

**HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR DENGAN  
PRODUKTIVITAS PRIMER DAN BIOMASSA FITOPLANKTON  
DI PANTAI PERAIRAN KABUPATEN PANGKEP**

SKRIPSI

OLEH

**NOVIANNY**



PERPUSTAKAAN UPT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	
Asal Dari	
Banyaknya	
Harga	
No. Inventaris	
No. Klas	

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

**1993**

## RINGKASAN

NOVIANNY. Hubungan Antara Parameter Fisika-Kimia Air Dengan Produktivitas Primer dan Biomassa Fitoplankton di Pantai Perairan Kabupaten PANGKEP. (Di bawah bimbingan H. M. NATSIR NESSA, sebagai Ketua, M. ARIFIN DAHLAN dan DAUD THANA sebagai Anggota).

Penelitian dilaksanakan pada perairan pantai Kabupaten PANGKEP selama kurang lebih dua bulan, dimulai pada pertengahan Januari 1992 hingga pertengahan Maret 1993.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara parameter fisika-kimia air dengan produktivitas primer dan biomassa fitoplankton. Selanjutnya diharapkan hasil penelitian ini menjadi bahan informasi dalam pengembangan budidaya pantai Kabupaten PANGKEP pada khususnya dan pengelolaan sumberdaya perairan pada umumnya.

Parameter-parameter yang diukur, antara lain : suhu, kecerahan, kekeruhan, kedalaman, oksigen terlarut,  $CO_2$  bebas, salinitas, pH, N-total, amoniak, nitrat, sulfat, orthofosfat, besi dan silikat. Untuk analisa data digunakan persamaan regresi berganda melalui prosedur regresi bertatar (Stepwise Regression Procedure).

Hasil Pengukuran parameter fisika-kimia air pada umumnya menunjukkan kisaran yang masih dapat ditolerir oleh organisme perairan.

Berdasarkan hasil analisa regresi didapatkan bahwa parameter yang paling berperan terhadap keragaman produktivitas primer adalah silikat dan kecerahan yang berkorelasi positif serta pH dan kedalaman yang berkorelasi negatif dengan tingkat nyata masing-masing  $P < 0,005$  dan  $P < 0,05$ . Sedangkan pada klorofil -a tidak didapatkan hubungan yang nyata antara parameter yang dianalisa dengan klorofil -a.

Jenis fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 5 kelas, 67 genera dengan indeks keseragaman ( $E$ ) = 0,6948 - 0,9349) dan indeks keanekaragaman ( $d$ ) = 0,8678 - 0,9661.

HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR DENGAN  
PRODUKTIVITAS PRIMER DAN BIOMASSA FITOPLANKTON  
DI PANTAI PERAIRAN KABUPATEN PANGKEP

O l e h :

N O V I A N N Y

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada

Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin

Jurusan Perikanan  
Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Ujung Pandang

Judul Skripsi : Hubungan Antara Parameter Fisika-Kimia  
Air Dengan Produktivitas Primer dan  
Biomassa Fitoplankton di Perairan Pantai  
Kabupaten PANGKEP.

Nama : NOVIANNY

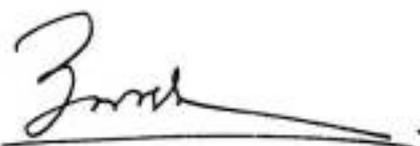
Nomor Pokok : 87 06 037

Skripsi Telah Diperiksa  
dan Disetujui Oleh :



Prof. Dr. Ir. H.M. Natsir Nessa, M.S.

Pembimbing Utama



Ir. M. Arifin Dahlan

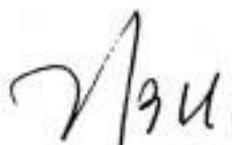
Pembimbing Anggota



Ir. Daud Thana

Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. H. Abd. Rachman Lading, M.Sc.

Dekan Fakultas Peternakan  
Perikanan



Ir. H.I. Nengah Sutika, M.S.

Ketua Jurusan Perikanan

Tanggal Lulus : 20 Desember 1993

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Prof.Dr.Ir. H.M. Natsir Nessa, M.S., sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. M. Arifin Dahlan dan Bapak Ir. Daud Thana masing-masing sebagai pembimbing anggota yang dengan ikhlas memberikan petunjuk dan bimbingan sejak dari awal penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Kepada bapak dan ibu dosen Jurusan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberi bekal dasar ilmu perikanan. tak lupa penulis mengucapkan terima kasih.

Ucapan terima kasih yang sama juga disampaikan kepada Bapak Ir. Daud Mallamassan, yang telah membantu dalam pengolahan data, kepada Kepala Laboratorium Jurusan Perikanan atas bantuan berupa peminjaman alat-alat, Kepala Bagian Syahbandar Pelabuhan Biringkassi Kabupaten PANGKEP, Bapak Benyamin dan keluarga, Pak Tola sekeluarga, serta Ibu Halimah sekeluarga, atas bantuan dan partisipasinya selama penelitian berlangsung.

Demikian pula kepada rekan-rekan penelitian, Abd. Malik, S.Pi., Sitti Nurdjihad, S.Pi dan St.Halimah S.Pi., atas bantuan dan kerjasama yang baik, juga kepada

Ir. Lince Dessy yang telah banyak membantu, penulis menghaturkan rasa terima kasih.

Sudah sepantasnyalah bila penulis dengan rasa syukur dan hormat menyampaikan rasa terima kasih buat papa dan mama yang telah banyak berkorban dan membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan pada perguruan tinggi. Tidak lupa pula kepada Ir. Mozes Kongkolu, adik, paman dan tante dan seluruh kerabat keluarga atas bantuan, dorongan, pengertian dan dukungan doa, penulis menyampaikan terima kasih.

Akhirnya walaupun skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.



N o v i a n n y

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Pengaruh Plankton Terhadap Kesuburan Perairan..	3
Produktivitas Primer .....	4
Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman...	5
Sifat Fisika Air .....	7
Sifat Kimia Air .....	10
METODE PENELITIAN .....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
Sifat Fisika Air .....	23
Sifat Kimia Air .....	28
Produktivitas Primer .....	42
Hubungan Produktivitas Primer Dengan Faktor Fisika-Kimia Air .....	43
Biomassa dan Kandungan Klorofil Fitoplankton...	45
Klorofil -a .....	46
Klorofil -b .....	47
Klorofil -c .....	49
Indeks Keragaman, Keseragaman dan Kelimpahan Fitoplankton .....	50
KESIMPULAN DAN SARAN .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN .....	58

Nomor	DAFTAR TABEL	Halaman
<u>T e k s</u>		
1.	Alat Pengukur Beberapa Sifat Fisika Air .....	16
2.	Alat dan Metode Pengukuran Sifat Kimia Air ...	17
3.	Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Kelimpahan Fitoplankton Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	52
<u>Lampiran</u>		
1.	Tabel Kondisi Fisik dan Lingkungan Perairan Pada Stasiun A Kabupaten PANGKEP.....	59
2.	Tabel Kondisi Fisik dan Lingkungan Perairan Pada Stasiun B Kabupaten PANGKEP.....	60
3.	Tabel Kondisi Fisik dan Lingkungan Perairan Pada Stasiun C Kabupaten PANGKEP.....	61
4.	Nilai dan Rata-rata Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	62
5.	Nilai dan Rata-rata Kecerahan (cm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	63
6.	Nilai dan Rata-rata Kekeruhan (NTU) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	64
7.	Nilai dan Rata-rata Oksigen (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	65
8.	Nilai dan Rata-rata Karbondioksida (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	66
9.	Nilai dan Rata-rata Salinitas (%) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	67
10.	Nilai dan Rata-rata Derajat Keasaman (pH) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	68
11.	Nilai dan Rata-rata Total N (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	69

13.	Nilai dan Rata-rata Amoniak (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	70
14.	Nilai dan Rata-rata Sulfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	70
15.	Nilai dan Rata-rata Orthofosfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	71
16.	Nilai dan Rata-rata Besi (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	71
17.	Nilai dan Rata-rata Silikat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	71
18.	Matriks Korelasi Untuk Berbagai Peubah Terhadap Produktivitas Primer Perairan Pantai Kabupaten PANGKEP .....	72
19.	Matriks Korelasi Untuk Berbagai Peubah Terhadap Klorofil -a, -b dan -c Perairan Pantai Kabupaten PANGKEP .....	73
20.	Ringkasan Hasil Analisa Regresi Berganda Sistem Stepwise Dengan Produktivitas Primer Sebagai Peubah Tak Bebas .....	74
21.	Ringkasan Hasil Analisa Regresi Berganda Sistem Stepwise Dengan Klorofil -b Sebagai Peubah Tak Bebas .....	75
22.	Ringkasan Hasil Analisa Regresi Berganda Sistem Stepwise Dengan Klorofil -c Sebagai Peubah Tak Bebas .....	76
23.	Nilai dan Rata-rata Produktivitas Primer (mg/C3/jam) Pada Setiap Stasiun Pengamatan.....	77
24.	Nilai dan Rata-rata Klorofil -a (mg/l) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	78
25.	Nilai dan Rata-rata Klorofil -b (mg/l) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	79
26.	Nilai dan Rata-rata Klorofil -c (mg/l) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	80
27.	Jumlah Spesies Fitoplankton Setiap Waktu Pengamatan Pada Stasiun A .....	81



28.	Jumlah Spesies Fitoplankton Setiap Waktu Pengamatan Pada Stasiun B .....	83
29.	Jumlah Spesies Fitoplankton Setiap Waktu Pengamatan Pada Stasiun C .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>T a k s</u>	Halaman
1.	Grafik Rata-rata Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	24
2.	Grafik Rata-rata Kecerahan (cm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	28
3.	Grafik Rata-rata Kekkeruhan (NTU) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	27
4.	Grafik Rata-rata Oksigen (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	28
5.	Grafik Rata-rata Karbondioksida (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	30
6.	Grafik Rata-rata Salinitas (%) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	31
7.	Grafik Rata-rata pH Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	33
8.	Grafik Rata-rata Nitrat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	34
9.	Grafik Rata-rata Total-N (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	35
10.	Grafik Rata-rata Amoniak (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	36
11.	Grafik Rata-rata Sulfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	37
12.	Grafik Rata-rata Orthofosfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	38
13.	Grafik Rata-rata Besi (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	40
14.	Grafik Rata-rata Silikat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	41
15.	Grafik Rata-rata Produktivitas Primer Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	43
16.	Grafik Rata-rata Klorofil -a Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	47

17.	Grafik Rata-rata Klorofil -b Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	48
18.	Grafik Rata-rata Klorofil -c Pada Setiap Stasiun Pengamatan .....	49

Lampiran

Nomor		Halaman
30.	Peta Lokasi Penelitian Pada Kabupaten PANGKEP .....	86

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi wilayah perairan pantai yang cukup besar, dimana wilayah tersebut mempunyai beberapa keunggulan salah satu di antaranya adalah terdapatnya berbagai jenis biota laut yang bernilai ekonomis penting. Untuk menentukan baik buruknya kondisi suatu perairan bagi kehidupan biota yang hidup di dalamnya dapat dilakukan dengan mengetahui sifat-sifat fisika, kimia dan biologi perairan tersebut.

Dalam suatu ekosistem perairan, plankton khususnya fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting karena berfungsi sebagai produsen primer yang dapat menyadap langsung energi surya melalui proses fotosintesa. Energi inilah yang dialirkan ke berbagai komponen ekosistem, seperti hewan herbivora dan karnivora sebagai pengurai (Nontji, 1984). Selain berperan dalam aliran energi, fitoplankton juga berperan dalam pendaauran zat hara yang selanjutnya mempengaruhi tingkat kesuburan perairan.

Dengan makin meningkatnya kegiatan pemanfaatan sumber daya perairan yang dapat menimbulkan masalah yang diakibatkan oleh benturan kepentingan antara berbagai sektor, maka perlu dilakukan penelitian terhadap perairan dari berbagai aspek, dan sebagai langkah awal adalah mengkaji sampai sejauh mana konsisi sifat kimia-fisika dan

hubungan biomassa serta produktivitas fitoplankton di laut / pantai, yang hasilnya dapat bermanfaat terutama dalam pengelolaan sumber daya perairan khususnya pengembangan perikanan.

#### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara parameter fisika-kimia air dengan produktivitas primer dan biomassa fitoplankton.

Adapun kegunaannya diharapkan dapat memberi sumbangan informasi dalam pengembangan budidaya pantai khususnya dan pengelolaan sumber daya perairan pada umumnya.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengaruh Plankton Terhadap Kesuburan Perairan

Salah satu faktor penting yang merupakan dasar untuk menentukan kesuburan perairan adalah keadaan fitoplankton karena organisme tersebut berpengaruh langsung ataupun tidak langsung bagi ikan dan organisme lainnya, sebagai penghasil oksigen dan juga pembentuk zat organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesa (Vaas, 1954 dalam Mula, 1989).

Sel fitoplankton mengandung klorofil, sehingga mereka merupakan organisme autotrof dan secara langsung merupakan penyumbang makanan alami di perairan melalui proses fotosintesa dengan bantuan sinar matahari (Newell dan Newell, 1963). Selanjutnya Odum (1971) menyatakan bahwa dalam sistem aliran energi, fitoplankton yang berklorofil menempati aliran energi tropik tingkat pertama.

