

**KONDISI KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN INDEKS EKOLOGI
FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI LAMPUTOAE KABUPATEN
BONE**



MUH. AZHAR HIDAYAT R

L011201129



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

2024

**KONDISI KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN INDEKS EKOLOGI
FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI LAMPUTOAE KABUPATEN
BONE**

**MUH. AZHAR HIDAYAT R
L011201129**



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

**KONDISI KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN INDEKS EKOLOGI
FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI LAMPUTOAE KABUPATEN BONE**

**MUH. AZHAR HIDAYAT R
L011201129**

Skripsi

Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan

Pada

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

MAKASSAR

2024

SKRIPSI

KONDISI KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN INDEKS EKOLOGI
FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI LAMPUTOAE KABUPATEN BONE

MUH. AZHAR HIDAYAT R
L011201129


Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 02 Desember 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

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

Mengesahkan
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.
NIP. 196901251993031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc. Stud
NIP. 196907061995121002

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN
PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Kondisi Kesuburan Perairan Berdasarkan Indeks Ekologi Fitoplankton di Perairan Pantai Lampuotae Kabupaten Bone" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun 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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, 02 Desember 2024




Muh. Azhar Hidayat R
NIM L011201129

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi ini tentu tidak lepas dari dukungan, bimbingan, motivasi, bantuan, serta masukan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan apresiasi ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Teristimewa dan terutama penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua penulis yang tersayang, **Rusdin** dan **Asrianti K**, yang selalu berjuang untuk kehidupan penulis hingga saat ini. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik, mendukung, serta mendoakan penulis hingga penulis mampu menyelesaikan studi ini hingga akhir. Kemudian, terimakasih kepada adik penulis "**Magfiraturrahmah R**" yang telah menjadi penghibur penulis saat berada di rumah, dan yang selalu menjadi motivasi juga penyemangat penulis untuk segera mencapai cita- cita.
2. Terimakasih kepada **Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.** selaku pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran dalam membimbing dan memberikan ide, saran, dukungan, arahan kepada penulis, serta memberikan bimbingan mulai tahap penyusunan proposal, penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini, sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi ini dengan baik hingga selesai.
3. Terimakasih Ibu **Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningsih, MP.** selaku Dosen Penasehat Akademik saya dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA.** selaku tim penguji yang telah memberikan nasehat, dukungan, saran, dan kritik yang membangun sebagai pelengkap dalam menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Dosen pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah ikhlas mendidik dan memberikan banyak ilmu yang sangat berguna kedepannya bagi penulis.
5. Seluruh staf pegawai Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah membantu penulis selama proses administrasi penyusunan skripsi penulis.
6. Teman-teman yang telah membantu penelitian di lapangan, yaitu saudara **A. Rida Nurhidayat, Muh. Adam As'ad, Ainil Mardia dan Nurul Aulia Dewi.**
7. Teman seperjuangan "**Terancam Cumlaude**" yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan nasehat, serta menghibur penulis selama masa perkuliahan.
8. Teman seperjuangan semasa SMP hingga saat ini **Fatima Azzahra, Nurul Annisa, Rahyuni Rahman Al Nandar Ade Fadli, Rahmat Awaluddin dan Ramadhany Mahmud** yang telah memberikan banyak dukungan serta semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman (**OCEAN**) Kelautan UNHAS Angkatan 2020 yang telah memberikan bantuan yang besar terhadap penyelesaian studi penulis dan penyusunan skripsi ini.

10. Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (**KEMAJIK FIKP-UH**) yang telah memberikan banyak masukan dan berbagai pengalaman dalam setiap kegiatan sedari awal perkuliahan hingga akhir masa studi penulis.
11. Keluarga Marine Science Diving Club (**MSDC – UH**) yang telah menjadi wadah berkembang penulis selama masa kuliah.
12. Teman-teman **KKN Gelombang 111 (Sapanang)** Kabupaten Jeneponto yang telah memberikan dan membagikan pengalaman hidup sosial kepada penulis.
13. Ucapan terimakasih kepada **Admin Ilmu Kelautan** (Kak Fiqhy) yang telah membantu penulis dalam pengurusan berkas-berkas selama melakukan studi ini.
14. Kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan satu per satu dengan tumpuan harapan semoga Allah SWT membalas segala budi baik para pihak yang telah membantu dan semuanya menjadi pahala ibadah.
15. Dan yang terakhir apresiasi sebesar-besarnya untuk diri sendiri “**MUH. AZHAR HIDAYAT R**” yang telah berhasil melewati seluruh rangkaian perkuliahan hingga selesainya skripsi ini. Terimakasih karena selalu bersemangat dan tidak pernah menyerah dalam menghadapi segala masalah perkuliahan. Terimakasih karena selalu berusaha dan merayakan diri sendiri atas segala pencapaian yang telah dilakukan hingga saat ini. Apapun kurang dan lebihnya, mari terus berusaha dan bersemangat serta selalu merayakan diri sendiri dalam setiap proses perjalanan panjang yang telah dilalui.

Penulis berusaha yang terbaik untuk kesempurnaan skripsi ini. Namun penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diperlukan untuk memperbaiki kesalahan yang ada. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Makassar, 02 Desember 2024
Penulis,

Muh. Azhar Hidayat R
L011201129

ABSTRAK

MUH. AZHAR HIDAYAT R. **Kondisi Kesuburan Perairan Berdasarkan Indeks Ekologi Fitoplankton di Perairan Pantai Lamputoae, Kabupaten Bone** (dibimbing oleh Rahmadi Tambaru)

Latar Belakang. Fitoplankton merupakan kelompok organisme autotrof yang mampu berfotosintesis untuk menghasilkan makanan sendiri yang menjadikan fitoplankton sebagai organisme yang memainkan peran penting dalam siklus energi perairan, selain itu fitoplankton juga dapat digunakan sebagai bioindikator untuk mengukur tingkat kesuburan dan kualitas air. Kesuburan perairan yang baik akan tercermin dari keseimbangan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton dalam ekosistem tersebut. **Tujuan.** Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kelimpahan fitoplankton dan menganalisis pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan fitoplankton serta mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan indeks ekologi keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi di Perairan Lamputoae, Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – November 2024, yang terbagi atas empat tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap penentuan stasiun, 3) tahap pengambilan sampel, dan 4) tahap analisis data. **Hasil.** Komposisi fitoplankton di perairan pantai Lamputoae terdiri dari 7 kelas dan 49 genera, yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Fragilariophyceae, Chrysophyceae, dan Cryptophyceae. Genus yang paling mendominasi di perairan ini adalah Asterionellopsis, Coscinodiscus, Cyclotella, dan Chaetoceros, yang ditemukan di seluruh stasiun pengambilan sampel. Keterkaitan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter oseanografi dan nutrisi dianalisis dengan menggunakan *Principal Component Analysis (PCA)* diperoleh hasil bahwa stasiun 1 dan 2 dicirikan dengan pH dan salinitas, sementara itu, stasiun 3 dicirikan oleh kelimpahan fitoplankton, kekeruhan, kecepatan arus dan fosfat. Adapun nilai indeks ekologi fitoplankton di perairan Lamputoae meliputi indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (D) diperoleh kisaran indeks keanekaragaman yang ditemukan 2,529 – 3,026. Indeks keseragaman berkisar 0,706 – 0,790 dan nilai indeks dominansi yang ditemukan berkisar 0,061 – 0,136.

Kata kunci: Fitoplankton, Indeks Ekologi, Parameter Lingkungan, Bone

ABSTRACT

MUH. AZHAR HIDAYAT R. **The Fertility Condition of Waters Based on the Phytoplankton Ecological Index in the Coastal Waters of Lamputoae, Bone Regency** (supervised by Rahmadi Tambaru)

