

**KOMPOSISI JENIS DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON  
DI SUNGAI TALLO KOTAMADYA MAKASSAR**

**SKRIPSI**

**IRWAN SALAM**



PERPUSTAKAAN FISIK UPT HASANUDDIN	
Tgl. Terima	30-8-2004
Asal Dari	Fakult Ilmu Kelautan
Banyaknya	1 (satu) Exp
Harga	Sumbangan
No. Inventaris	0408300118
No. Klas	219961KL

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

**KOMPOSISI JENIS DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON  
DI SUNGAI TALLO KOTAMADYA MAKASSAR**

**OLEH :**

**IRWAN SALAM  
L 211 98 004**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Jurusan Perikanan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Tallo  
Kotamadya Makassar.  
Nama : Irwan Salam  
Stambuk : L 211 98 004

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :



Ir. Hj. Farida, G. Stepu, MS  
Pembimbing Utama

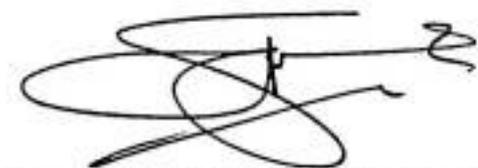


Ir. Daud Thana  
Pembimbing Anggota

Mengetahui :



Ir. Hamzah Sunusi, M.Sc  
Dekan FIKP



Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc  
Ketua Program Studi MSP

Tanggal Pengesahan : : 2004.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Segala Puji bagi Allah SWT yang telah menciptakan manusia sebagai makhluk paling mulia dengan segala akal dan budinya, sehingga sampai saat ini penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul komposisi Jenis Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Sungai Tallo Kotamadya Makassar..

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena keterbatasan pengetahuan. Olehnya itu sangat diharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari pihak pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada ayahanda H. Abd Salam dan ibunda Hj Halima beserta adik-adikku tercinta. Ananda persembahkan tugas akhir ini sebagai manifestasi dari rasa hormat dan cinta ananda sepanjang masa atas jerih payah dan tanggung jawabnya dalam mendidik ananda dan semoga ini memberikan kebanggaan serta kebahagiaan bagi ayah dan ibu.

Dalam skripsi ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hj. Farida, G. Sitepu. MS selaku pembimbing utama dan Ir. Daud Thana selaku pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing penulis sejak penelitian sampai pada penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Lodewyk. S. Tandipayuk MS selaku dosen penasehat akademik atas segala bimbingannya selama ini.
3. Bapak Ir Abd Rahim Hade M.Sc yang telah memberikan informasi dan tempat menginap selama penelitian.

4. Bapak-bapak/Ibu-ibu dosen yang telah membagi ilmunya kepada penulis selama penulis menjalankan studinya.
5. Bapak dan Mama Ardi serta Crew "Arowana Cafe"
6. Teman-teman penelitian saya yaitu Acep Kristanto, Silviani Amir, Yuliana, Sabri, Endang Suryani Dan Abd Rahim Yang telah membantu selama penelitian.
7. Teman-teman Angkatan 98 (Naha, Asep, Hamka, Kasma, Patima, Lalla, Igo, Jupri, Atte, Ikmul, Anto, Dll) teman-teman di Pondok "Armita", Pondok "Mardatilla", Pondok "Bina", teman-teman di Fc Anak Pantai, "Cumpung Crew" (Toha, Adi, Olank, Uccu, Tahpun, Ippank, Nur), Teman-teman di ASCM, senior-seniorku ( Ito, Uccu, Sabri, A.Randi, Eka, Dada, Aca, Monto, Dll) serta yunior-yuniorku atas segala bantuan dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Terima kasih buat saudara-saudaraku, teman-teman dekat saya yang telah memberikan bantuan, pengorbanan, dan pengertiannya sampai pada masa perkuliahan penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa memberikan lindungan dan Rahmat-Nya kepada mereka, Amin. Serta mudah-mudahan skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Makassar, Agustus 2004

Penulis

## RINGKASAN

**IRWAN SALAM. L 211 98 004. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Tallo Kotamadya Makassar. Dibawah bimbingan Farida. G. Sitepu sebagai Pembimbing Ketua dan Daud Thana sebagai Pembimbing Anggota.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas meliputi komposisi jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi fitoplankton di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar. Kegunaannya yaitu sebagai informasi dasar potensi sumberdaya perairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar.

Penelitian ini dilakukan di perairan Sungai Tallo, Kotamadya Makassar, pada bulan September - Oktober 2003. Stasiun penelitian dibagi atas empat Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali dengan menggunakan ember 15 liter kemudian disaring dengan *plankton net* no. 25. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol sampel, kemudian diawetkan dengan formalin 4 %.

Parameter yang diamati yaitu komposisi genera, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Sebagai data penunjang diukur pula parameter fisika-kimia yaitu suhu, salinitas, kecepatan arus, derajat keasaman, (pH), kekeruhan, dan oksigen terlarut.

Fitoplankton yang ditemukan selama penelitian berasal dari tiga kelas yaitu Bacillariophyceae sebanyak 10 genera, Chlorophyceae sebanyak 1 genera, dan Cyanophyceae sebanyak 1 genera.

Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh pada setiap stasiun berkisar antara 2,3615 – 2,6140 tergolong rendah. Hal ini menunjukkan penyebaran jumlah individu tiap genera rendah, Nilai indeks keseragaman yang didapatkan berkisar antara 0,8917 – 0,9311 menunjukkan bahwa perairan dalam kondisi stabil. Dari nilai indeks dominansi yang didapatkan berkisar antara 0,1803 – 0,2163 dari data ini dapat diketahui bahwa tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Plankton .....	3
Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton .....	4
Peranan Fitoplankton.....	5
Indeks Keanekaragaman, Kesergaman, dan Dominansi.....	6
Parameter Fisika dan Kimia.....	7
BAHAN DAN METODE	
Waktu dan Tempat.....	11
Alat dan Bahan.....	11
Penentuan Stasiun.....	12
Metode Pengambilan Sampel.....	12
Analisa Data.....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Komposisi Genera.....	17
Kelimpahan Fitoplankton.....	19
Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi.....	22
Parameter Fisika Kimia .....	24

	Halaman
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan .....	30
Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	34

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi genera fitoplankton yang diperoleh selama penelitian di perairan sungai Tallo, Kotamadya Makassar.....	17
2.	Kelimpahan (plankter/l) fitoplankton pada setiap stasiun di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar.....	19
3	Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton berdasarkan waktu pengambilan sampel di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar selama penelitian.....	23
4.	Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton berdasarkan stasiun pengambilan sampel di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar selama penelitian .....	23
5.	Nilai kisaran parameter fisika kimia yang diperoleh selama penelitian Di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar.....	25



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Grafik Kelimpahan Individu Pada Setiap Stasiun di Perairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Peta stasiun pengambilan sampel di sungai Tallo Kotamadya Makassar.....	34
2.	Kelimpahan (Individu/l) Fitoplankton Setiap Waktu Pengamatan di perairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar .....	35
3.	Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman (E), dan dominansi (C) fitoplankton berdasarkan waktu pengambilan sampel di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar.....	36
4.	Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman (E), dan dominansi (C) fitoplankton berdasarkan stasiun pengambilan sampel di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar.....	40

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Perairan merupakan salah satu sumberdaya alam yang sangat potensial, selain sumberdaya alam berupa daratan. Dewasa ini semakin pesatnya pemanfaatan sumberdaya alam khususnya wilayah daratan sehingga sebagai alternatif dalam memenuhi kebutuhan manusia dan kepentingan yang kompleks maka wilayah perairan digunakan seoptimal mungkin ( Dahlan 1997).

Fitoplankton memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu perairan karena kemampuannya melakukan proses fotosintesa. Berdasarkan kemampuan tersebut, fitoplankton di nyatakan sebagai dasar dari jaring-jaring makanan di dalam ekosistem perairan. Keberadaan fitoplankton ini sangat penting karena dalam suatu perairan fitoplankton berfungsi sebagai pengubah zat anorganik menjadi zat organik.

Sungai Tallo merupakan perairan tempat mata pencaharian sebahagian masyarakat nelayan di kotamadya Makassar. Sungai Tallo mempunyai sifat kekhususan karena sungai ini mulanya hanya air laut yang menjorok ke dalam daratan bercampur dengan air tawar yang pada akhirnya membentuk sebuah sungai (Anonim, 1987).

Salah satu interaksi pencemaran perairan adalah keragaman dan kelimpahan jenis fitoplankton. Struktur komunitas dan pola penyebaran fitoplankton dalam suatu perairan dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologi untuk menentukan perubahan kondisi suatu perairan.