Kuantitas fitoplankton dapat dinyatakan dengan biomassa yang pada hakekatnya memberikan gambaran banyaknya zat hidup (living matter) per satuan luas atau per satuan volume pada suatu daerah dan pada waktu tertentu (Cushing, 1958 dalam Nontji, 1984). Nontji (1984) memberikan metode pendekatan untuk penentuan biomassa fitoplankton, antara lain dengan pencacahan sel, ukuran volume, berat basah, berat kering, kandungan karbon,

klorofil dan ATP (Adenosin Triphosphat). Tetapi menurut Jeffrey (1980), penentuan biomassa fitoplankton dengan menggunakan pendekatan klorofil merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan dan hingga kini dipandang sebagai metode rutin terbaik.

Beberapa jenis klorofil terdapat dalam tumbuhan misalnya klorofil -a, -b, -c, -d dan -e (Devlin, 1975). Tetapi untuk alga laut yang dapat diisolasi dengan pasti barulah klorofil -a, -b dan -c (Jeffrey, 1980). Klorofil -a terdapat pada semua jenis alga sedangkan klorofil -b dan -c pada golongan tertentu saja (Jeffrey, 1972 dalam Nontji, 1984).

#### Produktivitas Primer

Produktivitas primer suatu ekosistem perairan menggambarkan kecepatan perubahan energi sinar matahari melalui proses fotosintesa atau kemosintesa oleh biota nabati (micro-macrophyta) ke dalam bentuk senyawa organik (Odum, 1971). Sedang Ray dan Rao (1964 dalam Suminto, 1984) mengartikan produktivitas primer suatu perairan sebagai laju proses fotosintesa fitoplankton yang besarnya sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan yakni fisika-kimia dan biologik airnya. Proses fotosintesa adalah dasar untuk mempelajari metabolisme fitoplankton, dimana energi sinar matahari diubah menjadi energi kimia yang berupa energi potensial bagi biota heterotrof melalui jaringan makanan (Kreb, 1972 dalam Suminto, 1984).

Raymont (1963 dalam Mustikawati, 1982) mendefinisikan produktivitas primer sebagai hasil aktivitas perubahan zat-zat organik menjadi zat-zat organik oleh tumbuhan berklorofil dalam satuan volume / waktu atau satuan luas / waktu dan seringkali dinyatakan dalam  $\text{mg C/m}^3/\text{jam}$  atau  $\text{mg C/m}^3/\text{hari}$ .

Di perairan tropik terdapat perbedaan antara perairan pantai dengan perairan lepas pantai. Produktivitas perairan pantai hampir sepuluh kali lebih besar dari produktivitas perairan lepas pantai. Hal ini terutama disebabkan oleh tingginya kadar zat hara di perairan pantai bila dibandingkan perairan lepas pantai (Nybakken, 1988).

#### Indeks Keaneka-ragaman dan Indeks Keseragaman

Parson dan Takahashi (1973 dalam Kaswadji, 1976) mengemukakan bahwa indeks keaneka-ragaman diartikan sebagai suatu penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur masyarakat kehisupan dan mempermudah dalam menganalisa informasi-informasi mengenai jumlah individu dan jumlah spesies suatu organisme.

Menurut Odum (1971), sedikit atau banyaknya keaneka-ragaman spesies dapat dilihat dengan menggunakan indeks keaneka-ragaman. Indeks keaneka-ragaman (d) yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan indeks keaneka-ragaman Simpson:



$$d = ( 1 - c )$$

dimana

$$c = \frac{ni^2}{N}$$

c = indeks Simpson

N = jumlah individu seluruh spesies

ni = jumlah individu setiap spesies

Indeks keaneka-ragaman yang terbesar (  $d = 1$  ) akan diperoleh apabila semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda dan mempunyai nilai yang terkecil (  $d = 0$  ) apabila semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja.

Margalef dalam Omar (1985) memperkenalkan indeks keaneka-ragaman yang diturunkan dari teori informasi. Semakin banyak spesies yang terdapat dan semakin mendekati jumlah yang sama dari setiap spesies, maka akan semakin besar keaneka-ragaman. Besarnya keaneka-ragaman dari teori informasi dirformulasikan sebagai berikut :

$$H' = - \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \quad \text{atau} \quad H' = - \sum Pi \ln Pi$$

dimana  $H'$  = indeks Shanon

ni = jumlah setiap spesies

N = jumlah individu seluruh spesies

Pi = kemungkinan jumlah spesies

H' akan maksimum jika semua spesies menyebar secara merata.

$$H' \text{ maks} = - \frac{1}{s} \ln \frac{1}{s} = - \ln s$$

s = jumlah seluruh spesies

Indeks keseragaman (E) dihitung dengan rumus Indeks Evennes yang berasal dari Indeks Shannon (Odum, 1971) sebagai berikut :

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

Apabila nilai E semakin kecil (E berkisar antara 0 - 1), keseragaman populasi juga semakin kecil, yang berarti penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan bahwa satu spesies mendominasi populasi tersebut. Jika nilai E semakin besar, berarti populasi menunjukkan keseragaman, yaitu jumlah individu setiap spesies mendekati nilai yang hampir sama.

### Sifat Fisika

#### S u h u

Suhu adalah salah satu sifat fisik yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan, disamping itu suhu sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen yang larut dalam air. Semakin tinggi suhu, semakin kecil kelarutan oksigen dalam air, sedangkan kebutuhan oksigen bagi ikan dan organisme lainnya semakin tinggi (Soeseno, 1974).

Suhu air mempunyai peranan penting dalam laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan (Odum, 1971). Oleh karena itu maka suhu merupakan faktor penentu dari tingkat produktivitas perairan terutama untuk daerah sub tropik. Untuk perairan tropik, pengaruh suhu tersebut akan nyata terhadap kemungkinan kelangsungan hidup biota air. Kemampuan adaptasi dari biota air tersebut terhadap rentang perubahan suhu akan terbatas (Klein, 1962 dalam Suminto, 1984).

Suhu air dipengaruhi oleh komposisi substrat, kecerahan, suhu udara, hujan, suhu air tanah, kekeruhan, naungan dan pencampuran air laut dan air sungai (Bishop, 1973 dalam Kabangnga', 1984). Raymont (1966 dalam Nontji, 1984) menyatakan bahwa suhu dapat mempengaruhi fotosintesa di laut karena reaksi kimia enzimatik yang berperan dalam proses fotosintesa dikendalikan oleh suhu, dimana Steeman dan Nielsen (1975 dalam Nontji, 1984) menemukan bahwa dengan peningkatan suhu dari 10° C ke 20° C akan menaikkan laju fotosintesa maksimum menjadi kurang lebih dua kali lipat.

#### Kecerahan

Kecerahan air merupakan bentuk pencerminan daya tembus intensitas cahaya ke dalam perairan (Wetzel, 1975 dalam Suminto, 1984), dimana Kaswadji (1976) menemukan

bahwa meningkatnya nilai produktivitas primer seiring dengan meningkatnya kecerahan perairan.

Wardoyo (1978) mengemukakan bahwa kecerahan perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, absorpsi cahaya oleh air, panjang gelombang cahaya, pemantulan cahaya oleh air, pemantulan cahaya oleh permukaan laut, lintang geografis, kekeruhan, warna air dan musim.

Peningkatan derajat kecerahan sering menyebabkan menurunnya standing crop dari fitoplankton dan intensitas cahaya yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton (Soeder dan Stengel, 1975 dalam Mula, 1989).

#### Kekeruhan

Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam air (Wardoyo, 1974). Selanjutnya dikatakan bahwa kekeruhan air pada perairan alami merupakan salah satu faktor penting yang mengontrol produktivitasnya. Kekeruhan mempengaruhi penetrasi cahaya matahari dan oleh karenanya dapat membatasi proses fotosintesa dan produktivitas primer perairan.

Alaerts dan Santika (1987) mengemukakan bahwa kekeruhan disebabkan oleh adanya partikel-partikel kecil dan koloid berukuran 10 nm sampai 10  $\mu$ , seperti kwarts, tanah liat, sisa tanaman, ganggang dan sebagainya.



Kekeruhan air juga disebabkan oleh adanya padatan tersuspensi seperti lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya.

### Sifat Kimia Air

#### Oksigen (O<sub>2</sub>) Terlarut

Oksigen adalah suatu zat yang sangat esensial bagi pernafasan dan merupakan suatu komponen yang utama bagi metabolisme ikan dan organisme perairan lainnya (Anonim, 1985). Kelarutan oksigen dalam perairan dipengaruhi oleh suhu, salinitas, tekanan parsial gas-gas dalam perairan dan adanya senyawa-senyawa yang mudah teroksidasi dalam perairan tersebut (Wardoyo, 1978). Selanjutnya dikatakan bahwa semakin tinggi suhu, salinitas dan tekanan parsial gas terlarut dalam suatu perairan, maka kelarutan oksigen dalam perairan semakin berkurang.

Kandungan oksigen terlarut yang layak bagi kehidupan ikan harus di atas titik kritis dengan asumsi tidak ada bahan-bahan beracun (Swingle, 1968 dalam Suminto, 1984). Sementara Huet (1965 dalam Suminto, 1984) menemukan kadar oksigen terlarut yang ideal dalam perairan tidak boleh turun sampai 1,7 mg/l selama 8 jam berturut-turut dengan tingkat kejenuhan minimal sebesar 70% dalam periode waktu 24 jam.

### Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Bebas

Dalam kehidupannya organisme nabati senantiasa membutuhkan CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> yang dibutuhkan untuk proses fotosintesa, diambil dari CO<sub>2</sub>) bebas dan senyawa karbonat yang terkandung dalam air (Ruttner, 1952 dalam Mula, 1989).

Terbentuknya CO<sub>2</sub> antara lain disebabkan oleh hasil respirasi dari organisme perairan, interaksi antara permukaan laut dengan atmosfer serta penguraian bahan-bahan organik (Sumawidjaja, 1974).

Kandungan CO<sub>2</sub> bebas dan oksigen terlarut dalam air cenderung berbanding terbalik, hal ini disebabkan CO<sub>2</sub> bebas yang dihasilkan oleh respirasi organisme perairan digunakan untuk proses fotosintesa, sehingga oksigen terlarut bertambah dan CO<sub>2</sub> bebas berkurang (Boyd, 1979). Jika dalam perairan mengandung CO<sub>2</sub> bebas yang sangat besar maka difusi CO<sub>2</sub> akan dari biota ke dalam perairan terganggu. Dalam pembentukan protoplasma algae, karbondioksida mutlak diperlukan. Namun apabila kandungannya berlebihan sementara kandungan oksigen terla-rut rendah, maka respirasi ikan akan terganggu dan pada kadar tertentu akan mematikan ikan (Basu, 1959 dalam Boyd, 1979).

### Salinitas

Organisme laut termasuk fitoplankton mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri

terhadap kadar garam dan ini menunjukkan faktor penentu terhadap selektivitas dan penyebarannya (Prescot, 1968 dalam Mula, 1989). Selanjutnya dikatakan bahwa dalam hal produktivitas, kadar garam merupakan faktor yang tidak terlalu penting jika dibandingkan dengan sejumlah faktor pembatas. Sachlan (1972) mengemukakan bahwa pada salinitas di atas 20 ppt biasanya ditemukan plankton laut, sedangkan pada salinitas 0 - 10 ppt ditemukan plankton air tawar dan pada salinitas 10 -20 ppt ditemukan plankton laut dan plankton air tawar.

#### Derajat Keasaman (pH)

pH adalah logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen (H) yang terlepas dalam suatu cairan, dan merupakan indikator baik buruknya air, sehingga nilai pH ini digunakan untuk memperoleh gambaran tentang daya produksi potensial akan mineral (Soeseno, 1985).

Nilai pH akan mempengaruhi produktivitas suatu perairan, air yang bersifat basa dan netral cenderung lebih produktif dibandingkan dengan air yang bersifat asam (Hickling, 1971). Proses biologis di dalam air dapat merubah derajat keasaman karbondioksida bebas hasil respirasi hewan di dalam air dapat menaikkan derajat keasaman (Renn, 1970 dalam Kabangga', 1984).

Benerjea (1967 dalam Kaswadji, 1976) mengemukakan bahwa suatu perairan dengan pH antara 5,5 - 6,5 termasuk

perairan tidak produktif, perairan dengan pH 6,5 - 7,5 termasuk perairan dengan pH > 8,5 termasuk perairan yang tidak produktif lagi.

### Nitrogen

Nitrogen merupakan nutrien yang diperlukan dalam proses fotosintesa yang diserap dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3$ ), kemudian dirubah menjadi protein dan selanjutnya menjadi sumber makanan bagi ikan (Koesobiono, 1979). Nitrogen dalam bentuk gas  $\text{N}_2$  cepat berubah menjadi senyawa lain seperti  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4$  (Wardoyo, 1978). Selanjutnya dikatakan bahwa dalam keadaan aerob, amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4$ ) dapat diubah menjadi nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3$ ) oleh bakteri. Sedang dalam keadaan anaerob nitrit dan nitrat ini diubah menjadi amoniak yang kemudian bersenyawa dengan air menjadi amonium ( $\text{NH}_4$ ).  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4$  selain merupakan hasil akhir dari perombakan protein oleh bakteri dalam keadaan anaerob, juga berasal dari buangan atau limbah industri dan pertanian.

### Orthofosfat

Orthofosfat merupakan unsur unsur hara yang relatif langka di perairan sehingga merupakan faktor pembatas bagi proses fotosintesa. Ketersediaan orthofosfat tidak hanya ditentukan oleh jumlah total fosfat, namun banyak dipengaruhi oleh derajat keasaman dan kadar Ca sebagai penentu kelarutan fosfat dalam bentuk orthofosfat (Wardoyo, 1978).

