

BAB I. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Plankton adalah salah satu komponen utama dalam rantai makanan di perairan, berfungsi sebagai produsen primer karena mampu menghasilkan bahan organik. Plankton menjadi tolak ukur terhadap kualitas suatu perairan dan tingkat kesuburan perairan (Mildasari et al., 2021). Berdasarkan kelompoknya, plankton dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu fitoplankton (tumbuhan) dan zooplankton (hewan) (Paiki et al., 2018). Plankton merupakan pakan alami bagi ikan, dalam rantai makanan zooplankton berperan sebagai konsumen pertama yang memakan fitoplankton, kemudian zooplankton dimakan oleh organisme tingkat tinggi lainnya seperti udang dan ikan (Adinugroho et al., 2014).

Fitoplankton bersifat autotrof, yaitu dapat mengubah unsur hara anorganik menjadi bahan organik (makanannya) melalui proses fotosintesis (Wirabumi et al., 2017). Zooplankton bersifat heterotrofik, yaitu tidak dapat memproduksi sendiri bahan organik dari bahan anorganik. Sehingga, untuk kelangsungan hidupnya sangat bergantung pada bahan organik dari fitoplankton yang menjadi makanannya (Imran, 2016). Plankton akan merespon perubahan kondisi perairan berupa perubahan struktur komunitas dan kelimpahan plankton (Rahman et al., 2016). Maka dari itu, struktur komunitas dan kelimpahan plankton menjadi salah satu objek penting untuk penelitian.

Struktur komunitas plankton merupakan kumpulan populasi plankton yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton pada suatu habitat tertentu yang saling berinteraksi (Lathifah et al., 2017). Struktur komunitas mempunyai beberapa indeks ekologi yang meliputi indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan dominansi (Pratiwi et al., 2022). Sedangkan, kelimpahan plankton merupakan salah satu parameter biologi yang dapat menggambarkan kesuburan suatu perairan (Nurmalitasari & Sudarsono, 2023). Kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi (Putri et al., 2023).

Penelitian tentang struktur komunitas dan kelimpahan plankton telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian Nastiti & Hartiati (2013) menunjukkan bahwa perairan yang mengalami tekanan lingkungan menyebabkan struktur komunitas plankton labil, keanekaragaman plankton rendah, terjadi dominasi dan keseragaman populasi plankton rendah serta penyebaran populasi plankton tidak merata di setiap lokasi. Oleh karena itu, dengan mengetahui struktur komunitas dan kelimpahan plankton dapat memberikan informasi dinamika ekosistem perairan Pelabuhan Maccini Baji, sehingga dapat dijadikan acuan pengelolaan perairan berkelanjutan.

Perairan Pelabuhan Maccini Baji terletak di Desa Pundata Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Pelabuhan Maccini Baji melayani bongkar muat semen produksi PT. Semen Tonasa dan kegiatan penyebrangan lokal dari pulau-pulau sekitar (Pata'dungan, 2022). Selain sebagai lokasi bongkar muat, di sekitar Pelabuhan Maccini Baji ini terdapat beberapa aktivitas lain, seperti adanya bagan tancap dan budidaya rumput laut. Berbagai aktivitas antropogenik di Pelabuhan Maccini Baji ini dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan. Perubahan ini diduga akan

berpengaruh terhadap struktur komunitas dan kelimpahan plankton yang secara tidak langsung berkaitan erat dengan produktivitas suatu perairan (Samudera et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas dan kelimpahan plankton di Perairan Pelabuhan Maccini Baji terletak di Desa Pundata Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan informasi tambahan mengenai kondisi perairan di daerah tersebut.