Background. Phytoplankton are a group of autotrophic organisms capable of photosynthesis to produce their own food, making them key players in the aquatic energy cycle. Moreover, phytoplankton can serve as bioindicators to evaluate water fertility and quality. Optimal water fertility is reflected in the balance between the abundance and diversity of phytoplankton within the ecosystem. **Aim.** This study aims to analyze phytoplankton abundance, examine the influence of environmental parameters on phytoplankton abundance, and determine the water fertility level based on the ecological index of diversity, evenness, and dominance in the waters of Lamputoae, Angkue, Kajua District, Bone Regency. **Method.** The research was conducted from July to November 2024, and was divided into four stages: 1) preparation, 2) station determination, 3) collection of primary and secondary data, and 4) data analysis. **Results.** The phytoplankton composition in the coastal waters of Lamputoae consists of 7 classes and 49 genera, including Bacillariophyceae, Dinophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Fragilariophyceae, Chrysophyceae, and Cryptophyceae. The most dominant genera in these waters are Asterionellopsis, Coscinodiscus, Cyclotella, and Chaetoceros, which were found across all sampling stations. The relationship between phytoplankton abundance and oceanographic parameters and nutrients was analyzed using Principal Component Analysis (PCA). The results showed that stations 1 and 2 were characterized by pH and salinity, while station 3 was characterized by phytoplankton abundance, turbidity, current speed, and phosphate levels. Furthermore, the ecological index of phytoplankton in the Lamputoae waters, including the diversity index (H'), evenness index (E), and dominance index (D), ranged from 2.529 to 3.026 for the diversity index, 0.706 to 0.790 for the evenness index, and 0.061 to 0.136 for the dominance index.

Keyword: Phytoplankton, Ecological Index, Environmental Parameters, Bone

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN PENGAJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | v |
| ABSTRAK..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 13 |
| 1.1 Latar Belakang | 13 |
| 1.2 Tujuan dan Kegunaan | 14 |
| BAB II METODOLOGI PENELITIAN | 15 |
| 2.1 Waktu dan Tempat..... | 15 |
| 2.2 Alat dan Bahan | 15 |
| 2.3 Prosedur Penelitian | 17 |
| BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 22 |
| 3.1 Hasil | 22 |
| 3.1.1 Gambaran Umum Lokasi..... | 22 |
| 3.1.2 Komposisi dan kelimpahan fitoplankton..... | 22 |
| 3.1.3 Hubungan antara kelimpahan dengan parameter lingkungan | 24 |
| 3.1.4 Indeks Ekologi | 26 |
| 3.2 Pembahasan | 26 |
| 3.2.1 komposisi dan kelimpahan Fitoplankton..... | 26 |
| 3.2.2 Hubungan Antara Kelimpahan dengan Parameter Oseanografi..... | 29 |
| 3.2.3 Indeks ekologi..... | 30 |
| BAB IV KESIMPULAN..... | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |
| DAFTAR LAMPIRAN | 36 |

DAFTAR TABEL

| No. Urut | Hal |
|--|-----|
| 1. Alat yang Digunakan..... | 15 |
| 2. Bahan yang Digunakan | 16 |
| 3. Karakteristik Stasiun di Perairan Pantai Angkue Lamputoae..... | 17 |
| 4. Komposisi Fitoplankton | 23 |
| 5. Parameter Oseanografi di Perairan Pantai Angkue Lamputoae | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| No. Urut | Hal |
|---|-----|
| 1. Peta Lokasi Penelitian | 15 |
| 2. Komposisi Total Fitoplankton | 23 |
| 3. Kelimpahan Fitoplankton | 24 |
| 4. Hasil perhitungan PCA dengan Parameter Oseanografi | 25 |
| 5. Indeks Ekologi Setiap Stasiun | 26 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. Urut | Hal |
|---|-----|
| 1. Kelimpahan Fitoplankton | 36 |
| 2. Hasil Indeks Ekologi Fitoplankton..... | 37 |
| 3. Uji One Away Anova Kelimpahan Fitoplankton..... | 38 |
| 4. <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) | 40 |
| 5. Dokumentasi Genus Fitoplankton di Perairan Pantai Lamputoae | 41 |
| 6. Dokumentasi Pengambilan Data Lapangan dan Analisis di Laboratorium | 42 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya hayati yang cukup beragam, salah satunya adalah plankton, yang memainkan peran penting dalam ekosistem laut. Organisme ini hidup melayang atau mengapung di kolom air, dan keberadaannya sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika dan kimia perairan (Morgan, 2020). Selain itu, plankton dianggap sebagai indikator utama kualitas perairan, karena kelimpahannya dapat mencerminkan kondisi oseanografi suatu perairan. Beberapa jenis plankton dapat bergerak menggunakan struktur seperti flagel atau cilia, yang memungkinkan mereka berpindah di dalam air (Hertika et al., 2021).

