KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA PERAIRAN ESTUARI PANTAI BARAT SULAWESI SELATAN

SKRIPSI

HAMDIAH

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA PERAIRAN ESTUARI PANTAI BARAT SULAWESI SELATAN

SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

HAMDIAH
L111 14 029

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi	: Komposisi dan Kelimpahan Zooplankton pada Perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan
Nama Mahasiswa	: Hamdiah
Nomor Pokok	: L 111 14 029
Program Studi	: Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,	Pembimbing Anggota,
Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si	Dr. Yayu A. La Nafie, ST, MS.c
NIP. 19650810199103 1 006	NIP. 197108232000032002

Mengetahui,

Dekan,	Ketua Program Studi
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan	Ilmu Kelautan,
Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si	Dr. Ahmad Faizal. ST, M.Si
NIP. 196906051993032002	NIP. 197507272001121003

Tanggal Lulus : September 2020

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hamdiah

NIM : L111 14 029

Program Studi : Ilmu Kelautan

Departemen : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul : "*Komposisi dan Kelimpahan Zooplankton pada Perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan*" ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebut dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 21 September 2020

Hamdiah

L11114029

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hamdiah

NIM : L111 14 029

Program Studi : Ilmu Kelautan

Departemen : 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 mempublikasinya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, September 2020

Mengetahui

Ketua Departemen	Penulis
Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si.	Hamdiah
NIP.:19750727 200112 1 003	NIM.: L111 14 029

ABSTRAK

Hamdiah L11114029. Komposisi dan kelimpahan zooplankton pada perairan estuary pantai barat Sulawesi selatan. Dibimbing oleh Farid Samawi sebagai pembimbing utama dan Yayu A. La Nafie sebagai pembimbing anggota.

Perairan estuari pantai barat Sulawesi Selatan merupakan daerah yang potensial untuk pengembangan sektor perikanan dan telah mengalami tekanan oleh aktivitas pembangunan dan pengaruh antropologi. Keberadaan zooplankton menjadi sangat penting dalam ekosistem estuari karena zooplankton merupakan rantai utama jaring-jaring makanan di lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis dan kelimpahan zooplankton di perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2020 di Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan yakni Perairan Tallo, Perairan Maros, Perairan Pangkep dan Perairan Barru. Identifikasi sampel zooplankton di Laboratorium Plankton, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros dan Analisis kualitas air di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Hasil penelitia menunjukkan bahwa kelimpahan rata-rata zooplankton pada stasiun pengamatan, didapatkan kisaran nilai kelimpahan rata-rata zooplankton yaitu 800 ind./m³ – 11.200 ind./m³ ($P < 0.05$). Komposisi zooplankton yang diperoleh dari semua stasiun penelitian di Perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan ditemukan 7 spesies zooplankton yaitu *Apocyclops* sp, *Brachionus* sp, *Favella* sp, Polychaeta, *Tintinnopsis* sp, *Tortanus* sp, *Nauplius copepoda*. Indeks-indeks biologi zooplankton seperti indeks keanekaragaman (H') termasuk dalam kategori sedang, indeks keseragaman (E) tergolong sedang, dan dari nilai indeks dominansi (C) dapat dijelaskan bahwa ada spesies yang mendominasi spesies lain.

Kata kunci : Estuari, Pantai Barat Sulawesi, Zooplankton.

ABSTRACT

Hamdiah L11114029. The composition and abundance of zooplankton in the estuary waters of the west coast of South Sulawesi. Under guding by Farid Samawi as the main advisor and Yayu A. La Nafie as member advisor.

The estuary waters of the west coast of South Sulawesi are a potential area for the development of the fisheries sector and have been under pressure from development activities and anthropological influences. The existence of zooplankton is very important in the estuary ecosystem because zooplankton is the main chain of food webs in the aquatic environment. This study aims to analyze the species composition and abundance of zooplankton in the Estuary waters of the West Coast of South Sulawesi. This research was conducted from April to June 2020 in the Estuary of the West Coast of South Sulawesi, namely Tallo Waters, Maros Waters, Pangkep Waters and Barru Waters. Identification of zooplankton samples at the Plankton Laboratory, Maros Research Institute for Brackish Water Cultivation and Fisheries Extension (BRPBAP3) and analysis of water quality at the Chemical Oceanography Laboratory, Department of Marine Sciences, Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Hasanuddin University. The results showed that the average abundance of zooplankton at the observation station, the average abundance of zooplankton was obtained, namely 800 individual / m^3 - 11,200 individual / m^3 ($P < 0.05$). The composition of zooplankton obtained from all research stations in Estuarine Waters of West Coast of South Sulawesi found 7 species of zooplankton, namely *Apocyclops* sp, *Brachionus* sp, *Favella* sp, Polychaeta, *Tintinnopsis* sp, *Tortanus* sp, *Nauplius* copepoda. Zooplankton biological indices such as diversity index (H ') are included in the medium category, the uniformity index (E) is moderate, and the dominance index value (C) can be explained that there are species that dominate other species.

