh dari benua, partikel sedimen terakumulasi sangat lambat (Garrison, 2006).

C. Bahan Organik Total

Bahan organik terlarut total menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Kandungan organik yang terdapat di sedimen laut terdiri dari partikel – partikel yang berasal dari hasil pecahan batuan dan potongan – potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka dari organisme laut ataupun dari detritus organik daratan yang telah tertransportasi oleh berbagai media alam dan terendapkan di dasar laut dalam kurun waktu yang cukup lama. Secara umum, pendeposisian material organik karbon dan keadaannya (material yang bersumber dari cangkang dan karang) lebih banyak terdapat di daerah dekat pantai dan pada lingkungan laut lepas (Kohongia, 2002).

Bahan organik sedimen merupakan penimbunan dari sisa-sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali. Bahan organik ditemukan dipermukaan tanah, jumlahnya tidak besar, 3-5% tetapi pengaruh terhadap sifat-sifat tanah besar sekali. Sumber asli bahan organik adalah jaringan

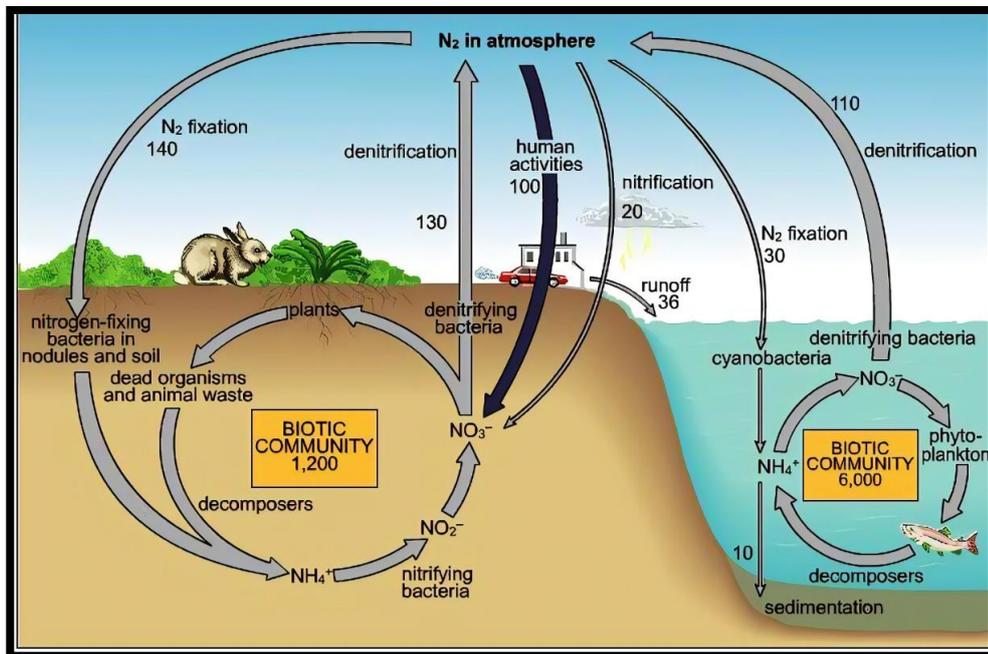
tumbuhan seperti daun, ranting, cabang, batang, dan akar tumbuhan. Sedangkan binatang sisanya biasanya dianggap sebagai penyumbang bahan organik sekunder setelah tumbuhan (Dahuri *et al.*, 2004).

Bahan Organik Tanah (BOT) mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dan secara langsung akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah, selain itu kandungan bahan organik juga merupakan salah satu indikator tingkat kesuburan tanah (Gunawan *et al.*, 2019).

D. Siklus N dan P dalam sedimen

Sebagai salah satu faktor pembatas pertumbuhan, nitrogen bekerja Sangat penting dalam mengontrol produktivitas biologis. Beberapa bahagian dari siklus biogeokimiawi nitrogen di laut turut berperan dalam rangkaian 'feedback' yang mengatur iklim, pembentukan sedimen biogenik, dan kadar beberapa bahan kimia dalam air laut. Karena keberadaan nitrogen secara alamiah dalam tingkat oksidasi yang beragam, nitrogen cenderung mengalami reaksi redoks yang mengakibatkan nitrogen memiliki siklus biogeokimiawi yang kompleks (Setiapermana, 2006).