Sungai Tallo selain merupakan tempat mata pencaharian bantarnya juga dijadikan sebagai pemukiman dan pertambakan, sehingga mengakibatkan banyaknya limbah organik dan unsur hara yang dibuang ke sungai. Dengan kemampuan fitoplankton mengubah zat anorganik menjadi organik yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan reproduksi dapat mengakibatkan terjadinya blooming fitoplankton di perairan. Untuk melihat kondisi perairan sungai Tallo, Kotamadya Makassar, maka telah dilakukan penelitian tentang studi kelimpahan, distribusi, dan struktur komunitas fitoplankton.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas meliputi komposisi jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi fitoplankton di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar. Kegunaannya yaitu sebagai informasi dasar potensi sumberdaya perairan sungai Tallo, Kotamadya Makassar.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Plankton

Plankton adalah organisme perairan yang hidupnya dipengaruhi oleh arus dan tekanan dari suatu perairan, sesuai yang dikemukakan oleh Sachlan (1972) serta Nybakken (1988). Nontji (1987) menyatakan bahwa plankton adalah organisme yang hidup melayang atau mengambang di dalam air. Kemampuan gerakanya sangat terbatas dan selalu terbawa oleh arus. Plankton mempunyai peranan penting dalam ekosistem perairan karena plankton menjadi bahan makanan bagi berbagai jenis hewan perairan lainnya.

Hutabarat dan Evans (1985) menyatakan bahwa kecilnya ukuran plankton tidaklah mengandung arti bahwa mereka adalah organisme yang kurang penting. Mereka terdiri dari makhluk-makhluk yang hidupnya sebagai tumbuhan renik disebut fitoplankton dan sebagai hewan renik atau zooplankton.

Bougis (1976) membedakan plankton berdasarkan ukurannya sebagai berikut: (a) Ultramikroplankton yang berukuran kurang dari 0,002 mm; (b) Nanoplankton yang berukuran 0,002 – 002 mm; (c) Mikroplankton berukuran 0,02 – 0,2 mm; (d) Makroplankton berukuran 0,2 – 2 mm; dan (e) Megaplankton berukuran lebih besar dari 2 mm.

Kehidupan organisme dalam air sangat tergantung kepada kondisi air tempat hidupnya, sehingga baik tumbuhan maupun hewan yang termasuk dalam ekosistem perairan secara langsung maupun tidak langsung sangat dipengaruhi oleh faktor-

faktor fisik dan kimiawi airnya (Odum, 1971). Material-material terlarut dalam air yang terbawa oleh arus terutama material organik akan mempengaruhi kehidupan fitoplankton dalam penyebarannya (Lan, 1972 dalam Utojo, 1983).

Berdasarkan daur hidupnya, plankton dapat dibedakan atas dua kelompok yaitu holoplankton dan meroplankton. Holoplankton merupakan plankton yang seluruh hidupnya bersifat planktonik, sedangkan meroplankton merupakan organisme yang hanya sebagian hidupnya bersifat planktonik (Sachlan 1972; Nybakken 1988). Kennish (1990) menyatakan bahwa holoplankton di estuaria berada dalam jumlah yang besar dan mempunyai peran yang sangat penting dalam siklus nutrien dan transfer energi.

### **Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton**

Kelimpahan plankton di suatu perairan dapat memberikan informasi tentang produktivitas perairan, dalam hal ini merupakan suatu ukuran kemampuan perairan dalam mendukung kehidupan organisme atau ikan-ikan yang hidup di perairan tersebut (Sidabutar 1996 dalam Hasni 2002). Kelimpahan fitoplankton diartikan sebagai jumlah individu fitoplankton per satuan volume air yang biasanya dinyatakan dalam jumlah individu atau sel fitoplankton per  $m^3$  atau per liter air. Davis (1955) menyimpulkan bahwa meledaknya kelimpahan fitoplankton suatu spesies disebabkan oleh adanya rangsangan dari organisme tersebut dan ditunjang oleh lingkungan yang sesuai.

Sungai yang berarus deras kandungan fitoplanktonnya sedikit, sedangkan sungai yang berarus lambat kandungan planktonnya banyak, hal ini disebabkan karena banyak plankton yang mati akibat bertumbukan dengan pasir dan dasar sungai (Utojo, 1983 dalam Parawansa, 1989). Penyebaran fitoplankton yang tidak merata dalam suatu perairan disebabkan oleh macam-macam faktor, antara lain angin, aliran air yang masuk, arus, kedalaman perairan, variasi garam nutrien dan percampuran massa air (Davis, 1955).

### **Peranan Fitoplankton**

Salah satu faktor penting yang merupakan kriteria untuk menentukan kesuburan perairan adalah keadaan organisme nabati berklorofil (fitoplankton) yang merupakan makanan langsung atau tidak langsung bagi ikan dan organisme lainnya, sebagai penghasil oksigen, dan juga zat organik dari bahan anorganik (Vaas 1954 dalam Andy Omar 1985).

Sachlan (1972) Menyatakan bahwa fitoplankton merupakan produser primer yang berarti membuat bahan organik dari anorganik (garam-garam dalam perairan), melalui proses fotosintesis, suatu chemico-physical proses sel hidup dengan bantuan klorofil dan menggunakan air,  $CO_2$  dan sinar matahari dalam bentuk energi kinetik yang bergelombang. Dimana fitoplankton merupakan pangkal rantai makanan dan fundamen yang mendukung kehidupan seluruh biota perairan lainnya. Dengan demikian perairan yang mempunyai produktivitas primer fitoplankton yang tinggi akan mempunyai potensi sumber daya hayati yang besar pula.

### Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Indeks keanekaragaman atau *diversity index* adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur populasi yang mempermudah dalam menganalisa informasi mengenai jumlah individu dan spesies suatu organisme. Cara yang paling sederhana untuk menyatakan keanekaragaman adalah menentukan persentase komposisi dari spesies dalam suatu sampel dimana semakin banyak spesies yang terdapat dalam suatu sampel maka semakin besar keanekaragamannya meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah total individu masing-masing spesies (Kaswadji 1976 dalam Andy Omar 1985).

Keseragaman jenis didapatkan dengan membandingkan indeks keanekaragamannya dengan nilai maksimumnya. Odum (1971) menyatakan bahwa tingkat keseragaman dan distribusi plankton secara mendatar dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain: a) pengelompokan oleh angin; b) pengelompokan dari fitoplankton; c) kedalaman air; d) aliran air masuk; e) aksi dari predator; dan f) adanya *diurnal migration* dari organisme plankton, khususnya fitoplankton. Selanjutnya dikatakan bahwa untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies atau genus yang mendominasi dan bervariasi maka digunakan indeks keseragaman (E). Semakin kecil nilai E maka keseragaman populasi semakin kecil, artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama serta ada kecenderungan suatu spesies untuk mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai E, maka populasi menunjukkan keseragaman, dimana jumlah individu setiap spesies atau genus sama atau hampir sama.

Untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies atau genus yang mendominasi atau bervariasi maka digunakan indeks Dominansi (C). Odum (1971) menyatakan bahwa semakin kecil nilai C, maka keseragaman populasi semakin kecil, artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama serta ada kecenderungan suatu spesies untuk mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai C, maka populasi menunjukkan keseragaman, dimana jumlah individu setiap spesies atau genus sama atau hampir sama.

### **Parameter Fisika Kimia**

#### **Suhu**

Boney (1979) menyatakan bahwa suhu merupakan faktor lingkungan yang penting dalam mempengaruhi kehidupan fitoplankton. Selanjutnya Riley (1967 dalam Hasni 2002) menyatakan bahwa pada umumnya spesies fitoplankton dan zooplankton dapat berkembang baik pada suhu 25°C atau lebih. Intensitas cahaya matahari dapat merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton di laut. Sachlan (1972) menyatakan bahwa fitoplankton akan tumbuh dan berkembang dengan baik pada suhu 20 - 30°C.

#### **Salinitas**

Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai. Perairan estuaria dapat mempunyai struktur salinitas yang kompleks, karena selain merupakan pertemuan antara air tawar

dan air laut, juga ditentukan oleh proses pengadukan air (Nontji, 1987). Kemudian menurut Sachlan (1972) bahwa pada salinitas 20 ‰ biasanya ditemukan plankton laut, pada salinitas 0 - 10 ‰ akan ditemukan plankton air tawar, dan pada salinitas 10 - 20 ‰ akan ditemukan plankton air laut dan air tawar.

### **Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) adalah logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang lepas dalam suatu cairan, merupakan indikator baik atau buruknya air, sehingga nilai pH ini digunakan untuk memperoleh gambaran tentang daya produksi potensial akan mineral (Soeseno, 1985). Benerjea (1967 dalam Taro 1997) menyatakan bahwa suatu perairan dengan pH 5,5 - 6,5 termasuk perairan yang tidak produktif, pH 6,5 - 7,5 termasuk perairan yang produktif, sedangkan perairan dengan pH 7,5 - 8,5 mempunyai produksi yang sangat tinggi.

