

**PRODUKTIVITAS PRIMER DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON
PERAIRAN PESISIR MAROS**

SKRIPSI

KHOIRUL ZAMAN DONGORAN



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PRODUKTIVITAS PRIMER DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON
PERAIRAN PESISIR MAROS**

**KHOIRUL ZAMAN DONGORAN
L11116011**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRODUKTIVITAS PRIMER DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON PERAIRAN
PESISIR MAROS**

Disusun dan diajukan oleh

**KHOIRUL ZAMAN DONGORAN
L 11116011**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Muh. Hatta, M. Si
NIP: 196712311992021002


Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud.
NIP: 19690706 199512 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi,


Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud.
NIP: 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirul Zaman Dongoran
NIM : L11116011
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

**“PRODUKTIVITAS PRIMER DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON PERAIRAN PESISIR
MAROS”**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, dan bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Kamis 19 Januari 2023

Yang Menyatakan,



Khoirul Zaman Dongoran
NIM: L11116011

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoiril Zaman Dongoran
NIM : L11116011
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, Kamis 19 Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan


Dr. Khoiril Amri, ST., M.Sc.Stud.
NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis,


Khoiril Zaman dongoran
NIM: L11116011

ABSTRAK

Khoirul Zaman Dongoran. L11116011. “Produktivitas Primer dan Kelimpahan Fitoplankton Perairan Pesisir Maros. Dibimbing oleh **Muhammad Hatta** sebagai Pembimbing Utama dan **Khairul Amri** sebagai Pembimbing Anggota.

Daerah pesisir sebagai pertemuan antaran daratan dan lautan merupakan daerah yang produktif namun sangat rentan terhadap tekanan lingkungan yang diakibatkan baik aktivitas manusia maupun proses alamiah. Untuk dapat memaksimalkan potensi daerah pesisir, evaluasi kualitas perairan perlu dilakukan dengan memeriksa produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton sebagai bio-indikator kesuburan dan kualitas perairan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton di daerah pesisir Maros dan menganalisis hubungan antara dua variabel tersebut dengan karakter fisika-kimia perairan. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei-Juli 2022 di daerah perairan pesisir Maros. Penentuan tingkat produktivitas primer dilakukan dengan metode botol gelap-terang Wingler. Pengambilan sampel air untuk analisis tingkat produktivitas primer dan kelimpahan plankton serta pengukuran parameter fisika-kimia (suhu, arus, salinitas, pH, kekeruhan, CO₂, nitrat, fosfat) perairan dilakukan di tiga stasiun, yaitu laut, estuari, dan lokasi tambak. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu One-Way Anova, Regresi linear berganda, analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*) dan analisis korespondensi (*Correspondence Analysis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas primer di daerah perairan pesisir Maros berkisar antara 28,07-48,49 mgC/m³/jam dengan nilai tertinggi terdapat di daerah laut dan terendah terdapat di daerah tambak. Kelimpahan fitoplankton di daerah perairan pesisir Maros berkisar antara 54,00-158,67 sel/L dengan kelimpahan tertinggi diamati di daerah estuari dan terendah di daerah laut. Hubungan produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton menunjukkan hubungan yang positif dimana hasil analisis Regresi linear berganda menunjukkan sebagai faktor yang berpengaruh.

Kata Kunci: Kualitas perairan, produktivitas primer, kelimpahan fitoplankton, perairan pesisir Maros

ABTRACK

Khoirul Zaman Dongoran. L11116011. "Primary productivity and Phytoplankton abundance in the coastal water of Maros" supervised by **Muhammad Hatta** as the principle's supervisor and **Khairul Amri** as the co-supervisor.

The coastal area, a transitional zone between sea and water, is a productive area but is very vulnerable to environmental pressures caused by both human activities and natural processes. In order to maximize the potential of coastal areas, evaluation of water quality needs to be carried out by examining primary productivity and abundance of phytoplankton as bio-indicators of water fertility and quality. This research was conducted with the aim to determine the level of primary productivity and abundance of phytoplankton in the coastal area of Maros and to analyze the relationship between these two variables and the physico-chemical characteristics of the waters. This research was conducted in May-July 2022 in the coastal waters of Maros. Determination of the level of primary productivity was carried out using the light-dark Winkler bottle method. The sampling of seawater samples for measurement of primary productivity level, abundance of plankton and the physico-chemical parameters (temperature, currents, salinity, pH, turbidity, CO₂, nitrate, phosphate) of the waters were carried out at three stations, namely sea, estuary, and pond area. Data analysis used in this study is One-Way ANOVA, multiple linear regression, correspondence analysis, and principal component analysis. The results showed that the primary productivity in the coastal waters of Maros ranged from 28.07-48.49 mgC/m³/hour with the highest value in the sea area and the lowest in the pond area. The abundance of phytoplankton in the coastal waters of Maros ranged from 54.00-158.67 cells/L with the highest abundance observed in the estuary area and the lowest in the sea area. The relationship between primary productivity and the abundance of phytoplankton shows a positive relationship in which the results of multiple linear regression analysis show that it is an influential factor.

Keywords: Water quality, primary productivity, phytoplankton abundance, Maros coastal water.