Nitrogen masuk ke dalam laut melalui aliran sungai, curah hujan, difusi dari sedimen dan fiksasi N_2 . Dalam fiksasi N_2 , ikatan rangkap tiga dalam N_2 harus dipecahkan. Atom yang dibebaskan menjadi bagian dari senyawa tereduksi yang biasanya berupa senyawa organik. Karena pemecahan ikatan N_2 merupakan reaksi yang memerlukan banyak energi, hanya ada beberapa organisme yang mampu 'memfiksasi' nitrogen (Setiapermana, 2006).



Gambar 1. Siklus Nitrogen

Fosfor dikirim ke laut melalui pelapukan benua. Fosfor diangkut ke laut dalam fase terlarut dan partikulat melalui sungai (Meirinawati, 2015). Partikel fosfor tersebut sebagai komponen partikulat anorganik dan partikulat organik (Compton *et al.*, 2000). Sebagian besar fosfor di sungai berupa materi partikel anorganik, khususnya fosfor yang terdapat dalam butiran mineral apatit. Fosfor juga diserap oleh besi mangan oksida/ oksihidroksida. Fosfor tersebut kemudian diangkut ke muara dan dilepas dari partikel tanah liat 2-5 kali lebih banyak daripada Fosfor terlarut yang memasuki laut melalui sungai (Sundareshwar & Morris, 1999). Fosfor organik terlarut di sungai, beberapa terjebak dalam muara melalui flokulasi, fotohidrolisis, dan daur ulang di muara. Diperkirakan bahwa hanya sekitar 10-30% dari total fosfor sungai berpotensi tersedia untuk penyerapan biologis dan seperempat dari Fosfor reaktif ini mungkin terjebak di muara dan tidak pernah mencapai laut terbuka. Selain itu, deposisi atmosfer melalui aerosol, abu vulkanik, dan debu mineral juga memiliki pengaruh terhadap masukan fosfor ke laut. Fosfor tenggelam dalam bentuk endapan dan menengendap bersama sedimen laut setelah mengalami transformasi dari bentuk partikulat terlarut (Meirinawati, 2015).

Sedimen merupakan tempat penyimpanan utama dalam siklus fosfor di laut. Fosfor dalam sedimen laut berada dalam bentuk materi partikulat, terikat dengan oksidasi logam dan hidroksida. Sedimen yang mengandung oksigen di permukaan kaya akan besi dan mangan yang menyerap fosfat dan membentuk mineral, sedangkan pada sedimen bebas oksigen terikat dengan mineral kalsium. Dinamika fosfor dalam sedimen laut setelah pengendapan cukup kompleks karena dipengaruhi oleh ada tidaknya oksigen (terjadi reduksi atau oksidasi). Fosfor dalam sedimen dapat berpindah selama degradasi bahan organik dan reduksi besi oksida.



Gambar 2. Siklus Fosfor

E. Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial, menyusun sekitar 1,5 % bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Hilangnya nitrogen dari tanah disebabkan karena digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme. Kandungan nitrogen total umumnya berkisar antara 2000-4000 kg/ha pada lapisan 0-20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3 % dari jumlah tersebut (Hardjowigeno, 2003). Unsur nitrogen di sedimen berasal dari bahan organik dan N_2 di atmosfer.

Nitrogen merupakan unsur hara makro utama yang dibutuhkan dalam jumlah banyak (Pradipta, 2016). Nitrogen umumnya diserap tanaman dalam bentuk ion NH_4^+ atau NO_3^- , Nitrogen dalam tanah dapat hilang karena terjadinya penguapan, pencucian oleh air atau terbawa bersama tanaman saat panen. Nitrogen dapat kembali ke tanah melalui pelapukan sisa makhluk hidup (bahan organik), Nitrogen yang berasal dari bahan organik ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman setelah melalui tiga tahap reaksi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Tahap reaksi tersebut menurut Pradipta (2016) adalah sebagai berikut :

- 1.) Penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Tahap ini disebut aminisasi.
- 2.) Perubahan asam-asam amino menjadi senyawa-senyawa amonia (NH_3) dan amoniun (NH_4). Tahap ini disebut reaksi amonifikasi.
- 3.) Perubahan senyawa amonia menjadi nitrat yang disebabkan oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrococcus*. Tahap ini disebut reaksi Nitrifikasi.