Chu (1943 dalam Suminto, 1984) memberikan kriteria untuk pertumbuhan optimum alga dengan kadar terendah berkisar antara 0,018 - 0,090 mg/l dan kadar tertinggi berkisar antara 8,9 - 17,8 mg/l apabila nitrogen yang tersedia dalam bentuk nitrat. Akan tetapi jika nitrogen yang tersedia dalam bentuk amonium, maka batas tertinggi yang layak bagi orthofosfat adalah 1,78 mg/l. Menurut Landner (1976 dalam Suminto, 1984) dalam banyak kejadian terbukti bahwa kandungan orthofosfat sebesar 0,01 mg/l dalam berbagai perairan alami sudah dapat merangsang pertumbuhan algae walaupun produktivitasnya rendah.

#### Sulfat (SO<sub>4</sub>)

Sulfat dan nitrogen memegang peranan penting bagi pertumbuhan fitoplankton karena unsur ini merupakan unsur pokok protoplasma (Boyd, 1979). Sulfat pada prinsipnya berasal dari penguraian bahan organik. Penguraian bahan organik ini berupa protein yang mengandung sulfur dipecahkan menjadi asam amino yang kemudian diurai menjadi sulfat dan sulfid (Sovyanhadi, 1985). Selanjutnya dikemukakan bahwa mineral sulfat pada air dapat diasosiasikan dengan senyawa pyrit, tetapi komponen ini mudah larut.

#### B e s i (Fe)

Menurut Goldberg (1967 dalam Mula, 1989) dalam perairan alami unsur Fe ditemukan dalam bentuk garam-garam

terlarut, bentuk koloid, bentuk senyawa tidak terlarut. Penambahan 1 mg besi ke dalam suatu media yang kekurangan besi akan menghasilkan pertumbuhan fitoplankton yang sama dengan penambahan 175 mg fosfat (Harvey dikutip oleh Tham, 1953 dalam Kaswadji, 1976). Penurunan derajat pertumbuhan pada daerah yang kekurangan besi dapat disebabkan oleh reduksi pada proses fotosintesa yang kemudian dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi klorofil (Wiesner, 1962 dalam Mula, 1989).

#### Silikat (Si)

Unsur Si dibutuhkan oleh beberapa jenis algae terutama yang dinding selnya mengandung silikat seperti diatom. Unsur silikat ini dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam bentuk orthosilikat. Kemudian dalam air sangat dipengaruhi oleh unsur  $CO_2$  dan asam-asam organik dalam suatu perairan (Sutika, dkk., 1989). Sementara Ray dan Rao (1964 dalam Kaswadji, 1976) menemukan bahwa silikat bersama dengan fosfat, nitrat dan besi merupakan faktor pembatas bagi fitoplankton.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di perairan pantai Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Propinsi Sulawesi Selatan, dimulai pada pertengahan bulan Januari 1993 sampai pertengahan Maret 1993.

### Bahan dan Metode Penelitian

#### Pengukuran dan Analisa Kualitas Air

Pengukuran sifat-sifat fisika air dilakukan dengan menggunakan alat dan metode seperti yang tercantum pada Tabel 1., sedangkan untuk pengukuran sifat-sifat kimia air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Alat Pengukur Beberapa Sifat Fisika Air

Parameter yang Diukur	A l a t
S u h u (°C)	Thermometer Hg
Kecerahan (cm)	Pinggan Secchi
Kekeruhan (NTU)	Jackson Turbidity-meter
Kedalaman ( m )	Tali penduga

Tabel 2. Alat dan Metode Pengukuran Sifat Kimia

Parameter yang Dianalisa	M e t o d e
Oksigen terlarut (ppm)	Winkler
Karbondioksida (ppm)	Titration $\text{Na}_2\text{CO}_3$
Salinitas (o/oo)	Salinometer
pH	Kertas indikator pH
Total N (ppm)	Kjehdahl
Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) (ppm)	Kalorimetrik dengan menggunakan spektrofotometer
Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) (ppm)	Spektrofotometer pelarut asam di-sulfon
Sulfat ( $\text{SO}_4$ ) (ppm)	Turbidimetric
Orthofosfat (ppm)	Sulfuric acid-nitrat dilanjutkan dengan metode Stannous Chlorida
Ferrum (Fe) (ppm)	Orthophenotroline
Silikat (Si) (ppm)	Spektrofotometer

#### Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan keadaan lingkungan sekitar perairan yang diperkirakan dapat mewakili kondisi perairan pantai Kabupaten PANGKEP.

- Stasiun A : Terletak pada daerah pelabuhan Semen Tonasa
- Stasiun B : Terletak pada perairan alami dimana aktivitas penduduk di sekitarnya masih relatif kecil
- Stasiun C : Terletak di sekitar pemukiman penduduk

### Teknik Pengambilan Contoh Air

Pengukuran dan pengambilan contoh air dilakukan sebanyak delapan kali dengan interval waktu seminggu sekali dengan jarak 500 - 600 m dari garis pantai.

Contoh air diambil pada bagian permukaan setiap stasiun, kemudian dilakukan analisa oksigen dan karbondioksida terlarut di lokasi penelitian. Sedangkan analisa parameter yang lain dilakukan di Laboratorium Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Untuk pengamatan fitoplankton, contoh air diambil dengan menggunakan ember volume 10 liter. Setelah itu disaring dengan plankton net no. 25 dan diawetkan dengan formalin 4% untuk pengamatan di laboratorium. Pada pengamatan klorofil contoh air diambil sebanyak 500 ml, kemudian diawetkan dengan  $H_2SO_4$  pekat untuk analisa di laboratorium.

### Produktivitas Primer

Penentuan produktivitas primer dilakukan dengan mengukur jumlah oksigen terlarut yang dihasilkan oleh proses fotosintesa fitoplankton. Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan metode botol gelap dan botol terang kemudian ditirasi dengan metode Winkler.

## Pengukuran Biomassa Fitoplankton

Biomassa fitoplankton diukur dengan metode klorofil serta menggunakan spektrofotometer.

## Pengamatan dan Identifikasi Fitoplankton

Pengamatan spesies fitoplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Fitoplankton diidentifikasi berdasarkan literatur Sachlan (1972), Newell dan Newell (1979) dan Yamaji (1979).

## Perhitungan

### Produktivitas Primer Kotor

Dihitung berdasarkan asumsi bahwa 1 atom C diasimilasikan untuk membebaskan 1 molekul O<sub>2</sub> (Cox, 1972 dalam Omar, 1988).

$$GP = \frac{BT - BG}{T} \cdot \frac{12}{32} \cdot \frac{1000}{PQ} \quad \text{mg C / m}^3 / \text{jam}$$

dimana,

GP = Produktivitas primer kotor

BT = Konsentrasi oksigen terlarut dalam botol terang (ppm)

BG = Konsentrasi oksigen terlarut dalam botol gelap (ppm)

T = Masa inkubasi (jam)

PQ = Photosyntetic quotient

Nilai PQ = 1 dengan asumsi bahwa yang mengalami proses anabolisme hanyalah atom C dari karbohidrat.

Nilai PQ = 1,2 apabila diasumsikan sebagian metabolisme disebabkan oleh komunitas fitoplankton.

Nilai PQ yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1,2.

$$\frac{12}{32} = \frac{\text{Berat atom karbon yang diasimilasikan}}{\text{Berat molekul oksigen yang dihasilkan}}$$

#### Indeks Keaneka-ragaman

Indeks keaneka-ragaman (d) dihitung dengan menggunakan rumus Index of Dominance Simpson (Odum, 1971):

$$d = (1 - c)$$

$$c = \frac{\sum ni^2}{N}$$

dimana,

c = indeks Simpson

N = jumlah individu seluruh spesies

ni = jumlah individu setiap spesies

#### Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (E) dihitung dengan menggunakan rumus Evannes Indeks dari Shannon Index of Diversity (Odum, 1971) adalah sebagai berikut :

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

dimana,

$$H' = \text{maks} = \ln s$$

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

$$= - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

H' = indeks Shannon

n<sub>i</sub> = jumlah individu setiap spesies

N = jumlah individu seluruh spesies

p<sub>i</sub> = kemungkinan jumlah setiap spesies

s = jumlah seluruh spesies

Jumlah Plankter / liter

Cara menghitung jumlah plankter per liter air dihitung berdasarkan rumus APHA (1976 dalam Suminto, 1984)

yakni :

$$\text{Plankter / liter} = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{w}$$

dimana,

T = luas gelas penutup ( 20 x 20 mm<sup>2</sup> )

L = luas lapangan pandang ( 2,6067 mm<sup>2</sup> )

P = jumlah plankter yang teramati dalam lapangan pandang

p = jumlah lapang pandang yang teramati ( 80 kali )

V = volume konsentrat plankter (air berplankton) yang terdapat di dalam botol penampung ( 25 ml )

v = volume konsentrat yang berada di antara gelas penutup dan gelas preparat ( 0,05 ml )

w = volume contoh air yang disaring dengan jaring plankton untuk dibuat konsentrat ( 10 liter )

### Analisa Data

Untuk memeriksa peranan berbagai peubah parameter fisika-kimia air terhadap produktivitas primer dan biomassa fitoplankton digunakan analisis regresi berganda (Drapper dan Smith, 1992) dengan model matematik :

$$Y_i = a_0 + 1X_{1i} + 2X_{2i} + \dots + kX_{ki} + i$$

Persamaan penduganya adalah:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

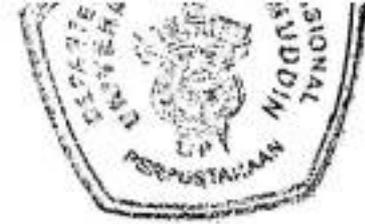
dimana,

Y = produktivitas primer atau biomassa fitoplankton sebagai peubah tak bebas

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, ..., X<sub>k</sub> = peubah-peubah bebas berbagai parameter fisika-kimia air

b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, ..., b<sub>k</sub> = koefisien regresi parsial

Analisa data dengan analisa regresi berganda ini dilakukan secara Step Wise.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisika

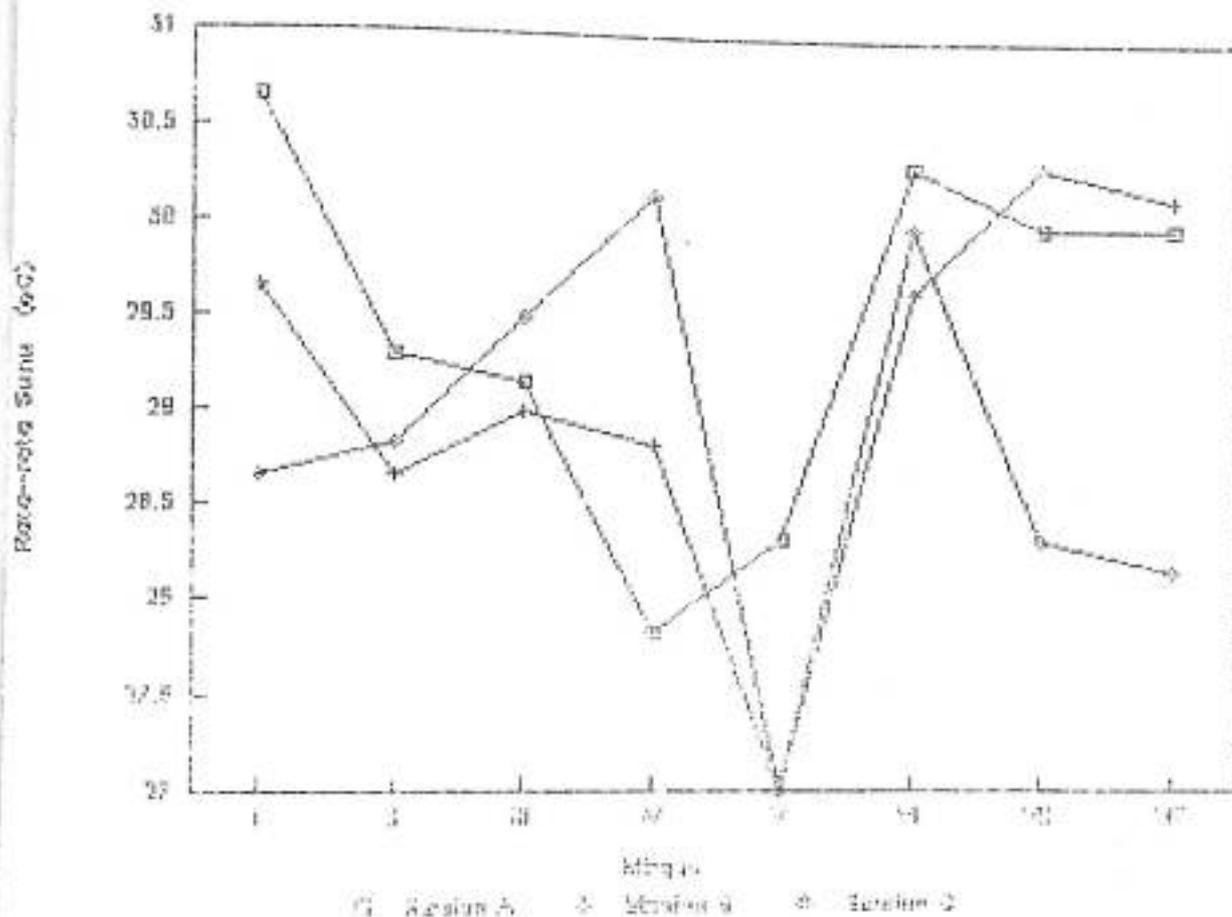
#### S u h u

Keadaan suhu pada stasiun A berkisar antara  $26^{\circ}\text{C}$  -  $32^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $29,5^{\circ}\text{C}$ , stasiun B berkisar  $26^{\circ}\text{C}$  -  $32^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $29,1^{\circ}\text{C}$  dan kisaran suhu pada stasiun C  $26^{\circ}\text{C}$  -  $31^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $28,9^{\circ}\text{C}$  (Lampiran 4). Kisaran suhu pada ketiga stasiun masih layak bagi organisme perairan khususnya plankton dan ikan, dimana Ray dan Rao (1964 dalam Kaswadji, 1976) menyatakan bahwa secara umum temperatur optimal bagi perkembangan plankton adalah  $20^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$  sedangkan menurut Cholik, dkk. (1991) mengemukakan bahwa ikan-ikan tropis dapat tumbuh dengan baik pada suhu air antara  $25^{\circ}\text{C}$  -  $32^{\circ}\text{C}$ .