### **Kekeruhan**

Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya didalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam air (Wardoyo, 1974). Asdak (1995) menyatakan bahwa kekeruhan yang terjadi merupakan salah satu alat ukur untuk melihat besarnya muatan sedimen yang dibawa oleh aliran air, besarnya muatan sedimen yang masuk kedalam badan perairan menyebabkan tingginya kekeruhan yang dapat menghalangi proses fotosintesis tanaman aquatik sehingga ketersediaan oksigen di perairan terbatas.

## Arus

Arus merupakan gerakan air permukaan yang umumnya disebabkan oleh adanya angin yang bertiup. Gerakan air yang luas diakibatkan oleh perbedaan densitas yang timbul karena perubahan suhu. Kecepatan arus permukaan semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman (Hutabarat dan Evans 1985). Arus dapat pula diartikan sebagai gerakan air yang menyebabkan terjadinya perpindahan massa air secara horizontal. Massa air permukaan selalu bergerak, gerakan ini timbul karena kekuatan angin yang bertiup melintasi permukaan air dan pasang surut. Angin mendorong Bergeraknya air permukaan sehingga menghasilkan suatu gerakan arus horizontal yang lamban, tetapi mampu mengangkat volume air yang sangat besar.

## Oksigen terlarut

Welch (1952 dalam Ernanto, 1994) menyatakan oksigen terlarut dalam perairan berasal dari difusi udara serta hasil fotosintesis organisme nabati berklorofil. Kadar oksigen terlarut minimum dalam perairan disarankan tidak kurang dari  $4 \text{ mg l}^{-1}$ , dan dalam kondisi tidak terdapat senyawa beracun, konsentrasi  $2 \text{ mg l}^{-1}$  sudah cukup untuk mendukung kehidupan di perairan. Selain itu kandungan oksigen terlarut di perairan dapat memberikan petunjuk tentang tingginya produktivitas primer suatu perairan.

## **Nitrat**

Nitrat merupakan nutrien yang dapat mempercepat pertumbuhan plankton. Nitrat dapat menurunkan oksigen terlarut dan rasa tidak enak serta kurang sehat untuk rekreasi. Jika kandungannya sudah mencapai 45 mg/l akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Hal ini dapat terjadi pada daerah pertanian yang menggunakan pupuk nitrat banyak. Sastrawijaya (1991) menyatakan bahwa nitrat terbentuk karena tiga proses, yakni badai listrik, organisme pengikat nitrogen dan bakteri yang menggunakan amoniak.

## **Fosfat**

Whitten (1987) menyatakan bahwa fosfat dalam air merupakan factor pembatas dalam proses eutrofikasi dan 0,08 – 0,10 mg/l di nyatakan sebagai angka yang bila lebih tinggi akan menimbulkan terjadinya ledakan perkembangan ganggang. Boyd dan Lichtkoppler (1982) menyatakan bahwa potensial fosfat dalam air tidak lebih dari 50 ppm agar kualitas air tetap dalam keadaan baik.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2003 sampai dengan bulan Oktober 2003 di perairan sungai Tallo, Kotamadya Makassar, Propinsi Sulawesi Selatan (Lampiran 1). Analisis jenis fitoplankton dilaksanakan di Laboratorium Plankton Balai Riset Penelitian Perikanan Laut dan Payau (BRPRLP) Maros, Parameter fisika dan kimia dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

### Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter biologi, fisika, dan kimia. Parameter biologi yang diukur yaitu kelimpahan fitoplankton. Alat yang digunakan untuk pengukuran parameter biologi yaitu *plankton-net* No. 25 (ukuran mata jaring 0,06  $\mu\text{m}$ ), ember plastik (volume 15 liter), botol contch (100 ml), mikroskop, *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRC Cell), dan buku identifikasi. Parameter fisika-kimia yang diukur antara lain suhu dengan menggunakan termometer, pH menggunakan pH-meter, oksigen terlarut menggunakan DO-meter, salinitas dengan *hand-refractometer*, kekeruhan dengan Turbidimeter, dan untuk pengambilan sampel disungai menggunakan alat bantu perahu. Bahan yang digunakan adalah contoh air, plankton, dan larutan formalin 4%.

### **Penentuan Stasiun**

Penentuan stasiun dalam penelitian ini didasari oleh perbedaan aktivitas masyarakat yang diperkirakan memberikan dampak terhadap kondisi perairan setempat. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun dengan beberapa pertimbangan yaitu :

- Stasiun A : Merupakan Kawasan padat penduduk dan terdapat aktivitas pertambakan.
- Stasiun B : Merupakan daerah yang terdapat aktivitas perikanan (pertambakan dan Bagan)
- Stasiun C : Merupakan daerah yang terdapat aktivitas proyek / pabrik dan terletak didaerah muara sungai Tallo.
- Stasiun D : Merupakan daerah pembuangan limbah industri PLTU Tello dan terdapat aktifitas perikanan dan pertanian.

Lokasi setiap stasiun pengambilan sampel dapat ditunjukkan pada lampiran 1, dengan jarak setiap stasiun  $\pm$  1 Km yang dapat ditempuh dengan menggunakan perahu.

### **Metode Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali dengan interval waktu satu minggu dan dilakukan pada sore hari. Sampel air diambil pada tiap stasiun dengan menggunakan ember dengan kapasitas 15 liter. Adapun parameter yang langsung diukur dilapangan adalah suhu, kecepatan arus, salinitas dan pH. Sedangkan kekeruhan, Oksigen terlarut, Nitrat dan Fosfat dianalisis di Laboratorium Kualitas

Air Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, sedangkan untuk identifikasi plankton dilaksanakan di Laboratorium plankton Balai Riset Penelitian Perikanan Laut dan Payau (BRPRLP) Maros.

### Analisa Data

#### Kompisisi Jenis

Identifikasi fitoplankton dilakukan dengan menggunakan buku petunjuk identifikasi Davis (1955), Newel dan Newel (1963), Sachlan (1972), serta Yamaji (1979).

#### Kelimpahan Fitoplankton

Dengan menggunakan *SRC cell*, kelimpahan fitoplankton dihitung memakai rumus modifikasi *Lackey Drop Microtransect Counting Method* (APHA, 1989) dengan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p}$$

dimana: K = kelimpahan fitoplankton (plankter/l);  $O_i$  = luas gelas penutup ( $\text{mm}^2$ );  $O_p$  = luas satu lapang pandang ( $\text{mm}^2$ );  $V_r$  = volume air sampel yang disaring (ml);  $V_o$  = volume air sampel di bawah gelas penutup (ml);  $V_s$  = volume air disaring (l);  $n$  = jumlah individu yang tercacah (plankter);  $p$  = jumlah lapang pandang yang diamati

## Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman fitoplankton dihitung dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener* (Legendre dan Legendre, 1983) yaitu:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

dimana:  $H'$  = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener;  $p_i$  = proporsi individu ( $n_i/N$ );  $n_i$  = jumlah individu spesies ke- $i$ ;  $N$  = jumlah total individu.

Kisaran indeks keanekaragaman :

- $H' < 3,32$  : Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah, berarti kestabilan komunitas rendah
- $3,32 < H' < 9,96$  : Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap jenis sedang, berarti kestabilan komunitas sedang
- $H' > 9,96$  : Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap jenis tinggi berarti kestabilan komunitas tinggi.

Legendre dan Legendre (1983) mengemukakan bahwa jika  $H' = 0$ , maka komunitas terdiri dari satu genus atau spesies (spesies tunggal). Nilai  $H'$  akan mendekati nilai yang besar jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas.

## Indeks Keseragaman

Untuk melihat keseragaman populasi fitoplankton pada tiap periode pengambilan sampel dilakukan perhitungan indeks keseragaman (*Evennes Index = E*) dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1971):

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

Dimana :

E = indeks keseragaman;

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener;

H'maks =  $\text{Log}_2 S$ ;

S = jumlah spesies/genera.

Indeks keseragaman berkisar antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E, semakin kecil pula keseragaman populasi, yang berarti penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan terjadi dominansi oleh satu spesies dari jenis yang ada. Semakin besar nilai E berarti tidak ada yang mendominasi (Odum, 1971).

Kriteria indeks keseragaman (Daget 1976 dalam Dahuri 1993):

$0,00 < E \leq 0,50$  : Komunitas berada dalam kondisi tertekan.

$0,50 < E < 0,75$  : Komunitas berada dalam kondisi labil.

$0,75 < E \leq 1,00$  : Komunitas berada dalam kondisi stabil.