Pada pH tanah yang rendah ion nitrat lebih cepat diserap oleh tanaman dibandingkan ion amonium, pada pH tanah yang tinggi ion Amonium diserap oleh tanaman lebih cepat dibandingkan ion nitrat dan pada pH netral penyerapan keduanya berlangsung seimbang. Kekurangan unsur nitrogen dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel (Pradipta, 2016).

F. Fosfor

Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Ketersediaan P dalam sedimen jarang yang melebihi 0,01 % dari total P (Umaternate *et al.*, 2014). Ketersediaan fosfor di tanah sekitar 0,01 – 0,1 % dari keseluruhan senyawa di tanah (Sutanto, 2005). Fosfor adalah hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam berbagai proses, seperti fotosintesis, asimilasi, dan respirasi. Fosfor merupakan komponen structural dari sejumlah senyawa molekul pentransfer energy ADP, ATP, NAD, NADH, serta senyawa system informasi genetic DNA dan RNA (Liferdi, 2010).

Fosfor dijumpai pada tanah-tanah organik dalam bentuk organik dan anorganik. Fosfor anorganik umumnya tidak larut tetapi dapat larut oleh asam-asam tertentu. Dalam bentuk organik, fosfor ditemukan dalam jumlah yang berlimpah, tetapi sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman karena diikat kuat oleh bahan gambut. Karena itu diperlukan mineralisasi oleh mikroorganisme untuk membebaskan unsur tersebut. Bahkan begitu aktifitas mikroorganisme untuk membebaskan unsur tersebut. Bahkan begitu aktifitas mikroorganisme membebaskan fosfor suatu persentase tertentu dari unsur tersebut diimmobilisasi kembali dengan cepat dalam protoplasma mikrobiologi. Pada tanah-tanah organik beriklim dingin ketersediaan fosfor dan nitrogen dapat sangat terbatas. Pada tanah-tanah daerah sedang defisiensi nitrogen dapat terjadi pada musim semi dimana tanah-tanah menjadi dingin dan respirasi mikroba rendah (Lopulisa, 2004).

G. Parameter Fisika dan Kimia

1. pH

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran tentang besarnya konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan apakah air laut itu bersifat asam atau basa dalam reaksinya (Wardoyo, 1975). pH tanah berkisar 0-14, pH 7 netral, pH <7 bersifat asam, dan pH > 7 disebut basa (Effendi, 2003).

pH merupakan reaksi tanah yang menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah. pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Unsur hara pada umumnya dapat diserap dengan baik oleh tanaman pada pH netral. Mikroorganisme tanah dan jamur dapat berkembang dengan baik pada pH di atas 5.5 jika kurang maka akan terhambat aktivitasnya. pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P dan zat hara lain yang dibutuhkan. pH yang rendah juga menyebabkan tersedianya unsur beracun seperti aluminium yang selalu meracuni tanaman dan juga mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap oleh tanaman (Gunawan *et al*, 2019).

2. Salinitas

Salinitas adalah kadar garam seluruh zat yang larut dalam 1.000 gram air yang mempunyai peran penting dan memiliki ikatan erat dengan kehidupan organisme perairan (Burhanuddin, 2019). Hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil (Hutabarat dan Evans, 2001). Menurut Dahuri (2004), secara umum salinitas permukaan perairan Indonesia rata-rata berkisar antara 32 – 34 per mil. Selanjutnya ditambahkan oleh Sutika (1989) salinitas air laut pada umumnya berkisar 33 – 37 dan berubah-ubah berdasarkan waktu dan ruang. Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim,

topografi, pasang surut dan evaporasi (Nybakken, 2000). Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut, kondisi salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu berkisar antara 15-35 ppm (Aslan, 1999)

3. Kedalaman

Kedalaman merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi tingkat batas kemampuan cahaya matahari yang mampu masuk ke dalam perairan (Yuanto *et al.*, 2014). Rumput laut yang ditanam terlalu dalam pergerakan airnya lebih sedikit sehingga menyebabkan proses menuju masuknya nutrisi pada sel tumbuhan, ekskresi sisa metabolisme juga terhambat. Tertutupnya thallus oleh lumpur yang menyebabkan terhalangnya proses fotosintesis membuatnya tumbuh lebih lambat (Serdiati *et al.*, 2010).

