

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN TOTAL FITOPLANKTON HABs  
DI PERAIRAN PESISIR KECAMATAN PANGKAJENNE  
KABUPATEN PANGKEP**

**SKRIPSI**

**HARITS TOGA PRATAMA**

**L111 14 704**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN TOTAL FITOPLANKTON HABs  
DI PERAIRAN PESISIR KECAMATAN PANGKAJENNE  
KABUPATEN PANGKEP**

**HARITS TOGA PRATAMA**

**L111 14 704**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana  
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan  
dan Perikanan Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN TOTAL FITOPLANKTON HABs DI PERAIRAN  
PESISIR KECAMATAN PANGKAJENNE, KABUPATEN PANGKEP

Disusun dan Diajukan oleh

Harits Toga Pratama

L111 14 704

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

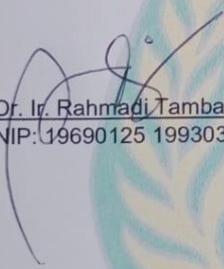
Pada tanggal 16 Juli 2021

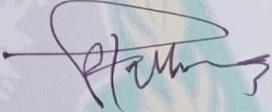
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si  
NIP: 19690125 199303 1 002

  
Dr. Ir. Muh. Hatta, M.Si  
NIP: 19671231 199202 2 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi



  
Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si  
NIP: 19730727 200112 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Harits Toga Pratama  
Nim : L111 14 704  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**"Komposisi Dan Kelimpahan Total Fitoplankton HABs Di Perairan Pesisir  
Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkep"**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain 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, 16 Juni 2021

Yang Menyatakan



Harits Toga Pratama

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

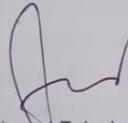
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Harits Toga Pratama  
Nim : L111 14 704  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

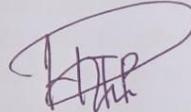
Makassar, Juni 2021

Mengetahui,



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si  
NIP. 19750727 200112 1 003

Penulis,



Harits Toga Pratama  
NIM. L111 14 704

## ABSTRAK

**Harits Toga Pratama.L111 14 704** “Komposisi Dan Kelimpahan Total Fitoplankton HABs Di Perairan Pesisir Kecamatan Pangkajenne, Kabupaten Pangkep” dibimbing oleh **Dr.Ir. Rahmadi Tambaru**, sebagai Pembimbing Utama dan **Dr. Ir.Muh. Hatta**, sebagai Pendamping Pembimbing.

---

HABs merupakan istilah yang digunakan pada jenis fitoplankton yang pertumbuhannya sangat besar di laut atau perairan payau yang dapat menyebabkan kematian massal ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang berpotensi berbahaya (HABs) dan mengetahui faktor penciri antara parameter oseanografi pada perairan pantai Kecamatan Pangkajenne Kabupaten Pangkep. Penelitian ini menjadi sumber dan bahan informasi tentang sumber potensi fitoplankton berbahaya (HABs) di perairan pesisir Kecamatan Pangkajenne Kabupaten Pangkep. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2020. Pengambilan sampel air dilakukan pada masing-masing stasiun dengan interval waktu siang hari antara pukul 10.00-14.00 WITA. Hasil penelitian didapatkan 4 genus sering muncul yaitu *Rhizosolenia*, *Coscinodiscus*, *Pleurosigma*, dan *Navicula*, semuanya termasuk dalam kelas Bacillariophyceae. Selanjutnya, sebanyak 3 genus fitoplankton HABs terdeteksi dalam penelitian ini yaitu *Prorocentrum*, *Ceratium*, dan *Dinophysi*. Berdasarkan hasil identifikasi dan pencacahan jenis fitoplankton yang digolongkan berpotensi berbahaya (HABs) selama penelitian didapatkan pada Kelas Dinophyceae yaitu *Ceratium* sp pada stasiun 2 dengan jumlah 1000 sel/L, *Dinophysis caudata* ditemukan pada stasiun 2 dengan jumlah 1667 sel/L, dan *Prorocentrum* sp ditemukan pada stasiun 1 dan 3 dengan jumlah pada stasiun 1 dengan jumlah 667 sel/L dan pada stasiun 3 dengan jumlah 1333 sel/L, terlihat bahwa genus fitoplankton HABs pada tiap stasiun memiliki proporsi jauh lebih rendah. Proporsi genus fitoplankton non HABs yang tinggi menunjukkan bahwa perairan Kabupaten Pangkep masih dalam kategori perairan belum berbahaya. Berdasarkan hasil analisis *Principal Components Analysis* (PCA) menunjukkan bahwa parameter arus dan nitrat memiliki hubungan terhadap kelimpahan Fitoplankton HABs.

*Kata Kunci : Fitoplankton, HABs, Perairan, Perairan Kab. Pangkep*

## ABSTRACT

**Harits Toga Pratama.L111 14704** "Composition and Total Abundance of Phytoplankton HAB in Coastal Waters, Pangkajenne District, Pangkep Regency" supervised by **Dr. Ir. Rahmadi Tambaru**, as the Main Advisor and **Dr. Ir.Muh. Hatta**, as Assistant Advisor.

HABs is a term that used for the type of phytoplankton whose growth very large in the sea or brackish waters which can causes mass death of fish. This study aims to determine the composition and abundance of potentially hazardous phytoplankton (HABs) and to determine the identifying factors between oceanographic parameters in the coastal waters of Pangkajenne District, Pangkep Regency. This research is a source and material information about a potential sources of harmful phytoplankton (HABs) in coastal waters of Pangkajenne District, Pangkep Regency. This research had conducted from August until September 2020. Air sampling was carried out at each station with an interval time of daylight between 10.00-14.00 WITA. The results shown that 4 genus which often appear are Rhizosolenia, Coscinodiscus, Pleurosigma, and Navicula, that all which belongs to the class of Bacillariophyceae. Furthermore, as many as 3 genus of phytoplankton HAB were detected in this study, namely Prorocentrum, Ceratium, and Dinophysi. Based on the identification and enumeration of phytoplankton types that classified as potentially dangerous (HABs) as long as research going founded in the Dinophyceae class, namely Ceratium sp at station 2 with amount of 1000 cells/L, Dinophysis caudata at station 2 with amount of 1667 cells/L, and Prorocentrum sp at station 1 and 3 with the amount at station 1 is 667 cells/L and at station 3 with amount of 1333 cells/L, it is shown that the phytoplankton genus HAB at each station has a much lower proportion. The high proportion of non-HABs phytoplankton genus indicates that the waters of Pangkep Regency are still in the category of not dangerous yet of waters. Based on result of the Principal Components Analysis (PCA) , it shows that current and nitrate parameters have a relations with the abundance of phytoplankton HAB

*Keywords : Phytoplankton, HABs, Waters, District Waters. Pangkep*

## BIODATA PENULIS



Harits Toga Pratama lahir pada tanggal 8 Maret 1996 di Makassar, Sulawesi Selatan. Anak ke dua dari 2 bersaudara dari pasangan Sarnyoto dan Atisa. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD 60 Impres Tumalia Maros pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Maros Utara pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 1 Lau Maros Jurusan Agribisnis Perikanan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Hasanuddin. Penulis diterima masuk Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Penulis melakukan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Angkatan 96 di Desa Tellumpanua, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru pada tahun 2017, menyelesaikan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Badan Meteorologi ,Klimatologi Dan Geofisika Paotere Makassar (BMKG) pada tahun 2019. Penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Komposisi Dan Kelimpahan Total Fitoplankton Habs Di Perairan Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajenne”

## KATA PENGANTAR



### ***Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik pada bulan Juli 2021 yang berjudul “**Komposisi Dan Kelimpahan Total Fitoplankton Habs Di Perairan Pesisir Kecamatan Pangkajenne, Kabupaten Pangkep**”.

Salawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penyelesaian skripsi ini disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban tertulis dan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi rangkaian akademik dalam menyelesaikan program studi S1 untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini banyak mengalami kesulitan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pikiran, dorongan moril dan bantuan materil, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Makassar, Juli 2021

Penulis,

Harits Toga Pratama

## UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran **Allah SWT**, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penghormatan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada bapak **Sarnyoto** dan Ibu **Atisa** selaku orang tua penulis yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan dukungan serta subsidinya kepada penulis.

Keberhasilan dan kelancaran penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Aisjah Farhum, M.Si**, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh stafnya.
2. Bapak **Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si**, selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Bapak **Dr. Ahmad Bahar, ST. M.Si** sebagai Penasehat Akademik yang telah mendampingi pada semester awal hingga selesai. Terima kasih telah menjadi Bapak Pembimbing Akademik yang peduli dan perhatian kepada anak bimbingannya.
4. Terima kasih kepada Bapak **Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** sebagai Pembimbing Utama yang telah menyarankan penelitian ini kepada saya serta telah sabar menghadapi sikap saya selama berjalannya penelitian dan memberikan nasehat yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak **Dr. Ir. Muh.Hatta, M.Si** sebagai Pendamping Pembimbing Utama yang telah mendampingi dan memperhatikan penulis mulai pada penulisan awal hingga selesai. Terima kasih telah peduli dan perhatian kepada anak bimbingannya.
6. Bapak **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si** dan Bapak **Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si** sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi.
7. Seluruh **Dosen Program Studi Ilmu Kelautan**, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
8. Terima kasih kepada **Kakak Ardi dan Kakak Beni Kalotang** atas bantuannya dalam melalukan penelitian ini.

9. Terima kasih kepada **Anak Anak BTP blok AF** yang telah membantu saya selama melakukan proses pengerjaan skripsi.
10. Terima kasih kepada keluarga besar **Triton 14 (Ilmu Kelautan Angkatan 2014)** yang telah menjadi saudara(i) seperjuangan selama melaksanakan kegiatan akademik.
11. Terima kasih kepada keluarga besar **Ilmu Kelautan** yang telah menjadi tempat belajar yang menyenangkan selama menjadi mahasiswa.
12. Terima kasih kepada **Danesya Cevira Angelina** yang telah memberikan support selama pengerjaan skripsi ini.

Penulis

Harits Toga Pratama

## DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN AUTHORSHIP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	v
BIODATA PENULIS.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Fitoplankton .....	3
B. Kelimpahan Fitoplankton .....	3
C. HABs ( <i>Harmful Alga Blooms</i> ).....	3
D. Faktor Yang Berpengaruh Munculnya Fitoplankton HABs.....	6
1. Suhu .....	6
2. Arus .....	7
3. Salinitas .....	7
4. Deajat keasaman (pH) .....	7
5. Nitrat .....	8
6. Fosfat.....	8
7. Kekeruhan .....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	10
A. Waktu dan Tempat .....	10
B. Alat dan Bahan .....	10
C. Prosedur Penelitian .....	11
1. Tahap persiapan Lapangan .....	11
2. Penentuan Stasiun .....	12
3. Pengambilan sampel dan Pengukuran Data Parameter Oseanografi.....	12
a. Suhu.....	13
D. Analisis Data untuk Indeks Ekologi.....	15
1. Indeks Keanekaragaman.....	15
2. Indeks Keseragaman .....	16
3. Indeks Dominansi.....	16

E. Analisis Statistik.....	16
IV. HASIL.....	18
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	18
B. Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton serta HABs.....	18
C. Proporsi Fitoplankton Yang Berpotensi Berbahaya (HABs).....	19
D. Parameter Oseanografi .....	21
E. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton HABs Dengan Parameter oseanografi ....	26
F. Analisis Indeks Ekologi.....	26
G. Faktor Penciri Parameter Oseanografi Pada Fitoplankton HABs .....	26
V. PEMBAHASAN.....	28
A. Kelimpahan Fitoplankton .....	28
B. Proporsi Fitoplankton Yang Berpotensi Berbahaya.....	29
C. Parameter Oseonografi .....	29
D. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton HABs Dan Parameter Oseonografi .....	32
E. Analisis Indeks Ekologi.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Daftar Spesias Habs di Perairan Indonesia .....	5
2. Peristiwa Blooming HABS di Indonesia .....	6
3. Alat yang di gunakan pada penelitian .....	10
4. Bahan yang digunakan pada penelitian .....	11
5. Parameter Oseanografi perairan Kab.Pangkep.....	22
6. Indeks Ekologi Stasiun .....	27

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Lokasi penelitian dan perairan Kab. Pangkajene .....	12
2. Grafik Rata-rata Fitoplankton Perairan Kab. Pangkajenne .....	20
3. Proporsi Fitoplankton HAbS Ceratium Sp.....	21
4. Proporsi Fitoplankton HABS Dinophysis Caudata.....	21
5. Proporsi Fitoplankton HABS Proracentrum Sp .....	22
6. Grafik Suhu Perairan Kab. Pangkajene .....	23
7. Grafik Arus Perairan Kab. Pangkajene .....	23
8. Grafik Salinitas Perairan Kab. Pangkajene.....	24
9. Grafik Ph Perairan Kab. Pangkajene .....	25
10. Grafik Nitrat Perairan Kab. Pangkajene.....	25
11. Grafik Fosfat Perairan Kab. Pangkajene .....	26
12. Grafik Kekeruhan Perairan Kab. Pangkajene.....	26
13. Analisis keterikatan parameter Oseanografi dengan Fitoplankton Habs.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Kelimpahan Fitoplankton .....	40
2. Hasil Uji statistic One Way Anova untuk kelimpahan Fitoplankton .....	41
3. Hasil Uji statistic One Way Anova untuk Kelimpahan Fitoplankton Habs .....	43
4. Hasil uji statistik Regresi Linear Berganda antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter oseanografi .....	45

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Fitoplankton merupakan tumbuhan yang melayang di laut, ukurannya sangat kecil, hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop dengan ukuran paling umum berkisar antara 2-200  $\mu\text{m}$ . Fitoplankton mempunyai peranan penting di laut karena bersifat autotrofik yang dapat menghasilkan makanan sendiri. Meskipun ukurannya kecil, organisme ini dapat merubah warna pada air laut jika bertumbuh dengan sangat lebat dan padat. Fitoplankton jenis Diatom (Bacillariophyceae) dan Dinoflagellata (Dinophyceae) adalah dua kelompok yang sangat umum dijumpai terutama di perairan tropis (Nontji, 2006). Fitoplankton dapat mengalami pertumbuhan yang cepat dan berpotensi merugikan jika ditunjang nutrisi yang tinggi dalam suatu perairan. Pada perkembangannya, jenis-jenis yang berpotensi berbahaya sering diistilahkan dengan HABs (Harmfull Algae Blooms).

HABs merupakan istilah yang digunakan pada jenis fitoplankton yang pertumbuhannya sangat pesat di laut atau perairan payau yang dapat menyebabkan kematian massal ikan, mengontaminasi makanan laut (*seafood*) dengan toksin/racun yang diproduksinya. Namun, tidak semua ledakan populasi jenis fitoplankton memproduksi toksin atau racun. Ledakan populasi jenis fitoplankton non-toksik dapat pula berbahaya setelah terjadi kematian massal pada jenis ini sebab didekomposisi oleh bakteri. Dalam proses dekomposisi itu, bakteri mengkonsumsi oksigen yang tinggi sampai menyebabkan oksigen terlarut dalam badan perairan mengalami pengurangan bahkan habis terkuras. Hal ini dapat menimbulkan perairan dalam kondisi anoksik (Nontji, 2008).

Menurut Mulyani, Widiarti dan Wardhana (2012) peristiwa HABs dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu *red tide maker* dan *toxin producer*. Peristiwa HABs yang masuk dalam kategori *red tide maker* disebabkan oleh ledakan populasi fitoplankton berpigmen sehingga warna air laut akan berubah sesuai dengan warna pigmen spesies fitoplanktonnya. Ledakan populasi fitoplankton tersebut dapat menutupi permukaan perairan sehingga selain menyebabkan deplesi oksigen, juga dapat menyebabkan gangguan fungsi mekanik maupun kimiawi pada insang ikan. Hal tersebut dapat mengakibatkan kematian massal ikan.

Salah satu perairan pesisir laut yang diduga banyak mengandung nutrisi yang tinggi adalah perairan pesisir laut Kabupaten Pangkep. Perairan ini banyak dipengaruhi oleh proses antropogenik berupa industri dan aktivitas rumah tangga sehingga dimungkinkan memiliki konsentrasi nutrisi yang tinggi. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa perairan laut Kabupaten Pangkep sudah masuk kategori eutrofik,

salah satunya adalah hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Faizal et al. 2012 yang melaporkan bahwa konsentrasi nutrisi dalam hal ini nitrat sudah cukup tinggi yaitu 4,18 µg/L demikian pula konsentrasi fosfat sudah mencapai 18,91 µg/L. Berdasarkan data penelitian dari studi literatur yang dilakukan pada perairan Pangkep memiliki potensi HABs (Harmfull Algae Blooms). Untuk itu telah dilakukan penelitian komposisi dan kelimpahan total fitoplankton HABs, di perairan pantai Kecamatan Pengkajenne, Kabupaten Pangkep.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton berbahaya (HABs) di perairan pesisir Pengkajenne Kabupaten Pangkep. Diharapkan penelitian ini menjadi sumber dan bahan informasi tentang sumber potensi fitoplankton berbahaya (HABs) di perairan Kecamatan Pengkajenne Kabupaten Pangkep.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Fitoplankton

Fitoplankton adalah tumbuhan mikroskopis tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Ukuran yang paling umum berkisar antara 2 – 200  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 0001 mm). Walaupun sangat kecil, fitoplankton mempunyai peranan penting di laut, karena bersifat autotrofik, yakni dapat menghasilkan makanannya sendiri, meskipun ukurannya sangat halus namun bila mereka tumbuh sangat lebat dan padat bisa menyebabkan perubahan pada warna air laut (Nontji, 2006).

Ledakan populasi fitoplankton dapat terjadi apabila kandungan zat hara (terutama nitrat dan fosfat) di dalam air laut meningkat. Peningkatan tersebut dapat disebabkan oleh adanya penambahan zat hara yang melebihi kondisi normal, yang terbawa dari daratan oleh air sungai (Praseno, 2000). Beberapa ahli juga menyebutkan faktor-faktor yang dapat memicu ledakan populasi fitoplankton adalah adanya pengayaan unsur hara atau eutrofikasi, perubahan hidrometeorologi secara besar misalnya El Nino (Holligon, 1985 *in* Widiarti, 2000).

### B. Kelimpahan Fitoplankton

Beberapa penelitian terdahulu mengenai kelimpahan fitoplankton di Perairan Indonesia memperlihatkan kecenderungan dominansi Diatom dan Dinoflagellata dalam komposisi fitoplankton, seperti di Perairan Pantai Kelurahan Tekollabbua, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan ditemukan 15 genus yang berasal dari 2 kelompok fitoplankton yaitu Diatom 12 genus dan Dinoflagellata 3 genus (Rashidy *et al.*, 2013).

*Blooming* fitoplankton tertentu yang bersifat toksik atau kelompok HABs (*Harmful Algal Blooms*) justru dapat menurunkan kualitas perairan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nurcahyani *et al* (2016) menyatakan bahwa ditemukan beberapa fitoplankton yang tergolong dalam kelompok *Harmful Algal Blooms* (HABs) yaitu *Trichodesmium* sp. (Cyanophyceae), *Pseudonitzschia* sp., *Skeletonema* sp. (Bacillariophyceae), dan *Ceratium* sp. (Dinophyceae).

### C. HABs (*Harmful Alga Blooms*)

*Harmful Algal Blooms* (HABs) adalah suatu fenomena blooming fitoplankton toksik di suatu perairan yang dapat menyebabkan kematian biota lain. Peningkatan nutien akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan dan dapat menyebabkan peningkatan kelimpahan plankton (Tambaru *et al.*, 2020a; Mu'awwanah, *et.al.*, 2008).

Mulyasari, *et al.* (2003) menyatakan terjadinya blooming fitoplankton mikroskopis yang hidup di lingkungan perairan dapat menimbulkan dampak negatif. *Blooming* fitoplankton dapat menyebabkan kematian ikan akibat kekurangan oksigen dan pembusukan.

Fitoplankton berbahaya dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok menghabiskan kandungan oksigen di perairan (*anoxius*), beracun (*toxic*), dan merusak pernapasan (Wiadnyana, 1996). Lima spesies HABs yang paling banyak ditemukan berasal dari kelas Dinophyceae. Hal ini dikarenakan Dinophyceae dapat membentuk kista (*cyst*) sebagai tahap istirahat, kista ini mengendap di dasar laut dan istirahat sampai kondisi lingkungan mendukung kembali untuk tumbuh. Anggota dari kelompok ini diketahui paling banyak mempunyai jenis-jenis toksik. *Nitzschia sp.*, merupakan spesies penyebab Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) yang mengeluarkan toksin asam domoic (Triyanda, 2012).

Semua jenis fitoplankton yang populasinya meledak belum tentu memproduksi toksin atau racun. Meskipun demikian, ledakan populasi fitoplankton yang nontoksik ini bisa juga berbahaya bila setelah mati akan terurai oleh bakteri. Dalam proses penguraian ini diperlukan konsumsi oksigen yang tinggi hingga dapat membuat oksigen yang terlarut dalam air akan habis terkuras, dan dapat menimbulkan kondisi anoksik, kehabisan oksigen. Ketidadaan oksigen dalam air inilah yang dapat mengancam kehidupan biota lainnya, seperti ikan dan hewan laut lainnya (Tambaru, *et al.*, 2020b; Nontji, 2008).

Biota penyebab HABs menghasilkan toksin dalam tubuhnya yang kemudian toksin tersebut dapat di alihkan ke kerang atau ikan lewat jalur pakan (*food chain*). Kehadiran bahan toksik di dalam tubuh kerang bisa saja tidak menimbulkan kematian pada kerang tersebut, tetapi bila dimakan oleh manusia akan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bahkan kematian. Sebenarnya di antara ribuan jenis fitoplankton yang telah dikenal, hanya beberapa saja yang berbahaya dan patut diwaspadai (Nontji, 2008).

Tabel 1 Daftar spesies penyebab HABs yang pernah ditemukan di perairan Indonesia dan bahaya yang di timbulkan (Wiadnyana, 1997)

No	Spesies Fitoplankton	Lokasi Penemuan	Bahaya yang dapat ditimbulkan
1	<i>Alexandrium sp.</i>	Teluk Ambon	PSP
2	<i>Ceratium fusus</i>	Teluk Jakarta, Teluk Abyur (Sumatera Barat), Ujung	Kematian massal biota laut akibat terjadinya penurunan kadar oksigen, serta terjadinya kematian massal invertebrate

		Pandang, Flores Timur (NTT), Kalimantan Timur	
3	<i>Ceratium tripos</i>	Teluk Jakarta, Flores Timur	Kematian massal biota laut akibat penurunan oksigen
4	<i>Dinophysis acuminata</i>	Teluk Jakarta, Kuala Tungkal (Jambi)	DSP
5	<i>Dinophysis acuta</i>	Teluk Jakarta	DSP
6	<i>Dinophysis caudate</i>	Teluk Jakarta, Kuala Tungkal (Jambi), Lampung, Flores Timur	DSP
7	<i>Dinophysis miles</i>	Teluk Jakarta, Teluk Bayar, Flores Timur	DSP
8	<i>Dinophysis ovum</i>	Teluk Jakarta, Flores Timur	DSP
9	<i>Dinophysis rocundata</i>	Teluk Jakarta	DSP
10	<i>Gambierdiscus toxicus</i>	Flores Timur, Pulau Tiga (Maluku)	CFP
12	<i>Gonyaulax polyendra</i>	Ujung Pandang	PSP
13	<i>Gonyaulax polygramma</i>	Teluk Jakarta	Kematian massal biota laut karena kekurangan oksigen
14	<i>Gonyaulax sp.</i>	Teluk Jakarta, Flores Timur	Toksin PSP
15	<i>Gymnodinium pulchellum</i>	Tambak Kamal (Jakarta)	Kematian massal udang
16	<i>Gymnodinium sp 1.</i>	Flores Timur	Toksin DSP
17	<i>Gymnodinium sp 2.</i>	Teluk Elpaputih (Maluku)	Kematian ikan akibat terjadi penyumbatan pada insang
18	<i>Noctiluca scintillans</i>	Teluk Jakarta, Kalimantan, Ambon	Belum berdampak
19	<i>Ostreopsis sp.</i>	Teluk Ambon	CFP
20	<i>Prorocentrum lima</i>	Teluk Jakarta, Flores Timur, Ujung Pandang	DSP
Lanjutan tabel 1.			
21	<i>Pseudonitzschia pungens</i>	Teluk Jakarta, Flores Timur, Ujung Pandang	DSP
22	<i>Pyrodinium bahamense compressum</i> var.	Teluk Kao (Maluku), Teluk Ambon, Teluk Tuhaha (Maluku), Teluk Piru (Maluku), Teluk Elpaputih (Maluku), Biak, Sorong, Teluk Jakarta	PSP
23	<i>Trichodesmium thiebautti</i>	Lampung, Teluk Jakarta	Kematian massal biota laut akibat terjadi penurunan kadar oksigen
24	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	Teluk Kao, Teluk Ambon	Belum berdampak

Table 2. Peristiwa blooming HABs dan dampaknya di perairan Indonesia (GEOHAB, 2001).

Tahun	Lokasi	HABs	Dampaknya (biota yang dikonsumsi)
November 1983	Selat Lewotobi, Desa Wulanggintang, Flores Timur	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>Compressum</i>	240 orang keracunan, 4 orang meninggal (ikan selar)
Juli 1987	Ujung Pandang	<i>Pyrodinium Bahamense</i>	4 orang meninggal (kerang, <i>Meritrix meritrix</i> )
9 Januari 1988	Nunukan, P. sebatik Selatan, Kaltim	<i>Pyrodinium Bahamense</i>	65 orang keracunan, 2 orang meninggal (kerang, <i>Meritrix meritrix</i> )
Januari 1985	Pantai Binaria, Ancol	<i>Noctiluca Scintillans</i>	Kematian massal ikan
April-November 1991	Pantai timur Lampung, P. Pari, Kep. Seribu	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	Kematian massal udang windu, dan ikan bandeng
1994	Teluk Ambon	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>Compressum</i>	Beberapa orang menderita, 3 orang meninggal
Oktober-November 1999	P. Pari, Kepulauan Seribu	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	Ikan menjadi langka
September 1999	Perairan Kalimantan Timur	<i>Trichodesmium thiebautii</i>	Ikan menjadi langka
Mei 1999	Muara Membrano, Irian Jaya	<i>Trichodesmium thiebautii</i>	Ikan menjadi langka
Oktober 2000	Sulawesi Utara	<i>Trichodesmium thiebautii</i>	Ikan menjadi langka

#### D. Faktor Yang Berpengaruh Munculnya Fitoplankton HABs

##### 1. Suhu

Suhu atau temperatur pada badan air dapat berubah karena perubahan musim, perubahan harian dan masukan berupa buangan air limbah yang panas dari industri. Suhu memperlihatkan kecenderungan aktivitas kimiawi dan biologis di dalam air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimiawi dan biologi badan air. Kenaikan suhu air akan menimbulkan beberapa akibat sebagai berikut : (1) jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun; (2) kecepatan reaksi kimia meningkat; (3) kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu dan (4) jika batas suhu yang mematikan terlampaui, ikan dan hewan air lainnya mungkin akan mati (Fardiaz, 1992).

Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20 - 30 °C (Effendi, 2003).

## **2. Arus**

Arus dapat membantu penyebaran dan migrasi horizontal plankton, tetapi jika terlalu kuat dapat mengganggu keseimbangan ekologis perairan yang sudah terbentuk. Arus sangat berpengaruh terhadap sebaran fitoplankton karena pergerakannya sangat tergantung pada pergerakan air (Romimohtarto dan Juwana, 2004).

Arus merupakan salah satu parameter yang menunjang keberadaan organisme plankton di dalam perairan. Arus merupakan perpindahan massa air dari suatu tempat ke tempat lain yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti gradien tekanan, hembusan angin, perbedaan densitas, atau pasang surut. Arus dapat membantu penyebaran dan migrasi horizontal plankton, karena pergerakannya sangat tergantung pada pergerakan air (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

## **3. Salinitas**

Romimohtarto (1999) menyatakan salinitas adalah berat garam dalam gram per kilogram air laut, dengan satuan per miligram per liter (‰). Di perairan samudera, salinitas biasanya berkisar antara 34 - 35 ‰. Di perairan pantai karena terjadi pengenceran, misalnya karena pengaruh aliran sungai, salinitas bisa turun menjadi rendah. Sebaliknya di daerah dengan penguapan yang sangat kuat, salinitas bisa meningkat tinggi (Nontji, 1993). Kandungan garam di laut tidak sama di berbagai tempat. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai.

Salinitas di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 30 – 35 ppt. Nilai salinitas dengan kisaran 28,0 - 33,0 ppt menginformasikan bahwa besar kecilnya fluktuasi salinitas diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya oleh pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi), curah hujan (presipitasi) dan adanya aliran sungai (*run off*) (Patty, 2013).

## **4. Deajat keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) atau kadar ion H dalam air merupakan salah satu faktor kimia yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme yang hidup di suatu lingkungan perairan. Tinggi atau rendahnya nilai pH air tergantung dalam beberapa faktor yaitu kondisi gas-gas dalam air seperti CO<sub>2</sub>, konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan (Sutika 1989).

Menurut pendapat Soesono (1988) bahwa pengaruh bagi organisme sangat besar dan penting, kisaran pH yang kurang dari 6,5 akan menekan laju pertumbuhan bahkan tingkat keasamannya dapat mematikan dan tidak ada laju reproduksi sedangkan pH 6,5 – 9 merupakan kisaran optimal dalam suatu perairan.

## **5. Nitrat**

Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri nitrosomonas, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh nitrobacter (Effendi, 2003). Berdasarkan baku mutu kandungan nitrat di perairan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, maka kandungan nitrat di perairan di dapatkan sebagian besar telah melebihi baku mutu, dimana standar baku mutu konsentrasi nitrat untuk biota laut adalah 0,008 mg/l. Hanya konsentrasi nitrat pada stasiun 2 yang masih memenuhi baku mutu untuk biota laut. Kondisi ini sangat membahayakan biota laut, karena menurut Effendi (2003)

## **6. Fosfat**

Fosfat ( $\text{PO}_4\text{-}$ ) merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein. Fosfat yang merupakan salah satu senyawa nutrien yang sangat penting di laut. Di perairan laut, fosfat berada dalam bentuk anorganik dan organik terlarut serta partikulat fosfat (Moriber, 1974 dalam Affan, 2010).

Fosfat merupakan zat hara yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan organisme laut lainnya dalam menentukan kesuburan perairan, kondisinya tidak stabil karena mudah mengalami proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran. Distribusi fosfat dari daerah lepas pantai ke daerah pantai menunjukkan konsentrasi yang semakin tinggi menuju ke arah pantai. Thomas (1955) dalam Kadim et al. (2017), fosfor menjadi faktor pembatas yang sangat penting di perairan produktif dan tidak produktif, fosfor memainkan peranan penting dalam determinasi jumlah fitoplankton.

## **7. Kekeruhan**

Besarnya jumlah partikel tersuspensi dalam perairan estuari akan menyebabkan perairan menjadi sangat keruh. Kekeruhan tertinggi terjadi pada saat aliran sungai maksimum. Kekeruhan biasanya minimum di dekat mulut estuaria, karena sepenuhnya berupa air laut, dan makin mengingkat bila menjauh ke arah pedalaman. Kekeruhan ditandai dengan perubahan warna menjadi gelap. Pada perairan yang tergenang (lentik) seperti danau atau telaga banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus yang dapat mengendap seperti lumpur. Hal tersebut dapat menghalangi penetrasi cahaya yang akan menghambat fitoplankton untuk berfotosintesis. Tingginya nilai kekeruhan dapat menghambat penetrasi cahaya. Kekeruhan disebabkan karena adanya zat tertentu yang terurai seperti jasad renik, lumpur, tanah liat atau benda lain yang terapung. Kekeruhan ini akan membatasi masuknya cahaya ke dalam air yang dibutuhkan oleh makhluk hidup seperti fitoplankton untuk berfotosintesis (Effendi, 2003).