Key word : Estuary, West Coast of Sulawesi, Zooplankton.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamualaikum warahmatullahi wabaraktuh, Alhamdulillahirobbil-alamain, Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penullis dapat menyelesaikan Penelitian sebagai Tugas Akhir Kuliah dengan judul "*Komposisi dan Kelimpahan Zooplankton pada Perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan*".

Ucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak yang telah terlibat selama proses jalannya penelitian hingga selesai.

Rasa terimakasih kepada :

- Kedua orang tua, telah merawat, membesarkan, membimbing dan sebagai panutan sehingga sekarang mampu melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan telah berperan khususnya dalam dukungan penyelesaian tugas kuliah.
- Bapak **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si** dan ibu **Dr. Yayu A. La Nafie, ST, M.Sc** selaku pembimbing yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir terlebih telah meluangkan waktu diantara kesibukannya untuk berkonsultasi, memberikan saran dan motivasi.
- Bapak **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat selama kegiatan akademik.
- Dosen penguji bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** dan ibu **Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si** yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian tugas akhir.
- Dekan, Wakil Dekan, Ketua Jurusan, Pembantu Ketua Jurusan, dan para Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan, pengalaman dan motivasi kepada penulis.
- Para staf Fakultas iIlmu Kelautan dan Perikanan dan staf Departemen Ilmu Kelautan yang telah membantu dalam pengurusan berkas administrasi.
- Kepada teman-teman yang terlibat dalam proses jalannya penelitian, terlibat dalam pengambilan data lapangan **Nur Khairunnisa Armi, Mustofa Jailani, Sufardin, Kamaluddin, Gufran Nur Rahim, Kasiono**

Kurniawan serta kepada teman-teman yang terlibat hingga pengerjaan Skripsi.

- Teman-teman kuliah seperjuangan Departemen Ilmu Kelautan Angkatan 2014 (**TRITON**), terima kasih atas kebersamaannya selama kuliah dan telah membantu banyak hal.
- Ucapkan terimakasih juga kepada berbagai pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah terlibat dan membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk masyarakat khususnya masyarakat dilokasi penelitian.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun, sehingga kedepannya dapat menjadi acuan untuk lebih baik lagi. Demikianlah kata pengantar ini dibuat, sekian dan terimakasih. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

BIODATA PENULIS

Hamdiah lahir di Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat, pada tanggal 26 November 1996. Penulis merupakan anak keempat dari 5 bersaudara dari pasangan H Makruf dan Aisyah. Lulus Sekolah Dasar di SDN 1 Ncera pada tahun 2008. Lulus Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Belo pada tahun 2011. Lulus Sekolah Menengah Atas di SMAN 5 Kota Bima pada tahun 2014. Selanjutnya, pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa melalui jalur undangan (SNMPTN) pada Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama penulis pernah aktif di beberapa organisasi kampus maupun organisasi ekstra kampus, yaitu HMIK UH, LDF LIKIB FIKP UH, dan HMI. Pengurus di Himpunan Mahasiswa Ilmu Kelautan (HMIK) UNHAS Pada priode tahun 2016-2017. Pengurus Lembaga Dakwah Fakultas (LDF) Lingkar Kajian Islam Bahari (LIKIB) FIKP UNHAS pada tahun 2015-2016 dan 2016-2017. Pengurus di Himpunan Mahaisiswa Islam Komisariat Ilmu dan Tekhnologi Kelautan (HMI ITK) UNHAS pada priode tahun 2015-2016 dan 2016-2017. Serta menjadi anggota biasa Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC UH).

Penulis melakukan Praktek Kerja Lapang di Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut (BPSPL) Makassar pada tahun 2016, di Pusat Penelitian dan (Puslitbang) Wilayah Tata Ruang Informasi Spasial (WiTaRIS) UNHAS Pada tahun 2017 dan di Pusat Unggulan Ipteks Pengelolaan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUI-P2RL) UNHAS pada tahun 2018. Penulis melakukan kuliah kerja nyata (KKN) Gelombang 96 reguler tahun 2017 di Desa Wattang Pulu, Kecamatan Suppa, Pinrang.