Pada stasiun A didapatkan kecenderungan meningkatnya suhu air seiring dengan bertambahnya nilai kecerahan (Gambar 1). Sementara kecerahan perairan sendiri tidak lepas dari pengaruh cuaca dimana cuaca pada umumnya mendung. Pada waktu tertentu terjadi penyimpangan dimana pada cuaca mendung suhu perairan menjadi tinggi. Hal ini dapat dijelaskan sebagai efek rumah kaca dimana panas akibat radiasi surya tersimpan dan terperangkap oleh atmosfer yang kemudian mempengaruhi suhu udara dan suhu air permukaan.

Kusyanto (1979) mengemukakan bahwa temperatur permukaan laut disebabkan oleh pergerakan arus

horizontal, perubahan panas antara laut dan atmosfer, pencampuran akibat gerakan gelombang dan gerakan yang memencar.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Suhu Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Adanya pengaruh masukan air dari sungai diduga mempengaruhi keadaan suhu pada stasiun C. Bishop (1973) dan Perkins (1974 dalam Kabangnga', 1984) menyatakan bahwa suhu air dipengaruhi oleh komposisi substrat, kecerahan, suhu udara, hujan, suhu air tanah, kekeruhan, naungan dan pencampuran air laut dan air sungai.

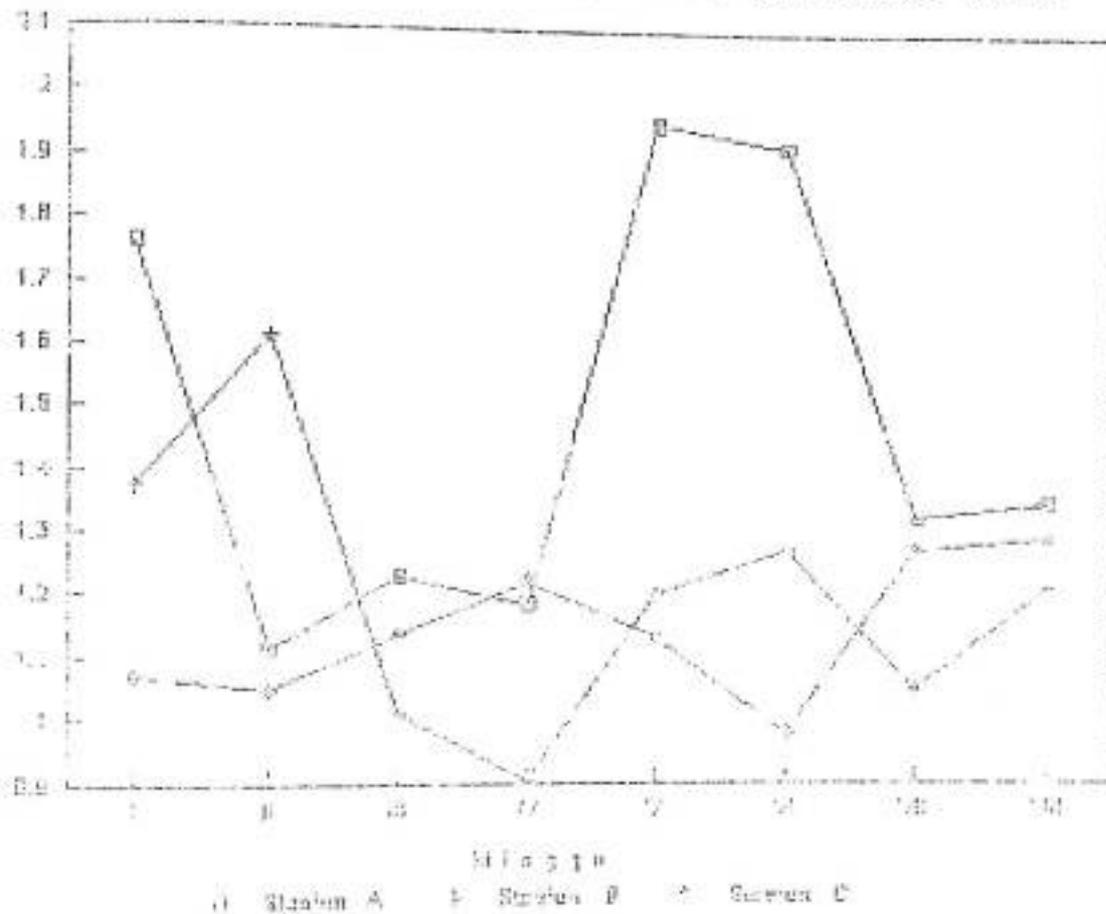
### Kecerahan

Nilai kecerahan pada stasiun A berkisar antara 0,5 - 2,11 m dengan rata-rata 1,479 m, stasiun B berkisar 0,71 - 1,69 m dengan nilai rata-rata 1,2034 m dan stasiun C berkisar 0,43 - 1,54 m dengan nilai rata-rata 1,45 m (Lampiran 4).

Variasi nilai rata-rata kecerahan cukup besar antar waktu dan stasiun pengamatan. Hal ini terjadi akibat kondisi fisik lingkungan setiap stasiun pengamatan yang relatif berbeda dimana stasiun A dan B merupakan perairan pantai sementara stasiun C merupakan daerah estuaria dengan partikel-partikel tersuspensi yang relatif lebih tinggi sehingga dapat mengurangi daya tembus cahaya matahari (Wetzel, 1975 dalam Suminto, 1984). Dengan makin berkurangnya intensitas cahaya matahari maka lapisan produktif (euphotic) pada kolom air dimana proses fotosintesa berlangsung juga akan menipis. Hal ini didukung oleh Kaswadji (1976) yang menemukan nilai produktivitas yang tinggi seiring dengan meningkatnya kecerahan perairan.

Pada grafik nilai rata-rata kecerahan (Gambar 2) terlihat bahwa pada stasiun B kecerahannya tidak jauh berbeda dengan stasiun C terkecuali pada minggu I dan II. Rendahnya nilai kecerahan pada stasiun B ini diduga berkaitan dengan cuaca dimana pada waktu pengamatan tersebut cuaca pada umumnya mendung. Menurut Wardoyo (1978) dan

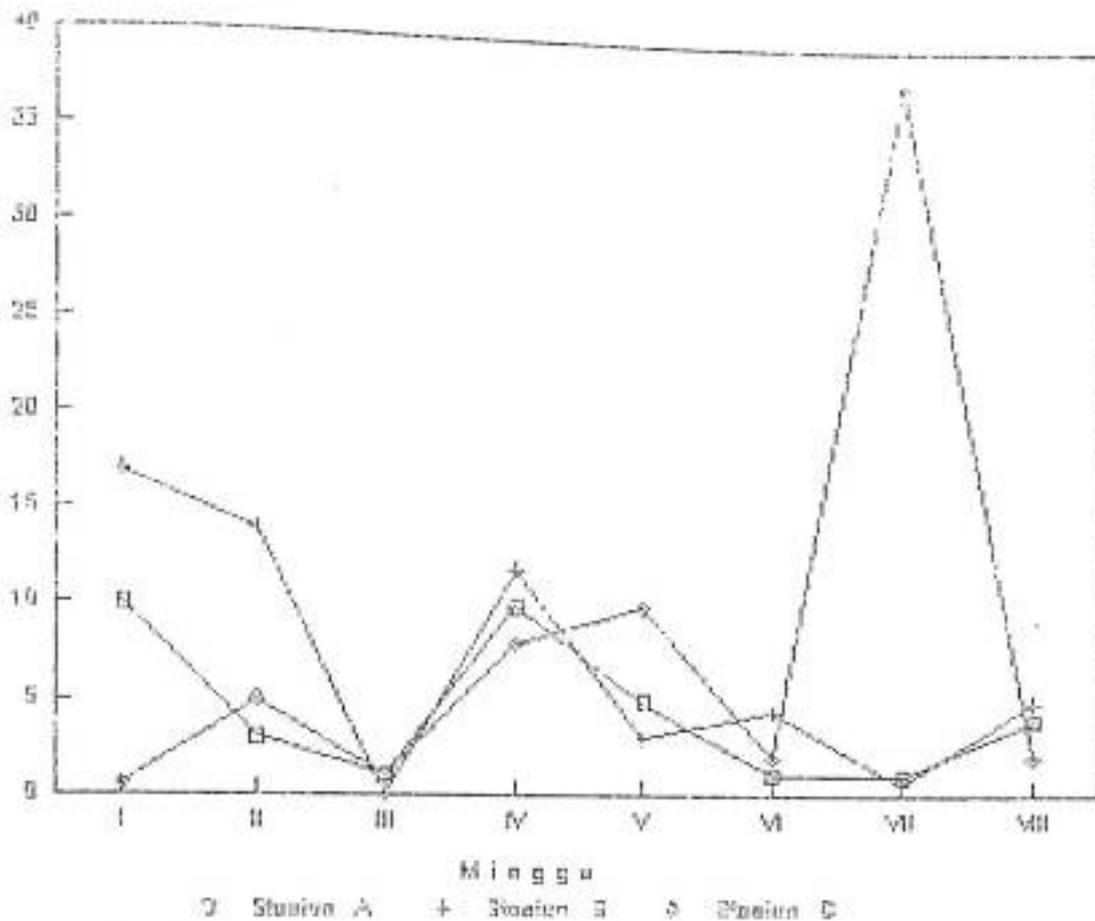
Nybakken (1988), kecerahan perairan dipengaruhi oleh kekeruhan, inklinasi cahaya matahari, panjang gelombang, warna air, lintang geografi, absorpsi cahaya oleh air dan musim serta pemantulan cahaya oleh permukaan laut.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kecerahan Pada Setiap Stasiun Pengamatan

#### Kekeruhan

Nilai kisaran kekeruhan pada stasiun A adalah 1 - 10 NTU dengan rata-rata 4,4 NTU, stasiun B berkisar 0 - 17 NTU dengan rata-rata 7 NTU dan stasiun C mempunyai kisaran nilai 0,5 - 38 NTU dengan rata-rata 3,7 NTU (Lampiran 6).



Gambar 3. Grafik Rata-rata Kekeruhan Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Pada stasiun A dan B, perbedaan kisaran nilai kekeruhan tidak menyolok. Besarnya nilai kekeruhan pada kedua stasiun ini dipengaruhi oleh cuaca dimana pada saat turun hujan kekeruhan akan meningkat. Kondisi ini diduga ada kaitannya dengan percampuran massa air ketika turun hujan sehingga membawa partikel-partikel tersuspensi, seperti lempung, lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya.