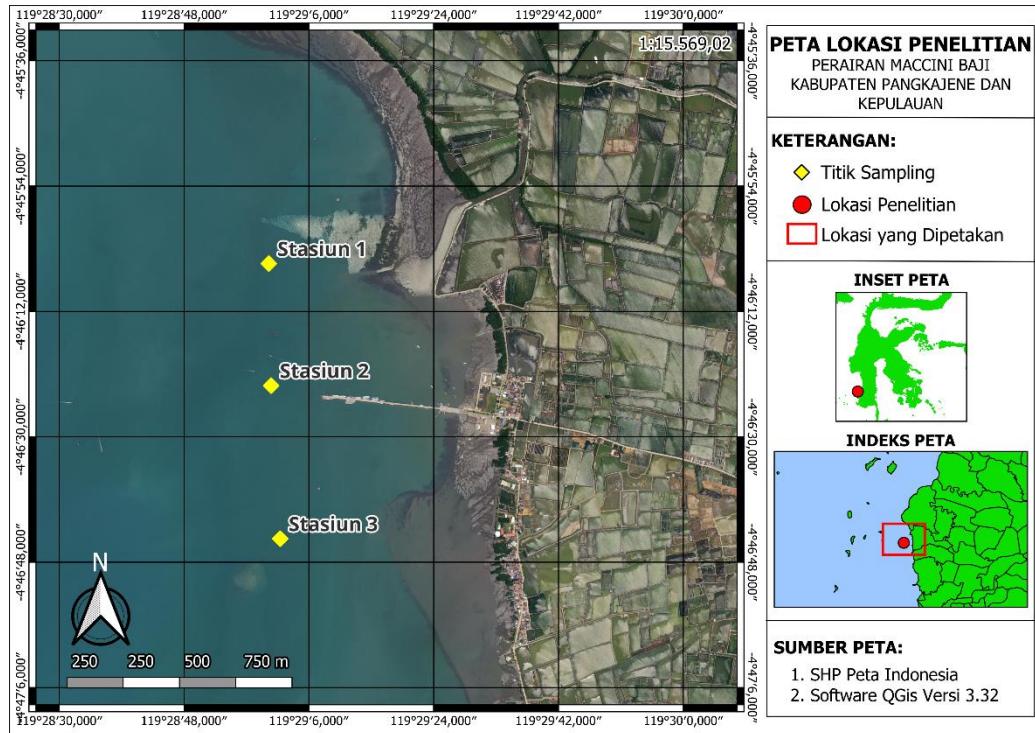
1. 2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas dan kelimpahan plankton pada Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi plankton di Perairan Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan serta sebagai referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya.

BAB II. METODE PENELITIAN

2. 1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 yang berlokasi di Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Gambar 1). Sampel fitoplankton dan zooplankton yang telah diperoleh di analisis di Laboratorium Pusat Unggulan Inovasi Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUIP2RL) Universitas Hasanuddin Kota Makassar, Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

2. 2. Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu kapal sebagai alat transportasi ke lokasi pengambilan sampel, plankton net (no.25) sebagai alat untuk menyaring plankton, botol sampel plankton sebagai alat untuk menampung sampel plankton, *Water Quality Checker* (HANNA Instrument 98194) sebagai alat untuk mengukur kualitas air in situ, pipet tetes sebagai alat untuk mengambil cairan sampel dan memindahkan larutan, spidol permanen sebagai alat tulis untuk memberi tanda pada botol sampel, gunting sebagai alat untuk memotong selotip, ember kecil (5 Liter) sebagai wadah untuk mengambil air yang akan disaring, GPS (Avenza Maps) sebagai alat untuk menentukan lokasi atau titik pengambilan sampel, mikroskop Binoculare Olympus CX23 sebagai alat untuk mengamati plankton, SRC (*Sedgwick Rafter Cell*) sebagai wadah pengamatan plankton, dan buku identifikasi sebagai rujukan dalam mengidentifikasi fitoplankton.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel plankton (fitoplankton dan zooplankton) sebagai objek pengamatan, lugol dan formalin untuk mengawetkan sampel, aquades dan tissue untuk mensterilkan dan membersihkan alat, selotip sebagai bahan untuk memberi label pada setiap botol sampel.

2. 3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, tahap penentuan lokasi, tahap pengambilan sampel, tahap pengukuran kualitas air dan tahap analisis data.

2. 3. 1. Tahap Persiapan

Rangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum memulai penelitian antara lain konsultasi, survey lokasi, serta menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada kegiatan penelitian.