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir kuliah dan merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan, penulis melakukan penelitian dengan judul "*Komposisi dan Kelimpahan Zooplankton pada Peraian Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan*" yang dibimbing oleh bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Dr. Yayu A. La Nafie, ST, M.Sc selaku Pembimbing Anggota.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....**Error! Bookmark not defined.**
I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang.....1
B. Tujuan dan Kegunaan 2
C. Ruang Lingkup.....2
II. TINJAUAN PUSTAKA 3
A. Plankton.....3
B. Zooplankton.....3
C. Kelimpahan Zooplankton.....4
D. Jenis-Jenis Zooplankton.....5
1. Protozoa.....5
2. Arthropoda 5
3. Rotifera.....6
E. Perairan Estuari.....6
F. Parameter Lingkungan.....8
1. Suhu 8
2. Salinitas.....8
3. Oksigen Terlarut.....9
4. pH.....9
5. Kecerahan.....9
6. Padatan Tersuspensi (TSS) 10
7. Fosfat.....10
8. Dissolved Organic Matter (DOM).....11
III. METODE PENELITIAN 12
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....12
B. Alat dan Bahan 13
C. Prosedur Penelitian.....14
1. Penentuan Stasiun 14
2. Pengambilan Sampel Plankton.....15
3. Pengukuran Parameter Fisik Kimia.....16
4. Identifikasi Zooplankton 19
5. Pengolahan Data 20
D. Analsis Data.....22

IV. HASIL 23
1. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 23
A. Parameter Kualitas Air 25
B. Kelimpahan Zooplankton 25
C. Komposisi Jenis Zooplankton 26
D. Kelimpahan Zooplankton Kaitannya dengan Parameter Fisika Kimia 27
E. Indeks Ekologi 27
V. PEMBAHASAN 29
A. Parameter Kualitas Air 29
B. Kelimpahan Zooplankton 32
C. Komposisi Jenis Zooplankton 34
D. Kelimpahan Zooplankton Kaitannya dengan Parameter Fisika Kimia 36
E. Indeks Ekologi 37
a) Indeks Keanekaragaman 37
b) Indeks Keseragaman 38
c) Indeks Dominansi 38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 39
A. Kesimpulan 39
B. Saran 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian 12
Gambar 2.Skema Pengambilan Sampel pada Tiap Stasiun 15
Gambar 3.Kelimpahan zooplankton berdasarkan stasiun (P value <0.05) 25
Gambar 4.Presentase Komposisi Zooplankton Setiap Stasiun Penelitian. 26
Gambar 5.Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Zooplankton . 27
Gambar 6.Indeks Ekologi Zooplankton 28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Kandungan Bahan Organik dalam Perairan 11
Tabel 2. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian 13
Tabel 3. Ciri Khas Lokasi Pengambilan Sampel Zooplankton 15
Tabel 4, Hasil Pengukuran Parameter Oseanografi di Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan 25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Jenis Zooplankton…….46

Lampiran 2. Uji statistik (ANOVA dan LSD)……...47

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Estuari merupakan salah satu badan air pantai setengah tertutup yang berhubungan langsung dengan laut terbuka dan sangat dipengaruhi oleh pasang surut. Di daerah ini air laut bercampur dengan air tawar dari buangan air daratan mengakibatkan daerah muara memiliki dinamika fluktuasi kualitas perairan dan produktivitas yang tinggi. Keberadaan ini sangat mempengaruhi keberadaan zooplankton (Odum, 1998).

Perairan estuari pantai barat Sulawesi Selatan merupakan daerah yang potensial untuk pengembangan sektor perikanan. Pemanfaatan perairan estuari oleh masyarakat pesisir telah banyak dilakukan antara lain untuk pemeliharaan udang, bandeng serta penangkapan ikan dan kerang. Namun saat ini telah mengalami tekanan oleh aktivitas pembangunan antara lain industri, pemukiman dan pertanian. Aktivitas ini akan menurunkan kestabilan ekosistem perairan estuari dan berpengaruh kepada produktivitas perairan. Hal ini sesuai pernyataan Herrmann *et al*.,(2015) bahwa estuari juga merupakan tempat dari banyak kegiatan ekonomi (industri, pelabuhan) dan berada di dalam kondisi tekanan antropogenik yang tinggi.

Zooplankton sebagai konsumen pertama dalam tingkatan trofik ekosistem perairan sangat rentan dengan tekanan aktivitas masyarakat. Sementara keberadaan zooplankton menjadi sangat penting dalam ekosistem perairan karena zooplankton merupakan rantai utama jaring-jaring makanan yang selanjutnya akan diteruskan oleh nekton dan bentos (Nontji, 2008).