## Indeks Dominansi

Dominansi jenis ditentukan dengan menggunakan Indeks Dominansi Simpson (Brower *et al.* 1990) dengan persamaan :

$$C = \frac{\sum ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dimana:

- C = indeks dominansi Simpson;
- ni = jumlah individu spesies ke-i;
- N = jumlah total individu seluruh spesies.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Genera

Berdasarkan hasil pengamatan di laboratorium pada semua contoh air selama penelitian maka didapatkan tiga kelas fitoplankton di perairan sungai Tallo yaitu Bacillariophyceae, Cyanophyceae, dan Chlorophyceae. Komposisi genera yang diperoleh pada masing-masing stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2, 3, 4 dan 5.

Tabel 1. Komposisi genera fitoplankton yang diperoleh selama penelitian di sungai Tallo Kotamadya Makassar.

No	Komposisi Genera	Stasiun A	Stasiun B	Stasiun C	Stasiun D
I	Kelas Bacillariophyceae				
1	<i>Biddulphia</i>	√	X	√	√
2	<i>Chaetoceros</i>	√	√	√	√
3	<i>Coscinodiscus</i>	√	√	X	√
4	<i>Cyclotella</i>	X	X	X	√
5	<i>Gyrosigma</i>	X	X	√	X
6	<i>Leptocylindris</i>	X	X	X	√
7	<i>Nitzschia</i>	X	√	√	X
8	<i>Oscillatoria</i>	√	√	√	√
9	<i>Pleurosigma</i>	√	√	√	√
10	<i>Rhizosolenia</i>	√	√	X	X
II	Kelas Chlorophyceae				
11	<i>Tetraselmis</i>	√	X	X	X
III	Kelas Cyanophyceae				
12	<i>Pelagothrix</i>	X	√	X	X

Keterangan : √ = ada fitoplankton

x = tidak ada fitoplankton

Adapun genera fitoplankton yang ditemukan selama penelitian terdiri dari tiga kelas dan 12 genera yaitu untuk Kelas Bacillariophyceae terdiri dari 10 genera yaitu : *Biddulphia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Leptocylindris*, *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Pleurosigma* dan *Rhizosolenia*. Untuk Kelas Chlorophyceae 1 genera yaitu : *Tetraselmis* dan untuk Kelas Cyanophyceae 1 genera yaitu : *Pelagothrix*.

Genera fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan di stasiun A diwakili oleh kelas Bacillariophyceae, dan Chloropyceae. Dimana kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 6 genera (86 %). Sedangkan kelas Chloropyceae hanya ditemukan 1 genera (14 %) (Tabel 1). Ditemukannya kelas Chlorophyceae ini hanya pada stasiun A dipengaruhi oleh lokasi stasiun A yang berada pada daerah pertambakan sehingga memungkinkan terdapatnya bahan organik yang bisa diubah menjadi bahan anorganik yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton.

Genera fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan di stasiun B diwakili oleh kelas Bacillariophyceae, dan Cyanophyceae. Dimana kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 6 genera (86 %). Sedangkan kelas Cyanophyceae hanya ditemukan 1 genera (14 %) (Tabel 1). Ditemukannya kelas Cyanophyceae ini hanya pada stasiun B dipengaruhi oleh lokasi stasiun B yang berada pada daerah pertambakan sehingga memungkinkan terdapatnya bahan organik yang bisa dirubah menjadi bahan anorganik yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton.

Genera fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan di stasiun C didominasi oleh kelas Bacillariophyceae. Dimana terdapat 6 genera (100 %). (Tabel 1).

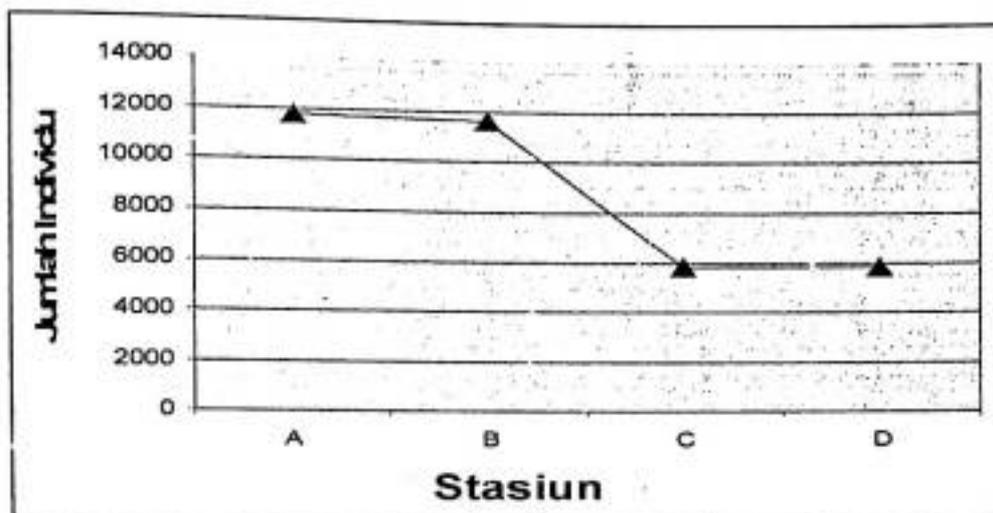
Genera fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan di stasiun D didominasi oleh kelas Bacillariophyceae. Dimana terdapat 7 genera (100 %). (Tabel 1).

### Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan individu fitoplankton sungai Tallo Kotamadya Makassar berdasarkan waktu pengambilan sampel dan stasiun dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 2.

Tabel 2. Kelimpahan (Individu/l) fitoplankton pada setiap stasiun di sungai Tallo Kotamadya Makassar

No	Spesies	Stasiun				Jumlah	Persen (%)
		A	B	C	D		
<b>Kelas Bacillariophyceae</b>							
1	<i>Biddulphia</i>	1314		501	501	2316	6,60
2	<i>Chaetoceros</i>	3188	3501	1626	1938	10253	29,22
3	<i>Coscinodiscus</i>	1876	1313		751	3940	11,23
4	<i>Cyclotella</i>				563	563	1,60
5	<i>Gyrosigma</i>			438		438	1,25
6	<i>Leptocylindris</i>				313	313	0,89
7	<i>Nitzschia</i>		2501	438		2939	8,38
8	<i>Oscillatoria</i>	2501	2251	1626	1126	7504	21,39
9	<i>Pleurosigma</i>	1501	1188	1250	626	4565	13,01
10	<i>Rhizosolenia</i>	876	501			1377	3,92
<b>Jumlah Bacillariophyceae</b>		<b>11256</b>	<b>11255</b>	<b>5879</b>	<b>5818</b>	<b>34208</b>	<b>97,50</b>
<b>Kelas Chlorophyceae</b>							
1	<i>Tetraselmis</i>	501				501	1,43
<b>Jumlah Chlorophyceae</b>		<b>501</b>				<b>501</b>	<b>1,43</b>
<b>Kelas Cyanophyceae</b>							
1	<i>Pelagothrix</i>		376			376	1,07
<b>Jumlah Cyanophyceae</b>			<b>376</b>			<b>376</b>	<b>1,07</b>
<b>Total</b>		<b>11757</b>	<b>11631</b>	<b>5879</b>	<b>5818</b>	<b>35085</b>	<b>100,00</b>



Gambar 2. Grafik Kelimpahan Individu Pada Setiap Stasiun di Sungai Tallo Kotamadya Makassar.

Kelimpahan fitoplankton di stasiun A pada saat penelitian di perairan sungai Tallo, didominasi oleh kelas Bacillariophyceae, dengan kelimpahan 11.256 individu/liter air dengan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Chaetoceros* dengan kelimpahan 3.188 individu/liter air dan genera yang paling sedikit ditemukan adalah *Tetraselmis* dari kelas Chlorophyceae dengan kelimpahan 501 individu/liter air dari keseluruhan fitoplankton yang didapatkan.

Kelimpahan fitoplankton di stasiun B pada saat penelitian di perairan sungai Tallo, didominasi oleh kelas Bacillariophyceae, dengan kelimpahan 11.255 individu/liter air dengan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Chaetoceros* dengan kelimpahan 3.501 individu/liter air dan genera yang paling sedikit ditemukan adalah *Pelagothrix* dari kelas Cyanophyceae dengan kelimpahan 376 individu/liter air dari keseluruhan fitoplankton yang didapatkan.

Kelimpahan fitoplankton di stasiun C pada saat penelitian di perairan sungai Tallo, didominasi oleh kelas Bacillariophyceae, dengan kelimpahan 5.879 individu/liter air dengan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Chaetoceros* dan *Oscillatoria* dengan kelimpahan 1.626 individu/liter air dan genera yang paling sedikit ditemukan adalah *Gyrosigma* dan *Nitzschia* dengan kelimpahan 438 individu/liter air dari keseluruhan fitoplankton yang didapatkan.