KATA PENGANTAR

Bismillahi rohmanir rohim, alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas nikmat imam, nikmat pikiran, nikmat Kesehatan yang diberikan sehingga skripsi yang berjudul **“Produktivitas Primer dan Kelimpahan Fitoplankton Perairan Pesisir Maros”** dapat diselesaikan. Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SWA, yang selalu manusia yang diagungkan mahluknya dengan nilai kejujuran, keteladanan serta kepedulian sesama semoga penulis mendapat syafaatnya dikemudian hari. Penulis dengan penuh kesadaran bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kontribusi tenaga, pikiran, pembiayaan, saran dan nasehat berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan penuh ketulusan menyampikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya:

1. Kepada Kakek Alm Parlagutan Dongoran (Tongku Naga) yang saya rindukan yang telah memberi nasihat, wawasan kebangsaan, kebudayaan dan pemerintahan sehingga saya dapat menuliskan nama beliu dalam skripsi ini.
2. Kepada Nenek tersayang Siti Rohani Lubis yang telah menjaga dan mendidik di masa kecil saya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada Ayah dan Ibu, Riswadi Dongoran dan Sangkot Rambe yang tercinta. Terima kasih telah melahirkan dan membesarkan saya, memberi kasih dan sayang, memberi saya kepercayaan untuk mengapai cita-cita saya, mendokan kesuksesan saya serta menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada adik-adik saya Naga Langit, Sri Ayu Afrita, Ermina Sari dan Muhammad Rifai yang telah mendukung saya.
5. Kepada seluruh keluarga besar baik dari ayah dan ibu saya saya ucapkan banyak terima kasih berkat doa dan dukungan akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi saya ini.
6. Kepada yang terhormat bapak Dr.Ir. Muh Hatta. M.Si selaku pembimbing utama tempat saya mengadu, berdiskusi walupun kondisi beliu yang kurang sehat akan tetapi beliu masih berusaha untuk membimbing saya, memberi arahan, dukungan, motivasi serta memberi saya kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini. Saya berdoa kepada allah SWT semoga segera disembuhkan supaya dapat beraktivitas Kembali. Amin
7. Kepada yang terhormat bapak Dr. Khairul Amri. ST. M, Sc. Stud. selaku pembimbing anggota yang selalu memberi saya kesempatan, arahan, bimbingan serta memberi semangat untuk saya menyelesaikan skripsi ini.

8. Kepada yang terhormat bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru. M, Sc dan ibu Dr.Ir.Arniati Massinai, M.Si selaku tim penguji yang telah banyak memberi saran dan masukan serta bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada Dr. Banda Selamat S. Pi M. Si selaku penasehat akademik yang telah memberi arahan serta dukungan untuk menyelesaikan skripsi say aini.
10. Kepada yang terhormat bapak Prof Natsir Nessa M. Sc yang telah memberi banyak ilmu dan pelajar yang berharga sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya.
11. Kepada yang terhormat ibu Dekan priode 2018-2022 Dr.ir St Aisjah Farhum. M.Si yang telah banyak memberi dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat selesai.
12. Kepada yang terhormat bapak dekan Fakultas Ilmu Kelutan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Safruddin. S. Pi. MP. Ph.D. yang telah memberi dukungan dan dorongan agar skripsi ini selesai.
13. Kepada Dr. Ir Farid Samawi M. Si selaku wakil dekan bidang kemahasiswaan, alumni dan kemitraan priode 2018-2022 yang telah memberi warna dalam kehidupan mahasiswa saya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya.
14. Kepada Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M. Kes wakil rektor bidang mahasiswa alumni dan kemitraan Universitas Hasnuddin priode 2018-2022 yang telah banyak memberi masukan dukungan serta bantuan sehingga skripsi saya dapat selesai.
15. Kepada seluruh dosen dan staf depertemen Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu proses administratif serta dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai.
16. Kepada Ustad/ah, Santri/ah serta alumni Pondok Pesantren Modern Baharuddin yang telah memberi doa dan dukungan kepada saya.
17. Kepada ketua ISLA dan jajarannya yang telah memberi dukungan
18. Kepada seluruh Direktur LSM kelautan YKL, LEMSA dan NYPA Indonesia yang telah banyak membantu dan memberi pelajaran.
19. Kepada Staf dan rekan di *Mars Sustanebel Solution* yang banyak memberi dukungan.
20. Kepada kakak senior kelautan dari angkatan 1988- sampai 2015 yang telah banyak memberi ilmu dan pengalaman.
21. Kepada ketua angkatan dan panglima Athena beserta angkatan 2016 sebagai teman yang telah banyak membantu.
22. Kepada teman seperjuangan Asmin S.kel, Ahmad Husein nyompa S. Kel, Amin Fariq, M. Yunus S. kel, dan M. Nasrum.
23. Kepada rekan rekan pengurus Lembaga KEMA JIK FIKP UH kabinet Bahari.

24. Kepada Adinda tercinta saya Olivia Fernanda yang telah banyak mendukung dan mengingatkan sehingga skripsi saya selesai.
25. Kepada adik-dik Kelautan Coral 18 dan Ocean 20 yang telah menjadi tim hebat mengambil data dan banyak membantu analisis di laboratorium.
26. Kepada Lembaga MSDC yang telah banyak membantu proses menjadi penyelam.
27. Kepada Lembaga HMI ITK yang telah menjadi tempat berdiskusi
28. Kepada rekan-rekan pengurus Senat Mahasiswa FIKP 2020-2021 yang telah berproses bersama.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan hasil penelitian ini juga dapat bermanfaat untuk masyarakat khususnya masyarakat di lokasi penelitian. Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan, sehingga ke depannya dapat menjadi acuan untuk dapat lebih baik lagi. Demikianlah kata pengantar ini dibuat, sekian dan terima kasih. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Kamis 19 Januari 2023

(Khoirul Zaman Dongoran)

BIODATA PENULIS



Khoirul Zaman Dongoran, Lahir di Tanjung Longat 25 april 1998. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Riswadi Dongoran dan Sangkot Rambe. Penulis mengawali Pendidikan dasar di SD 100400 Pintu Padang Merdeka Kabupaten Padang Lawas Utara pada tahun 2004-2010. Kemudian penulis melanjutkan. Pendidikan tingkat menengah di MTS Baharuddin Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2010-2013. Selanjutnya Pendidikan tingkat atas di MAS Baharuddin Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2013-2016. Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, Penulis pernah mendapat biasiswa dari Karya Selemba Empat pada tahun 2018-2019. Penulis aktif di bergai jenis lomba yang pertama Program Kreativitas Kemahasiswaan dibidang kewirausahaan dan berhasil mendapat dari kampus Universitas Hasanuddin pada tahun 2021 kedua penulis mengikuti lomba Pondok Pemuda bertema SDGs khusus Iklim dan berhasil meraih juara II kategori kelompok tingkat nasional pada tahun 2022 Ketiga penulis mengikuti lomba Switch Camp 2022 bertema Krisis Iklim dan berhasil meraih juara I kategori kelompok tingkat nasional pada tahun 2022.