Keanekaragaman dan kelimpahan zooplankton menandakan kesuburan dan kestabilan suatu perairan. Menurut Handayani dan Patria (2005) keberadaan zooplankton di perairan juga sangat dipengaruhi kondisi perairan. Hanya zooplankton tertentu yang bisa hidup di muara.

Perubahan lingkungan dan ketersediaan makanan pada suatu perairan akan mempengaruhi kelimpahan zooplankton. Apabila kondisi lingkungan sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka akan terjadi proses pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton. Menurut Thoha (2004), jika kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton tidak sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka zooplankton tidak dapat bertahan hidup dan akan mencari kondisi lingkungan yang sesuai.

Kelimpahan zoopalankton mengalami kenaikan dan penurunan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan, kematian, distribusi vertikal, migrasi dan perubahan kualitas periaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kennish (1990) bahwa kelimpahan zooplankton mengalami kenaikan dan penurunan disebabkan oleh faktor dari masing - masing zooplankton itu sendiri, seperti : pertumbuhan, kematian, migrasi yang berbeda, distribusi vertikal, dan perubahan kualitas air dari waktu ke waktu. Selain itu adanya pemangsaan (*grazing*) dari zooplankton karnivora dan predator zooplankton diduga juga memengaruhi kelimpahan zooplankton di perairan tersebut. Sumich (1992) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu salinitas, intensitas cahaya, suhu, ketersediaan makanan, dan predator.

Berdasarkan penjelasan tersebut diperlukan penelitian mengenai komposisi dan kelimpahan zooplankton sebagai makanan bagi larva ikan dan kekerangan di perairan estuari khususnya di Pantai Barat Sulawesi Selatan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis dan kelimpahan zooplankton di perairan Estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengatahuan dan menjadi sumber atau bahan informasi peneliti dan pengambil kebijakan pengelolaan wilayah pesisir.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini yaitu menghitung komposisi dan kelimpahan zooplankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi zooplankton. Selain itu juga mencakup parameter kualitas air seperti suhu, salinitas, kecerahan, derajat keasaman (pH), Oksigen Terlarut (DO), Total Padatan Tersuspensi (TSS), *Disolved Organic Matter* (DOM), dan fosfat (PO_4).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plankton

Plankton adalah organisme yang berukuran kecil (mikroskopis) yang melayang-layang di kolom air. Kemampuan geraknya, kalaupun ada , sangat terbatas hingga organisme tersebut selalu terbawa oleh arus. Plankton mempunyai peranan penting dalam ekosistem laut, karena plankton menjadi bahan makanan bagi berbagai jenis hewan lautnya (Nontji, 2008 ; Hutabarat dan Evans, 1986).

Berdasarkan keadaan biologisnya, Newell (1997) menggolongkan plankton menjadi dua kategori yaitu fitoplankton yang merupakan tumbuhan renik dan zooplankton yang merupakan hewan-hewan umumnya renik.

B. Zooplankton

Zooplankton bersifat heterotrofik, yakni tidak dapat menghasilkan sendiri bahan organik makanannya, sehingga kelangsungan hidupnya sangat bergantung kepada fitoplankton yang menjadi bahan makanannya (Nontji, 2008,

Berdasarkan daur hidupnya, golongan zooplankton terbagi menjadi dua yaitu holoplankton dan meroplankton, Holoplankton adalah zooplankton yang menghabiskan semasa hidupnya sebagi plankton, sedangkan meroplankton adalah zooplankton yang hanya sebagian daur hidupnya saja yang bersifat sebagai plankton (Nybakken, 1992).

Zooplankton merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan yang diukur dalam kaitan dengan nilai produksi suatu ekosistem. Hal ini dikarenakan zooplankton berperan ganda baik sebagai konsumen pertama maupun konsumen kedua. Zooplankton adalah rantai penghubung di antara plankton dan nekton (Pranoto,2008).

Zooplankton memegang peranan penting dalam siklus rantai makanan di estuari. Dalam sistem tropik di estuari zooplankton berperan sebagai konsumen pertama. Faktor makanan sangat memegang peranan dalam dinamika zooplankton di ekosistem estuari. Populasi zooplankton secara alamiah sangat bergantung pada ketersediaan makanan. Perilaku makan zooplankton memainkan peranan penting dalam proses aliran energi dalam rantai makanan di estuari (Legget dan Deblois, 1994 dalam Asriyana dan Yuliana, 2012,). Prilaku makan copepod contohnya, tidak hanya memakan fitoplankton tetapi juga

memakan nauplius dari copepod itu sendiri sehingga jaring makanan yang ada bertambah kompleks. (Asriyana dan Yuliana, 2012).