Plankton dibagi menjadi dua jenis yaitu fitoplankton dan zooplankton (Djunaidah et al., 2017). Fitoplankton merupakan kelompok organisme autotrof yang mampu berfotosintesis untuk menghasilkan makanan sendiri, sedangkan zooplankton adalah kelompok hewan yang memangsa fitoplankton untuk mendapatkan energi. Kedua jenis plankton ini memiliki peran penting dalam rantai makanan dan ekosistem perairan, terutama fitoplankton yang menjadi dasar utama bagi berbagai organisme akuatik lainnya (Declerck & de Senerpont Domis, 2023).

Sebagai produsen primer dalam rantai makanan perairan, fitoplankton memiliki klorofil yang memungkinkan untuk menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi sumber energi bagi organisme lainnya (Pambudi et al., 2017). Selain itu, fitoplankton berperan sebagai penyumbang utama oksigen dalam ekosistem perairan. Kemampuannya mengikat energi matahari menjadikan fitoplankton komponen kunci dalam mendukung kehidupan organisme akuatik lainnya (Asril et al., 2023).

Selain memainkan peran penting dalam siklus energi perairan, fitoplankton juga dapat digunakan sebagai bioindikator untuk mengukur tingkat kesuburan dan kualitas air. Kelimpahan fitoplankton berkorelasi positif dengan produktivitas perairan, semakin tinggi kelimpahan fitoplankton, semakin tinggi pula produktivitas perairan tersebut (Raymont, 2014).

Di perairan, keberadaan dan keragaman fitoplankton bergantung pada parameter oseanografi dan ketersediaan nutrien (Maulianawati & Lembang, 2022). Parameter oseanografi yang mempengaruhinya meliputi salinitas, pH, kekeruhan, kecepatan arus, dan intensitas cahaya. Parameter-parameter ini saling terkait kemudian mempengaruhi kelimpahan serta keragamannya di suatu perairan. Perubahan pada satu atau lebih parameter itu dapat berdampak pada seluruh ekosistem perairan, termasuk perubahan kelimpahan dan keragamannya (Arielta & Salwiyah, 2024). Menurut Ajani et al., (2020), adanya variasi jumlah fitoplankton disebabkan oleh perbedaan nilai dari parameter-parameter itu di berbagai perairan .

Ketersediaan nutrien juga memainkan peran yang penting. Kelebihan nutrien seperti nitrat dan fosfat, sangat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Ketika konsentrasi nutrien ini berlebihan, populasi fitoplankton tertentu dapat meningkat secara drastis, yang sering dikenal sebagai *alga bloom*. Ledakan populasi ini dapat menyebabkan dominasi jenis fitoplankton tertentu, kemudian mempengaruhi

keseragaman dan keanekaragaman jenisnya. Peristiwa ini, meskipun menandakan kesuburan yang tinggi, sering kali mengarah pada eutrofikasi yang berpotensi merugikan ekosistem perairan secara keseluruhan, karena dapat mengganggu organisme lain dan menyebabkan penurunan kualitas air (Padang et al., 2020).

Sebaliknya, jika nutrisi dalam perairan menurun atau terbatas, pertumbuhan fitoplankton juga akan terbatas, yang dapat berdampak pada penurunan kelimpahan dan keragamannya. Dalam kondisi nutrisi rendah, hanya spesies yang efisien dalam memanfaatkan nutrisi terbatas yang dapat bertahan, tetapi dengan pertumbuhan yang terbatas pula. Hal ini biasanya menunjukkan kesuburan perairan yang rendah, yang dapat mengurangi produktivitas primer dan mengurangi daya dukung ekosistem perairan bagi organisme lain (Yasa et al., 2024).