Penulis pernah mengikuti berbagai jenis pelatihan selama menjadi mahasiswa Universitas Hasanuddin diantaranya, Oreantasi Mahasiswa Baru Kelautan (Ombak) pada tahun 2016, Basic Trening HMI ITK pada tahun 2017, Pelatihan Kepemimpinan Mahasiswa Tingkat II Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2018. Penerimaan Anggota Muda MSDC pada 2018, Pendidikan dan Pelatihan Scuba Diver Open Water A1 pada 2020, Pelatihan Kepemimpinan tingkat Nasional HMI Cabang Makassar 2021, Pelatihan Kepemimpinan Tingkat Nasional Harkat Istitut pada tahun 2022.

Penulis aktif di bergai Organisasi baik lingkup Internal maupun Eksternal Universitas Hasanuddin diantaranya, anggota KEMA JIK FIKP-UH pada tahun 2016 sampai sekarang, Ketua Badan Pengurus Harian KEMA JIK FIKP-UH Kabinet Bahari Priode 2018-2019, Anggota Muda MSDC pada tahun 2017 sampai sekarang, Anggota HMI

Komisariat ITK pada tahun 2017 sampai sekarang, Anggota KEMA FIKP UH pada tahun 2016 sampai sekarang, Ketua Umum KEMA FIKP UH priode 2020-2021. Anggota dari pengurus HNSI Provinsi Sulawesi Selatan bidang lingkungan hidup dan Pesisir 2020 sampai 2024. Anggota Duta Damai Maya Regional Sulawesi Selatan BNPT-RI. Koordinator Stering Comitte Pelatihan Kepemimpinan Tingkat Regional Makassar pada tahun 2021. Serta penulis aktif di berbagai gerakan mahasiswa diantaranya Reformasi Di Korupsi, Tolak Omnibuslaw dan Reformasi Jilid II pada tahun 2019-2022.

Salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasnuddin, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik mitigasi bencana Gelombak 107 Universitas Hasanuddin di pesisir Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2021-2022. Untuk memperoleh gelar sarjana ilmu kelautan, penulis telah melaksanakan penelitian yang berjudul **“Produktivitas Primer dan Kelimpahan Fitoplankton Perairan Pesisir Maros”** pada tahun 2022 yang dibimbing Dr. Ir. Muh.Hatta, M. Si selaku pembimbing utama dan Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
BIODATA PENULIS.....	x
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Produktivitas Primer.....	5
B. Plankton.....	5
C. Kelimpahan Fitoplankton.....	7
D. Unsur Hara	7
1. Nitrat (NO ₃)	8
2. Fosfat (PO ₄).....	8
E. Fisika Kimia Perairan.....	9
1. Suhu.....	9
2. Kecepatan Arus	10
3. Salinitas	11
4. Derajat Keasaman (pH).....	11
5. Karbon Dioksida (CO ₂).....	12
6. Kekeruhan	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14

B.	Alat dan Bahan.....	15
C.	Prosedur Penelitian.....	17
7.	perairan pesisir Maros Tahap Persiapan.....	17
8.	Survei Lapangan	17
9.	Pengambilan Sampel Fitoplankton dan Zooplankton.....	18
10.	Pengukuran Produktivitas Primer.....	18
11.	Pengukuran Parameter Fisika Kimia	19
12.	Identifikasi Fitoplankton dan Zooplankton	22
13.	Pengukuran Variabel Fitoplankton.....	22
D.	Analisis Data	24
IV.	HASIL	25
A.	Gambaran Umum Lokasi	25
B.	Produktivitas Primer.....	25
C.	Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton.....	26
D.	Fisika Kimia Perairan.....	28
E.	Karakteristik Parameter Fisika dan Kimia pada Lingkungan Perairan Pesisir Maros	29
F.	Keterkaitan Produktivitas Primer, Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton dengan Parameter Fisika Kimia Perairan Pesisir Maros.....	29
G.	Indeks Ekologi	32
V.	PEMBAHASAN	34
A.	Produktivitas Primer.....	34
B.	Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton.....	35
C.	Kimia Fisika Perairan.....	37
14.	Suhu.....	38
15.	Salinitas	39
16.	Derajat Keasaman (pH).....	39
17.	Karbon Dioksida (CO ²).....	39
18.	Nitrat	40
19.	Fosfat.....	40
D.	Hubungan Produktivitas Primer Kelimpahan Fitoplankton dan Parameter Fisika Kimia	41

E. Indeks Ekologi Fitoplankton.....	43
VI. KISIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
Lampiran.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peralatan yang digunakan pada penelitian.....	15
Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	16
Tabel 3. Kisaran dan rata-rata Produktivitas Primer perairan pesisir Maros.....	25
Tabel 4. Hasil analisis Way One Anova Produktivitas Primer Fitoplankton perairan pesisir Maros.	26
Tabel 5. One Way Anova Kelimpahan Fitoplankton (sel/l) perairan pesisir Maros.....	27
Tabel 6. Parameter Fisika dan Kimia perairan pesisir Maros.....	28
Tabel 7. Tests Of Normality.....	29
Tabel 8. Hubungan Produktivitas Primer dengan Kelimpahan Fitoplankton dan Parameter Fisika dan Kimia perairan pesisir Maros	30
Tabel 9. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika dan Kimia perairan pesisir Maros.....	30
Tabel 10. Hubungan Kelimpahan Zooplankton dengan Kelimphan Fitoplankton dan Parameter Fisika dan Kimia perairan pesisir Maros.	31
Tabel 11. Analisis Indek Ekologi Fitoplankton berdasarkan stasiun	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	14
Gambar 2. Diagram alur penelitian.	17
Gambar 3. Perbandingan Produktivitas Primer perairan pesisir Maros	26
Gambar 4. Komposisi Fitoplankton	28
Gambar 5. Kelimpahan Fitoplankton perairan pesisir Maros.....	28
Gambar 6. Hasil Analisis PCA.....	29
Gambar 7. Correspondence Analysis (CA) Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)	32