C. Kelimpahan Zooplankton

Menurut Nybakken (1992) pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik disebut sebagai kelimpahan. Sedangkan Michael (1994) menyatakan bahwa “Kelimpahan merupakan banyaknya individu untuk setiap jenis, kelimpahan juga diartikan sebagai jumlah individu persatuan luas atau persatuan volume”. Berdasarkan pernyataan tersebut kelimpahan dapat didefinisikan sebagai jumlah banyaknya individu dari setiap spesies dinyatakan dalam presentase dari total spesies yang terdapat dalam ekosistem. Selain itu, kelimpahan relatif adalah suatu proporsi yang dipresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas (Campbell dan Reecel, 2010). Kelimpahan berperan penting dalam menentukan struktur komunitas suatu ekosistem.

Bagian terbesar dari organisme zooplankton adalah anggota filum Arthropoda dan hampir semuanya termasuk ke dalam kelas Crustacea. Holoplankton yang paling umum ditemukan di laut adalah copepoda. Copepoda merupakan zooplankton yang mendominasi di semua laut dan samudera, serta merupakan herbivora utama dalam perairan bahari dan memiliki kemampuan menentukan bentuk kurva populasi fitoplankton. Copepoda berperan sebagai mata rantai yang sangat penting antara produksi primer fitoplankton dengan karnivora besar dan kecil (Nybakken, 1992).

Kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh kualitas perairan dan ketersediaan makanan seperti fitoplankton. Perubahan komposisi dari komunitas zooplankton bervariasi dari tahun ke tahun dikarenakan perubahan makanan dan lingkungan tempat hidupnya. Fitoplankton adalah sumber pakan alami bagi zooplankton. Dalam suatu ekosistem yang stabil biasanya fitoplankton tersedia dalam jumlah yang melimpah dibandingkan zooplankton sehingga apabila terjadi grazing oleh zooplankton maka keseimbangan ekosistem tetap terkendali. Penurunan kelimpahan fitoplankton akan sangat drastik apabila kelimpahan zooplankton tinggi yang akan menyebabkan aktivitas grazing zooplankton pun meningkat. Menurut Wenno *et al* (2011), bahwa zooplankton dapat merespon kurangnya oksigen terlarut dalam perairan, tingkat nutrien, kontaminasi racun, kualitas makanan yang buruk atau kelimpahan makanan dan keberadaan predator.

Adanya proses abiotik dan biotik diperairan akan mempengaruhi keanekaragaman dari zooplankton. Menurut Chalar (2009) *dalam* Thoha & Amri (2011), bahwa adanya proses-proses abiotik dan biotik dapat menyebabkan dinamika tidak merata dan dapat meningkatkan keanekaragaman jenis.

D. Jenis-Jenis Zooplankton

Menurut Arinardi *et al* (1997) zooplankton mewakili beberapa filum hewan. Hal ini dikarenakan larva-larva dari beberapa filum hewan hidup di perairan sebagai zooplankton. Zooplankton yang paling umum ditemukan di perairan adalah Filum Protozoa, Arthrophoda, dan Rotifera.

1. Protozoa

Protozoa merupakan organisme uniseluler yang menyerupai hewan. Protozoa hidup soliter dan ada juga yang berkoloni. Menurut Rusyana (2013) protozoa memiliki ukuran 3-100 mikron. Protozoa merupakan penghuni tempat berair/basah, bila keadaan di lingkungannya kering protozoa akan membuat cyste (kristal). Protozoa ada yang memiliki bentuk berubah-ubah dan juga tetap, karena umumnya protozoa hanya memiliki dinding selaput plasma tipis. Berdasarkan alat geraknya, protozoa dibagi menjadi empat kelas, yaitu Rhizopoda, Ciliata, Flagellata dan Sporozoa.

2. Arthropoda

Zooplankton sebagian besar terdiri dari anggota filum Arthropoda (Nybakken, 1992). Pada filum Arthropoda hanya kelas Crustacea yang hidup sebagai plankton. Crustacea memiliki sel yang terdiri dari zat kitin atau kapur yang merupakan ciri khas dari kelas tersebut. Kelas Crustacea digolongkan kembali menjadi Sub kelas Malacostracea (udang-udangan tingkat tinggi) dan Sub kelas Entromostracea (udang-udangan tingkat rendah).

Larva Malacostracea hidup sebagai plankton di perairan dan sebagian besar menjadi makanan bagi organisme yang memiliki ukuran lebih besar. Pada Malacostracea yang termasuk zooplankton adalah Mycidacea dan Euphausiacea. Sedangkan pada Entromostracea yang termasuk dalam zooplankton adalah Cladocera, Ostracoda, dan Copepoda.

