

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir Kabupaten Maros dicirikan oleh dataran rendah, yang memungkinkan berbagai bentuk penggunaan lahan, seperti pengembangan tambak, persawahan, perkebunan, permukiman, serta keberadaan kawasan mangrove (Mappiasse, 2022). Penggunaan lahan ini akan berpengaruh pada perairan di sekitar kawasan pesisir dimana perairan ini tentunya mengandung berbagai macam zat kimia terutama bahan organik (Hasibuan, 2021).

Bahan organik terdiri dari kumpulan senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang diurai atau telah selesai terdekomposisi (Akbar et al., 2016). Bahan organik dibutuhkan oleh fitoplankton sebagai penyedia nutrisi sehingga bahan organik sangat diperlukan dalam perairan (Rahman et al., 2022). Kandungan bahan organik dalam sedimen mencakup karbon dan nutrisi, yang berasal dari organisme seperti tumbuhan, hewan dan plankton yang telah mati dan dapat terbentuk secara alami di lokasi sedimen, atau terbawa dari sumber-sumber lingkungan dan aktivitas manusia (Jamaludin et al., 2021). Sumber bahan organik di sedimen dapat berasal dari aktivitas manusia, yang menyuplai material organik dari darat ke laut. Material ini kemudian menumpuk dan mengendap di dasar perairan dan terikat dalam sedimen (Rusadi et al., 2018). Substrat dasar perairan, atau sedimen, memiliki kandungan bahan organik sebagai salah satu komponen penyusunnya (Riniatsih, 2016). Kandungan bahan organik yang terakumulasi di sedimen bergantung pada kondisi saat proses pengendapan berlangsung (sedimentasi) dan juga erat hubungannya dengan produktivitas primer dimana semakin tinggi produktivitas primer maka semakin banyak bahan organik yang dapat terendapkan di perairan (Akbar et al., 2016).

Lingkungan perairan dan daratan merupakan dua sumber utama yang menyediakan bahan organik pada sedimen. Sumber bahan organik di perairan salah satunya yaitu sungai yang menjadi penyumbang bahan organik ke perairan, karena membawa limbah dari aktivitas domestik, industri, dan pertanian, yang dapat mempengaruhi kandungan bahan organik (Alfi, 2018). Selain itu, plankton maupun organisme yang telah mati akan tenggelam dan mengalami proses penguraian oleh dekomposer yang mempengaruhi kandungan bahan organik pada sedimen. Sumber bahan organik dari daratan melalui tumbuhan dan hewan yang



seperti daun dan ranting, yang terbawa ke laut dan kandungan bahan organik pada sedimen (Jamaludin et al., 2021). Partikel dari batuan, sisa organisme laut maupun daratan, dan daratan yang terbawa oleh berbagai transpor media akan laut dan berkontribusi pada bahan organik di sedimen (Sari et

Proses degradasi bahan organik melepaskan nutrisi yang kemudian diserap oleh partikel-partikel padat. Partikel-partikel ini akhirnya mengendap di sedimen perairan dan partikel ini berkaitan dengan jenis dan ukuran sedimen (Lazuardi et al., 2022). Sedimen merupakan tempat terakumulasinya berbagai senyawa kimia (Sriwulandary, 2022). Kemampuan sedimen untuk mengakumulasi bahan organik meningkat seiring dengan kehalusannya. Sebaliknya, sedimen pasir kasar memiliki kandungan bahan organik yang lebih sedikit karena ukuran butirannya yang lebih besar (Sari, 2022).

Nutrien berperan penting pada ekosistem laut karena keberadaannya mendukung secara langsung proses pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada ekosistem laut. Sumber utama nutrisi seperti fosfat dan nitrat adalah proses alami di perairan, penguraian material organik, dan limbah daratan yang diubah oleh bakteri menjadi zat hara berupa nutrisi (Maylanda et al., 2024). Keberadaan nitrat dan fosfat sangat diperlukan oleh mikroba bentik sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Indriyani et al., 2020). Melalui proses dekomposisi, bakteri pengurai mengubah bahan organik menjadi nutrisi. Tahap pertama dari proses ini adalah amonifikasi, yang menghasilkan amonia sebagai produk awal (Saputra et al., 2022).