Pada stasiun C diperoleh rentang nilai kekeruhan yang cukup besar khususnya pada minggu VIII (Gambar 3) terjadi lonjakan drastis. Adanya gelombang akibat tiupan angin yang cukup keras sebelum dan pada saat pengamatan diduga sebagai penyebab hal ini, dimana sirkulasi air dari atas ke bawah atau sebaliknya mengakibatkan terangkatnya

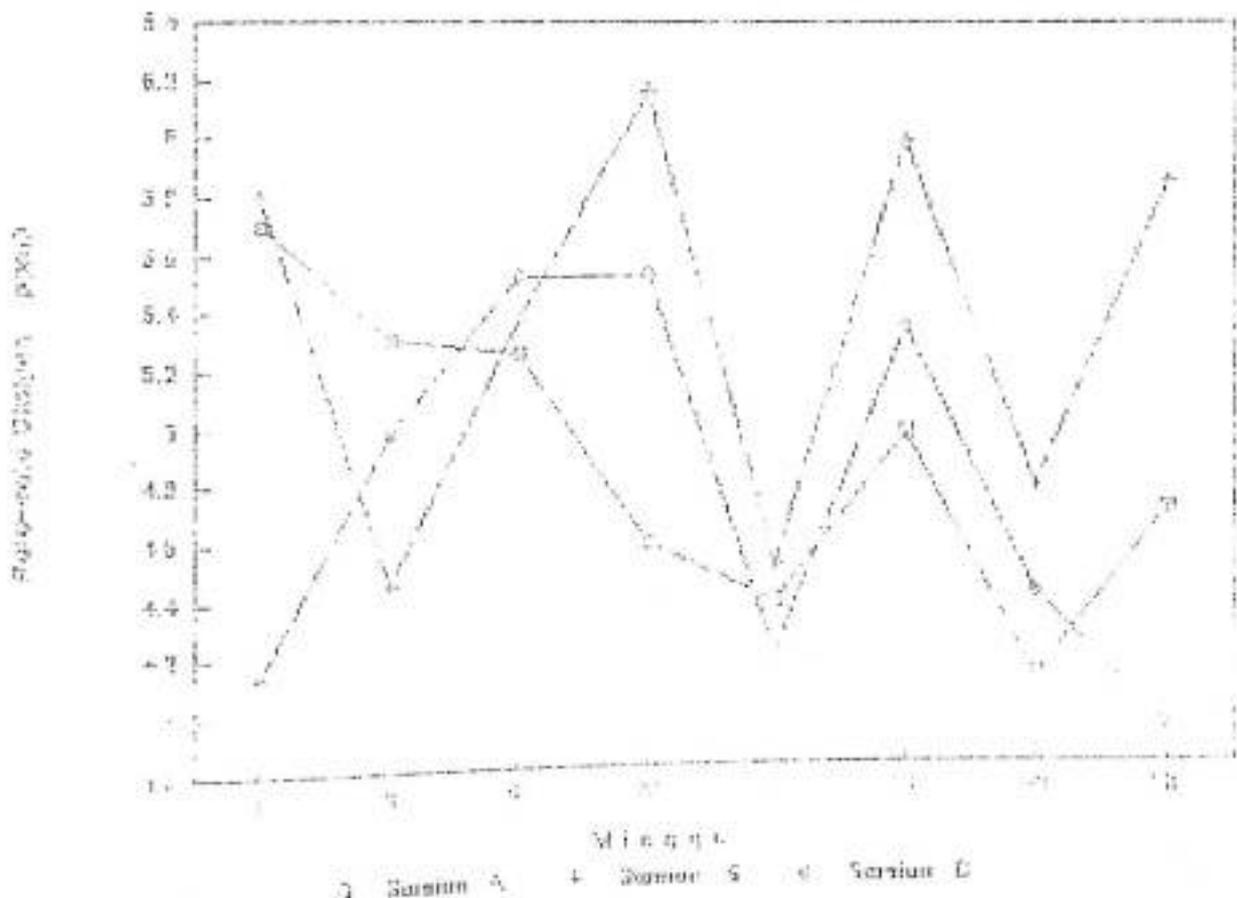
padatan tersuspensi sebagai hasil pengadukan yang selanjutnya meningkatkan nilai kekeruhan air permukaan.

Nybakken (1988) menyatakan bahwa karena besarnya jumlah partikel tersuspensi dalam perairan estuaria, setidaknya-tidaknya pada waktu tertentu dalam setahun, air menjadi keruh.

### Sifat Kimia

#### Oksigen (O<sub>2</sub>) Terlarut

Konsentrasi oksigen terlarut pada stasiun A berkisar antara 4- 16 ppm, stasiun B berkisar 3,92 - 6,64 ppm dan stasiun C berkisar 3,6 - 6,4 ppm (Lampiran 7).



Gambar 4. Grafik Rata-rata Oksigen (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Kisaran nilai oksigen terlarut pada ketiga stasiun ini dianggap masih layak untuk kebutuhan biota perairan, dimana Sidjabat (1973) menyatakan bahwa kandungan oksigen terkarut yang dibutuhkan oleh perairan tropis paling rendah adalah 2 ppm. Huet (1965 dalam Wardoyo, 1978) menyatakan bahwa secara ideal kandungan oksigen terlarut tidak boleh turun sampai 1,7 mg/l selama 8 jam dan sedikitnya pada tingkat kejenuhan 70 %.

Umumnya nilai terendah oksigen terlarut dari ketiga stasiun diperoleh pada pagi hari. Hal ini terjadi akibat lambatnya proses fotosintesa yang dikaitkan dengan masih rendahnya intensitas cahaya di samping pemakaian oksigen oleh organisme perairan di malam hari.

Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi dan hasil fotosintesa tanaman berklorofil. Sebaliknya kandungan oksigen berkurang terutama karena digunakan untuk pernapasan dan perombakan bahan-bahan organik (Anonim, 1985)

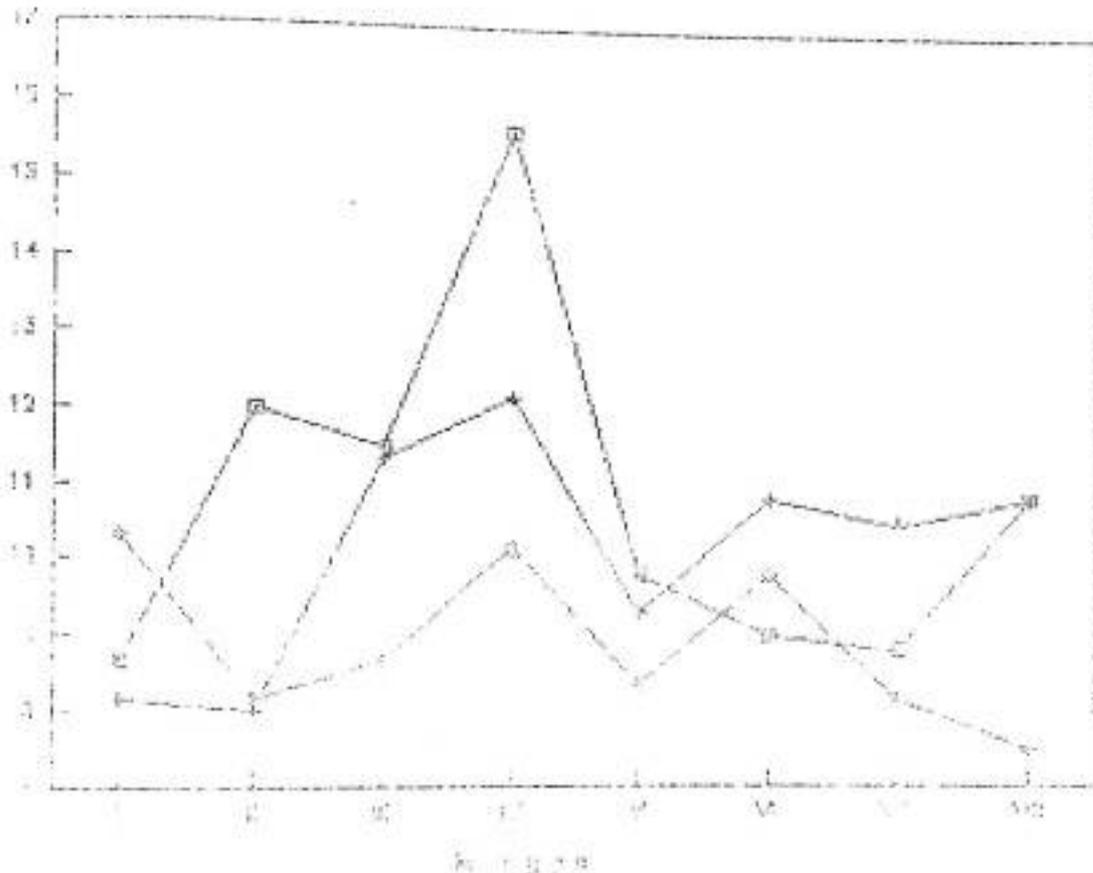
#### Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Bebas

Kisaran nilai CO<sub>2</sub> bebas pada stasiun A adalah 7 - 17.5 ppm, stasiun B berkisar 7 - 15 ppm dan stasiun C CO<sub>2</sub> pada setiap stasiun pengamatan terlihat pada Gambar 5.

Adanya kisara nilai CO<sub>2</sub> yang cukup tinggi diduga dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu yang tinggi kebutuhan organisme akan oksigen meningkat sementara tekanan gas

dari udara ke air akan menjadi rendah, dengan demikian CO<sub>2</sub> sebagai hasil respirasi organisme akan lebih dominan.

Rata-rata Karbondioksida (ppm)

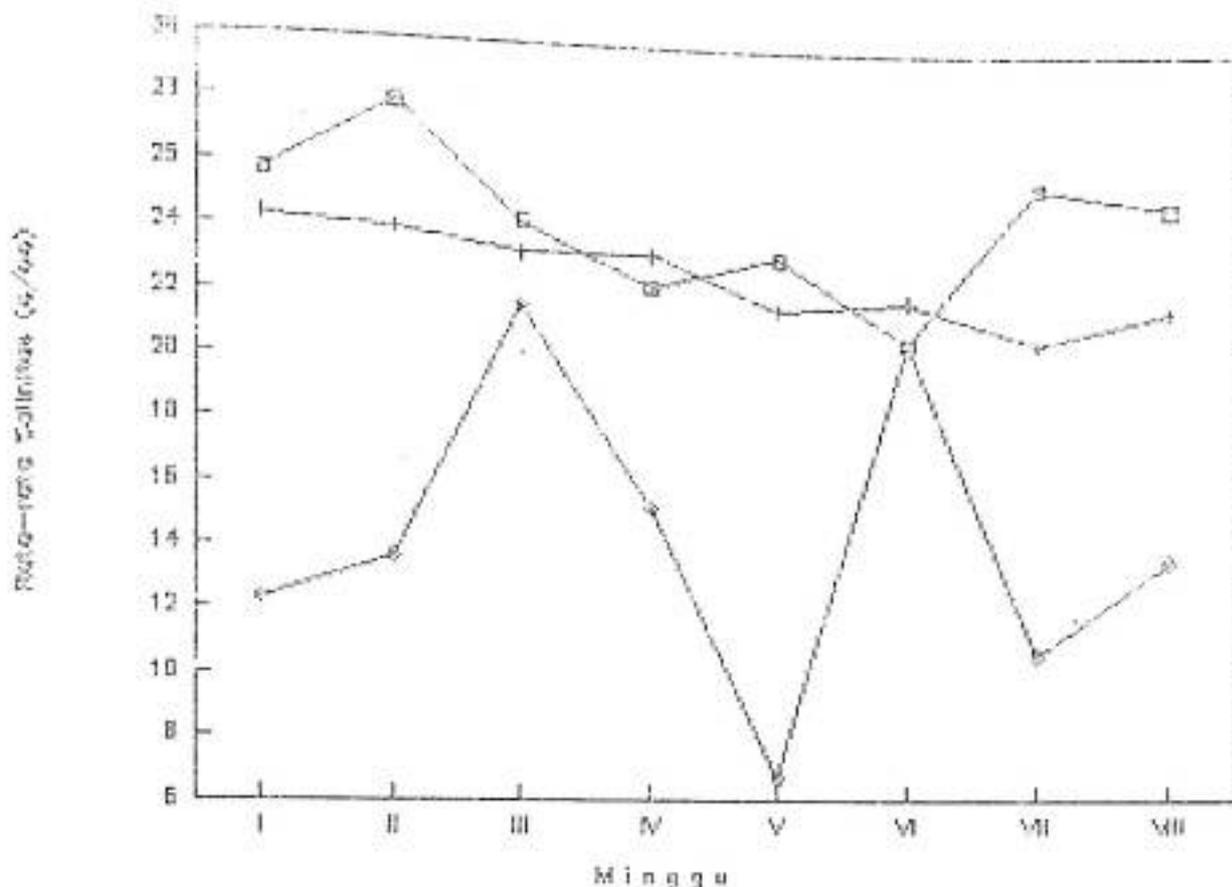


Gambar 5. Grafik Rata-rata Karbondioksida (ppm) Pada Setiap Stasiun Penganatan

Sumawidjaja (1974) menyatakan bahwa terbentuknya CO<sub>2</sub> dalam perairan disebabkan oleh hasil respirasi organisme perairan, interakiraksi permukaan laut dengan atmosfer dan penguraian bahan organik.

Salinitas

Adapun kisaran salinitas pada stasiun A adalah 19 - 29 %, stasiun B 20 - 25 %, dan stasiun C berkisar antara 3 - 25 %. (Lampiran 9).



Gambar 6. Grafik Rata-rata Salinitas (%) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Besarnya salinitas pada setiap stasiun dipengaruhi oleh cuaca dan masukan air tawar dari sungai dan pengenceran oleh air hujan sangat jelas terlihat. Menurut Nybakken (1988) nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh air laut dan air tawar, curah hujan, topografi, musim, estuaria, pasang surut dan laju evaporasi.