3. Rotifera

Rotifera merupakan zooplankton yang paling banyak ditemukan di perairan. Tubuh rotifera ditutupi kulikula tipis dan fleksibel yang menutupi syncytial hipodermisnya. Rotifera memiliki ukuran sekitar 50–200 µm dan ukuran terkecil dari rotifera adalah 40 µm dan ukuran terbesarnya adalah 2 mm (Edmonson, 1966).

Menurut Asriayana dan Irawati (2018) rotifera merupakan organisme bioindikator terhadap pencemaran bahan organik. Maka dapat dikatakan bahwa keberadaan organisme ini sangat ditentukan oleh fluktuasi bahan organik yang terdapat di perairan tersebut. Rotifera dibagi menjadi dua golongan, yaitu kelas Bdelloidae dan kelas Monogononta. Rotifera yang umumnya ditemukan pada perairan adalah genus *Brachionus* dan *Karatella* dari kelas Monogononta.

E. Perairan Estuari

Secara umum, estuari atau muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut. Estuari merupakan tempat pertemuan air tawar dan air asin. Definisi estuari adalah bentuk teluk di pantai yang sebagian semi tertutup, dimana air tawar dan air laut bertemu dan bercampur (Nybakken, 1992).

Perairan estuari merupakan perairan yang sangat dinamis, dimana pada daerah ini selalu terjadi perubahan lingkungan baik fisika, kimia, maupun biologis. Bercampurnya masa air laut dengan air tawar menjadikan wilayah estuaria memiliki keunikan tersendiri, yaitu terbentuknya air payau dengan salinitas yang selalu berfluktuasi. Perubahan salinitas ini dipengauhi oleh air pasang dan surut serta musim. Pada musim kemarau, air laut dapat masuk sampai ke arah hulu sehingga salinitas menjadi tinggi sedangkan pada musim hujan air tawar mengalir dari hulu ke wilayah estuaria dalam jumlah besar, sehingga sanilitas menjadi rendah (Supriadi, 2001). Selain salinitas, faktor lingkungan yang selalu berfluktuatif adalah, suhu, arus, kekeruhan, dan kecerahan (Syamsuddin, 2014).

Estuari adalah ekosistem perairan semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut dan masih mendapat pengaruh air tawar dari sungai sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar. Perairan ini juga masih mendapat pengaruh dari pasang dan surut. Kombinasi pengaruh air laut dan air tawar tersebut akan menghasilkan suatu komunitas yang khas, karena kondisi lingkungan yang bervariasi, antara lain: 1) tempat bertemunya arus

sungai dengan arus pasang dari laut, yang berlawanan menjadikan pola sedimentasi, percampuran air, dan ciri-ciri fisika lainnya, serta membawa pengaruh besar pada biotanya. 2). Percampuran kedua macam air tersebut menghasilkan sifat lingkungan khusus yang tidak sama dengan sifat air sungai maupun sifat air laut. 3). Perubahan yang terjadi akibat adanya pasang surut mengharuskan komunitas mengadakan penyesuaian secara fisiologis dengan lingkungan sekelilingnya. 4). Tingkat kadar garam di daerah estuari tergantung pasang surut air laut, banyaknya aliran air tawar dan arus-arus lain, serta topografi daerah estuari tersebut (Wolanski, 2007).

Estuari merupakan suatu habitat yang bersifat unik karena merupakan tempat pertemuan antara perairan laut dan perairan darat. Adanya aliran air tawar yang terus menerus dari hulu sungai dan adanya proses gerakan air akibat arus pasang surut yang mengangkat mineral-mineral, bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuari sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) dan sebagai tempat untuk berproduksi dan/atau tempat tumbuh besar (*nursery groud*) terutama bagi sejumlah spesies ikan dan udang. Perairan estuari secara umum dimanfaatkan manusia untuk tempat pemukiman, tempat penangkapan dan budidaya sumberdaya ikan, jalur transportasi, pelabuhan dan kawasan industri (Bengen, 2004).