Ketersediaan nutrisi yang seimbang penting bagi kesuburan perairan yang sehat. Kondisi ideal akan terjadi ketika nutrisi cukup memberikan dukungan terhadap keragaman fitoplankton tanpa menyebabkan dominasi atau ledakan populasi yang dapat merusak ekosistem. Kesuburan perairan yang baik akan tercermin dari keseimbangan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton dalam ekosistem tersebut (Rahmah et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan tentang kesuburan perairan yang mendukung keseimbangan kelimpahan dan keragaman fitoplankton maka telah dilakukan suatu penelitian terkait dengan kondisi kesuburan perairan berdasarkan indeks ekologi fitoplankton di perairan pantai Lamputoae Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah ini memiliki tingkat kesuburan yang rendah karena adanya aktivitas antropogenik yang berlangsung di sekitarnya. Perairan ini dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber mata pencaharian, seperti tempat penangkapan ikan, lokasi budidaya rumput laut, dan kawasan wisata. Selain itu, perairan ini memiliki kawasan hutan mangrove dan muara sungai yang alirannya langsung mengarah ke laut lepas. Kondisi ini tentunya mempengaruhi kelimpahan, keseragaman dan keanekaragaman serta dominansi jenis fitoplankton.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kelimpahan fitoplankton pada Perairan Lamputoae, Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone.
2. Menganalisis pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan fitoplankton pada Perairan Lamputoae, Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone.
3. Mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan indeks ekologi keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi di Perairan Lamputoae, Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone.

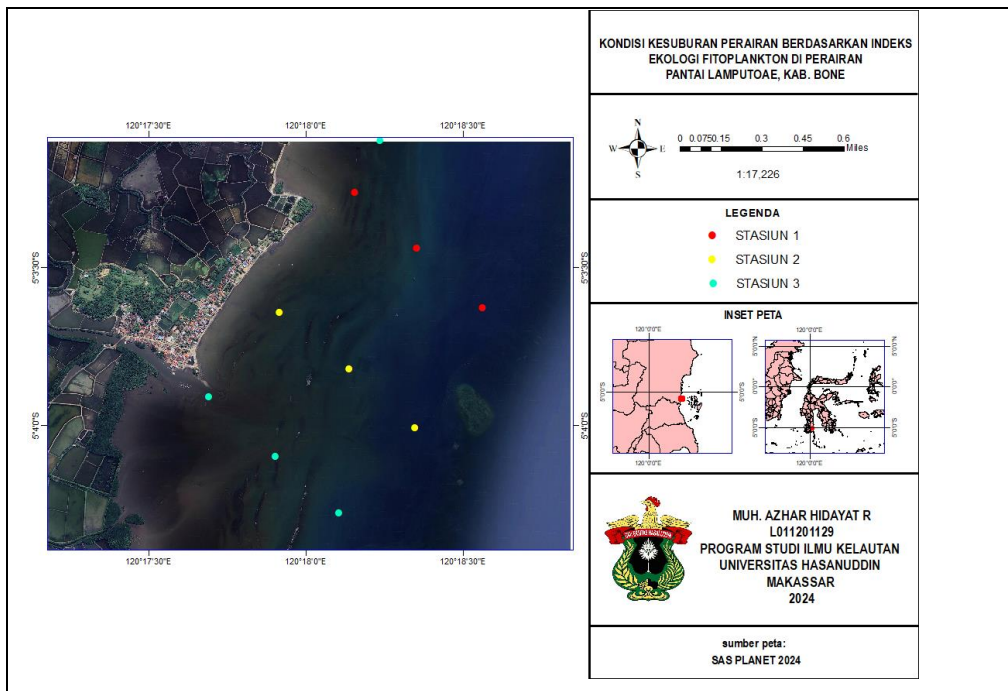
Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada para peneliti, pemerhati lingkungan, dan masyarakat pada umumnya serta pihak terkait mengenai kondisi kesuburan Perairan Lamputoae, Angkue, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone berdasarkan indeks ekologi.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – November 2024. Lokasi penelitian terletak di Perairan Lamputoae, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Pengukuran parameter Arus akan dilakukan langsung di lokasi penelitian. Untuk Pengukuran pada Salinitas, Keekeruhan, pH, nitrat dan fosfat akan dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Departemen Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas dan Laboratorium Mikrobiologi Laut Departemen Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 1. Alat yang Digunakan