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara darat dan laut, jika diperhatikan secara cermat kata peralihan memberi pengertian yang luas, misalnya peralihan dari darat dengan segala aktivitas yang terdapat didalamnya, sudah pasti membutuhkan media transportasi yaitu aliran sungai, sehingga dapat disimpulkan bahwa daerah darat tidak berpengaruh langsung melainkan membutuhkan aliran sungai sebagai media menuju laut. Sementara pengertian daerah peralihan dari laut menuju darat seperti membutuhkan media aliran sungai dalam suatu kondisi daerah laut mengalami peninggian muka air laut atau banjir rob sehingga daerah daratan di pengaruhi langsung oleh laut. kata peralihan dapat juga disebut estuari. Pengaruh laut terhadap estuari melalui aktivitas hidrooseonografi sementara pengaruh darat kepada estuari melalui aktivitas antropogenik.

Aktivitas hidrooseonografi di estuari meliputi kecepatan arus, salinitas, suhu, kecerahan, karbon dioksida, nitrat dan fosfat. Konsekuensi hidrooseonografi terhadap tumbuhan dan organisme harus memiliki sistem adaptasi yang kuat. Aktivitas antropogenik di estuari menghasilkan bahan organik dan anorganik. Bahan organik dan anorganik melalui sistem produksi dan pencemaran. setelah penelurusan data dan survey lapangan memiliki dua aktivitas berat yaitu aktivitas pertanian dan pertambakan. Sehingga berkemungkinan daerah estuari memiliki sistem produksi yang tinggi atau memiliki sistem pencemar yang tinggi. Menariknya aktivitas pertambakan yang dilakukan oleh masyarakat secara teknologi masih memanfaatkan sistem hidrooseonografi sehingga dapat diasumsikan bahwa aktivitas tambak masih tergantung pada kondisi atau kualitas suatu perairan.

Terlepas dari sistem hidrooseonografi dan antropogenik, makhluk hidup termasuk manusia di estuari membentuk suatu yang disebut ekosistem. Berdasarkan sifatnya, ekosistem pesisir dapat bersifat alamiah (*natural*) atau buatan (*Manmade*). Ekosistem yang paling sering dijumpai di estuari yaitu ekosistem air laut, ekosistem air tawar, ekosistem mangrove, ekosistem pertambakan dan aktivitas organisme dan bakteri pengurai. Di dalam wilayah pesisir, ekosistem-ekosistem tersebut saling berinteraksi. Sistem ini dapat terjaga dengan baik apabila pemanfaatannya sesuai dengan daya dukung dari sistem tersebut (Dahuri et al., 1996).

Ekosistem-ekosistem yang berada pada wilayah pesisir belum sepenuhnya dapat dikelola dengan baik salah satu yang menjadi kendala yaitu kurangnya informasi atau data tentang kualitas perairan yang ditinjau dengan pendekatan produktivitas primer dan

kelimpahan fitoplankton. Hal demikian sejalan dengan Wetzel (2001) Produktivitas suatu perairan pesisir dapat dilihat dari laju penambatan dan penyimpanan energi (Cahaya Matahari) oleh komunitas autotroph dalam perairan organisme autotrof, yaitu organisme yang mampu merombak bahan anorganik menjadi bahan organik yang langsung dapat dimanfaatkan oleh organisme itu sendiri maupun organisme lain dengan bantuan energi matahari maupun melalui mekanisme kemosintesis.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton diantaranya cahaya matahari, nutrisi, klorofil-a, suhu, kekeruhan, arus dan Kedalaman variabel yang disebutkan diatas banyak ditemukan diperairan, variabel yang menjadi faktor pendukung dan faktor pembatas yang erat kaitannya dengan tingkat produktivitas primer. hal yang menjadi menarik dalam penelitian ini adalah melihat produktivitas primer pada ekosistem alami dan ekosistem buatan pada wilayah pesisir.

Tingkat produktivitas primer suatu perairan dapat menunjukkan bahwa kualitas air sangat produktif. Produktivitas primer merupakan fotosintesis fitoplankton yang menjadi kontributor utama atau tertinggi bagi organisme perairan. Faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer fitoplankton yaitu tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan dan kelimpahan fitoplankton yang menjadi indikator kesuburan suatu perairan (Hutabarat & Evans, 2012). Radiarta (2013) yang menyatakan bahwa kelimpahan dan distribusi fitoplankton berkorelasi erat dengan suhu, kecerahan, salinitas, nitrat dan fosfat perairan.

Pesisir pantai barat Sulawesi Selatan tergolong pesisir produktif, dimana didalamnya terdapat ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang (Kepulauan Spermonde) (Lukman et al., 2014). Namun demikian, penurunan kualitas perairan laut dan pesisir, utamanya disebabkan oleh masuknya secara agresif buangan atau limbah daratan, khususnya unsur hara (nutrien) (Nasir et al., 2015). Penelitian di pantai barat Sulawesi Selatan sebelumnya menemukan kondisi nutrisi dan bahan organik konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ berkisar 6,37-13,6 μm dan PO_4 0,21-0,35 μm (Nasir et al., 2015). Serta silikat dengan konsentrasi 9,59-24,1 μm (Lukman et al., 2014).

Pesisir pantai barat Sulawesi atau perairan pesisir Maros merupakan perairan yang banyak mendapat tekanan nutrisi dari daratan, dikarenakan perairan pesisir Maros memiliki 9 sungai yang bermuara di laut, salah satu sungai yang memberikan tekanan paling banyak adalah sungai Maros (Tambaru, 2008).

Sungai Maros merupakan sungai terpanjang dan terluas di Sulawesi Selatan setelah sungai Jeneberang, dengan total panjang 7673 km^2 dan luas 64636 km^2 (Tambaru, 2008).