Estuari sering mendapat tekanan ekologis berupa pencemar yang sumber dari aktivitas manusia, yang menjadi ancaman serius terhadap kelestarian perikanan laut. Menurut Dahuri *et.al* (1996) akumulasi limbah yang terjadi di wilayah pesisir, terutama diakibatkan oleh tingginya kepadatan populasi penduduk dan aktivitas industri. Aktivitas pemanfaatan wilayah pesisir seringkali saling tumpang tindih, sehingga tidak jarang pemanfaatan potensi sumberdayanya menurun dan rusak. Hal ini karena aktivitas-aktivitas yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mengubah tatanan lingkungan di wilayah pesisir sehingga mempengaruhi kehidupan organisme di wilayah pesisir. Sebagai contoh, adanya limbah buangan baik dari pemukiman maupun aktivitas industri, walaupun limbah ini mungkin tidak mempengaruhi tumbuhan atau hewan utama penyusun ekosistem pesisir yang bertahan, namun kemungkinan akan mempengaruhi biota penyusun lainnya yang sensitif. Logam berat, misalnya mungkin tidak berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan bakau

(mangrove), tetapi sangat berbahaya bagi kehidupan ikan dan udang-udangnya (krustasea) yang hidup di hutan mangrove tersebut.

F. Parameter Lingkungan

1. Suhu

Suhu merupakan parameter fisika yang sangat penting untuk kehidupan organisme di perairan laut dan payau. Kenaikan suhu di atas toleransi organisme dapat meningkatkan laju metabolisme, seperti pertumbuhan, reproduksi, dan aktivitas organisme.

Suhu sangat mempengaruhi organisme yang berada dalam suatu perairan sebagai metabolisme organisme itu sendiri. Menurut Pescod (1973) di lingkungan suatu organisme perairan, suhu sangat mempengaruhi perkembangan atau hambatan organisme tersebut.

Menurut Arinardi *et al* (1997), suhu air di perairan Indonesia menunjukan ciri khas perairan tropis yaitu umumnya relative tinggi dengan perbedaan sebaran horizontal yang kecil (28-31 ºC). Di perairan dimana terjadi *upwelling,* suhu air permukaan dapat turun sampai 25 ºC, namun di perairan pantai yang relative dangkal, suhu air biasanya relative lebih tinggi dari pada yang di lepas pantai..

Pengaruh suhu pada plankton tidak seragam di seluruh perairan terhadap kelompok atau populasi. Pada telur yang sedang berkembang dan larva dari hewan laut, toleransi terhadap suhu air laut cenderung bertambah ketika mereka menjadi lebih tua. Dalam perubahan suhu tersebut, pertumbuhan larva di percepat oleh suhu yang lebih tinggi (Romimohtahto dan Juwana, 2001).

2. Salinitas

Salinitas adalah garam-garam terlarut dalam 1 kg air laut dan dinyatakan dalam persatuan perseribu. Salinitas mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan organisme, misalnya dalam hal distribusi biota laut akuatik. Beberapa organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang besar ada pula yang tahan terhadap salinitas yang kecil (Nybakken, 1992).

Zooplankton memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap kandungan garam dalam suatu perairan. Pertumbuhan zooplankton akan lambat bahkan bisa meningkatkan kematian jika tingkat salinitas dalam perairan tersebut sangat tinggi atau ekstrim (Odum, 1998). Menurut Sachlan (1982), plankton air tawar hidup pada salinitas 0-10 ppt, pada salinitas 10-20 ppt hidup plankton air tawar

dan laut, sedangkan untuk plankton air laut organisme ini mentolerir tingkat salinitas yang lebih besar yaitu 20 ppt.

3. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut adalah gas untuk respirasi yang sering menjadi faktor pembatas dalam lingkungan perairan. Ditinjau dari segi ekosistem, kadar oksigen terlarut menentukan kecepatan metabolisme dan respirasi serta sangat penting bagi kelangsungan dan pertumbuhan organisme air. Kandungan oksigen terlarut akan berkurang dengan naiknya suhu dan salinitas (Sachlan, 1982; Nybakken, 1992).

Menurut Hutagalung *et al* (1997), adanya kenaikan suhu air, respirasi (khususnya malam hari), lapisan minyak di atas permukaan laut dan masuknya limbah organik yang mudah terurai ke lingkungan laut dapat menurunkan oksigen terlarut dalam air laut.

Kadar oksigen terlarut (*Dissolved oxygen,* DO) dapat dijadikan ukuran untuk menentukan mutu air. Kehidupan di air dapat bertahan jika ada oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg oksigen setiap liter air (5 ppm). Selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat aktivitasnya, kehadiran pencemar, suhu air dan sebagainya (Anwar, 2008).

4. pH

Derajat keasaman (pH) adalah jumlah ion hydrogen dalam suatu larutan merupakan suatu to lak ukur keasaman. Biota-biota laut memiliki kisaran untuk hidup pada nilai pH tertentu (Nybakken, 1992).