Kelimpahan fitoplankton di stasiun D pada saat penelitian di perairan sungai Tallo, didominasi oleh kelas Bacillariophyceae, dengan kelimpahan 5.818 individu/liter air dengan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Chaetoceros* dengan 1.938 individu/liter air dan genera yang paling sedikit ditemukan adalah *Leptocylindris* dengan kelimpahan 313 individu/liter air dari keseluruhan fitoplankton yang didapatkan.

Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae lebih banyak ditemukan karena plankton dari kelas ini mempunyai sifat mudah beradaptasi dengan lingkungannya, tahan terhadap kondisi yang ekstrim, dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi (Said 1996). Sachlan (1972) bahwa genera dari diatome yang kosmopolitan ialah *Chaetoceros*, *Eucampia*, *Skeletonema*, *Nitzschia*, *Gyrosigma*, *Rhizolenia*, *Biddulphia*, *Dytilum*, *Stephanodiscus*, *Coscinodiscus*, *Melosira*, *Bacteriastrum* dan *Thalassiothrix*.

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa stasiun A merupakan stasiun yang paling banyak ditemukan fitoplankton dengan kelimpahan 11.757 individu/liter air, stasiun B dengan kelimpahan 11.631 individu/liter air, stasiun C

dengan kelimpahan 5.879 individu/liter air dan stasiun D dengan kelimpahan 5.818 individu/liter air. Tingginya kelimpahan pada stasiun A dan B yang merupakan daerah yang mendapat pengaruh dari pertambahan kemungkinan disebabkan oleh banyaknya bahan-bahan organik yang masuk ke daerah ini, sedangkan rendahnya kelimpahan fitoplankton pada stasiun C dan D yang merupakan daerah yang mendapat buangan limbah industri disebabkan oleh keberadaan limbah industri tersebut. Hutabarat dan Evans (1985) menyatakan bahwa terjadinya penambahan bahan-bahan organik secara terus-menerus yang berasal dari daerah aliran sungai akan menyebabkan daerah estuaria memiliki produktivitas yang tinggi.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa genera *Chaetoceros* adalah genera yang paling banyak ditemukan dengan kelimpahan 10.253 individu/liter air dan genera *Leptocylindris* adalah genera yang paling sedikit ditemukan dengan kelimpahan 313 individu/liter air.

#### **Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi**

Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton berdasarkan waktu pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 4, Lampiran 2. Selanjutnya nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton berdasarkan stasiun dapat dilihat pada Tabel 5, Lampiran 3.

Tabel 4. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Fitoplankton Berdasarkan Waktu Pengambilan Sampel di Sungai Tallo Kotamadya Makassar Selama Penelitian.

Pengamatan	Keanekaragaman (H1)	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
I	2,9053	0,8104	0,1513
II	2,8768	0,8025	0,0172
III	2,9057	0,8399	0,1627
IV	2,4031	0,7581	0,2443

Tabel 4. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Fitoplankton Berdasarkan Stasiun Pengambilan Sampel di Sungai Tallo Kotamadya Makassar Selama Penelitian

Stasiun	Keanekaragaman (H1)	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
A	2,6140	0,9311	0,1803
B	2,5034	0,8917	0,2003
C	2,3615	0,9136	0,2163
D	2,5718	0,9161	0,1962

Dari nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berdasarkan waktu pengamatan dapat diketahui bahwa kisaran nilai keanekaragaman berkisar antara 2,4031 – 2,9057, sedangkan berdasarkan stasiun nilai kisaran keanekaragaman berkisar antara 2,3615 – 2,6140 dan berada pada kisaran  $H < 3,32$ . Menurut Legendre dan Legendre (1983) apabila  $H < 3,32$  maka keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah. Adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman ini berhubungan dengan sedikit banyaknya jumlah genera yang diperoleh pada setiap pengamatan dan stasiun. Koesobiono (1980) menyatakan keanekaragaman populasi plankton biasanya dinyatakan dengan menggunakan data jumlah spesies atau jumlah genera yang ada. Odum (1971) mengemukakan bahwa indeks keanekaragaman semakin besar apabila individu-individu yang ada berasal dari genera yang berbeda-beda.

Nilai indeks keseragaman (E) berdasarkan waktu pengamatan berkisar antara 0,7581 – 0,8399, sedangkan berdasarkan stasiun kisaran nilai keseragaman berkisar antara 0,8917 – 0,9311. Berdasarkan nilai indeks keseragaman ini dapat digolongkan bahwa perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar tergolong stabil. (Daget 1976 dalam Dahuri, 1993) menyatakan bahwa jika nilai indeks keseragaman 0,75 - 1,00 maka perairan berada dalam kondisi stabil.

Nilai indeks dominansi (C) berdasarkan waktu pengamatan sampel berkisar antara 0,0172 – 0,2443, sedangkan berdasarkan stasiun nilai indeks dominansi berkisar antara 0,1803 – 0,2163. Dari nilai indeks dominansi dapat diketahui bahwa secara umum tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi komunitas tersebut pada semua waktu pengamatan dan stasiun penelitian. Odum (1971) menyatakan bahwa apabila suatu komunitas didominasi oleh jenis tertentu maka nilai indeks dominansinya akan mendekati 1 dan jika nilai indeks dominansi mendekati 0 maka tidak ada jenis yang dominan. Dari nilai indeks dominansi dapat diketahui bahwa tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi.

### **Parameter Fisika Kimia**

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kisaran Parameter Fisika - kimia yang Diperoleh Selama Penelitian Diperairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar

Parameter	Stasiun A				Stasiun B				Stasiun C				Stasiun D			
	I	II	III	IV												
Suhu (oC)	30.00	30.00	30.75	30.75	30.50	30.00	30.25	30.50	30.50	29.75	30.25	30.00	31.00	30.50	31.25	31.75
Salinitas (‰)	30.25	31.25	31.25	30.00	30.25	31.00	30.00	30.00	32.00	32.50	31.00	32.00	26.50	27.00	26.60	27.25
Arus (m/s)	0.59	0.61	0.73	0.66	0.66	0.55	0.83	0.74	0.09	0.79	0.90	0.80	0.40	0.34	0.58	0.55
Derajat Keasaman (pH)	7.25	7.02	7.21	7.02	7.00	7.79	7.89	7.75	7.25	7.00	8.00	7.50	7.25	7.04	7.15	7.31
Kekeruhan (NTU)	21.75	19.50	18.50	21.75	18.00	18.50	19.75	18.50	21.00	21.25	21.75	20.75	18.50	17.25	19.00	23.50
Oksigen Terlarut (ppm)	5.76	5.76	5.60	6.08	6.08	6.08	5.76	5.76	5.60	5.76	5.44	6.08	5.76	6.08	5.76	5.60
Nitrat (ppm)	0.36	0.28	0.28	0.31	0.35	0.36	0.41	0.50	0.45	0.61	0.58	0.58	0.45	0.39	0.40	0.40
Fosfat (ppm)	0.30	0.62	0.64	0.67	0.66	0.19	0.40	0.67	0.32	0.37	0.40	0.55	0.26	0.32	0.34	0.37



## Suhu

Dari hasil pengamatan pada tabel 5 menunjukkan bahwa suhu perairan di lokasi penelitian sungai Tallo pada setiap stasiun dan waktu pengamatan yaitu berkisar antara  $30 - 32^{\circ}\text{C}$  (Tabel 5), kisaran suhu tersebut masih cukup stabil dan masih berada dalam batas kelayakan bagi kehidupan plankton. Menurut Ray dan Rao (1964 dalam Andy Omar, 1985), secara umum suhu optimal perkembangan plankton adalah  $20 - 30^{\circ}\text{C}$ . Kemudian Tiffani (1951 dalam Andy Omar 1985) menyatakan bahwa kelas Cyanophyceae umumnya hidup lebih baik pada kisaran suhu  $30 - 35^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya Boyd dan Iltchkoppler (1982) menyatakan bahwa kisaran suhu yang diperlukan untuk organisme air di perairan tropis yaitu antara  $25 - 35^{\circ}\text{C}$

Kisaran suhu yang didapatkan sesuai yang tercantum pada tabel 5 memperlihatkan terjadinya peningkatan suhu pada stasiun D dibandingkan dengan stasiun-stasiun yang lainnya dimana kisaran suhunya berkisar antara  $31 - 32$  dan pada stasiun lainnya kisaran suhu hanya antara  $30 - 31$ . Perbedaan kisaran suhu ini dipengaruhi oleh karena adanya buangan limbah panas dari PLTU Tello.

Nontji (1993) menyatakan bahwa suhu air permukaan dipengaruhi oleh kondisi meteorologi. Faktor-faktor meteorologi tersebut adalah curah hujan, penguapan, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, dan intensitas radiasi matahari.