Masyarakat Maros banyak menggantungkan hidupnya kepada sungai Maros seperti kegiatan pelabuhan, kegiatan penangkapan perikanan, kegiatan pertanian sawah dan kegiatan pertambakan (Bapedalda Kab. Maros, 2003).

Masalah yang ditimbulkan dari kegiatan pertanian penggunaan pestisida dan zat berbahaya yang tidak tepat guna, Jenis pestisida yang sering digunakan di Indonesia yaitu golongan organofosfat hingga mencapai 22,29% (Ardiwinata & Nursyamsi, 2012). Sementara dibidang pelayaran sisa-sisa bahan bakar dan oli yang jatuh ke perairan, kemudian dibidang perikanan penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan di laut hancurnya ekosistem terumbu karang penelitian yang dilakukan oleh coremap-cti pada tahun 2017 tentang status terumbu karang perairan Makassar dengan total 13 stasiun 5 stasiun berstatus cukup dan 8 stasiun berstatus jelek atau rusak sementara stasiun yang berstatus sangat baik dan baik tidak ditemukan (Coremap-CTI, 2017). Degradasi lahan mangrove menjadi lahan pertambakan dan budidaya tambak semi intensif dan intensif (Bapedalda Kab Maros, 2003).

Beberapa penelitian tentang produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton perairan Maros. Tambaru (2008) Tinggi rendahnya kelimpahan komunitas fitoplankton sangat bersesuaian dengan tinggi rendahnya konsentrasi nutrien, sementara produktivitas primer tidak selamanya berangkai secara langsung dengan kelimpahan komunitas fitoplankton. Selanjutnya Galingging (2010) berbeda pendapat dengan Tambaru (2008) Tingginya nilai produktivitas primer dalam perairan disebabkan kelimpahan fitoplankton dan nilai klorofil-a yang cukup tinggi sehingga nilai oksigen terlarut tinggi. Sementara penelitian yang menyebutkan hubungan produktivitas primer dengan faktor fisika dan kimia dalam hal intensitas cahaya Alianto (2007) hubungan antara produktivitas primer dengan intensitas cahaya memperlihatkan korelasi yang erat.

Oleh karena itu dilakukan penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan pesisir barat selat Makassar atau perairan pesisir Kabupaten Maros dan dipergunakan dalam pengelolaan sumber daya kelautan dan perikanan Kabupaten Maros.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Analisis produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton di lokasi tambak, estuari dan laut di perairan pesisir Maros.
2. Analisis keterkaitan produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton dan parameter fisika dan kimia di perairan pesisir Maros.

Kegunaan penelitian ini adalah diharapkan sebagai informasi atau data untuk pemerintah Kabupaten Maros dalam pengelolaan kelautan dan perikanan yang berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Produktivitas Primer

Produktivitas primer adalah kecepatan penyimpanan energi potensial oleh organisme produsen melalui proses fotosintesis dan kemosintesis dalam bentuk bahan-bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan pangan (Odum, 1993). Asriyana dan Yuliana (2012) mendefinisikan produktivitas primer sebagai derajat penyimpanan energi matahari dalam bentuk organik, sebagai hasil dari fotosintesis dan kemosintesis dari produsen primer. Sedangkan menurut Romimohtarto dan Juwana (2007) produktivitas primer adalah kecepatan terjadinya fotosintesis atau pengikat karbon.

Subarijanti (1990) pengertian produktivitas primer dalam suatu perairan dapat dibedakan atas produktivitas primer kotor (Gross primary productivity) dan produktivitas primer bersih (Net primary productivity). Adapun yang dimaksud produktivitas primer kotor ialah kecepatan atau angka fotosintesis seluruhnya, termasuk bahan yang habis digunakan dalam respirasi selama selang waktu pengukuran dan sering disebut dengan "total fotosintesis". Sedangkan yang dimaksud produktivitas primer bersih adalah kecepatan penyimpanan bahan organik didalam jaringan-jaringan tumbuhan kelebihan atau sisa penggunaan respirasi oleh tumbuhan selama waktu tertentu.

Bahan organik yang diproduksi oleh organisme berklorofil melalui proses fotosintesis digunakan untuk respirasi, sisanya digunakan oleh organisme pada tingkat tropik yang lebih tinggi untuk pertumbuhan dan reproduksi. Pengurangan jumlah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis dapat terjadi karena adanya kematian organisme berklorofil. Fitoplankton menghasilkan karbon 10^{10} ton setiap tahun atau kira-kira 50% dari seluruh karbon yang dihasilkan oleh seluruh tumbuh-tumbuhan (Smayda, 1970) diperkirakan 50% produktivitas primer di laut dihasilkan oleh fitoplankton (Falkowski et al. 1998). Produktivitas primer fitoplankton pada perairan estuari berada pada rata-rata tahunan sebesar 35.93 mgC/m³ (Tambaru, 2008).

B. Plankton

Ekosistem laut memiliki beberapa organisme laut yang sangat kaya. Masing-masing dari organisme laut dalam ekosistem laut pun memiliki peran tersendiri. Adapun pembagian organisme laut yang terdapat dalam ekosistem laut adalah nekton, bentos dan plankton.

Plankton adalah makhluk (tumbuhan atau hewan) yang hidupnya mengapung, mengambang, atau melayang didalam air yang kemampuannya renangnya (kalaupun ada) sangat terbatas sehingga selalu terbawa hanyut oleh arus (Nontji, 2008).

Plankton terbagi kepada beberapa kategori sesuai dengan ukurannya, daur hidupnya, sifat sebarannya atau fungsinya. Secara fungsional, plankton dapat dikategorikan menjadi empat kategori utama, yakni fitoplankton, zooplankton, bakterioplankton, dan virioplankton. Pada penelitian ini, plankton yang diteliti yakni fitoplankton.

Fitoplankton biasa dikenal dengan plankton nabati, yang merupakan tumbuhan yang hidupnya mengapung atau melayang dalam perairan. Fitoplankton memiliki ukuran berkisar 2-200 um (1um = 0,001 mm) (Nontji, 2008). Berdasarkan pengertian diatas tumbuhan berklorofil sebagai produsen dalam pemanfaatan energi matahari untuk menghasilkan makanan, proses ini disebut fotosentesis. Kemampuan fitoplankton melakukan fotosintesis menempatkan sebagai produsen primer yang memiliki peran sebagai penghasil oksigen dan bahan makanan bagi organisme perairan lainnya (Sofyan & Zainuri, 2021).

Pada umumnya fitoplankton dibagi kepada 4 kelas yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, Dianophyceae dan Cyanophyceae. Fitoplankton masing masing memiliki tingkat respon yang berbeda terhadap kondisi kondisi perairan. Artinya sistem adaptasi yang dimiliki pada setiap kelas fitoplankton sangat tergantung terhadap kondisi suatu perairan.

Walupun respon fitoplankton terhadap lingkungan tidak semua sama, keberadaan fitoplankton di perairan dalam menyokong kegiatan perikanan terlihat dari posisinya yang memainkan peran sebagai dasar rantai makanan bagi organisme perairan yang tingkatan tropiknya lebih tinggi dalam jaring makanan di perairan (Miller, 2004). Peran fitoplankton lainnya di perairan adalah berkaitan dengan transfer energi dimana dengan mengukur transfer energi dalam jaring makanan seperti disebutkan di atas diperkirakan terdapat sekitar 25% dan 35% energi yang dapat difiksasi oleh produser primer dalam hal ini fitoplankton pada suatu perairan yang diperlukan untuk menyokong kegiatan perikanan (Gislason, 2003). Sedangkan peran lainnya adalah dengan mengukur produktivitas primernya selain dapat mengetahui kemampuan suatu perairan untuk menyokong keberlanjutan perikanan (Pauly & Christensen, 1995).

Keberadaan atau distribusi fitoplankton ditentukan oleh alur perairan akan tetapi pada daerah estuari keberadaan fitoplankton, kelas Bacillariophyceae atau atom adalah kelas yang memiliki sebaran yang paling luas mulai dari lautan hingga estuari. Atom juga

merupakan fitoplankton pada setiap bulannya dapat di jumpai di perairan baik musim hujan dan kemarau (Amri. K et al., 2019).

C. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton merupakan jumlah banyaknya fitoplankton per satuan air yang umumnya dinyatakan dalam jumlah spesies/sel fitoplankton per volume kubik (m^3) ataupun per liter air. Pada umumnya fitoplankton banyak ditemukan pada siang hari dikarenakan sifat fototaksis positif yang menyenangi cahaya dari fitoplankton sehingga sebarannya lebih merata daripada zooplankton (Hamid, 2007).

Hasriani (2019) kelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan. Dengan banyaknya jumlah individu, maka semakin tinggi juga kelimpahannya. Bertambahnya jumlah individu yang ditemukan tidak berbanding lurus dengan jumlah spesies.

Menurut Tambaru (2002) di perairan yang subur terdapat kelimpahan fitoplankton sebesar 40 ribu ind/liter, pada kesuburannya sedang antara 20 ribu-40 ribu ind/liter dan perairan yang miskin nutrisi didapatkan kelimpahan fitoplankton kurang dari 20 ribu ind/liter. Umumnya, banyak ditemukan kelompok fitoplankton yaitu diatom (Bacillariophyceae) dan dinoflagellata (Dinophyceae) pada perairan yang subur dan tidak subur (Nontji, 2008). Fitoplankton yang banyak ditemukan di perairan pesisir Maros yaitu terdapat 4 kelas dengan jumlah genera yang berbeda-beda erat hubungannya dengan musim kemarau dan musim hujan, pada musim hujan ditemukan 24 genera sedangkan musim kemarau 28 genera (Tambaru, 2008).

D. Unsur Hara

Tumbuhan membutuhkan zat hara atau unsur hara untuk melakukan pertumbuhan. Mineral logam yang dibutuhkan oleh biota dalam jumlah yang sedikit akan tetapi memiliki fungsi yang besar disebut mineral mikro sedangkan mineral yang dibutuhkan dalam jumlah banyak disebut mineral makro. Tumbuhan akuatik tentu membutuhkan mineral untuk tumbuh baik mineral mikro dan makro.

Peran unsur hara makro terhadap tumbuhan sebagai unsur hara dalam jumlah relatif banyak. metabolisme tumbuh akan terganggu dan tumbuh tidak sempurna jika konsentrasinya rendah jika tidak mencukupi ambang batas kebutuhan tumbuhan sedangkan unsur hara mikro unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan dalam jumlah relatif rendah, jika konsentrasinya tinggi akan berdampak pada metabolise tumbuhan.

Salah satu dari unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tumbuh dalam metabolisme adalah nitrat dan fosfat (Syamsuddin, 2014).

1. Nitrat (NO_3)

Nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk melakukan pertumbuhan. Proses sintesis karbohidrat menjadi protein dan protoplasma melalui respirasi yang akan membantu dalam membentuk jaringan tubuh. Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrat (NO_3) dan amonium (NH_4).

Fiksasi nitrogen menghasilkan amonia yang dikonsumsi oleh mikroorganisme yang disebut asimilasi nitrogen dalam bentuk sel hidup organisme. Senyawa amonium mengalami nitrifikasi ketika ion amonium dioksidasi menjadi ion nitrit (NO_2) yang selanjutnya ion nitrat (NO_3).

Nitrat (NO_3) yang dimanfaatkan oleh organisme produsen yang diubah dalam bentuk protein proses ini disebut fiksasi biologi. salah satu organisme laut yang membutuhkan nitrat adalah fitoplankton dalam jumlah kurang lebih $>0,2\text{mg/l}$ yang dikenal dengan eutrofikasi, eutrofikasi dapat dilihat oleh mata dalam bentuk perubahan warna air yaitu warna hijau, kuning kecoklatan, atau merah tergantung pada jenis ganggangnya (Yani et al., 2020).

Nitrat merupakan salah satu bentuk nitrogen yang dapat diserap oleh plankton terutama fitoplankton yang kemudian diolah menjadi protein dan dapat dijadikan sebagai sumber makanan bagi biota lainnya (Kasry & Fajri, 2012). Nitrat digunakan organisme sebagai proses untuk melakukan fotosintesis, sintesis dari protein dan sebagai penyusun gen serta pertumbuhan (Fajar et al., 2016).

Nitrat sangat mudah larut dalam air dan memiliki sifat yang stabil, senyawa ini dapat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003). Kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan plankton berkisar $0,9\text{-}3,5\text{ mg/l}$ (Fajar et al., 2016). Kandungan nitrat yang terdapat di perairan Maros dengan kisaran pertahun $1273,69\text{ mg/l}$. (Tambaru, 2008).

2. Fosfat (PO_4)

Di perairan, unsur hara fosfat ditemukan senyawa ortofosfat dan polifosfat (anorganik) dan partikulat (organik). Fosfat berfungsi dalam membentuk protein yang membantu organisme dalam melakukan metabolisme.

Ortofosfat (PO_4) yang dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton dan alga yang dikenal dengan proses hidrolisis. Dalam perairan keberadaan fosfat sangat erat

hubungannya dengan kesuburan perairan. Kadar ortofosfat yang baik pada kesuburan perairan yakni 0,011-0,03mg/liter adalah tingkat kesuburan perairan yang cukup baik.

Fosfat dalam perairan berasal dari sedimen hasil erosi batuan, pelapukan tumbuhan, dan kotoran hewan. Ketika masuk dalam perairan ion fosfat H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} akan dimakan oleh fitoplankton yang selanjutnya masuk ke dalam rantai makanan (Yani et al., 2020).

Fosfat merupakan elemen penting yang dibutuhkan untuk menopang kehidupan di perairan. Fosfat berasal dari erosi tanah, buangan industri, buangan kotoran hewan serta pelapukan batuan. Sebagian besar pencemaran yang disebabkan oleh fosfor berasal dari adanya senyawa deterjen di perairan (Yudya, 1991). Fitoplankton dapat dijadikan indikator biologi yang dapat menentukan kualitas perairan baik melalui pendekatan keragaman spesies maupun spesies indikator. Fitoplankton sebagai indikator biologis bukan saja menentukan tingkat kesuburan perairan, tetapi juga fase pencemaran yang terjadi dalam perairan (Elfinurfajri, 2009).

Kandungan fosfat yang berada di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/l, perairan yang mengandung kadar fosfat yang melebihi kebutuhan organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Effendi, 2003). Kandungan ortofosfat yang terdapat di perairan Maros dengan kisaran 0,682-1,786 mg/l pada perairan estuari sedangkan pada wilayah laut rata-rata nilai ortofosfat 0,346-1.709 mg/l (Tambaru, 2008).

E. Fisika Kimia Perairan

Lautan mengandung sumber-sumber mineral atau zat hara yang jumlahnya berlimpah-limpah. Air laut mengandung zat terlarut di dalamnya merupakan sumber dari zat kimia dan fisika penting kemudian lautanlah sumber daya alam yang pertama kali dikelola oleh manusia (Hutabarat & Evans, 2012).

Fisika kimia perairan yang diukur yakni suhu, kecepatan arus, salinitas, derajat keasaman (pH), CO_2 dan kekeruhan.

1. Suhu

Suhu permukaan laut di Indonesia dengan skala yang lebih luas dengan variasi yang tinggi terutama permukaan yang halus dan kasar. Suhu permukaan laut tergantung isolasi dan penentuan jumlah panas yang kembali diradiasikan ke atmosfer, panas yang terdapat di permukaan laut ditransfer ke sepanjang permukaan laut melalui konduksi dan konveksi serta peran penguapan. Radiasi matahari menembus laut hingga ratusan meter dan lebih

banyak diserap di kedalaman 10 meter atau daerah dangkal. Rata rata kedalaman suatu perairan estuari kisaran 1- 8 meter dapat dilihat dalam kondisi pasang dan surut perairan estuari (Agus & Susanna, 2004).

Proses fotosintesis di perairan sangat erat hubungannya dengan suhu suatu perairan, baik secara langsung maupun tidak langsung, pengaruh secara langsung suhu berperan memberikan reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesis, kenaikan suhu secara pesat maka akan meningkatkan jumlah laju fotosintesis, sedangkan pengaruh secara tidak langsung yaitu merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi plankton (Asih et al., 2014).

Menurut Jusup (2000) kehidupan plankton membutuhkan suhu berkisar antara 26-35°C, untuk perkembangan fitoplankton memerlukan suhu antara 20-30°C. Jika suhu naik, maka laju metabolisme juga akan naik sehingga kebutuhan oksigen terlarut juga naik. kebutuhan oksigen terlarut bagi organisme perairan akan meningkat menjadi 2 kali lipat dengan adanya kenaikan suhu 10°C. Tambaru (2008) dalam penelitiannya mendapatkan kisaran suhu pada perairan estuari dengan rata-rata per tahun berkisar 28,68 °c sedangkan perairan laut Maros rata-rata per tahun kisaran 27.2-31.8 °C.

2. Kecepatan Arus

Perpindahan massa air dari satu tempat ketempat lain yang disebabkan oleh berbagai faktor semisal gradien tekanan, hembusan angin perbedaan densitas, atau pasang surut yang disebut arus laut. Pada perairan yang menjadi faktor terjadinya arus laut adalah angin dan pasang surut yang dinyatakan dalam satuan m/detik (Armi, 2019).

Arus mempunyai pengaruh positif dan negatif bagi kehidupan biota perairan. Arus dapat menyebabkan ausnya jaringan jasad hidup akibat pengikisan atau teraduknya substrat dasar berlumpur yang berakibat pada kekeruhan sehingga terhambatnya fotosintesis. Pada saat yang lain, manfaat dari arus adalah menyuplai makanan, kelarutan oksigen, penyerapan plankton dan penghilangan CO₂ maupun sisa-sisa produk biota lain (Romimohtarto & Juwana, 2001). Arus juga sangat penting dalam sirkulasi air, pembawa bahan terlarut dan padatan tersuspensi (Dahuri, 2003). Rata-rata kecepatan arus perairan pesisir Maros berkisar 0,226 m/det tahun dan rata-rata kecepatan arus laut per tahun berkisar 0,130 m/detik (Tambaru, 2008).

3. Salinitas

Salinitas didefinisikan sebagai zat padat terlarut dalam gram per kilogram air laut. Jika zat padat diproses dengan suhu 480°C, jumlah klorida dan bromida yang hilang digantikan sejumlah kalor yang ekuivalen dengan berat kedua halide yang hilang. Salinitas ditentukan dengan pengukuran klor yang takarannya adalah klorinitas, dengan rumus:

$$S \text{ ‰} = 0,03 + 1,805 \text{ Cl ‰}$$

Berat padat yang membentuk salinitas dikelompok dalam empat kelompok, yakni: (Romimohtarto & Juwana, 2001)

Konstituen utama : Cl, Na, SO₄ dan Mg,

Gas terlarut : CO₂, N₂, dan O₂,

Unsur hara : Si, N dan P,

Unsur runtu : I, Fe, Mn, Pb, dan Hg.

Salinitas di perairan laut berkisar antara 24 ‰– 35 ‰. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Nontji, 2008). Kadar garam pada perairan estuari bervariasi, dari nyaris sama dengan air tawar sampai dengan air laut. Kadar garam juga bervariasi seiring pasang naik dan pasang surut (Campbell & Reece, 2010). Salinitas yang sesuai bagi fitoplankton adalah di atas 20 ppt. Salinitas seperti itu menyebabkan fitoplankton dapat bertahan hidup dan memperbanyak diri serta aktif melaksanakan proses fotosintesis (Sachlan, 1982). Penelitian yang dilakukan Tambaru (2008) mendapatkan kisaran salinitas sungai dengan rata-rata berkisar 18,3 ‰ sedangkan salinitas laut rata-rata berkisar 31,6 ppt.

4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) parameter lingkungan yang dapat menentukan kesuburan perairan (Asriyana & Yuliana, 2012). pH perairan laut nusantara rata-rata 6.0-8.5, nilai pH maksimum terdapat pada zona fotik atau zona fotosintesis dikarenakan gejala mencegah pembentukan H₂CO₃ yang berasal dari CO₂ (Romimohtarto & Juwana, 2001).

pH yang ideal untuk kehidupan plankton nabati atau fitoplankton berada pada nilai rata-rata 6.5-8.5 (Asriyana & Yuliana, 2012). Pada kondisi asam dengan nilai kisaran pH kurang dari 6, organisme seperti fitoplankton tidak akan hidup dengan baik (Asriyana & Yuliana, 2012).

Menurut Asriyani & Yuliana (2012) fitoplankton tidak akan hidup pada nilai pH dibawah 4 yang bersifat asam dan tidak akan hidup juga pada nilai kisaran lebih 9.5 yang sangat basa. Tambaru (2008) dalam penelitiannya mendapatkan kisaran pH pada perairan

estuari dengan rata-rata per tahun berkisar 7.3 sedangkan perairan laut Maros rata-rata per tahun kisaran 7.12.

5. Karbon Dioksida (CO₂)

Karbon dioksida, lazim disebut gas asam arang yang merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan organisme di dunia, Udara bersih mengandung kira-kira 0,03% karbon dioksida. Jumlah karbon dioksida ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan kadar oksigen dan nitrogen yang terdapat dalam udara (Masrun, 1980).

Perairan laut mengandung kira-kira 100 ppm karbon dioksida, dan dipergunakan oleh tumbuh-tumbuhan laut terutama fitoplankton untuk melakukan fotosintesis (Zottoli, 1978). Karbon dioksida adalah senyawa kimia yang terbentuk dari 1 atom karbon dan 2 atom oksigen (CO₂), mudah larut dalam air dingin, tidak berbau dan tidak berwarna. Karbon dioksida termasuk gas yang reaktif dan banyak terdapat dalam air laut. Sumber utama karbon dioksida dalam air laut umumnya berasal dari udara melalui proses difusi, terbawa oleh air hujan, hasil proses respirasi mikroorganisme dan dari hasil penguraian zat-zat organik oleh mikroorganisme (Susana, 1988). Menurut Kordi dan Tancung (2007) Kadar karbondioksida 5 mgC/l di dalam air masih dapat ditoleransi oleh hewan air.

6. Kekeruhan

Kekeruhan adalah gambaran sifat fisik optik perairan hasil banyaknya cahaya yang diserap dan dipantulkan bahan-bahan yang terdapat dalam kolom air. Salah satu faktor utama pada kekeruhan adalah bahan organik dan bahan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya, lumpur dan pasir halus) Menurut Michael (1994) kekeruhan air disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik dan anorganik tersuspensi seperti lumpur, pasir halus, maupun bahan organik dan juga dapat disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi berupa lapisan permukaan tanah.

Cahaya yang masuk ke dalam badan air estuari lebih kecil dari pada perairan terbuka. Sedimentasi terjadi karena penumpukan partikel-partikel sisa dari daratan, potongan-potongan kelp dan rumput laut, serta kepadatan plankton yang tinggi dikarenakan nutrisi yang melimpah, menyebabkan penetrasi cahaya di estuari terhambat sampai beberapa meter (Rangkuti, 2017). Fotosintesis masih dapat terjadi pada intensitas rendah, tingkatan 5% menandai batas bawah kebanyakan zona fotosintesis (Odum, 1993).

Menurut Tambaru (2008) kekeruhan perairan pesisir Maros berkisar 2,41-19,25 NTU sedangkan nilai kekeruhan pada daerah laut pesisir Maros berkisar 0,07-6,0