Sitanggang (2002) menyatakan bahwa besar kecilnya nilai pH sangat dipengaruhi oleh kandungan karbondioksida (CO^2) di dalam air dimana karbondioksida merupakan hasil dari respirasi atau pernapasan ikan yang mengahsilkan CO^2 berbeda di siang hari atau malam hari. Ketika malam hari, kadar CO^2 meningkat sehingga pH air juga naik. Ketika pagi dan siang hari, kadar CO^2 akan turun sehingga pH airpun ikut turun.

5. Kecerahan

Menurut Barus (2004), faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis dari air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diabsorbsi dan sebagian akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Dengan bertambahnya lapisan air intensitas cahaya tersebut akan mengalami perubahan

yang signifikan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Cahaya gelombang pendek merupakan yang paling kuat mengalami pembiasan mengakibatkan kolom air yang jernih akan terlihat berwarna biru dari permukaan.

Menurut Suin (2002) kekeruhan air disebabkan adanya partikel-partikel debu, liat, pragmen tumbuh-tumbuhan dan plankton dalam air. Dengan keruhnya air maka penetrasi cahaya ke dalam air berkurang, sehingga penyebaran organisme hijau daun tidak begitu dalam, karena proses fotosintesis tidak dapat berlangsung.

6. Padatan Tersuspensi (TSS)

Padatan tarsuspensi total (total suspended solid) adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter >1 m) yang tertahan pada saringan *Millipore* dengan diameter pori 0,45 m. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawah ke badan air (Effendi, 2003).

Masuknya padatan tersuspensi ke dalam perairan dapat menimbulkan kekeruhan air. Hal ini menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produktivitas primer perairan menurun, yang akhirnya mengganggu keseluruhan rantai makanan. Semakin tinggi tingkat konsentrasi TSS menyebabkan penurunan produktivitas primer, karena adanya penutupan (*block*) penetrasi cahaya ke air. Jika penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan berkurang maka akan sangat menurunkan aktivitas fitoplankton dalam melakukan fotosintesis dan berakibat terhadap zooplankton sebagai konsumen primer (Wisha *et al,* 2016).

7. Fosfat

Fosfor (P) dalam bentuk fosfat (PO4) merupakan unsur hara (nutrisi) yang diperlukan tumbuhan laut untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Unsur kimia ini bersama dengan unsur-unsur lainnya seperti nitrogen (N), belerang (S), kalium (K), dan karbon (C) disebut juga unsur hara (nutrient). Zat-zat hara ini dibutuhkan oleh tumbuhan yang hidup di laut dapat dijadikan sebagai indikator dari pergerakan masa air dan produktivitas suatu perairan.

Menurut Risamasu, *et al*. (2011), konsentrasi fosfat rata-rata baik di lapisan permukaan maupun di lapisan dekat dasar adalah 0,006 mg/L. Adanya kadar fosfat yang tinggi dan rendah pada kedalaman tertentu dapat disebabkan oleh arus laut pada kedalaman tersebut yang membawa fosfat dan kelimpahan

zooplankton. Klasifikasi fosfat di perairan yaitu 0.00 – 0.02 mg/l adalah perairan dengan kesuburan rendah, konsentrasi berkisar 0.02 – 0.05 mg/l kesuburan sedang, dan konsentrasi 0.05 – 0.20 mg/l kesuburan perairan tinggi dan lebih dari 0.20 mg/l kesuburan sangat tinggi (Poernomo & Hanafi 1982).

8. Dissolved Organic Matter (DOM)

DOM merupakan salah satu bentuk bahan organik yang akhir dari proses mineralisasi menghasilkan unsur hara dan karbon yang dibutuhkan oleh organisme produsen di perairan. Pada umumnya kandungan DOM yang tinggi ditemukan pada perairan dengan tipe tanah gambut seperti pada perairan rawa banjiran. DOM terlepas dari tanah gambut yang telah terbuka atau tercuci dari dekomposisi daun-daunan tumbuhan pada rawa banjiran ataupun pinggiran sungai (Fatah, 2010)

Menurut Soepardi (1986) bahwa DOM memiliki kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (partikulate) dan koloid. Bahan organik ditemukan dalam semua jenis perairan, baik dalam bentuk terlarut, tersuspensi maupun sebagai koloid, dimana kesuburan suatu perairan tergantung dari kandungan Bahan Organik Total dalam perairan itu sendiri. Bahan organik pada sedimen merupakan penimbunan dari sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan. (Reynold 1971 dalam Chalid, 2014) mengklasifikasikan kandungan bahan organik dalam sedimen yaitu terlihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kandungan Bahan Organik dalam Perairan

No	Kandungan 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

.