| Alat | Fungsi |
|-------------------|---|
| Plankton Net | Digunakan untuk menyaring sampel plankton |
| Botol Sampel | Digunakan untuk menyimpan sampel plankton |
| Handrefraktometer | Digunakan untuk mengukur salinitas perairan |
| PH Meter | Digunakan untuk mengukur PH perairan |
| Kompas | Digunakan untuk menentukan arah arus |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Pipet Tetes | Digunakan untuk memindahkan larutan dalam skala kecil |
| Kamera | Digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan selama penelitian |
| Coolbox | Digunakan untuk menyimpan botol sampel |
| Washing Bottle | Digunakan untuk menyimpan larutan aquades |
| Mikroskop | Digunakan untuk mengamati sampel |
| Sedgwick Rafter Counting Cell (SRCC) | Digunakan sebagai alat pengamatan plankton untuk mengidentifikasi sampel |
| GPS | Digunakan untuk menentukan titik koordinat |
| Layang-layang arus | Digunakan untuk mengukur arus perairan |
| Tabung Reaksi | Digunakan sebagai wadah sampel |
| Spektrofotometer | Digunakan dalam pengukuran Nitrat dan Fosfat |
| Cover glass | Digunakan sebagai kaca penutup SRCC |
| Gelas ukur | Digunakan untuk mengukur larutan yang akan digunakan |
| Buku identifikasi fitoplankton | Digunakan sebagai pedoman dalam identifikasi |
| Turbidity meter | Digunakan untuk mengukur kekeruhan |
| Ember 10 L | Digunakan untuk mengambil sampel air |
| Rak tabung | Digunakan sebagai tempat tabung reaksi |

Tabel 2. Bahan yang Digunakan

| Bahan | Kegunaan |
|---|---|
| Air Laut | Sebagai sampel dalam penelitian |
| Tissue | Sebagai pembersih alat saat kalibrasi |
| Lugol | Sebagai pengawet sampel |
| Aquades | Untuk mengkalibrasi alat pengukuran |
| Label | Sebagai penanda botol sampel tiap titik |
| Es batu | Untuk menjaga kestabilan air sampel |
| Asam Sulfat (H ₂ SO ₄) | Melarutkan endapan pada larutan dan sebagai pereaksi fosfat |
| Indikator Bruchine | Sebagai larutan pereaksi nitrat |
| Asam Sulfat Pekat | Sebagai larutan pereaksi nitrat |
| Asam Borat (H ₃ BO ₃) | Sebagai larutan indikator fosfat |
| Asam Askorbik | Sebagai larutan pereaksi fosfat |

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Penentuan Stasiun Lapangan

Penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan perbedaan karakteristik dan kondisi perairan pantai Lamputoae. Stasiun 1 berada dekat dengan tambak udang, stasiun 2 berada dekat dengan pemukiman masyarakat sedangkan stasiun 3 berada dekat dengan muara sungai (Tabel 3). Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sebanyak 3 kali pada masing-masing stasiun. Jarak masing-masing stasiun adalah 500 m dengan transek garis yang membentang tegak lurus garis pantai.

Tabel 3. Karakteristik Stasiun di Perairan Pantai Angkue Lamputoae

| STASIUN | TITIK KOORDINAT | | KARAKTERISTIK |
|---------|-----------------|-------------|---------------|
| | LINTANG | BUJUR | |
| I | 200917.43° | 9440695.22° | Tambak udang |
| II | 200513.54° | 9440076.85° | Penduduk |
| III | 200089.38° | 9439512.07° | Muara Sungai |

2.3.2 Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel air untuk analisis plankton dilakukan pada pukul 10.00–14.00 yang disaring dengan menggunakan plankton net di masing-masing stasiun. Sebelum digunakan, plankton net dibilas dengan aquades yang disemprotkan pada seluruh bagiannya. Sampel air kemudian diambil dengan ember bervolume 10 L sebanyak lima kali hingga volume air laut mencapai 50 L. Air sampel yang tersaring dan terkumpul dalam bucket plankton net dipindahkan ke botol sampel berukuran 100 mL, kemudian ditambahkan larutan lugol 1% sebanyak 2 mL untuk mengawetkannya. Botol sampel diberi label sesuai stasiun pengambilan sampel, lalu disimpan dalam coolbox untuk dianalisis di laboratorium.