4. Kecepatan Arus

Arus laut merupakan pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal, berperan dalam perpindahan sedimen karena sedimen erat kaitannya dengan pengangkutan (transport) dan pengendapan (Arvianto *et al.*, 2016). Arah dan kecepatan arus sangat penting untuk mengetahui proses perpindahan dan pengadukan dalam perairan seperti mikronutrien dan material tersuspensi (Khatimah, 2016).

Tinsley (1979) mengemukakan bahwa sistem perairan akan memindahkan dan mengencerkan cemaran kimia termasuk logam berat sejauh mana air tersebut bergerak, baik zat-zat tersebut dalam larutan atau terserap pada sebuah partikel. Secara umum partikel berukuran kasar akan diendapkan pada lokasi yang tidak jauh dari sumbernya, sebaliknya jika halus akan lebih jauh dari sumbernya (Suhariato, 2016). Pergerakan sedimen dipengaruhi oleh kecepatan arus dan ukuran butiran sedimen. Semakin besar ukuran butiran sedimen tersebut maka kecepatan arus yang dibutuhkan juga akan semakin besar untuk mengangkut partikel sedimen tersebut.

Arus laut juga memegang peranan yang sangat penting dalam membawa unsur hara yang ada di dalam air, sehingga rumput laut dapat memperoleh unsur hara terbaik untuk proses pertumbuhannya. Selain itu arus air juga dapat menghilangkan kotoran pada rumput laut, agar tidak menghambat proses fotosintesis (Serdiati *et al.*, 2010).

5. Kekeruhan

Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam air. Kekeruhan air juga biasanya disebabkan oleh adanya zat-zat koloid yaitu zat yang terapung serta zat yang terurai secara halus sekali, jasad-jasad renik, lumpur, tanah

liat, dan zat-zat koloid yang dapat dihubungkan dengan kemungkinan hadirnya pencemaran melalui buangan (Puspitasari, 2012).

Kekeruhan (*Turbidity*) menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus) yang diduga mengandung unsur hara makro. Air yang memiliki nilai kekeruhan rendah biasanya memiliki nilai warna tampak dan warna sesungguhnya yang sama dengan warna standard. Kekeruhan di perairan tinggi maka, tingkat sedimentasi juga akan tinggi. Adanya sedimentasi dapat membuat perairan akan menjadi keruh ditambah lagi adanya pengaruh arus dan gelombang yang mengakibatkan sedimen dengan ukuran partikel yang kecil dan halus akan susah mengendap (Wibisono, 2005).

6. Suhu

Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di laut, perubahan suhu dapat memberi pengaruh besar kepada sifat-sifat air laut lainnya dan kepada biota laut. Panas yang diterima permukaan laut dari sinar matahari menyebabkan suhu di permukaan perairan bervariasi berdasarkan waktu. Perubahan suhu ini dapat terjadi secara harian, musiman, tahunan, atau dalam jangka waktu panjang (Romimohtarto, 2001). Selanjutnya ditambahkan menurut Burhanuddin (2019), suhu salah satu parameter yang sering diukur karena kegunaannya dalam mempelajari proses fisika, kimia, dan biologi. Suhu dapat berubah-ubah karena dipengaruhi oleh faktor seperti musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut (altitude), waktu dalam satu hari, penutupan awan, aliran dan kedalaman air.

7. Pasang Surut

Pasang surut merupakan suatu gerakan vertikal (naik turunnya air laut secara teratur dan berulang) dari seluruh partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut disebabkan oleh pengaruh gravitasi (gaya tarik menarik) antara bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bulan dan matahari (Surinati, 2007). Menurut Wibisono (2005), sebenarnya hanya ada tiga tipe dasar pasang surut yang didasarkan pada periode dan keteraturannya, yaitu sebagai berikut:

- a. Pasang surut tipe harian tunggal (diurnal type): yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat 1 kali pasang dan 1 kali surut.
- b. Pasang surut tipe tengah harian/ harian ganda (semi diurnal type): yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat 2 kali pasang dan 2 kali surut.

- c. Pasang surut tipe campuran (mixed tides): yakni bila dalam waktu 24 jam terdapat bentuk campuran yang condong ke tipe harian tunggal atau condong ke harian ganda.