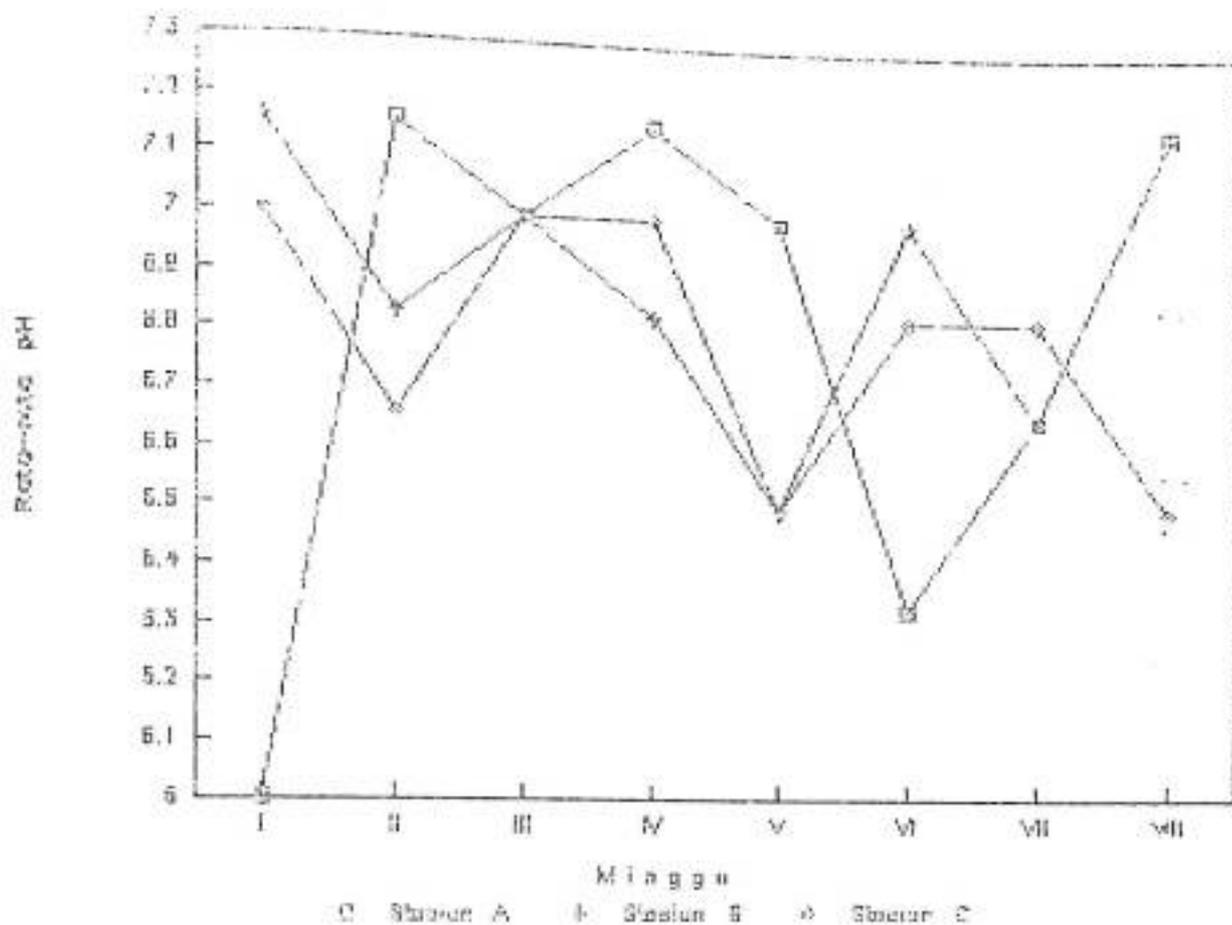
Nontji (1984) mengemukakan bahwa salinitas dan suhu bersama-sama mempengaruhi keberadaan fitoplankton. Sementara Chua (1970) menambahkan bahwa meskipun salinitas mempengaruhi produktivitas individu plankton, namun umumnya peranannya tidak besar. Pada perairan pantai peranan salinitas mungkin lebih menentukan terjadinya suksesi jenis daripada produktivitas secara keseluruhan.

### Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) dari ketiga stasiun pengamatan masih berada pada tingkat yang menjamin pertumbuhan organisme perairan, dimana Benerjea (1967 dalam Kaswadji, 1976) mengemukakan bahwa perairan dengan pH 6,5 - 7,5 termasuk perairan yang produktif.

Pada Lampiran 10 terlihat bahwa nilai pH stasiun A berkisar 6 - 7,5; stasiun B 6,5 - 7,5 dan stasiun C berkisar 6,7 - 7. Keadaan ini menunjukkan nilai kisaran pH pada setiap stasiun tidak terlalu jauh. Nontji (1985) menyatakan bahwa pada umumnya pH air laut tidak banyak bervariasi karena adanya sistem karbondioksida dalam laut maka air mempunyai kapasitas penyangga (buffering capacity) yang kuat sehingga pH menjadi stabil.

Grafik nilai pH rata-rata umumnya memperlihatkan nilai pH yang rendah pada saat turun hujan (Gambar 7). Turunnya hujan dapat pula mengakibatkan turbulensi pada perairan yang bersangkutan dengan membawa massa air dari dasar ke permukaan yang dapat juga membawa senyawa-senyawa hasil penguraian bahan organik yang bersifat asam sehingga menurunkan derajat keasaman (pH).



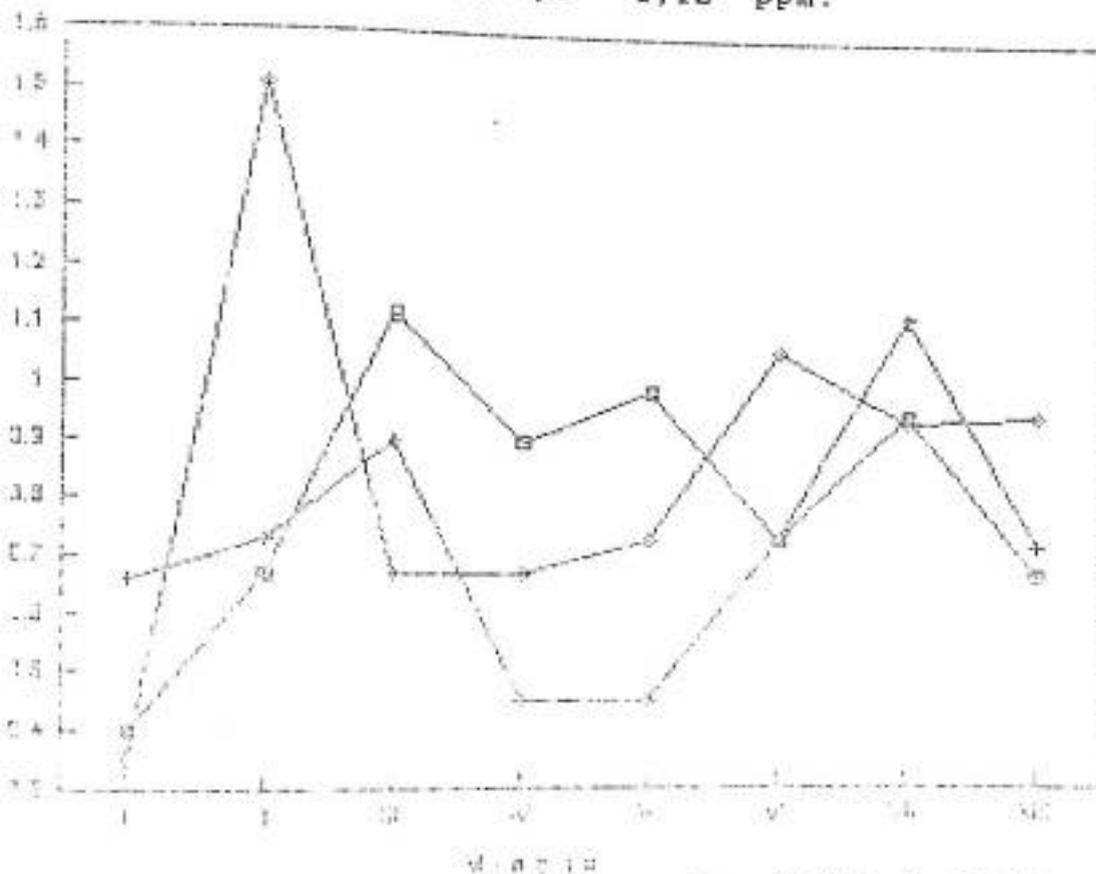
Gambar 7. Grafik Rata-rata pH Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

Prescott (1968 dalam Mula, 1989) menambahkan bahwa pH mempunyai pengaruh yang sangat kecil terhadap distribusi plankton, namun parameter ini dapat digunakan sebagai indikator untuk mencerminkan kondisi perairan.

#### Total-N, Nitrat dan Amoniak

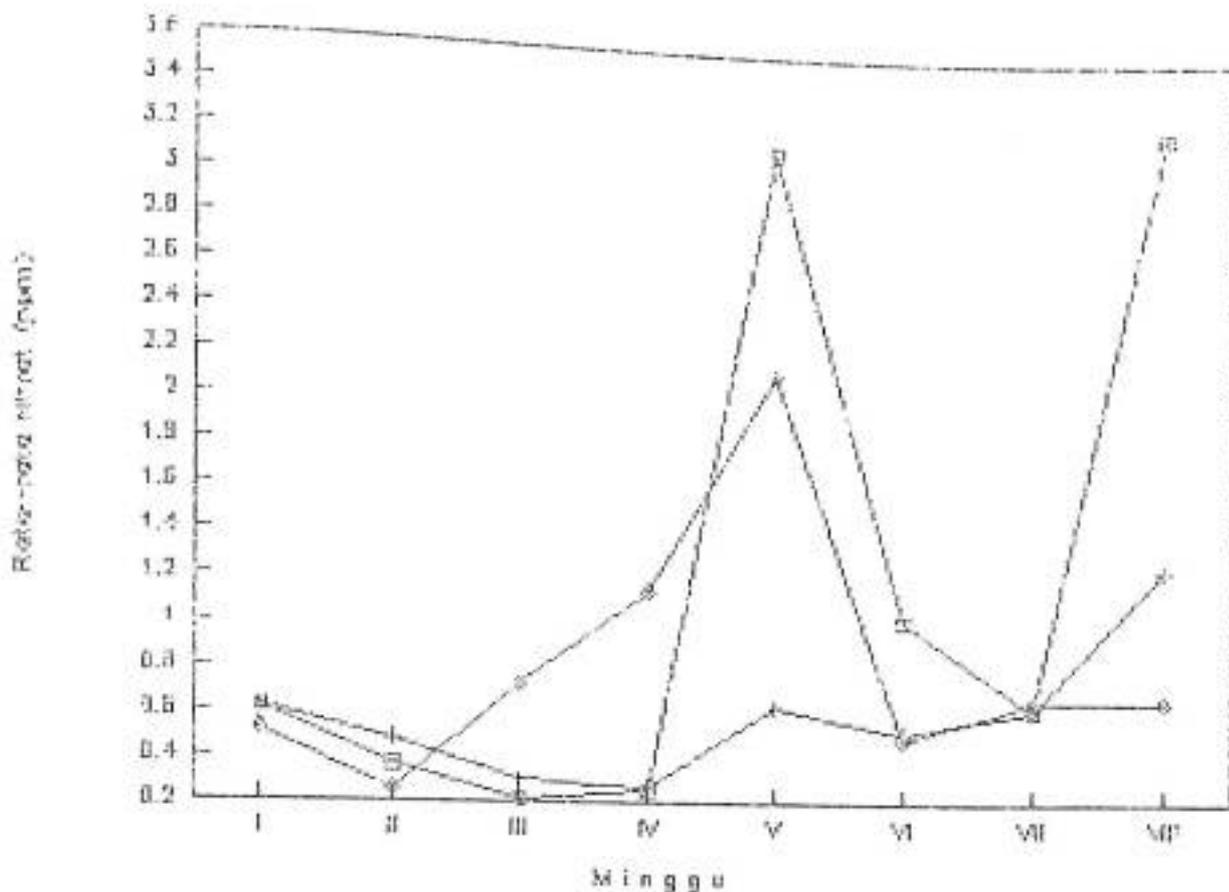
Kandungan total-N adalah salah satu unsur hara makro yang paling sering dijumpai sebagai faktor pembatas pertumbuhan algae. Dalam lingkungan laut, nitrogen ditemukan dalam bentuk misalnya gas terlarut berupa nitrogen molekular ( $N_2$ ) dan berbagai bentuk ion di antaranya nitrat ( $NO_3^-$ ), nitrit ( $NO_2^-$ ) dan amonium ( $NH_4^+$ ) (Nontji, 1984).

Pada Lampiran 11 terlihat bahwa nilai kisaran tertinggi terdapat pada stasiun C yakni 0,35 - 1,51 ppm disusul stasiun B dengan kisaran 0,45 - 1,21 ppm dan stasiun A dengan kisaran 0,4 - 1,12 ppm.



Gambar 8. Grafik Rata-rata Total-N Pada Setiap Stasiun Pengamatan

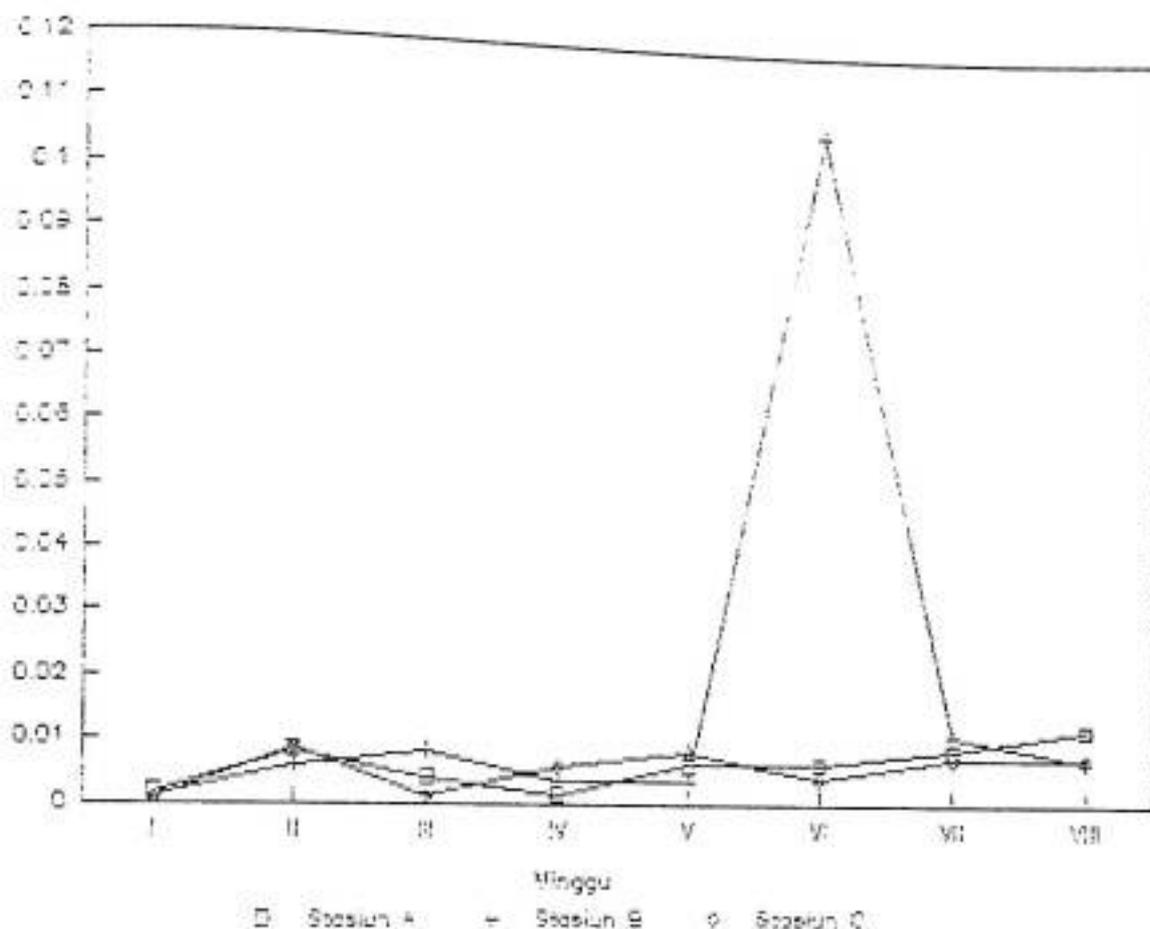
Nilai total-N pada stasiun C yang cenderung lebih besar dari kedua stasiun lainnya diduga akibat pengaruh limbah rumah tangga yang mengandung nitrogen, mengingat di sekitar stasiun C terdapat pemukiman penduduk. Wardoyo (1978) mengemukakan bahwa sumber utama senyawa nitrogen suatu perairan berasal dari limbah atau buangan senyawa nitrogen berupa bahan organik protein dari senyawa anorganik.



Gambar 9. Grafik Rata-rata Nitrat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Melalui analisa contoh air didapatkan bahwa kisaran kadar  $\text{NO}_3$  pada stasiun A 0,027 - 3,153 ppm, stasiun B berkisar 0,267 - 1,276 ppm sementara stasiun C 0,254 - 1,151 ppm (Lampiran 12) dan rata-rata pada setiap stasiun pengamatan terlihat pada Gambar 10. Secara umum kadar  $\text{NO}_3$  ketiga stasiun masih tergolong rendah tetapi masih cukup layak bagi pertumbuhan algae, dimana kisaran nitrat terendah untuk pertumbuhan algae adalah 0,03 - 0,9 mg/l sedang untuk pertumbuhan optimal 0,9 - 3,5 mg/l (Anonim, 1985).

Berdasarkan analisa contoh air diperoleh kisaran kadar amoniak pada stasiun A 0,00186 - 0,0,012 ppm, stasiun B 0,00121 - 0,1076 ppm sedangkan stasiun C berkisar 0,000769 - 0,00863 ppm (Lampiran 13).



Gambar 10. Grafik Rata-rata Amoniak (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

Dengan melihat kadar kisaran amoniak, kualitas air ketiga stasiun pengamatan tersebut masih tergolong baik jika ditinjau kadar amoniaknya yang masih di bawah 0,5 ppm (Alaerts dan Santika. 1987).

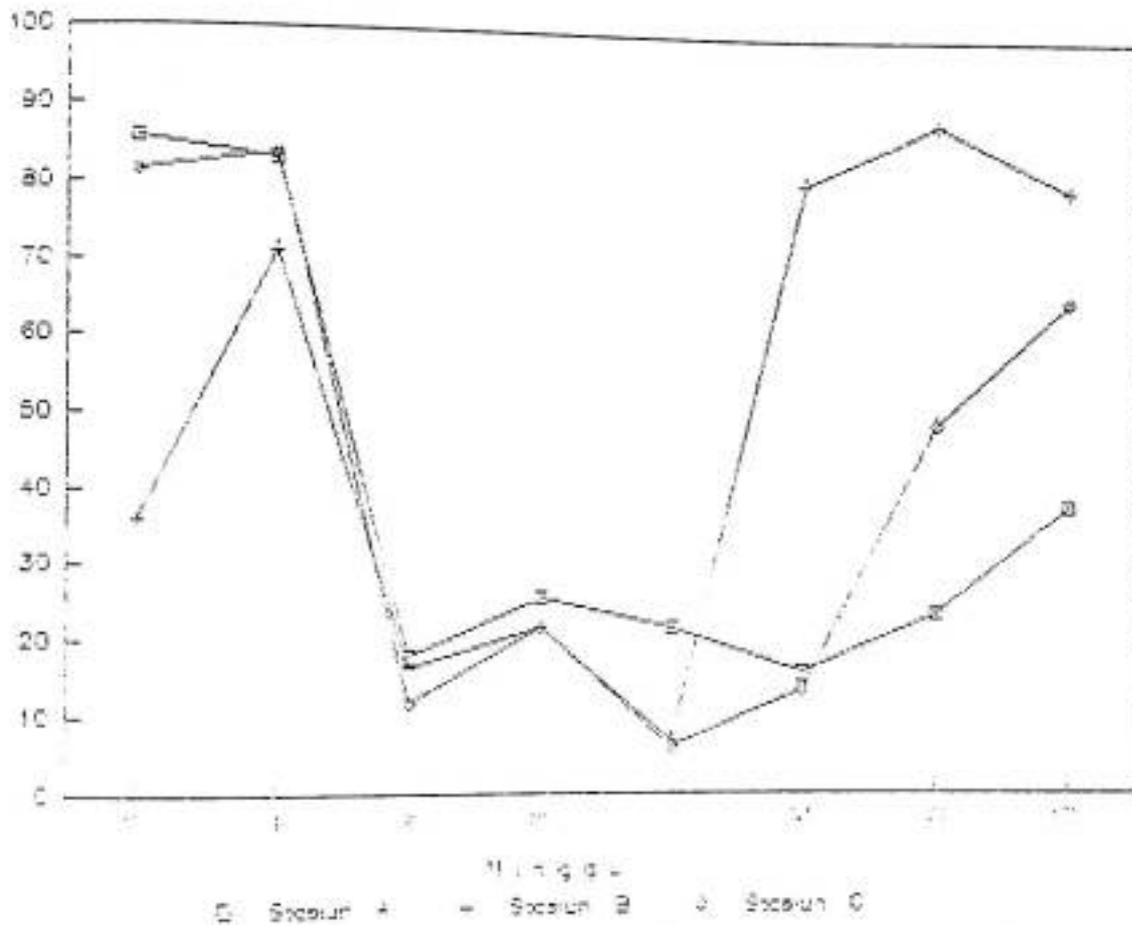
#### Sulfat ( $SO_4$ )

kadar sulfat pada stasiun A berkisar 16 - 35,8 ppm, stasiun B 7 - 89 ppm dan stasiun C berkisar 6 - 83,8 ppm (Lampiran 11). Adapun variasi rata-rata pada setiap stasiun pengamatan terlihat pada Gambar 11.

Berdasarkan kisara sulfat tersebut dapat dikatakan bahwa kadar kisaran sulfat ketiga stasiun tersebut masih mendukung kehidupan dan perkembangan organisme perairan



bersangkutan. Hal ini didukung oleh pernyataan Alaerts dan Santika (1987) bahwa standard kualitas air berdasarkan kandungan sulfatnya yakni pada kadar 400 mg/l masih tergolong baik.

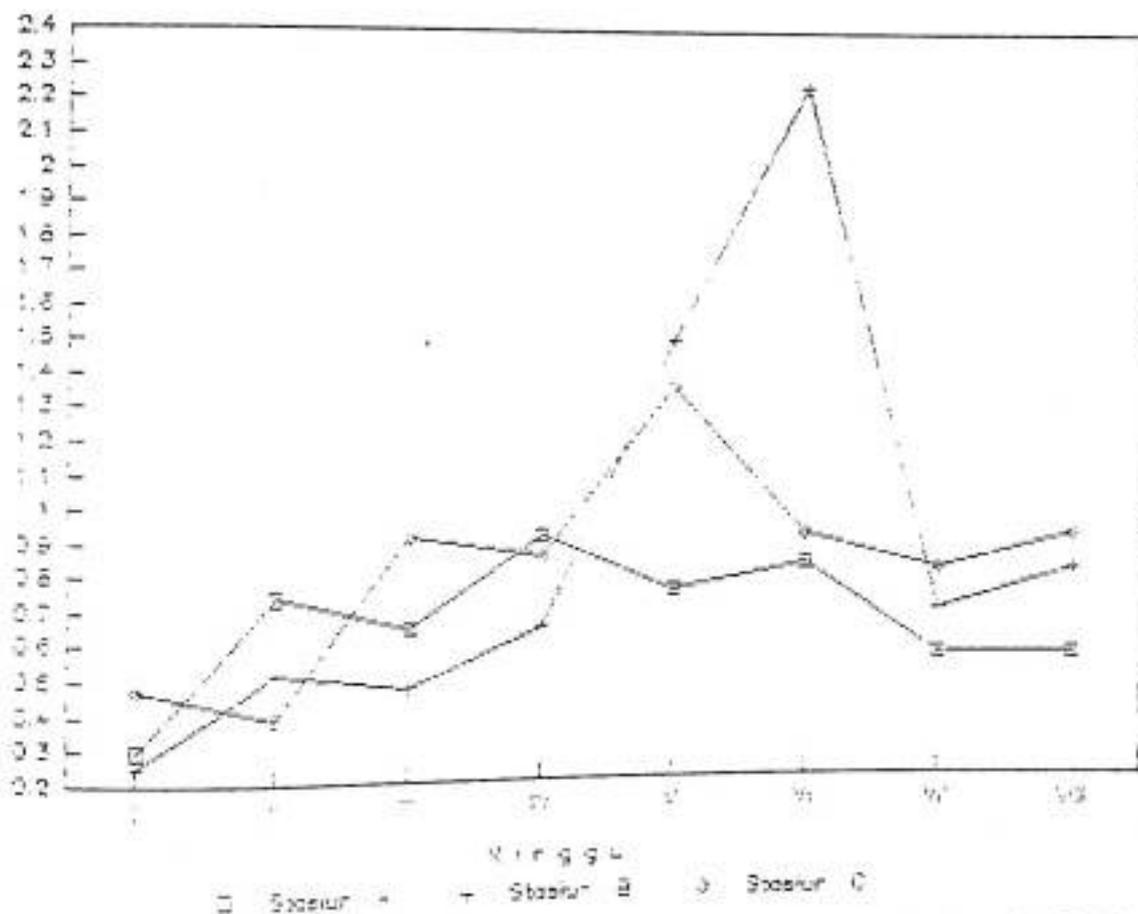


Gambar 11. Grafik Rata-rata Sulfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Goldman dan Horne (1983 dalam Anonim, 1987) menjelaskan bahwa sulfat merupakan salah satu bentuk anion dari belerang dan terdapat pada hampir semua perairan. Selain dari limbah industri, sebagian besar sumber sulfat di sungai tergantung pada susunan kimiawi daerah aliran sungai.

## Orthofosfat ( $P_2O_5$ )

Orthofosfat merupakan unsur hara yang relatif langka sehingga seringkali merupakan faktor pembatas dari proses fotosintesa. Ketersediaan ortofosfat tidak hanya ditentukan oleh derajat keasaman dan kadar Ca sebagai penentu kelarutan fosfat dalam bentuk ortofosfat mengikat fosfat yang larut dalam air dan dapat diserap oleh biota nabati hanya dalam bentuk ortofosfat (Wardoyo, 1978).