## Salinitas

Nilai salinitas yang diperoleh selama penelitian di perairan sungai Tallo pada stasiun A yaitu  $30 - 31 \text{‰}$ , stasiun B  $30 - 31 \text{‰}$ , stasiun C yaitu  $31 - 32 \text{‰}$  dan untuk stasiun D yaitu  $26-27 \text{‰}$ . Kisaran nilai salinitas tertinggi didapat pada stasiun

C, hal ini terjadi karena lokasi stasiun C berada pada muara sungai. Dan kisaran terendah didapat pada stasiun D karena lokasi stasiun D sangat jauh dari muara sungai. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi (1972), bahwa salinitas yang optimum untuk pertumbuhan plankton adalah 10 – 40 ‰. Selanjutnya Sachlan (1972) menyatakan bahwa pada salinitas lebih dari 20 ‰ biasanya ditemukan plankton laut, sedangkan pada salinitas 10-20 ‰ akan ditemukan plankton laut dan tawar

### **Arus**

Dari hasil penelitian, maka didapatkan bahwa kecepatan arus pada perairan sungai Tallo sebesar 0,34 - 0,9 m dtk<sup>-1</sup>. dimana kisaran pada stasiun A yaitu antara 0,58 – 0,73, pada stasiun B antara 0,55 – 0,83, pada stasiun C antara 0,58 – 0,9 dan pada stasiun D antara 0,34 – 0,58. Dimana kecepatan arus pada stasiun D agak lambat bila dibandingkan dengan Stasiun yang lainnya karena kecepatan arus pada stasiun D hanya dipengaruhi oleh kekuatan angin sedang pada ketiga stasiun lainnya berada pada daerah sekitar muara dan pertemuan aliran sungai, dimana kecepatan arus ini tergolong lambat karena kurang dari 10 m dtk<sup>-1</sup>. (Marson 1981 dalam Hasni, 2002).

### **Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman air sungai yang didapatkan selama penelitian yaitu berkisar 7,00 - 8,00. Wardoyo (1978) menyatakan bahwa perairan yang baik bagi perikanan adalah perairan dengan kisaran pH antara 6,5 - 8,5.

Wardoyo (1978) menyatakan bahwa pH perairan mempengaruhi kehidupan makhluk hidup, termasuk fitoplankton. Perairan akan menjadi terlalu asam apabila

memiliki pH lebih kecil dari 4, yang akan mengakibatkan kematian bagi organisme. Sedangkan pH lebih besar dari 9,5 maka perairan akan menjadi lebih basa yang mengakibatkan tidak produktifnya perairan tersebut.

### **Kekeruhan**

Selama penelitian, nilai kekeruhan yang diperoleh pada setiap stasiun yaitu berkisar antara 17 - 24 NTU, dimana kekeruhan tertinggi diperoleh pada stasiun D yang merupakan daerah buangan limbah PLTU (Tabel 5). Kekeruhan yang tinggi pada stasiun D disebabkan karena adanya aktivitas manusia di daratan yang cukup tinggi berupa buangan limbah PLTU. Boyd (1982) menyatakan bahwa kekeruhan karena lumpur yang membatasi sinar matahari hingga hanya menembus sekitar 30 cm sudah mengganggu pertumbuhan plankton.

### **Oksigen terlarut**

Kandungan oksigen terlarut yang terukur selama penelitian di perairan sungai Tallo berkisar antara 5,44 – 6,08 ppm (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan pendapat Wardoyo (1978) bahwa konsentrasi 2 ppm sudah cukup untuk mendukung kehidupan di perairan.

Oksigen terlarut dalam air sangat esensial bagi pernafasan dan merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme perairan. Keperluan organisme terhadap oksigen bervariasi bergantung kepada jenis, stadia, dan aktivitasnya (Wardoyo 1978).

## Nitrat

Kisaran nitrat yang didapatkan selama penelitian di sungai Tallo Kotamadya Makassar adalah 0,28 – 0,61 ppm (Tabel 5), maka perairan ini masih layak untuk keperluan perikanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Alaerts dan Santika (1984) bahwa kadar nitrat yang diperbolehkan dalam perairan untuk keperluan perikanan tidak melebihi 10 mg/l. Wetzel (1983) menyatakan bahwa kadar nitrat merupakan nutrien bagi plankton dan tanaman air, sehingga dalam kadar yang cukup tinggi dapat memacu pertumbuhan ganggang.

## Fosfat

Kisaran fosfat yang didapatkan selama penelitian di sungai Tallo Kotamadya Makassar adalah 0,19 – 0,67 ppm (Tabel 5), maka perairan ini bisa dikatakan perairan subur. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd dan Licthkoper (1982) bahwa suatu perairan dikatakan subur bila kadar fosfatnya antara 0,06 – 10 ppm, maka dapat kita asumsikan bahwa kandungan fosfat yang didapatkan masih dalam kisaran yang layak untuk keperluan perikanan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan sungai Tallo, kotamadya Makassar, terdiri dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Cyanophyceae.

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), perairan sungai Tallo memiliki keanekaragaman rendah, penyebaran individu tiap jenis rendah. Nilai indeks keseragaman ( $E$ ), perairan sungai Tallo Kotamadya Makassar dalam kondisi yang masih stabil. Sedangkan Nilai indeks dominansi ( $C$ ) menggambarkan bahwa tidak ada genera fitoplankton yang mendominasi. Tingkat kesamaan spesies tiap stasiun tergolong sedang.

### Saran

Untuk lebih melengkapi data penelitian mengenai struktur komunitas fitoplankton maka perlu diadakan penelitian lanjutan tetapi dengan jangka waktu yang lebih lama lagi .

## DAFTAR PUSTAKA

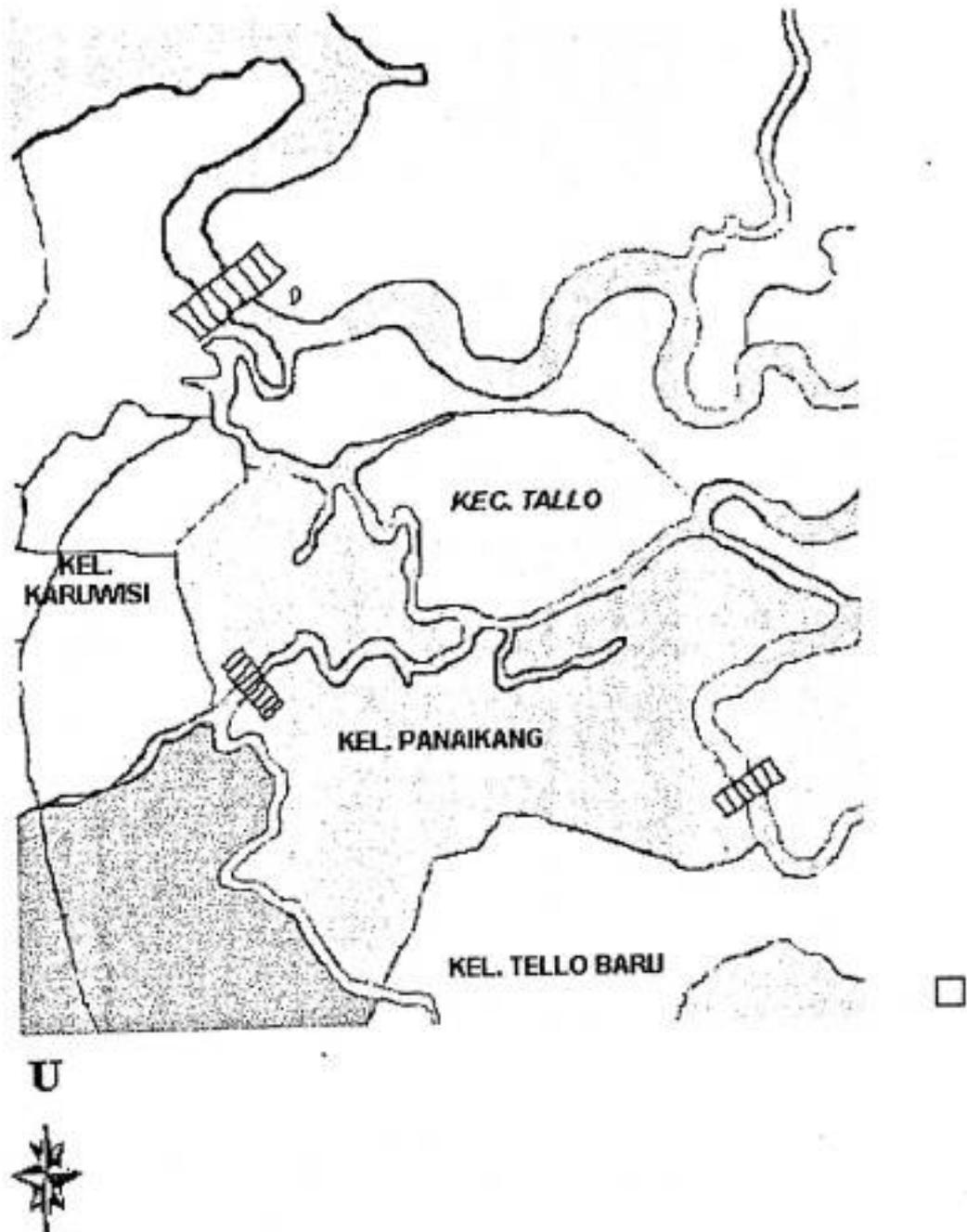
- Alaerts, G dan S.S. Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional Sumberdaya. Indonesia
- Andy Omar, S. Bin. 1985. Komposisi Jenis dan Jumlah Plankton di Perairan Tambak Desa Tasiwalie, Kecamatan Suppa, Kabupaten Pinrang. Skripsi. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin.
- Anonim. 1987. Fakta Wilayah Kotamadya Ujung Pandang 1987. Penelitian Tata Guna Tanah Kantor Agraria Kotamadya Ujung Pandang Tahun Anggaran 1987/1988. 51 hal.
- APHA (American Public Health Association). 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. Seventeenth edition. APHA (American Public Health Association), AWWA (American Waste Water Association), WPWC (Water Pollution Control Federation). Washington D. C
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bengen, D. G. 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Boney, D. 1979. Phytoplankton. The Institut of Biology. Studies in Biology. Edward Arnold Ltd. London.
- Bougis, P. 1976. Marine Plankton Ecology. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
- Boyd, C. E. and F. Lichtkoppler. 1982. Water Quality Managemen for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publ. Co. New York.
- Brower, J. E., J. H. Zar, and C. Von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology Third edition. Wm. C. Brown Company Publisher. Dubuque.