Bersamaan dengan itu, juga dilakukan pengambilan sampel air laut sebanyak 1 liter dan dimasukkan ke dalam botol sampel untuk analisis beberapa parameter oseanografi dan nutrien seperti pH, kekeruhan, nitrat, dan fosfat. Sampel air ini kemudian dimasukkan ke dalam coolbox untuk diukur di laboratorium.

2.3.3 Pengukuran Parameter Oseanografi

1) Salinitas

Pengukuran salinitas diukur dengan menggunakan handrefraktometer, dengan cara sampel air diambil pada permukaan perairan kemudian diteteskan pada kaca prisma, selanjutnya handrefraktometer diarahkan ke cahaya agar penunjukannya dapat terlihat dengan jelas kemudian lihat nilai skala yang tertera dan catat.

2) pH

Pengukuran pH diukur dengan menggunakan pH meter. Sampel air dimasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian elektrode pH meter dicelupkan ke dalam air sampel

selama beberapa detik. Skala angka akan bergerak secara acak untuk menentukan pH sampel air tersebut. Selanjutnya angka pada alat tersebut dibiarkan hingga tidak berubah dan hasil yang tertera pada layar pH meter dicatat.

3) Kekeruhan

Kekeruhan diukur menggunakan turbidity meter dengan cara memasukkan air sampel sebanyak 10 ml ke dalam vial yang telah dihomogenkan. Kemudian vial ditutup dan diletakkan ke dalam chamber yang sesuai dengan posisinya bertanda segitiga. Chamber kemudian ditutup, setelah itu tombol read ditekan pada display kemudian tunggu hingga muncul nilai pada layar display dengan satuan *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). Terakhir angka akan muncul pada layar dicatat dan nilai tersebut menjadi hasil akhir dari pengukuran nilai kekeruhan. Ulangi perlakuan sebanyak 3 kali ulangan pada tiap sampel.

4) Arah dan Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan menggunakan alat layang-layang arus kemudian menentukan lokasi yang akan diukur pergerakan arusnya. Arus laut diukur dengan menetapkan jarak yang ditentukan layang-layang arus sejauh 10 meter dan pada saat yang bersamaan diukur juga waktu yang dibutuhkan hingga tali pada layang-layang arus terbentang menggunakan stopwatch. Kemudian untuk menentukan arah arus dilakukan dengan menggunakan kompas searah dengan tali layang-layang arus tersebut. Rumus untuk menentukan kecepatan arus yaitu (Sudarto et al., 2013) :

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

Dimana :

V = Kecepatan arus (m/s)

s = Jarak (m)

t = Waktu tempuh layang-layang arus (s)

5) Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan dengan metode Bruchine (APHA, 1976). Penentuan nitrat (NO₃) dilakukan dengan alat spektrofotometer DREL 2800 yang berfungsi untuk mengukur kadar nitrat. Prosedur yang dilakukan yaitu dengan menyaring 25-50 ml air sampel dengan kertas saring Whatman no. 42, kemudian mengambil 2 ml air sampel yang telah tersaring dengan pipet tetes lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya menambahkan larutan bruchine sebanyak 0,5 ml lalu didiamkan selama 2-4 menit. Lalu tambahkan 5 ml larutan asam sulfat pekat pada ruang asam lalu biarkan hingga larutan dingin. Terakhir ukur kadar nitrat pada panjang gelombang 420 nm dengan alat spektrofotometer.

6) Fosfat

Mengambil sampel air dari setiap stasiun digunakan untuk mengukur fosfat (PO₄). Dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 42, sampel air disaring sebanyak 25 hingga 50 mililiter. Selanjutnya, dua mililiter sampel yang telah disaring diambil

dengan pipet tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Dua mililiter H₂SO₄ 1% kemudian ditambahkan dan digabungkan. Selanjutnya, tiga mililiter larutan pengoksidasi fosfat yang mengandung campuran asam Asam ascorbic, ammonium molybdate, dan sulfat ditambahkan. Larutan dicampurkan dan dibiarkan selama beberapa saat, atau sekitar satu jam, hingga reaksi yang sangat baik. Kemudian kadar fosfat diukur menggunakan spektrofotometer DREL 2800 pada panjang gelombang 640 nm, menunjukkan konsentrasi fosfat dalam mg/L.