Bakteri nitrifikasi mengubah amonia hasil amonifikasi menjadi nitrat melalui proses nitrifikasi. Selanjutnya, bakteri denitrifikasi mengubah nitrat menjadi gas nitrogen melalui proses denitrifikasi (Saputra et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Patty et al. (2015) dan Indriyani (2023) menyatakan bahwa kandungan nitrat dalam sedimen cenderung lebih tinggi dibandingkan di perairan karena nitrat di perairan dimanfaatkan oleh fitoplankton dan mudah larut, sehingga terbawa oleh arus. Sementara itu, nitrat di sedimen lebih stabil karena terendap. Selain itu, sedimen umumnya mengandung fosfat lebih banyak daripada nitrat. Pada sedimen, kandungan fosfat seringkali lebih tinggi dibandingkan kandungan nitrat. Hal ini dikarenakan nitrat yang terlarut di perairan mengalami proses denitrifikasi, yang lajunya dipengaruhi oleh suhu. Ketika suhu mencapai kondisi optimal, proses ini berjalan lebih cepat, mengubah nitrat menjadi nitrogen gas dan menurunkan kandungan nitrat (Permatasari et al., 2019). Tingginya kadar fosfat pada sedimen disebabkan karena sedimen merupakan tempat penyimpanan utama fosfat di perairan (Indriyani, 2023).

Dermaga Sabang adalah salah satu dermaga yang berada di Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Berbagai kegiatan masyarakat mulai dari dermaga penyeberangan, kawasan ekowisata mangrove, pertambakan, permukiman dan aktivitas masyarakat nelayan yang berlangsung di sekitar lokasi



tingkatkan kandungan bahan organik total, nitrat dan fosfat. Penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon et al. (2020) menyatakan bahwa berbagai kegiatan masyarakat seperti pertanian, penangkapan biota laut, lalu lintas kapal, dan berkontribusi pada peningkatan kadar nitrat dan fosfat. Selain itu, kegiatan masyarakat yang bergerak menuju laut dari pertambakan juga menambah kandungan bahan organik. Keberadaan ekosistem mangrove serta kegiatan seperti pertanian, perikanan, pertambakan, dan permukiman dapat berpotensi

menyumbang bahan organik ke sedimen (Jamaludin et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Akbar et al. (2016) juga menyatakan bahwa aktivitas yang berlangsung di pelabuhan dan area permukiman warga berpotensi meningkatkan kandungan bahan organik pada sedimen. Selain itu, penelitian mengenai bahan organik total, nitrat dan fosfat pada lokasi sekitar perairan Dermaga Sabang belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka direncanakan dilakukan penelitian mengenai “Analisis Kandungan Bahan Organik Total (BOT), Nitrat dan Fosfat Pada Sedimen Di Perairan Dermaga Sabang Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.”

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kandungan bahan organik total, nitrat dan fosfat yang terdapat pada sedimen di wilayah Perairan Dermaga Sabang, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros.
2. Menganalisis karakteristik lingkungan berdasarkan kandungan bahan organik total, nitrat dan fosfat pada sedimen di wilayah Perairan Dermaga Sabang, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

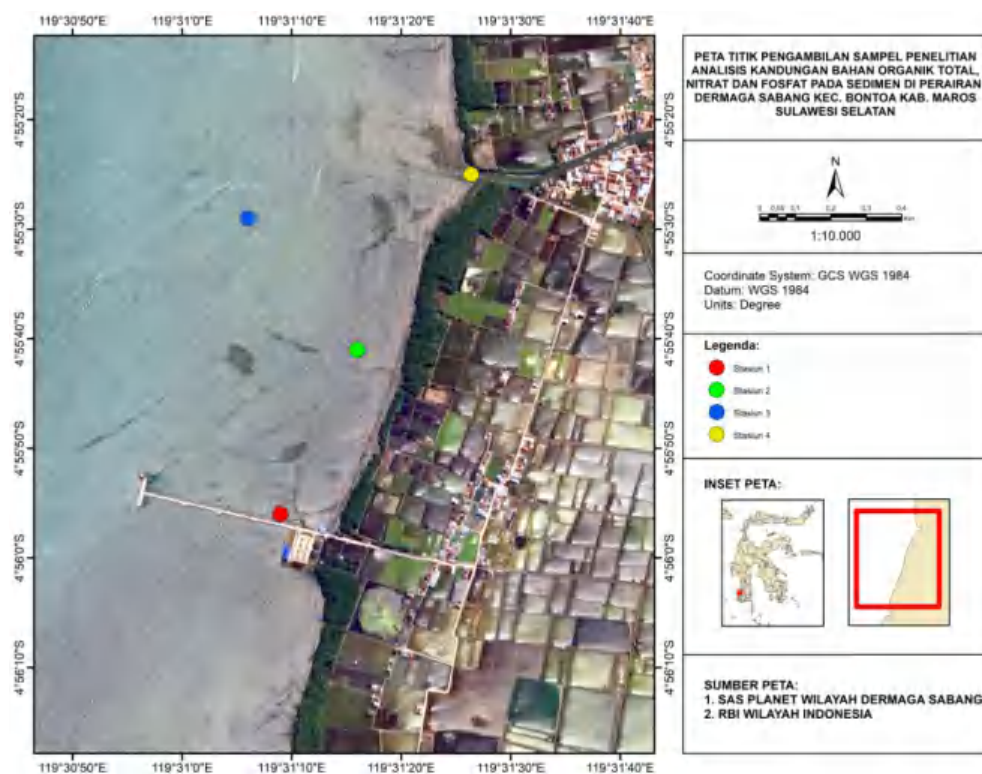
Kegunaan penelitian ini yaitu memberikan informasi tentang kandungan bahan organik total, nitrat dan fosfat pada sedimen di Perairan Dermaga Sabang Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret - Juni tahun 2025. Lokasi penelitian di Perairan Dermaga Sabang Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Sampel sedimen untuk analisis BOT di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Sampel sedimen untuk analisis nitrat dan fosfat di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



digunakan pada penelitian ini beserta dengan kegunaannya kan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan

No.	Alat	Kegunaan
1.	Alat tulis	Pencatat data penelitian
2.	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	Penentu titik koordinat pada lokasi penelitian
3.	<i>Cool box</i>	Wadah penyimpanan sampel penelitian
4.	Termometer	Pengukur besaran suhu
5.	Van veen grab sampler	Pengambil sampel sedimen
6.	Plastik sampel	Wadah penyimpanan sampel
7.	Kamera	Pengambilan dokumentasi penelitian
8.	Gelas beker	Wadah untuk larutan saat melakukan analisis
9.	Layang-layang arus	Pengukur kecepatan arus
10.	Botol sampel	Wadah penyimpanan sampel air
11.	<i>Stopwatch</i>	Pengukur waktu
12.	pH meter	Pengukur kadar keasaman
13.	Eh meter	Pengukur potensial redoks
14.	Oven	Pengering sampel
15.	Cawan petri	Wadah saat melakukan analisis
16.	Sarung tangan latex	Pelindung saat melakukan analisis
17.	Timbangan digital	Pengukur berat sedimen
18.	Tanur	Pemanas sampel
19.	<i>Sieve net</i> dan <i>sieve shaker</i>	Pemisah dan pengayak sedimen
20.	Lumpang dan Alu	Penghalus sedimen
21.	Kertas licin	Wadah untuk sampel yang telah diayak
22.	Sendok	Pengambil sampel
23.	Handrefraktometer	Pengukur salinitas

Tabel 2. Bahan yang digunakan

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Sampel sedimen	Bahan yang akan dianalisis
2.	Akuades	Bahan untuk kalibrasi
3.	Tisu	Pembersih atau pengering
4.	Kertas label	Pemberi tanda setiap sampel
5.	H ₂ SO ₄	Reagen
6.	CuSO ₄	Pewarna pendeteksi Fosfat
7.	Na ₂ SO ₄	Reagen
8.	Larutan NaHCO ₃	Ekstraksi fosfat
9.	Asam askorbat	Reagen
10.	Kertas saring whatman	Penyaring sampel

2.3 Prosedur Penelitian



elitian ini mencakup tahapan persiapan penelitian, penentuan sampel, pengukuran parameter, analisis sampel dan analisis

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahapan persiapan meliputi konsultasi, mencari literatur yang sesuai, mengumpulkan informasi mengenai judul penelitian dan metode penelitian.

2.3.2 Penentuan Stasiun Pengamatan

Pengamatan lapangan menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan lokasi stasiun yang akan digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hal tersebut maka ditentukan, stasiun 1 berada di sekitar dermaga yang terdapat aktivitas nelayan dan masyarakat, stasiun 2 berada di sekitar ekosistem mangrove, stasiun 3 berada di perairan laut, stasiun 4 berada di muara sungai.

Tabel 3. Karakteristik stasiun pengamatan

Stasiun	Karakteristik
1	Sekitar Dermaga
2	Sekitar ekosistem mangrove
3	Perairan laut
4	Muara sungai

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian ini mencakup tahap penelitian di lapangan dan laboratorium.

2.4.1 Tahap Penelitian di Lapangan

Tahap penelitian ini meliputi pengambilan sampel sedimen dan pengukuran parameter lingkungan.

a. Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi menuju siang hari yaitu pada pukul 09.00 - 12.00 WITA dan kondisi perairan saat itu sedang pasang. Sampel sedimen diambil tiga kali di setiap stasiun yang telah ditentukan. Kedalaman Stasiun 1, 2 dan 4 diperkirakan kurang lebih 2 meter dan Stasiun 3 diperkirakan kurang lebih 5 meter. Pengambilan sampel menggunakan alat van veen grab sampler dilakukan dengan cara menurunkan alat ke dalam perairan dan ditarik kembali. Sampel yang berada pada alat dipindahkan ke dalam plastik sampel dan dimasukkan ke dalam *cool box* tanpa es.

h. Pengukuran Parameter Lingkungan di Lapangan



1 yang diukur pada penelitian ini secara *in situ* sebagai berikut.

3 menggunakan alat handrefraktometer. Sebelum memulai kalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades dan dikeringkan. Artinya, sampel air diambil menggunakan pipet tetes untuk

kemudian ditetaskan pada bagian kaca prisma. Hasil pengukuran dibaca dengan cara mengarahkan alat ke sumber cahaya.

2. Kecepatan Arus

Layang-layang arus digunakan dalam pengukuran kecepatan arus dengan cara dilepaskan ke perairan. Secara bersamaan, *stopwatch* dinyalakan dan ditunggu hingga tali layang-layang meregang. Setelah data jarak dan waktu diperoleh, hasil kecepatan arus dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V = Kecepatan arus (m/s)

s = Jarak (m)

t = Waktu (s)

3. Potensial Redoks (Eh) Sedimen

Pengukuran Eh sedimen menggunakan alat Eh meter. Sebelum digunakan, alat dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades. Setelah itu, probe Eh meter dicelupkan ke dalam sampel sedimen dan menunggu hasil pengukuran pada *display* alat.

4. Suhu Sedimen

Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer dengan cara dicelupkan ke dalam sampel sedimen. Kemudian, alat dibiarkan selama beberapa saat hingga skala stabil, lalu hasil pengukurannya dicatat.

2.4.2 Tahap Penelitian di Laboratorium

Tahap penelitian di laboratorium meliputi analisis Bahan Organik Total, Analisis Ukuran Butir Sedimen, Analisis Nitrat dan Fosfat dan pengukuran pH sedimen.

a. Analisis Bahan Organik Total (BOT) pada Sedimen

Analisis untuk menentukan kandungan bahan organik total dalam sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Loss On Ignition* (LOI). Sehari setelah pengambilan sampel, sampel dianalisis di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai. Gelas beker ukuran 500 mL diisi dengan sampel sedimen hingga penuh, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 2 hari. Setelah



men digerus menggunakan lumpang dan alu. Cawan porselin hulu untuk mengetahui berat cawan kosong, lalu sampel yang sukkan ke dalam cawan tersebut sebanyak ± 5 gram. di dalam cawan porselin dimasukkan ke dalam tanur pada 3,5 jam. Setelah itu, cawan porselin berisi sampel sedimen m tanur dan didinginkan pada suhu ruang. Sampel yang telah

ditanur ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan analitik sebagai berat akhir. Rumus yang digunakan untuk menghitung kadar Bahan Organik Total sebagai berikut.

1) Berat Bahan Organik

$$\text{Berat BOT} = \pm (B_{CK} + B_S) - B_{ST}$$

Keterangan:

B_{CK} = Berat Cawan Kosong (gram)

B_S = Berat sampel (gram)

B_{ST} = Berat setelah Tanur (gram)

2) Kandungan Bahan Organik

$$\text{Kandungan Bahan Organik} = (B_{aw} - B_c) - (B_{ak} - B_c)$$

Keterangan:

B_{aw} = Berat awal (gram)

B_{ak} = Berat akhir (gram)

B_c = Berat cawan (gram)

3) Persentase Bahan Organik Total

$$\text{Persentase Bahan Organik Total (\%BOT)} = \frac{BOT}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Nilai BOT sedimen yang telah dihitung dapat dikategorikan ke dalam tingkat kandungan bahan organik berdasarkan Reynold (1971) dalam Citra et al. (2020) pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Bahan Organik Total pada sedimen

No	Bahan Organik (%)	Kriteria
1	>35	Sangat tinggi
2	17 - 35	Tinggi
3	7 - 17	Sedang
4	3,5 - 7	Rendah
5	<3,5	Sangat rendah



3utir Sedimen

sedimen dilakukan melalui proses pengayakan kering dengan suakan dengan kriteria Wentworth. Berat awal cawan diukur udian sampel sedimen yang telah dikeringkan dan digerus m cawan petri hingga timbangan digital menunjukkan berat nya, sampel yang telah ditimbang tersebut dimasukkan ke

dalam sieve net (ayakan) dengan berbagai ukuran, yaitu 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm dan < 0,063 mm. Pengayakan dilakukan selama 10–15 menit agar sampel terayak dengan sempurna. Setelah itu, sampel yang telah terayak dipindahkan ke atas kertas licin yang sudah diberi label sesuai ukurannya masing-masing. Sampel yang terdapat pada kertas licin ditimbang kembali untuk mengetahui berat hasil ayakan.

$$\text{Persentase berat (\%Berat)} = \frac{\text{Berat hasil ayakan}}{\text{Berat total}} \times 100 \%$$

Tabel 5. Kriteria *Wentworth* ukuran butir sedimen

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir (mm)
<i>Boulders</i> (krikil besar)	>256
<i>Gravel</i> (kerikil kecil)	2 – 256
<i>Very coarse sand</i> (pasir sangat kasar)	1 – 2
<i>Medium sand</i> (pasir sedang)	0,25 – 0,5
<i>Fine sand</i> (pasir halus)	0,125 – 0,25
<i>Very fine sand</i> (pasir sangat halus)	0,0625 – 0,125
<i>Silt</i> (debu)	0,002 – 0,0625
<i>Clay</i> (Lempung)	0,0005 – 0,002

Sumber: Hutabarat & Evans (1985)

c. Analisis Nitrat pada Sedimen

Sampel sedimen yang telah diambil di lapangan dipisahkan sebanyak ±15 gram pada plastik sampel yang baru, kemudian dikeringkan pada suhu ruang selama kurang lebih dua minggu. Selama proses pengeringan, sampel diletakkan di dalam cool box tanpa es dengan kondisi plastik terbuka agar sampel dapat kering. Setelah dua minggu, sampel tersebut dibawa ke Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah untuk proses analisis lebih lanjut.

Analisis kandungan nitrat pada sedimen dilakukan dengan Metode Destruksi Basah menggunakan asam sulfat pekat dan katalis campuran Selen, yang diikuti dengan pengukuran secara spektrofotometri menggunakan Metode Biru Indofenol pada panjang gelombang 636 nm. Pengukuran kandungan Nitrat pada sedimen diawali dengan sampel sedimen yang ditimbang sebanyak 0,5 gram, lalu sampel tersebut dimasukkan ke dalam tabung digest. Setelah itu, pada sampel ditambahkan 1 gram campuran selen dan 3 mL H₂SO₄ (asam sulfat pekat) dan suhu 350°C dengan waktu 3-4 jam. Sampel didinginkan dan air bebas ion hingga jumlahnya tepat 50 mL. Lalu, sampel ditunggu hingga partikel mengendap. Pengukuran ofotometer dengan panjang gelombang 636 nm pada sampel. buran perairan berdasarkan kandungan nitrat pada sedimen pel 6.



Tabel 6. Kriteria kesuburan berdasarkan Nitrat pada Sedimen

Nitrat (ppm)	Tingkat kesuburan
<3	Rendah
4 – 10	Sedang
>10	Tinggi

Sumber: Olsen & Dean (1995)

d. Analisis Fosfat pada Sedimen

Sampel sedimen yang telah diambil di lapangan dipisahkan sebanyak ± 15 gram pada plastik sampel yang baru, kemudian dikeringkan pada suhu ruang selama kurang lebih dua minggu. Selama proses pengeringan, sampel diletakkan di dalam cool box tanpa es dengan kondisi plastik terbuka agar sampel dapat kering. Setelah dua minggu, sampel tersebut dibawa ke Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah untuk proses analisis lebih lanjut.

Analisis Kandungan Fosfat menggunakan Metode Olsen yang menggunakan ekstrak olsen dan Metode Biru Molibdenan menggunakan pereaksi pewarna. Pengukuran Fosfat diawali dengan sampel sedimen ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 20 mL pengekstrakan Olsen dan diletakkan di mesin pengocok selama 30 menit. Selanjutnya, disaring apabila larutan keruh, hasil penyaringan pertama disaring kembali menggunakan kertas saring yang sama hingga diperoleh larutan yang jernih. Kemudian, sebanyak 2 mL ekstrak dipindahkan menggunakan pipet tetes ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 mL pereaksi pewarna Fosfat. Setelah itu, ekstrak dikocok hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit. Kemudian, ukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat pada sedimen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria kesuburan berdasarkan Fosfat pada Sedimen

Fosfat (ppm)	Tingkat kesuburan
<3	Sangat rendah
4 – 7	Rendah
8 – 20	Sedang
>20	Tinggi

Sumber: Monoarfa (1992)



1 (pH) Sedimen

Sedimen dilakukan menggunakan alat pH meter. Pendukuran pH meter dibersihkan menggunakan akuades. Kemudian alat dan probe pH meter dicelupkan ke dalam sampel sedimen. Setelah 15 menit hingga muncul pada *display* alat.

2.5 Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan yaitu uji Analisis One-way Anova untuk membandingkan kandungan Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat antar stasiun pada sedimen. Analisis PCA untuk mengetahui karakteristik lingkungan berdasarkan Bahan Organik Total (BOT), Nitrat, Fosfat.