- Dahlan, A. 1997. Hubungan Antara Produktivitas Perairan dan Biomas Fitoplankton Dengan Parameter Fisika Kimia Air Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. Tesis Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Dahuri, R. 1993. Metode dan Teknik Analisa Biota Perairan. Pusat penelitian Lingkungan Hidup. Lembaga Penelitian IPB. Bogor.
- Davis. C. C. 1955. The Marine and Fresh-Water Plankton. Michigan State University. Press. USA
- Ernanto, J. 1994. Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Pantai Ujung Karawang, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Haryadi, S.N.N. Suryadi Putra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi. Penuntun Praktikum dan Metode Analisa Kualitas Air. IPB. Bogor.
- Hasni. 2002. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Mangrove dan Estuaria Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hutabarat, S. dan S. M. S. Evans. 1985. Pengantar Osanografi. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kennish. M. J. 1990. Ecology of Estuaries. Volume II. Biological Aspects. CRC Press. Inc. Boca Raton. USA.
- Koesbiono. 1980. Biologi Laut. Diktat Kuliah. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor.
- Legendre, L. and P. Legendre. 1983. Numerical Ecology. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam
- Mi'rajuddin. 2002. Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Ekosistem Mangrove di Pantai Labuange, Desa Kupa, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Newel, G. E. and R. C. Newel. 1963. Marine Plankton. A Practical Guide. Hutchinson Educational.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.

- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum, E. P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga (Alih bahasa oleh T. Samingan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Parawansa, B. S. 1989. *Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar*. Skripsi. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin.
- Sachlan, M. 1972. *Planktonologi*. Correspondence Cours Centre. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Said, R. 1996. *Studi Tentang Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di perairan muara sungai Tallo Kotamadya Ujung Pandang*. Ilmu dan Teknologi kelautan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- Sastrawijaya, A.T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Soesono, S. 1985. *Budidaya Ikan dan Udang dalam Tambak*. PT.Gramedia. Jakarta
- Taro, S. S. 1997. *Studi Komposisi jenis Fitoplankton Untuk Penilaian Kesuburan Perairan Sungai Tallo*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wardoyo, S. T. H. 1978. *Pengelolaan Kualitas Air Untuk Perikanan dan Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. Sounders College Publishing Rine Hart and Wiston. Inc.
- Yamaji, I. E. 1979. *Illustration of the Marine Plankton of Japan*. Hoikushsa. Osaka. Japan.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Stasiun Pengambilan Sampel di Sungai Tallo Kotamadya Makassar



Lampiran 2. Kelimpahan (Individu/l) fitoplankton Pada Setiap Waktu Pengamatan di Perairan Sungai Tallo Kotamadya Makassar

No	Spesies	Pengamatan I				Pengamatan II				Pengamatan III				Pengamatan IV				Jumlah	Persen (%)		
		A	B	C	D	Total	A	B	C	D	Total	A	B	C	D	Total					
Kelas Bacillariophyceae																					
1	<i>Biddulphia</i>	313			250	563	438		313	63	814	375			63	438	188	125	501	2316	6,60
2	<i>Chaetoceros</i>	813	938	563	625	2939	1000	938	313	500	2751	750	750	250	375	2125	625	875	438	10253	29,22
3	<i>Coccolindiscus</i>	563	500		188	1251	438	375		250	1063	500	188		188	876	375	250	3940	11,23	
4	<i>Cyclotella</i>				188	188				125	125				250	250			563	1,60	
5	<i>Gyrosigma</i>				63	63			125		125			250		250			438	1,25	
6	<i>Leptocylindris</i>				125	125				63	63								313	0,89	
7	<i>Milneschia</i>		625	250		875		688	188		876		688			688		500	2939	8,38	
8	<i>Oscillatoria</i>	813	625	313	313	2064	625	563	250	188	1626	500	625	625	375	2125	563	438	7504	21,39	
9	<i>Pleurosigma</i>	500	500	375	188	1563	563	313	250		1126	438	250	625	313	1626		125	4565	13,01	
10	<i>Rhizolenia</i>	313	250			563	125	63		188	188	375	188		563	63			1377	3,92	
Jumlah Bacillariophyceae		3315	3438	1564	1877	10194	3189	2940	1439	1189	8757	2938	2689	1750	1564	8941	1814	2188	1126	34208	97,50
Kelas Chlorophyceae																					
1	<i>Tetraselmis</i>	188				188	188				188	125				125			501	1,43	
Jumlah Chlorophyceae		188				188	188				188	125				125			501	1,43	
Kelas Cyanophyceae																					
1	<i>Pelagothrix</i>		125			125		125			125		63			63		63	376	1,07	
Jumlah Cyanophyceae		3503	3563	1564	1877	10507	3377	3065	1439	1189	9070	3063	2752	1750	1564	9129	1814	2251	1126	35085	100,00
TOTAL																					

Lampiran 3. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman ( $E$ ), dan dominansi ( $C$ ) fitoplankton berdasarkan waktu pengambilan sampel di sungai Tallo, Kotamadya Makassar.

Pengamatan I

Genera	Ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	563	0.0536	-1.271	-0.0681	316406
<i>Chaetoceros</i>	2939	0.2797	-0.5533	-0.1548	8634782
<i>Coscinodiscus</i>	1251	0.1191	-0.9242	-0.11	1563750
<i>Cyclotella</i>	188	0.0179	-1.7473	-0.0313	35156
<i>Gyrosigma</i>	63	0.006	-2.2221	-0.0133	3906
<i>Leptocylindris</i>	125	0.0119	-1.9246	-0.0229	15500
<i>Nitzschia</i>	875	0.0833	-1.0795	-0.0899	764750
<i>Oscillatoria</i>	2064	0.1964	-0.7068	-0.1388	4258032
<i>Pelagothrix</i>	125	0.0119	-1.9246	-0.0229	15500
<i>Pleurosigma</i>	1563	0.1488	-0.8275	-0.1231	2441406
<i>Rhizosolenia</i>	563	0.0536	-1.271	-0.0681	316406
<i>Tetraselmis</i>	188	0.0179	-1.7473	-0.0313	35156
Total	10507	1		-0.8745	18400750

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = - (-0,8746) (3,3219) = 2,9053$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 12 \\ &= (3,3219) (1,0792) \\ &= 3,5849 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,9053}{3,5849} \\ &= 0,8104 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{18400750}{121583702} \\ &= 0,1513 \end{aligned}$$

## Lampiran 3. Lanjutan

## Pengamatan II

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	814	0.0897	-1.047	-0.094	661782
<i>Chaetoceros</i>	2751	0.3033	-0.5181	-0.1571	7565250
<i>Coscinodiscus</i>	1063	0.1172	-0.9311	-0.1091	1128906
<i>Cyclotella</i>	125	0.0138	-1.8607	-0.0256	15500
<i>Gyrosygma</i>	125	0.0138	-1.8607	-0.0256	15500
<i>Leptocylindris</i>	63	0.0069	-2.1583	-0.015	3906
<i>Nitzschia</i>	876	0.0966	-1.0151	-0.098	766500
<i>Oscillatoria</i>	1626	0.1793	-0.7465	-0.1338	2642250
<i>Pelagothrix</i>	125	0.0138	-1.8607	-0.0256	15500
<i>Pleurosigma</i>	1126	0.1241	-0.9061	-0.1125	1266750
<i>Rhizosolenia</i>	188	0.0207	-1.6834	-0.0349	35156
<i>Tetraselmis</i>	188	0.0207	-1.6834	-0.0349	35156
Total	9070	1		-0.8663	14152156

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = - (-0,866) (3,3219) = 2,8768$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 12 \\ &= (3,3219) (1,0792) \\ &= 3,5849 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,8768}{3,5849} \\ &= 0,8025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{1415216}{82255830} \\ &= 0,0172 \end{aligned}$$

## Lampiran 3. Lanjutan

## Pengamatan III

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	438	0.048	-1.3189	-0.0633	191406
<i>Chaetoceros</i>	2125	0.2328	-0.6331	-0.1474	4513500
<i>Coscinodiscus</i>	876	0.096	-1.0179	-0.0977	766500
<i>Cyclotella</i>	250	0.0274	-1.5625	-0.0428	62250
<i>Gyrosigma</i>	250	0.0274	-1.5625	-0.0428	62250
<i>Nitzschia</i>	688	0.0754	-1.1228	-0.0846	472656
<i>Oscillatoria</i>	2125	0.2328	-0.6331	-0.1474	4513500
<i>Pelagothrix</i>	63	0.0069	-2.1611	-0.0149	3906
<i>Pleurosigma</i>	1626	0.1781	-0.7493	-0.1335	2642250
<i>Rhizosolenia</i>	563	0.0617	-1.2099	-0.0746	316406
<i>Tetraselmis</i>	125	0.0137	-1.8635	-0.0255	15500
Total	9129	1		-0.8744	13560124

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = - (-0,8747) (3,3219) = 2,9057$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 11 \\ &= (3,3219) (1,0414) \\ &= 3,4594 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,9057}{3,4594} \\ &= 0,8399 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{13560124}{83329512} \\ &= 0,1627 \end{aligned}$$

## Lampiran 3. Lanjutan

## Pengamatan IV

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	501	0.0785	-1.1049	-0.0868	250500
<i>Chaetoceros</i>	2438	0.3822	-0.4177	-0.1596	5941406
<i>Coscinodiscus</i>	750	0.1176	-0.9297	-0.1093	561750
<i>Gyrosigma</i>	125	0.0196	-1.7078	-0.0335	15500
<i>Nitzschia</i>	500	0.0784	-1.1058	-0.0867	249500
<i>Oscillatoria</i>	1689	0.2648	-0.5771	-0.1528	2851032
<i>Pelagothrix</i>	63	0.0099	-2.0054	-0.0198	3906
<i>Pleurosigma</i>	250	0.0392	-1.4068	-0.0551	62250
<i>Rhizosolenia</i>	63	0.0099	-2.0054	-0.0198	3906
Total	6379	1		-0.7234	9939750

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = -(-0,7234)(3,3219) = 2,4031$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 9 \\ &= (3,3219)(0,9542) \\ &= 3,1699 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,4031}{3,1699} \\ &= 0,7581 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{9939750}{40685262} \\ &= 0,2443 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman ( $E$ ), dan dominansi ( $C$ ) fitoplankton berdasarkan stasiun pengambilan sampel di sungai Tallo, Kotamadya Makassar.

Stasiun A

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	1314	0.1118	-0.9517	-0.1064	1725282
<i>Chaetoceros</i>	3188	0.2712	-0.5668	-0.1537	10160156
<i>Coscinodiscus</i>	1876	0.1596	-0.7971	-0.1272	3517500
<i>Oscillatoria</i>	2501	0.2127	-0.6722	-0.143	6252500
<i>Pleurosigma</i>	1501	0.1277	-0.8939	-0.1141	2251500
<i>Rhizosolenia</i>	876	0.0745	-1.1278	-0.084	766500
<i>Tetraselmis</i>	501	0.0426	-1.3705	-0.0584	250500
Total	11757	1		-0.7868	24923938

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = -(-0,7869)(3,3219) = 2,6140$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 7 \\ &= (3,3219)(0,8451) \\ &= 2,8073 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,6140}{2,8073} \\ &= 0,9311 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{24923938}{138215292} \\ &= 0,1803 \end{aligned}$$

## Lampiran 4. Lanjutan

## Stasiun B

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Chaetoceros</i>	3501	0.301	-0.5214	-0.157	12253500
<i>Coscinodiscus</i>	1313	0.1129	-0.9474	-0.1069	1722656
<i>Nitzschia</i>	2501	0.215	-0.6675	-0.1435	6252500
<i>Oscillatoria</i>	2251	0.1935	-0.7132	-0.138	5064750
<i>Pelagothrix</i>	376	0.0323	-1.4904	-0.0482	141000
<i>Pleurosigma</i>	1188	0.1021	-0.9908	-0.1012	1410156
<i>Rhizosolenia</i>	501	0.0431	-1.3658	-0.0588	250500
Total	11631	1		-0.7537	27095062

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = -(-0,7536)(3,3219) = 2,5034$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 7 \\ &= (3,3219)(0,8451) \\ &= 2,8073 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,5034}{2,8073} \\ &= 0,8917 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{27095062}{135268530} \\ &= 0,2003 \end{aligned}$$

## Lampiran 4. Lanjutan

## Stasiun C

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	501	0.0852	-1.0694	-0.0911	250500
<i>Chaetoceros</i>	1625	0.2765	-0.5584	-0.1544	2639000
<i>Gyrosigma</i>	438	0.0745	-1.1278	-0.084	191406
<i>Nitzschia</i>	438	0.0745	-1.1278	-0.084	191406
<i>Oscillatoria</i>	1626	0.2766	-0.5581	-0.1544	2642250
<i>Pleurosigma</i>	1250	0.2127	-0.6723	-0.143	1561250
Total	5878	1		-0.7109	7475812

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = - (-0,7109) (3,3219) = 2,5849$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \text{Log}_2 S \\ &= (3,3219) \text{Log } 6 \\ &= (3,3219) (0,7782) \\ &= 2,5849 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,3615}{2,5849} \\ &= 0,9136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{7475812}{34556762} \\ &= 0,2163 \end{aligned}$$

## Lampiran 4. Lanjutan

## Stasiun D

Genera	ni	pi	log pi	pi log pi	ni (ni-1)
<i>Biddulphia</i>	501	0.0861	-1.0649	-0.0917	250500
<i>Chaetoceros</i>	1938	0.3331	-0.4774	-0.159	3753906
<i>Coscinodiscus</i>	751	0.1291	-0.8891	-0.1148	563250
<i>Cyclotella</i>	563	0.0968	-1.0143	-0.0981	316406
<i>Leptocylindris</i>	313	0.0538	-1.2692	-0.0683	97656
<i>Oscillatoria</i>	1126	0.1935	-0.7132	-0.138	1266750
<i>Pleurosigma</i>	626	0.1076	-0.9682	-0.1042	391250
Total	5818	1		-0.7742	6639718

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = - (-0,7742) (3,3219) = 2,5718$$

$$\begin{aligned} H'_{\max} &= \log_2 S \\ &= (3,3219) \log 7 \\ &= (3,3219) (0,8451) \\ &= 2,8073 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{H'}{H'_{\max}} \\ &= \frac{2,5718}{2,8073} \\ &= 0,9161 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{\sum ni(ni-1)}{N(N-1)} \\ &= \frac{6639718}{33843306} \\ &= 0,1962 \end{aligned}$$



## RIWAYAT HIDUP



Irwan Salam, dilahirkan pada Tanggal 23 Maret 1979 di Baranti, Kec. Baranti, Kab. Sidrap. Terlahir dari anak pertama dari sepuluh bersaudara, buah perkawinan dari kedua orang tua tercinta yaitu ayahanda H. Abd Salam dan Hj. Halima.

Penulis mulai mengenal pendidikan sejak umur 6 tahun di SD Negeri 9 Baranti tahun 1985-1991, selanjutnya di Sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Muhammadiyah Rappang tahun 1991-1994, dan Sekolah menengah umum (SMU) di SMU Negeri 2 Rappang tahun 1994-1997.

Pada Tahun akademik 1998/1999 penulis berhasil diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN). Penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan perikanan dengan program studi Manajemen sumberdaya perairan. Selama menjalani studi sebagai mahasiswa penulis pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Propesi (HMP) Manajemen, Aquatic Study Club Makassar (ASCM), Fc Anak Pantai dan Ikatan Pelajar Mahasiswa Indonesia (IPMI) Sidrap.