2.3.4 Pencacahan Jenis Fitoplankton

Prosedur kerja untuk mengidentifikasi sampel plankton di laboratorium dimulai dengan pemeriksaan alat, seperti mikroskop, untuk memastikan semua bagian dalam kondisi baik. Kemudian, pengkalibrasian SRCC menggunakan aquades. Selanjutnya sampel sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam SRCC menggunakan pipet tetes secara perlahan untuk menghindari gelembung udara dan menutupnya menggunakan coverglass. Selanjutnya SRCC diletakkan pada meja preparat mikroskop. Menyalakan mikroskop dan mengatur cahaya yang akan digunakan sesuai kebutuhan. Mengatur lensa menjadi perbesaran 10 untuk pengamatan serta mengatur fokus pada mikroskop sesuai kebutuhan. Setelah itu, menggeser SRCC secara perlahan untuk membuat 9 lintasan pengamatan pada SRCC. Setiap lintasan akan berbeda dari lintasan lainnya, sehingga memungkinkan pengamatan yang lebih menyeluruh (metode sensus). Melakukan pengamatan plankton dengan jelas dan catat hasil yang didapatkan.

2.3.5 Analisis Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton

1) Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan jenis fitoplankton dinyatakan dalam jumlah sel per liter air, sampel dihitung menggunakan rumus (APHA, 1989) :

$$N = n \times \frac{V_t}{V_{cg}} \times \frac{1}{V_d}$$

Dimana :

N = Kelimpahan total plankton (sel/L : satuan fitoplankton atau Ind/L : satuan zooplankton)

n = Jumlah sel/ind plankton yang teramati

V_t = Volume sample yang tersaring (ml)

V_{cg} = Volume SRCC (ml)

V_d = Volume sample yang disaring (L)

2) Komposisi Fitoplankton

Komposisi jenis fitoplankton merupakan presentase dari jenis yang menyusun suatu komunitas. Penentuan komposisi jenis akan dihitung menggunakan rumus berikut (Odum, 1998):

$$\text{Komposisi Jenis (\%)} = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_i = Komposisi jenis (%)

n_i = Jumlah jenis fitoplankton yang diamati (sel/L)

N = Jumlah total jenis fitoplankton yang diamati (sel/L)

2.3.6 Indeks Ekologi

1) Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman (H') merupakan pernyataan atau representasi matematis yang mempermudah analisis jenis dan jumlah makhluk hidup. Indeks Keanekaragaman dihitung dengan menggunakan persamaan Shannon – Wiener (1949).

$$H' = - \sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon - Wiener

n_i = Jumlah individu genus ke – i

N = Jumlah total individu seluruh genera

Kisaran total Indeks Keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut (modifikasi Wilhm dan Dorris (1968) dalam Mason (1981):

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang.

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi.

2) Indeks Keseragaman

Untuk memastikan keseimbangan komunitas, pengukuran indeks keseragaman dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat populasi spesies yang berbeda dalam sebuah komunitas menyerupai satu sama lain. (Odum, 1993) menentukan indeks keseragaman sebagai berikut:

Indeks Keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah Seluruh Spesies

Indeks Keseragaman berkisar antara 0-1. Apabila nilai E mendekati 1 sebaran individu antar jenis merata. Apabila nilai E mendekati 0 maka sebaran individu antar jenis tidak merata atau ada jenis tertentu yang dominan.

3) Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk menentukan apakah ada jenis tertentu yang mendominasi pada populasi. Perhitungan indeks dominansi ditentukan dalam rumus indeks dominansi Simpson sebagai berikut (Odum, 1993) :

Indeks Dominansi Simpson (D)

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan:

D = Dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Dengan kriteria apabila D mendekati 0 tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila D mendekati 1 terdapat jenis yang mendominasi.

2.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis One Way ANOVA (ANOVA satu arah) untuk melihat kelimpahan fitoplankton pada berbagai stasiun penelitian. Analisis PCA untuk melihat karakteristik penciri stasiun. Analisis indeks ekologi digunakan untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton.