KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN PADA DUA KONDISI ESTUARIA YANG BERBEDA (ESTUARIA SUNGAI TALLO DAN SUNGAI JENEBERANG) KOTA MAKASSAR

SKRIPSI

IRDA SARI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019

Optimization Software:
www.balesio.com

KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN PADA DUA KONDISI ESTUARIA YANG BERBEDA (ESTUARIA SUNGAI TALLO DAN SUNGAI JENEBERANG) KOTA MAKASSAR

IRDA SARI
L11113506

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

Optimization Software:
www.balesio.com

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi : Kelimpahan Fitoplankton dan Tingkat Kesuburan Perairan pada Dua Kondisi Estuari (Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) Kota Makassar

Nama mahasiswa : Irda Sari

Nomor pokok : L111 13 506

Jurusan : Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,	Pembimbing Anggota,
Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si	Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc
NIP. 196901251993031002	NIP. 196708261991032001

Mengetahui,

Dekan	Ketua Departemen
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,	Ilmu Kelautan,
Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si	Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si
NIP. 19690605 199303 2 002	NIP.19750727 200112 1 003

s: 22 Februari 2019

Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irda Sari

Nim : L11113506

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul : "Kelimpahan Fitoplankton dan Tingkat Kesuburan Perairan pada Dua Kondisi Estuari (Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) Kota Makassar" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undagan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 22 Februari 2019

Penulis

Irda Sari

NIM . L11113506

Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irda Sari

Nim : L11113506

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi disertasi 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 mempulikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 22 Februari 2019

Mengetahui,

Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si
NIP. 19721123 200604 1 002

Penulis

Irda Sari
NIM . L11113506

Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

IRDA SARI. L11113506. “Kelimpahan Fitoplankton dan Tingkat Kesuburan Perairanpada Dua Kondisi Estuari(Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) Kota Makassar”. Dibimbing oleh **Rahmadi Tambaru** sebagai pembimbing utama dan **Shinta Werorilangi** sebagai pembimbing Anggota.

Fitoplankton memiliki batas toleransi terhadap parameter fisika dan kimia di perairan estuaria. Kombinasi pengaruh antara faktor fisika kimia terhadap kehidupan fitoplankton menyebabkan kelimpahannya dapat saja ditemukan berbeda antara satu perairan estuaria dengan perairan estuaria lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelimpahan fitoplankton dan kesuburan perairan estuari sungai Jeneberang dan sungai Tallo, serta menganalisis keterkaitan antara kelimpahan dengan tingkat kesuburan pada dua kondisi estuaria tersebut. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada bulan Mei 2018 di 2 stasiun (Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) dengan pengambilan sampel menggunakan planktonnet (nomor 25). Hasil penelitian ini terdeteksi 15 genus dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada estuari sungai Tallo (282309 sel/l) dengan fitoplankton yang mendominasi dari jenis *Chaetoceros* (263961 sel/l). Berdasarkan hasil uji *t-student* pada selang kepercayaan 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa tingkat kesuburan pada dua perairan tersebut sangat berbeda nyata.

Kata kunci : *Fitoplankton, Kelimpahan, Kesuburan dan Produktivitas, Perairan Estuari Kota Makassar*

Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRACT

IRDA SARI. L11113506. “Abundance of Phytoplankton and water fertility levels in two estuary conditions (Jeneberang and Tallo rivers) in city of Makassar”. On the guidance of **Rahmadi Tambaru** as the main supervisor and **Shinta Werorilangi** as a member adviser.

Phytoplankton has a tolerance limit to physical and chemical parameters of estuarine waters. Combination of influence between physical and chemical factors for the life of phytoplankton causes its abundance can be found different between one estuary waters with the other estuarine waters. This research aims to compared the abundance of phytoplankton and estuary waters fertilities of Jeneberang and tallo rivers and analyzed the relationship between abundance and fertility levels in the two of estuarine conditions. Phytoplankton sampling was carried out in May 2018 in two stations (Jeneberang and Tallo rivers) with sampling used plankton net (number 25). The results of this research detected 15 generas of phytoplankton with the highest abundance found in Tallo river estuary (282309 sel/l) with dominating phytoplankton of *Chaetoceros* (263961 sel/l). Based on the results of the t-student test at a 95% ($p<0.05$) confidence interval was found that fertilities rate in the two waters was very different.

Kata kunci : *Phytoplankton, Abundance, Fertility and Productivity, Estuarine waters of Makassar city*

Optimization Software:
www.balesio.com

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberi nikmat, rahmat dan karunia kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul "Kelimpahan Fitoplankton dan Tingkat kesuburan Perairan pada Dua Kondisi Estuari (Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) Kota Makassar" sekaligus menjadi syarat kelulusan sebagai mahasiswa pada program studi Ilmu Kelautan dapat terselesaikan dengan baik, Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan yaitu bulan Mei 2018 di Kota Makassar.

Selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi, ada berbagai pihak yang banyak memberi bantuan, bimbingan serta arahan yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelessaikan skripsi sebagaimana aturan yang ditetapkan Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Olehnya itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada;

1. Kedua orang tua, ayahanda Ambo Tang dan ibunda Hasnah atas segala doa, perjuangan, kasih sayang, nasihat serta motivasi yang menjadi mukjizat bagi penulis sehingga setiap langkah dalam hidup penulis menjadi lebih mudah.
2. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si selaku pembimbing utama yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberi arahan, bantuan serta motivasi kepada penulis selama berada dalam bimbingannya dalam perancangan penelitian hingga hasil penelitian.
3. Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc selaku pembimbing akademik dan pembimbing anggota yang telah banyak membantu, membimbing, serta mengarahkan penulis sejak awal memasuki bangku perkuliahan hingga pada tahap akhir.
4. Prof.Dr.Ir. Chair Ran, M.Si., Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud., Dr. Yayu A.La Nafie, ST., M.Sc selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran-saran yang membangun kepada penulis dalam penyusunan dan penyelesaian penelitian hingga pada tahap akhir.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan di angkatan 2013 (KERITIS) yang bersama-sama berjuang dari awal hingga akhir perkuliahan, terutama untuk eonni Risma, Pago, Wulan, Ayu, Wiwik, Beni, Mala.
6. Seluruh pihak tanpa terkecuali yang telah memberi banyak bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharap segala bentuk kritikan dan saran yang membangun untuk menjadi bahan penyempurnaan pada penulisan ini.

Terima kasih,
Jalasveva Jayamahe

IRDA SARI

Optimization Software:
www.balesio.com

BIODATA PENULIS

Irda Sari, Putri (anak) kelima dari delapan bersaudara yang dilahirkan di Kajang pada tanggal 22 Pebruari 1995 dari pasangan bapak Ambo Tang dan Ibu Hasnah. Penulis mengawali pendidikan formal di Sekolah Dasar, SDN 100 Centre Kajang hingga tahun 2007. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kajang hingga tahun 2009 dan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 5 Bulukumba hingga tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis diterima menjadi mahasiswa di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Penelusuran Prestasi Olahraga, Seni, dan Keilmuan (POSK).

Selama masa studi, penulis aktif dan bergabung di bidang keorganisasian di Himpunan Mahasiswa Ilmu Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sebagai anggota divisi periode 2015-2016. Penulis juga pernah aktif dalam pegelaran kesenian pementasan I La Galigo di bawah nama Universitas Hasanuddin pada tahun 2014-2015.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, penulis melakukan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL-Makassar) di Maros serta melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Wajo gelombang 93 pada tahun 2016. Sedangkan untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul **"Kelimpahan Fitoplankton dan Tingkat Kesuburan Perairan pada Dua Kondisi Estuari (Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo) Kota Makassar"** pada tahun 2018 dibawah bimbingan Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si dan Dr.Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc.

Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR ISI

JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii
PERNYATAAN AUTHORSHIP ..... **Error! Bookmark not defined.**
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
BIODATA PENULIS viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Tujuan dan Kegunaan 2
C. Ruang Lingkup 2
II. TINJAUAN PUSTAKA 3
A. Estuaria 3
B. Plankton 3
C. Fitoplankton 4
D. Unsur Hara 5
1. Nitrat (NO_2) 5
2. Fosfat (PO_4) 5
E. Fisika Kimia Perairan 6
1. Suhu 6
2. Salinitas 7
3. Derajat Keasaman (pH) 7
4. DO (*Dissolved Oxygen*/ Oksigen Terlarut) 7
F. Kelimpahan Fitoplankton 8
G. Kesuburan Perairan 8
eks Keanekaragaman 9
eks Keseragaman 9
eks Dominasi 9
DE PENELITIAN 10

Optimization Software:
www.balesio.com

A. Waktu dan Tempat 10
B. Alat dan Bahan 11
C. Rancangan Penelitian atau Penarikan Contoh 12
1. Tahap Persiapan 12
2. Penentuan Stasiun 12
3. Metode Pengambilan Sampel 12
D. Pengukuran Parameter Kimia dan Fisika Perairan 13
1. Suhu 13
2. Salinitas 13
3. Derajat keasaman (pH) 13
4. Nitrat 13
5. Fosfat 14
6. Oksigen terlarut (DO) 14
E. Pengukuran Variabel Fitoplankton 14
1. Kelimpahan fitoplankton 14
2. Indeks keanekaragaman 15
3. Indeks keseragaman 16
4. Indeks Dominasi 16
F. Tingkat Produktivitas Perairan 17
G. Analisis Data 18
IV. HASIL 19
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian 19
B. Parameter Oseanografi 19
1. Nitrat 19
2. Fosfat 20
3. Suhu 20
4. Salinitas 21
5. pH (Derajat Keasaman) 22
6. DO (*Dissolved Oxygen*/Oksigen Terlarut) 22
C. Kelimpahan Fitoplankton 23
D. Indeks Ekologi 25
E. Tingkat Produktivitas Perairan 26
V. PEMBAHASAN 27
rameter Oseanografi 27
Nitrat 27
Fosfat 27
Suhu 27

Optimization Software:
www.balesio.com

4. Salinitas 28
5. pH (Derajat Keasaman) 28
6. DO (*Dissolved Oxygen*/Oksigen Terlarut) 28
B. Kelimpahan Fitoplankton 28
1. Estuari Jeneberang 28
2. Estuari Tallo 29
3. Kelimpahan antar Stasiun 29
C. Indeks Ekologi 31
D. Tingkat Produktivitas Perairan 31
VI. KESIMPULAN DAN SARAN 33
A. Kesimpulan 33
B. Saran 33
DAFTAR PUSTAKA 34
LAMPIRAN 38

Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang akan digunakan 11
Tabel 2. Bahan yang digunakan.....12
Tabel 3. Klasifikasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat.....13
Tabel 4. Klasifikasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat (Effendi, 2003) 14
Tabel 5. Klasifikasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton.15
Tabel 6. Kriteria komunitas lingkungan berdasarkan Indeks keanekargaman Shannon-Wienner 15
Tabel 7. Nilai indeks keseragaman.....16
Tabel 8 . Stadium produktifitas perairan 17
Tabel 9. Kelimpahan Jenis Fitoplankton.....23
Tabel 10. Hasil perhitungan indek ekologi Komunitas Fitoplankton di perairan estuari Makassar 26

Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel 10
Gambar 2. Model grafik suksesi ekosistem Frontier (1985) 17
Gambar 3. Konsentrasi Nitrat di perairan estuaria Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 20
Gambar 4. Konsentrasi fosfat di perairan estuaria Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 20
Gambar 5. Konsentrasi suhu di perairan estuari Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 21
Gambar 6. Konsentrasi salinitas di perairan estuari Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 21
Gambar 7. Konsentrasi salinitas perairan estuaria Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 22
Gambar 8. Konsentrasi DO di perairan estuari Makassar (error bar adalah nilai rata-rata ± standar deviasi) 22
Gambar 9. Komposisi Kelimpahan Berdasarkan Kelas Fitoplankton pada Stasiun Estuari Sungai Jeneberang.....24
Gambar 10. Komposisi Kelimpahan Berdasarkan Kelas Fitoplankton pada Stasiun Estuaria Tallo.....25
Gambar 11. Kelimpahan rata-rata Fitoplankton antar stasiun.....25
Gambar 12. Tingkat Produktivitas Perairan 26

Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data kelimpahan fitoplankton.....39
Lampiran 2. Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Kelas 40
Lampiran 3. Data Parameter Oseanografi.....41
Lampiran 4. Uji (t-*student*) kelimpahan fitoplankton antar stasiun.....42
Lampiran 5. Jenis fitoplankton yang ditemukan.....43
Lampiran 6. Dokumentasi Pengukuran Parameter dan Pengambilan Sampel.....45

Optimization Software:
www.balesio.com

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Fitoplankton juga merupakan penyumbang oksigen terbesar di dalam perairan karena peranan fitoplankton sebagai pengikat awal energi matahari. Dengan demikian keberadaan fitoplankton dapat dijadikan indikator kualitas perairan yakni gambaran tentang banyak atau sedikitnya jenis fitoplankton yang hidup di suatu perairan dan jenis-jenis fitoplankton yang mendominasi, adanya jenis fitoplankton yang dapat hidup karena zat-zat tertentu yang sedang blooming, dapat memberikan gambaran mengenai keadaan perairan yang sesungguhnya (Melati et al, 2005).

Perairan estuari secara sederhana dapat diartikan sebagai perairan yang letaknya berada di sekitar muara sungai yang merupakan pencampuran massa air yang berasal dari laut dan sungai (air tawar). Dari percampuran tersebut dapat menyebabkan parameter fisika dan kimia perairan berfluktuasi. Tentunya hal ini akan mempengaruhi organisme yang hidup di dalamnya termasuk fitoplankton.

Perairan estuaria Sungai Tallo dan Jeneberang merupakan dua badan perairan yang banyak dipengaruhi oleh aktifitas manusia seperti pertanian, pertambakan, industri, maupun limbah rumah tangga. Semua kegiatan itu berpotensi menambah konsentrasi nutrien (mempengaruhi kesuburan perairan) sehingga akan berdampak pada kehidupan organisme selanjutnya. Secara lebih khusus, terjadinya peningkatan konsentrasi nutrien (peningkatan kesuburan perairan) pada kedua badan perairan itu akan mempengaruhi kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton secara langsung (Tambaru, 2005). Fluktuasi kelimpahan organisme ini akan lebih berdinamika sebab terjadi pula fluktuasi dari parameter fisika-kimia yang juga secara langsung mempengaruhi kehidupannya. Kombinasi pengaruh antara factor fisika kimia terhadap kehidupan fitoplankton menyebabkan kelimpahan dapat saja ditemukan berbeda antara satu perairan estuaria dengan perairan estuaria lainnya.

Untuk mengetahui sejauh mana perubahan itu berlangsung, maka perlu dilakukan suatu penelitian menyangkut Kelimpahan dan Tingkat Kesuburan Fitoplankton pada [illegible]an estuaria yang berbeda yaitu perairan estuaria Sungai Tallo dan [illegible] di Kota Makassar.

Optimization Software:
www.balesio.com

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu;

1. Membandingkan kelimpahan fitoplankton pada perairan estuaria sungai Jeneberang dan Tallo
2. Membandingkan tingkat kesuburan perairan estuari sungai Jeneberang dan sungai Tallo
3. Serta menganalisis tingkat produktivitas perairan pada estuaria sungai jeneberang dan Tallo.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang dinamika perubahan kelimpahan fitoplankton pada perairan estuaria tropis khususnya pada perairan estuaria Sungai Tallo dan Jeneberang di Kota Makassar.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah identifikasi jenis dan kelimpahan fitoplankton, serta pengukuran terhadap parameter-parameter fisika-kimia perairan seperti : suhu, salinitas, pH, DO, Nitrat dan Fosfat.

Optimization Software:
www.balesio.com

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Estuaria

Estuaria adalah ekosistem peralihan antara laut dan daratan dan merupakan suatu ekosistem tertutup, dimana perairan tersebut merupakan penghubung antara laut dengan perairan tawar yang berfungsi sebagai pusat lalu lintas nutrient dan hewan akuatik. Estuaria yang terbentuk merupakan muara sungai, yang selalu dipengaruhi oleh pasang surut. Ekosistem estuaria adalah daerah yang sangat subur karena menyimpan sejumlah zat-zat hara yang berasal dari darat.

Baik yang tercemar maupun yang tidak tercemar, ekosistem estuaria mengandung fosfor (P) dan Nitrogen (N) dalam konsentrasi tinggi. Dengan cirinya yang merupakan tempat menumpuk unsur-unsur hara bagi tumbuhan akuatik dan mineral bagi nutrient bagi hewan akuatik, maka estuaria merupakan perangkap nutrient bagi hewan (*nutrient trap*). Oleh karena kesuburannya (produktivitasnya), estuaria menjadi daerah asuhan (*nursery ground*) bagi sebagian besar hewan-hewan akuatik (Syamsuddin, 2014).

Ekosistem estuaria selain merupakan habitat peralihan antara perairan laut dan sungai, juga merupakan wilayah pantai yang mempunyai tingkat produktivitas tinggi. Di lingkungan perairan estuaria yang khususnya berada di sekitar hutan bakau, dengan habitat tanah berlumpur (*wet lands*) berikut jenis fauna yang ada merupakan kondisi khas yang tidak terdapat di habitat darat maupun habitat marin. Lingkungan perairan estuaria sangat kaya dengan kandungan hara (fosfat dan nitrat) sehigga memungkinkan untuk menunjang kehidupan populasi fitoplankton; yang pada giliranya sangat bermanfaat untuk kepentingan kehidupan zooplankton, berbagai jenis organism benthos, dan ikan (seperti jenis *Centropomus* sp., *Diapterus* sp., *Leiognatus* sp., dan *Mugil cephalus*). Dengan kata lain perairan estuaria mempunyai peranan penting dalam menentukan produktivitas daerah pesisir, dan dalam pennyediaan sebagai tempat tinggal, tempat berpijah, dan tempat bertelur dari berbagai jenis fauna akuatik muara dan pantai (Wibisono, 2005).

B. Plankton

Organisme perairan pada tingkat (*trophic*) pertama berfungsi sebagai [illegible]enyedia energi disebut sebagai plankton. Definisi umum menyatakan [illegible]g dimaksud dengan plankton adalah suatu golongan jasad hidup akuatik [illegible]nikroskopis, biasanya berenang atau tersuspensi dalam air, tidak bergerak [illegible]k melawan/mengikuti arus. Dibedakan menjadi 2 golongan, yakni golongan [illegible]toplankton (plankton nabati) yang umumnya memunyai klorofil dan

Optimization Software:
www.balesio.com

golongan hewan/zooplankton (plankton hewani). Menurut habitat, plankton dapat dibedakan menjadi plankton laut (*marine plankton*) dan plankton air tawar. Sedangkan menurut ukuran plankon dibedakan menjadi 3 kelompok, yakni (Wibisono, 2005);

1. Kelompok *net plankton* yang berukuran >50µ
2. Kelompok *nano plankton* yang berukuran antara 10-50µ
3. Kelompok *mikro plankton* atau *ultra plankton* yang berukuran <10µ

Pada dasarnya studi mengenai ekosistem perairan merupakan kajian tentang struktur dan fungsi biota dalam ekosistem perairan bersangkutan. Hal ini berarti keberadaan plankton tidak bisa dipisahkan dengan masalah kualitas perairan sebagai tempat hidup mereka. Selain kualitas perairan laut, plankton juga dipengaruhi oleh musim dan keadaan oseanografi setempat seperti pasang surut, gelombang, dan arus. Sehubungan dengan hal tersebut, maka dapat dikatakan bahwa peranan plankton dalam ekosistem perairan merupakan cerminan tingkat produktivitas perairan, mengingat Peranan plankton juga merupakan salah satu faktor daya dukung lingkungan. Selain itu, plankton juga dapat dijadikan indikator jenis untuk menentukan kondisi perairan bersangkutan dalam keadaan bersih ataukah tercemar (Wibisono, 2005).

C. Fitoplankton

Fitoplankton (dari bahasa Yunani, atau tumbuhan), autotrofik, prokariotik atau eukariotik alga yang hidup dekat permukaan air, dimana ada cahaya yang cukup untuk dukungan fotosintesis.Di antara kelompok-kelompok lebih penting adalah diatom, cyanobacteria, dinoflagellates dan coccolithophores (Sunarto, 2010).

Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Fitoplankton juga merupakan penyumbang oksigen terbesar di dalam perairan karena peranan fitoplankton sebagai pengikat awal energi matahari. Dengan demikian keberadaan fitoplankton dapat dijadikan indikator kualitas perairan yakni gambaran tentang banyak atau sedikitnya jenis fitoplankton yang hidup di suatu perairan dan jenis-jenis fitoplankton yang mendominasi, adanya jenis fitoplankton yang dapat hidup karena zat-zat tertentu yang sedang *blooming*, dapat memberikan gambaran mengenai keadaan suatu perairan yang sesungguhnya (Melati et al., 2005).

Fitoplankton merupakan tumbuhan yang melayang di laut, ukurannya sangat kecil, dilihat secara kasat mata. Hanya dapat diamati melalui mikroskop, dengan g plaing umum berkisar antara 2-200 µm. fitoplankton mempunyai peranan laut, karena bersifat autotrofik, yakni dapat menghasilkan sendiri a. Sehingga mampu menjadi sumber energi yang menghidupkan seluruh

Optimization Software:
www.balesio.com

fungsi ekosistem di laut, meskipun ukurannya halus namun bila mereka tumbuh sangat lebat dan padat bisa menyebabkan perubahan pada warna air laut yang mudah terlihat. Kelompok fitoplankton yang sangat umum dijumpai di perairan tropis adalah diatom (*Bacillariophyceae*), dan Dinoflagellata (*Dynophyceae*) (Nontji, 2006).

D. Unsur Hara

1. Nitrat (NO_2)

Nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan yang berfungsi bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut di air dan bersifat stabil. Dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Menurut Sanusi (2006) spesies N di laut yang tergolong nutrient yaitu NO_3 dan NO_2, bentuk dari spesies N di laut tergantung keberadaan oksigen terlarut (*Dissolved oxygen*).

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrat dan nitrit oleh proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi nitrat menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri kemotrofik, yaitu bateri yang mendapatkan energi dari proses kimiawi (Effendi, 2000).

Reaksi Nitrifikasi

$2\ NH_3 + 3\ O_2$ *Nitrosomonas* $2\ NO2 + 2H^+ + 2\ H_2O$ (pembentukan nitrit)

$2\ NO_2 + O_2$ *Nitrobacter* $2\ NO_3$ (pembentukan nitrat)

Kedua jenis bakteri tersebut merupakan bakteri kemotrofik, yaitu bakteri yang mendapatkan energi dari proses kimiawi. Kadar nitrat di perairan alami biasanya jarang melebihi 0,1 mg/l. Kadar nitrat yang melebihi 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan yang selanjutnya memicu pertumbuhan laga dan tumbuhan air secara pesat (*booming*). Nitrat tidak bersifat toksik bagi organisme akuatik (Effendi, 2000).

Nitrogen merupakan unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan fitoplankton dan merupakan salah satu unsur utama dalam pembentukan protein. Selain itu nitrat juga diperlukan dalam proses fotosintesis yang diserap dalam bentuk nitrat, kemudian diubah menjadi protein dan selanjutnya menjadi sumber makanan bagi ikan. Menurut Mackentum (1969) *dalam* Yuliana *et al.* (2012), untuk pertumbuhan optimal fitoplankton n konsentrasi nitrat pada kisaran 0,9 - 3,5 mg/l.

PO_4)

merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi pertumbuhan Dalam jumlah yang berlebih fosfat dapat menyebabkan terjadinya

Optimization Software:
www.balesio.com

eutrofikasi. Fosfat adalah bentuk fosfor yang dimanfaatkan oleh tumbuhan (Effendi, 2000).Sumber utama fosfat terutama berasal dari pelapukan batuan (*weathering*), limbah organik seperti deterjen dan hasil deradasi bahan organik.

Fosfat di perairan ditemukan dalam bentuk ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Fosfat dalam bentuk orto-P merupakan nutrient yang dibutuhkan oleh produktifitas primer (Sanusi, 2006). Menurut Romimohtarto (2001), ortofosfat dihasilkan dari proses pemecahan fosfat organik oleh bakteri dari jaringan yang sedang membusuk.

Dalam perairan laut, fosfat akan mengalami hidrolisis membentuk orto-P dengan reaksi kesetimbangan sebagai berikut (Sanusi, 2006);

$$H_3PO_4 \longrightarrow H^+ + H_2PO_4 \longrightarrow H^+ + HPO_4^{2-} \longrightarrow H^+ + PO_4^{3-}$$

Fosfat sangat dibutuhkan baik oleh fitoplankton maupun oleh tanaman yang hidup di laut untuk pertumbuhannya. Menurut Mackentum (1969) *dalam* Yuliana *et al.* (2012) bahwa konsentrasi fosfat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0.09 mg/l-1.80 mg/l. Berdasarkan kadar fofat total, perairan diklasifikasikan menjadi 3, yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0--.002 mg/l. perairan dengan tingkat kesuburan sedang memiliki kadar fosfat total 0.021-0.05 mg/l dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi yan memiliki kadar fosfat total 0.051-0.1 mg/l (Effendi, 2000).

E. Fisika Kimia Perairan

1. Suhu

Suhu air laut merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan bagi organisme di laut karena sangat mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembanganbiakan dari organisme-organisme perairan tersebut.

Suhu merupakan salah satu faktor fisik yang mempengaruhi terjadinya *blooming* organisme dengan kisaran suhu optimum bagi petumbuhan fitoplankton di perairan yaitu 20°C-30°C. Algae dari filum *Chlorophyta* dan diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30-35°C. Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), waktu dalam satu hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman dari badan air. Diatom tumbuh lebih pesat pada suhu yang relatif rendah jika dibandingkan dengan pada suhu yang tinggi. Jika suhu naik maka laju metabolisme air juga akan naik sehingga kebutuhan oksigen terlarut bagi organism perairan meningkat dua kali lipat adanya kenaikan suhu 10°C (Effendi, 2000).

Nontji (2006), suhu dapat memengaruhi fotosintesis baik secara langsung cara tidak langsung. Pengaruh secara langsung karena reaksi kimia ang berperan dalam proses fotosintesis. Pengaruh secara tidak langsung u akan menentukan struktur hidroligis suatu perairan di mana fitoplankton

Optimization Software:
www.balesio.com

berada. Salah satu fakktor yang memengaruhi suhu adalah curah hujan dan intensitas matahari.

2. Salinitas

Salinitas merupakan garam-garam terlarut dalam 1 kg air laut dan dinyatakan dalam satuan per seribu. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah, sedangkan perairan yang memiliki penguapan yang tinggi, salinitas perairannya tinggi. Selain itu, pola sirkulasi juga berperan dalam penyebaran salinitas di suatu perairan. Secara vertikal nilai salinitas air laut akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman. Di perairan laut lepas, angin sangat menentukan penyebaran salinitas secara vertikal. Pengadukan di dalam lapisan permukaan memungkinkan salinitas menjadi homogeny. Terjadinya *upwelling* yang mengangkat massa air bersalinitas tinggi di lapisan dalam juga mengakibatkan meningkatnya salinitas permukaan perairan (Aryawati, 2007).

3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Nilai pH merupakan salah satu parameter penting dalam memantau kualitas perairan. Seringkali dijadikan petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan, dan indikator mengenai kondisi keseimbangan unsur-unsur kimia (hara dan mineral) di dalam ekosistem perairan. Nilai pH memengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh hewan akuatik sehingga pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator produktifitas perairan. Nilai pH air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni aktivitas biologi, masukan air limbah, suhu, fotosintesis, respirasi, oksigen terlarut dan kelarutan ion-ion dalam air. Perairan laut, baik laut lepas maupun pesisir yang memiliki pH relatif lebih stabil (sekitar 7,7-8,4) oleh adanya kapasitas penyangga (*buffer capacity*). Penyangga tersebut disebabkan oleh konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat. Derajat keasaman (pH) yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5-8,0 (Syamsuddin, 2014).

4. DO (*Dissolved Oxygen*/ Oksigen Terlarut)

Oksigen terlarut merupakan parameter hidrobiologis yang sangat penting karena keberadaannya menentukan hidup matinya organisme. Oksigen terlarut di perairan melalui proses fotosintesis oleh fitoplankton serta produsen lainnya. Selain terlarut juga berasal dari atmosfer yang dapat masuk secara difusi melalui ra-air (*air-sea interface layer*) karena adanya perbedaan tekanan parsial sebut (Sanusi, 2006). Konsentrasi DO di perairan yang dapat ditolerir oleh

Optimization Software:
www.balesio.com

organisme akuatik terutama fitoplankton adalah tidak kurang dari 5 mg/l. Kelarutan oksigen 2 mg/l sudah cukup untuk mendukung kehidupan fitoplankton selama perairan tersebut tidak mengandung bahan-bahan yang bersifat toksik (Effendi, 2002).

F. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton diartikan sebagai jumlah individu fitoplankton per satuan volume air yang biasanya dinyatakan dalam jumlah individu atau sel fitoplankton/m^3 atau per liter air. Adapun beberapa faktor penting yang memengaruhi variasi kelimpahan fitoplankton dan produksi fitoplankton yakni curah hujan yang membawa zat hara dari darat ke laut melalui sungai, adanya pengadukan yang disebabkan oleh angin yang kuat sehingga zat hara yang ada di dasar terbawa ke atas. Hal ini terjadi di laut dangkal, siang di laut dalam dengan adanya suatu proses *upwelling* dapat membawa zat hara tertimbun di lapisan bawah permukaan (Iswanto *et al*. 2015).

Berdasarkan kelimpahan, pada umumnya fitoplankton yang mendominasi seluruh perairan di dunia adalah Diatom yang termasuk dalam kelas *Bacillariophyceae*. Kelompok ini merupakan komponen fitoplankton yang paling umum dijumpai di laut, diperkirakan di dunia ada sekitar (1400-1800 jenis diatom, tetapi tidak semua hidup sebagai plankton. Kemudian fitoplankton yang sanat umum ditemukan di laut setelah diatom yaitu Dinoflagellata yang termasuk dalam kelas Dinophyceae.Dinoflagellata ini umumnya melimpah di perairan tropis (Nontji, 2006).

Keragaman kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh factor suhu, salinitas, pH, oksigen, nitrat, dan fosfat atau oleh kombinasi dari faktor-faktor lingkungan tersebut, dan nutrien merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhinya (Mujib, 2015).

G. Kesuburan Perairan

Alga mikro yang berupa fitoplankton dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan perairan yang disebabkan ketidakseimbangan ekosistem perairan akibat pencemaran atau gangguan oleh faktor lingkungan lainnya. Struktur komunitas, kelimpahan serta komposisi dan distribusi spesies fitoplankton dan alga bentik mikro (fitobentos) dapat memberikan gambaran tentang kondisi suatu perairan (Syamsuddin, 2014).

Hakanson & Bryann (2008), telah membagi empat tingkatan status trofik atau tingkat kesuburan perairan pesisir dan estuaria yang terdiri dari oligotropik, mesotropik, [illegible]n hipertropik.

Optimization Software:
www.balesio.com

H. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman atau diversity indeks diartikan sebagai suatu gambaran secara matematik yang melukiskan struktur masyarakat, kehidupan. Indeks keaekargaman akan mempermudah dalam menganalisa informasi-informasi mengenai jumlah individu dan jumlah spesies suatu organisme. Sedikit atau banyaknya spesies yang terdapat dalam suatu contoh air akan memegaruhi indeks keanekaragamnnya, meskipun nilai ini sangat bergantung pula dari jumlah individu masing-masing spesies. Keanekaragaman fitoplankton yang besar sangat penting bagi organisme yang menjadikannya sebagai bahan makanan (Marlian *et al*., 2015). Indeks keanekaragaman dapat dijadikan petunjuk seberapa besar tingkat pencemaran suatu perairan. Nilai indeks keanekaragaman di perairan yang ditemukan oleh Wilhm dan Dorris (1968 *dalam* Masson, 1981) bahwa nilai H' ≤ 1 termasuk keanekaragaman rendah dan 1 ≤ H' ≤ 3.000 adalah keanekaragaman sedang dan kestabilan komunikasi sedang.

I. Indeks Keseragaman

Dalam suatu komunitas, kemerataan individu tiap spesies dapat diketahui dengan menghitung indeks keseragaman. Indeks keseragaman ini merupakan suatu angka yang tidak bersatuan, yang besarnya antara 0-1. Semakin kecil nilai indeks keseragaman, semakin kecil pula keseragaman suatu populasi, berarti penyebaran jumlah individu tiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu spesies mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai indeks keseragaman, maka populasi menunjukkan semakin besar pula keseragamannya, yang berarti bahwa jumlah individu tiap spesies boleh dikatakan sama atau merata (Pasengo, 1995).

J. Indeks Dominasi

Analisis indeks plankton digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis plankton yang mendominasi dalam suatu jenis populasi plankton. Indeks dominasi yang digunakan yaitu indeks Simpson dengan kisara 0-1. Nilai indeks mendekati 1 menunjukkan adanya dominasi yang tinggi dan sebaliknya nilai indeks mendekati 0 menunjukkan dominasi rendah atau tidak ada yang mendominasi (Rahmatullah dan Karina, 2016).

Optimization Software:
www.balesio.com