2. 3. 2. Tahap Penentuan Lokasi

Adapun penentuan stasiun ditentukan secara *purposive sampling* yaitu pengambilan data yang digunakan untuk alasan mendapatkan sampel yang mewakili keseluruhan area sehingga diharapkan diperoleh gambaran lokasi penelitian yang menyeluruh. Pada penelitian ini terdapat 3 stasiun dan 3 substasiun. Setiap lokasi dilakukan pengambilan sampel air di tiga stasiun di setiap perairan dengan jarak setiap stasiun 500 meter dan jarak setiap substasiun 100 meter. Pengambilan sampling dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Pemilihan lokasi penelitian di Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkejene dan Kepulauan yang masing-masing daerah dibagi menjadi 3 stasiun dimana tiap stasiun terdiri dari 3 substasiun. Pada Perairan Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkejene dan Kepulauan, stasiun I terletak di perairan terbuka dan terdapat beberapa bagan tancap yang digunakan untuk alat penangkapan ikan seperti ikan pelagis, stasiun II terletak di perairan terbuka sekitar pelabuhan yang berjarak 500 m dari stasiun I, dan stasiun III berjarak 500 m dari stasiun II dan tidak terdapat aktivitas manusia di sekitar stasiun tersebut.

Aktivitas bongkar muat kegiatan penyebrangan lokal di Pelabuhan Maccini Baji dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan yang dapat mempengaruhi struktur komunitas dan kelimpahan plankton, sehingga dilakukan penelitian pada lokasi tersebut.

Penentuan titik stasiun pengambilan sampel penelitian dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Titik stasiun yang diambil, yaitu:

1. Stasiun 1 : E.119°29'00.2" dan S.4°46'05.1"
2. Stasiun 2 : E.119°29'00.6" dan S.4°46'22.6"
3. Stasiun 3 : E.119°29'01.9 dan S. 4°46'44.6"

2. 3. 3. Metode Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton dilakukan dari pukul 12.00 - 15.00 WITA, pada 3 stasiun yang terdiri dari 3 substasiun. Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan cara menyaring air menggunakan plankton net (no.25) dengan volume air yang disaring 25 L menggunakan ember yang memiliki volume 5 L. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol volume 100 ml (Radiarta, 2013). Setiap 100 ml sampel fitoplankton diawetkan dengan 1 ml lugol dan 100 ml sampel zooplankton diawetkan dengan 1 ml formalin. Setelah itu sampel plankton yang telah diawetkan kemudian diidentifikasi di laboratorium Pusat Unggulan Inovasi Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUIP2RL). Pengamatan plankton akan dilakukan dengan cara mengambil sampel menggunakan pipet tetes sebanyak 1 ml, kemudian dipindahkan ke wadah *Sedgwick Rafter Counting cell* (SRC), lalu diamati dibawah mikroskop binoculare olympus CX23 dengan lensa pembesaran 40x untuk identifikasi plankton dan 10x untuk menghitung jumlah plankton. Setiap sampel plankton diidentifikasi hingga tingkat spesies yang merujuk pada buku identifikasi *Marine Plankton* (Newel dan Newel, 1997), *Identifying Marine Phytoplankton* (Tomas, 1997), *Introductory Guide to Zooplankton Identification* (Slotwinski et al., 2014) dan *Planktonologi* (Sachlan, 1982).

2. 3. 4. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, salinitas, dan DO (*Dissolved Oxygen*) diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat *Water Quality Checker* (WQC) (HANNA instrument 98194). Penggunaan WQC yaitu dengan cara tabung sensor WQC secara langsung diturunkan ke perairan kemudian secara otomatis MASUKKAN nilai suhu, salinitas, oksigen terlarut dan total kepadatan terlarut akan tampil dilayar WQC dan selanjutnya dicatat. Untuk pengukuran konsentrasi nutrisi (nitrat dan fosfat) dilakukan pengambilan sampel air di permukaan perairan dengan cara botol

sampel yang berukuran 250 ml dimasukkan kedalam permukaan air, lalu di isi sampai penuh dengan kondisi sudah tidak memiliki gelembung kemudian di tutup dengan rapat lalu di masukkan ke dalam *cool box* yang kemudian dianalisis di Laboratorium kualitas air.

Pengukuran nilai kisaran TDS didapatkan dari konversi nilai konduktivitas yang didapatkan pada alat *Water Quality Checker* (WQC). Perhitungan nilai kisaran TDS dapat dihitung menggunakan rumus persamaan umum/hubungan konduktivitas dan TDS (Rusydi, 2018) sebagai berikut:

$$\text{TDS} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = k \times \text{EC} \left(\frac{\mu\text{S}}{\text{cm}} \right)$$

Keterangan:

TDS = Total padatan terlarut (mg/l)

EC = Konduktivitas listrik air pada 25°C (μ/cm)

Tabel 2. Korelasi EC dan TDS dalam berbagai jenis air

No.	EC pada 25°C	Rasio TDS/EC (k)
1.	Air alami untuk irigasi	0,55 – 0,75
2.	Air alami, EC = 500 – 3.000 μS/cm	0,55 – 0,75
3.	Air sulingan, EC = 1 – 10 μS/cm	0,5
4.	Air tawar, EC = 300 – 800 μS/cm	0,55
5.	Air laut, EC = 45.000 – 60.000 μS/cm	0,7
6.	Air garam, EC = 65.000 – 85.000 μS/cm	0,75

2. 4. Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu software PRIMER versi 5. PRIMER ini digunakan untuk analisis multivariate, termasuk analisis *non-Metric Multidimensional Scalling* (nMDS), *Analysis of Similarities* (ANOSIM) dan *Similarity Percentage* (SIMPER) yaitu mengidentifikasi genus dengan membedakan dua kelompok sampel yang diamati (Redden & Rukminasari, 2008). Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui tidaknya perbedaan struktur komunitas antar lokasi pengamatan digunakan tiga jenis metode uji dari program PRIMER.

2. 4. 1. *non- Metric Multidimensional Scalling* (nMDS)

non-Metric Multidimensional Scalling (nMDS) adalah plot yang menggambarkan suatu kondisi atau struktur suatu komunitas/variabel di dalam suatu data atau set dari variabel yang diamati (Clarcke, 1993). Dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui spesies apa saja yang mendominasi dan bagaimana hubungannya dengan parameter kualitas air. nMDS plot juga mampu mendeteksi spesies mana yang mendominasi atau spesies mana yang hilang atau tidak ada sama sekali pada faktor yang diamati. Keakuratan plot dengan kondisi sebenarnya ditunjukkan dengan nilai stress value dari plot tersebut. Ada empat untuk mengetahui tingkat keakuratan suatu plot (*stress value*) yang juga dapat mempresentasikan keadaan yang sebenarnya (Clarcke dan Warwick, 1994):

- Stress < 0.05, gambaran yang sempurna dengan tingkat kesalahan yang tidak ada.
- Stress < 0.15, gambaran yang bagus dengan kemungkinan kecil tingkat kesalahan dalam menginterpretasikannya.
- Stress < 0.2, gambar masih bisa digunakan, walaupun besar potensinya terjadi kesalahan dalam menginterpretasikannya.
- Stress > 0.2, plot tidak bagus dan besar kemungkinannya terjadi kesalahan dalam menginterpretasikannya.

2. 4. 2. *Analysis of Similarity* (ANOSIM)

Analysis of Similarity (ANOSIM) adalah analisis statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan struktur komunitas antara kondisi atau parameter yang akan diuji. Berdasarkan ANOSIM ini akan diketahui bagaimana tinggi rendahnya variasi sampel/parameter yang diukur yaitu dengan melihat nilai Global R. Semakin besar nilai Global R maka semakin kecil variasi sampel uji. Untuk melihat ada tidaknya perbedaan dari struktur spesies di setiap lokasi yang diuji, dapat dilihat dari nilai statistiknya $P < 0.05$ (Clarke, 1993).

2. 4. 3. *Similarity of Percentage* (SIMPER)

Similarity of Percentage (SIMPER) adalah suatu output dari program PRIMER yang kegunaannya untuk mengidentifikasi jenis organisme tertentu yang menjadi spesies dominan di lokasi yang berbeda untuk mengetahui apa perbedaan spesies diantara uji dan spesies apa yang berbeda (Clarke, 1993).

2. 5. Analisis Keanekaragaman

Analisis keanekaragaman ini menggunakan uji one way anova. Anova digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan dua sampel atau lebih. Analisis keanekaragaman digunakan untuk menghitung kelimpahan plankton, indeks keanekaragaman, indeks dominasi dan indeks keseragaman menggunakan rumus-rumus berikut.

2. 5. 1. Kelimpahan plankton

Kelimpahan merupakan tinggi rendahnya jumlah individu suatu populasi, yang menunjukkan besar kecilnya tingkat kelimpahan populasi tersebut (Susanti, 2010). Kelimpahan plankton juga dapat dijadikan suatu bioindikator untuk mengetahui banyaknya jumlah individu pada suatu perairan (Nurmalitasari & Sudarsono, 2023). Kelimpahan plankton dinyatakan secara kuantitatif dalam jumlah sel/liter untuk jenis fitoplankton dan individu/liter untuk jenis plankton (Suriani, 2021). Menurut Soegianto (1994), kelimpahan dengan nilai <1.000 ind/L tergolong rendah (oligotrofik), kelimpahan antara 1.000 - 40.000 ind/L tergolong sedang (mesotrofik) dan kelimpahan >40.000 ind/L tergolong tinggi (eutrofik). Untuk mengetahui jenis-jenis plankton dan mengetahui kelimpahan plankton menggunakan SRC (*Sedgwick Rafter Counting Cell*). Perhitungan kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan rumus APHA, (2005) yaitu:

$$N = \frac{n}{Ac} \times \frac{At}{Vs} \times \frac{Vt}{As}$$

Keterangan:

- N = Kelimpahan fitoplankton (individu/liter)
- n = Jumlah fitoplankton yang diamati
- Ac = Luas amatan (1mm²)
- At = Luas penampang permukaan SRC (1000mm²)
- Vs = Volume konsentrasi dalam SRC (1ml)
- Vt = Volume konsentrasi bola yang tersaring (100ml)
- As = Volume air tersaring (25L)

2. 5. 2. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman (H') dapat diartikan sebagai suatu penggambaran secara sistematis struktur komunitas, sehingga memudahkan proses analisis tentang jenis dan kelimpahan organisme. Selain itu, keanekaragaman dan keseragaman biota di suatu perairan sangat tergantung pada jumlah spesies dalam komunitasnya. Semakin banyak spesies yang ditemukan maka semakin besar keanekaragamannya (Insafitri, 2010). Kisaran indeks keanekaragaman dikategorikan rendah apabila nilai H'<1, indeks keanekaragaman dikategorikan sedang apabila nilai 1<H'<3 dan indeks keanekaragaman perairan dikategorikan tinggi apabila nilai H'>3 (Chusna et al., 2024). Perhitungan indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus Shannon-Weaver (Odum,1971), yaitu:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman plankton
- Pi = ni/N
- Ni = Jumlah individu
- N = Jumlah total semua jenis

2. 5. 3. Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman (E) merupakan pendugaan untuk mengetahui keseimbangan komunitas yaitu ukuran kesamaan jumlah individu antar spesies. Semakin mirip jumlah individu antar spesies maka semakin merata penyebarannya, semakin besar juga derajat keseimbangannya (Insafitri, 2010). Indeks keseragaman berkisar antara 0-1, semakin mendekati 0 maka penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan satu spesies lainnya yang mendominasi. Semakin mendekati nilai 1, maka penyebarannya cenderung merata dan tidak ada satu spesies yang mendominasi (Chusna et al., 2024). Kriteria indeks keseragaman berkisar antara 0-1 dengan kriteria 0-0,4 (keseragaman rendah), 0,4-0,6 (keseragaman sedang) dan 0.6-1 (keseragaman tinggi) (Jimmy et al., 2023). Perhitungan indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus (Odum, 1993), yaitu:

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman
H' = Indeks Keanekaragaman
H'maks = Nilai Keanekaragaman jenis maksimum (ln S)
S = Jumlah total individu

2. 5. 4. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi (C) merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui spesies mana yang mendominasi dari spesies lain dalam suatu perairan (Mildasari et al., 2021). Kriteria indeks dominansi yaitu jika nilai C mendekati 0 (<0,5), maka tidak ada spesies yang mendominasi dan jika nilai C mendekati 1 (>0,5), maka ada spesies yang mendominasi (Febrian et al., 2022). Perhitungan Indeks Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus *simpon* (Odum, 1993), yaitu:

$$C = \sum_{n=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominasi simpon
ni = Jumlah individu jenis ke 1
N = Jumlah total individu