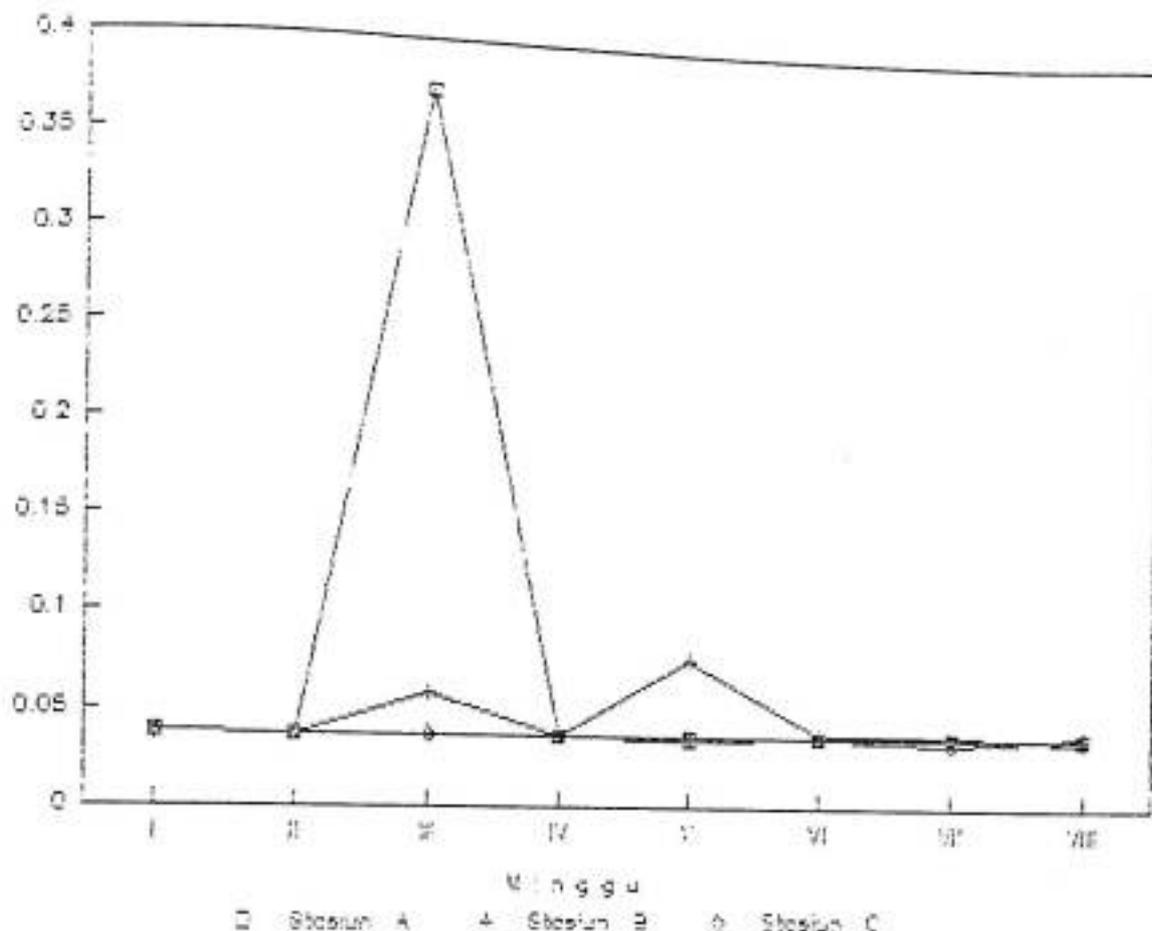
Gambar 12. Grafik Rata-rata Orthofosfat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Melalui analisa contoh air didapatkan kadar ortofosfat pada stasiun A berkisar 0,296 - 0,914 ppm,

stasiun B 0,252 - 2,239 ppm dan stasiun C berkisar 0,384 - 1,35 ppm (Lampiran 15). Dengan demikian kesuburan perairan ketiga stasiun pengamatan tergolong baik bila ditinjau dari ortofosfatnya, dimana Yoshimura dalam Liaw (1969 dalam Kabangnga', 1984) membagi perairan dalam beberapa golongan berdasarkan kandungan fosfat yakni perairan dengan tingkat kesuburan rendah bila kadar fosfat 0 - 0,02 ppm, kesuburan perairan cukup bila kadar ortofosfat 0,021 - 0,05 ppm, kesuburan perairan baik dengan kadar ortofosfat 0,051 - 0,1 ppm, kesuburan perairan sangat baik jika fosfat 0,101 - 0,2 ppm dan pada kadar fosfat di atas 0,201 ppm kesuburan perairan digolongkan sangat baik sekali.

#### B e s i (Fe)

Unsur besi dalam air biasanya dalam bentuk fero ( $Fe_2^+$ ) dan feri ( $Fe_3^+$ ) dimana penyebarannya sangat berhubungan dengan penyebaran karbondioksida dan oksigen. (Sutika, dkk., 1991). Besi termasuk dalam unsur hara makro yang diperlukan dalam jumlah sangat kecil oleh plankton nabati untuk proses fotosintesa dan metabolisme nitrogen (Eyster, 1964 dalam Odum, 1971)



Gambar 13. Grafik Rata-rata Besi (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan

Kisaran hasil pengukuran kandungan besi pada stasiun A adalah 0,036 - 0,0382 ppm, stasiun B berkisar 0,035 - 0,0779 ppm dan stasiun C berkisar 0,034 - 0,0386 ppm (Lampiran 16), sedang nilai rata-rata setiap waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 13.

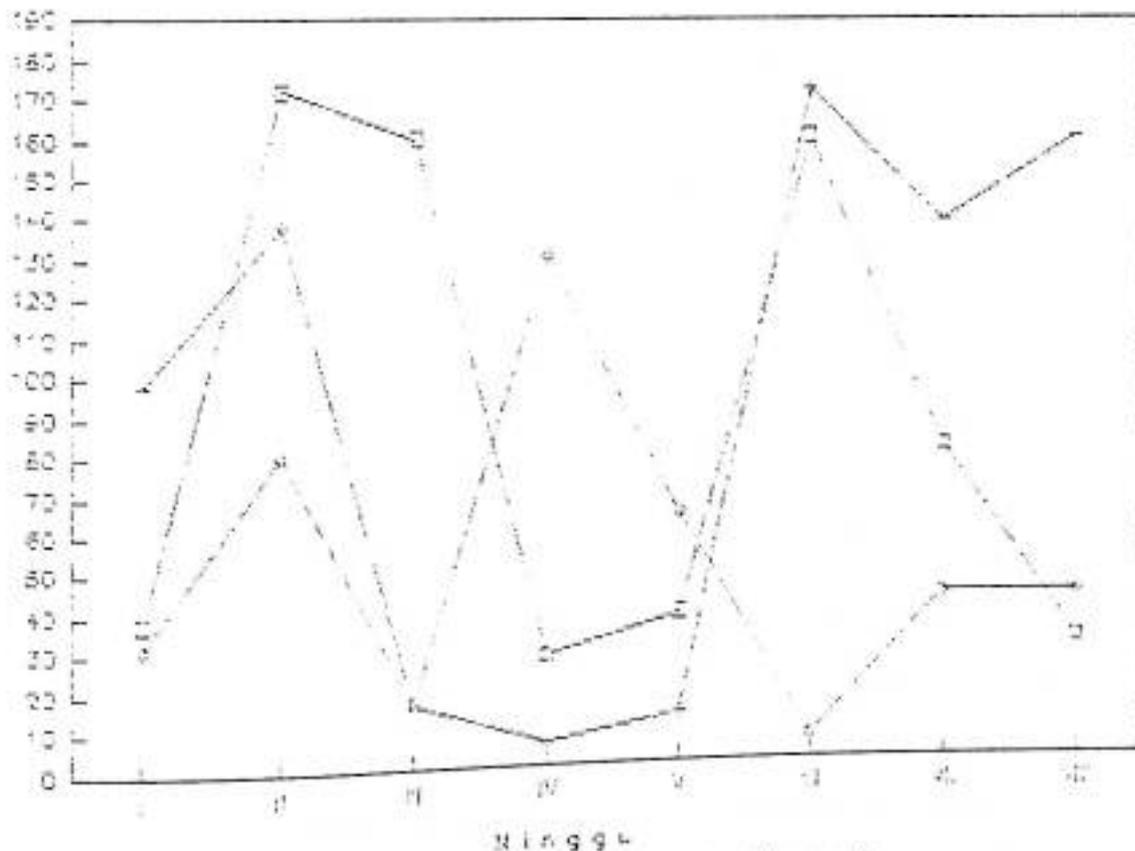
Menurut Sylvester (1958 dalam Anonim, 1987), kadar besi perairan bagi kehidupan ikan tidak boleh lebih dari 0,02 ppm. Sementara kandungan besi di atas 0,02 ppm. Tetapi pada bagian permukaan perairan dengan kadar oksigen cukup, besi akan terikat dengan fosfat membentuk senyawa feri fosfat yang berupa endapan sehingga tidak membahayakan kehidupan ikan (Anonim, 1987). Mengingat hal

ini maka dapat dikatakan bahwa besi pada ketiga stasiun pengamatan belum membahayakan kehidupan ikan.

Silikat (Si)

Silikat biasanya dibutuhkan oleh beberapa jenis algae terutama yang dinding selnya mengandung silikat seperti diatomae. Unsur silikat ini kemudian dimanfaatkan oleh plankton nabati dalam bentuk orthosilikat (Sutika, dkk., 1991).

Menurut hasil analisa laboratorium kisaran kandungan silikat pada stasiun A 28 - 172 ppm, stasiun B berkisar 6 - 172 ppm dan stasiun C berkisar 6 - 130 ppm (Lampiran 17).



Gambar 14. Grafik Rata-rata Silikat (ppm) Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

Nilai kisaran tersebut tergolong tinggi dan sebagai perbandingannya adalah hasil penelitian Muchtar (1990) di Teluk Jakarta yang memperoleh nilai rata-rata 25,48 mg-at Si/l sementara Nontji (1984) mendapatlan nilai rata-rata umum Silikat di Teluk Jakarta 17,40 mg-at 1 Si/l.

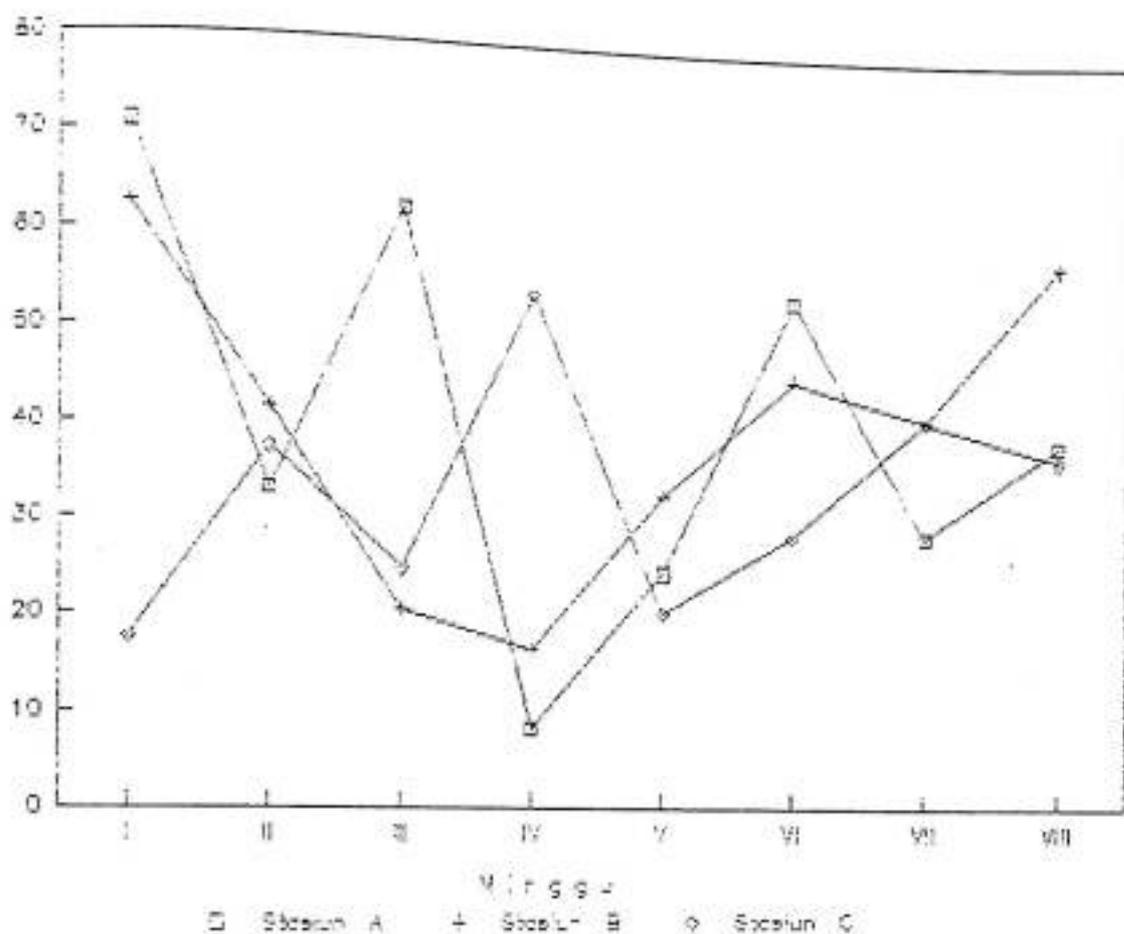
Kandungan unsur silikat dalam air sangat dipengaruhi oleh unsur karbondioksida dan asam-asam organik dalam suatu perairan (Sutika, 1989).

#### Produktivitas Primer

Pada Lampiran 18 tampak nilai kisara produktivitas primer stasiun A adalah 8,33 - 70,833 mgC/m<sup>3</sup>/jam, stasiun B berkisar 16,6667 - 62,4999 mgC/m<sup>3</sup>/jam dan stasiun C berkisar 17,7083 - 54,1667 mgC/m<sup>3</sup>/jam.

Setelah dikonversikan dengan rumus Steeman-Nielse dan Aabye-Jensen (1957 dalam Nontji, 1984), diperoleh nilai kisara produktivitas primer stasiun A 0,2 - 0,75 gC/m<sup>2</sup>/hari, stasiun B 0,09 - 0,5 gC/m<sup>2</sup>/hari dan stasiun C berkisar 0,1 - 0,4 gC/m<sup>2</sup>/hari.

Sumawidjaja (1977) membagi kesuburan perairan dalam beberapa kriteria berdasarkan nilai kisaran produktivitas primer yakni Oligothropic (0 - 0,2 gC/m<sup>2</sup>/hari), perairan Mesothropic (0,2 - 0,75 gC.m<sup>2</sup>/hari) dan di atas 0,75 gC/m<sup>2</sup>/hari adalah perairan Euthropic. Berdasarkan kriteria ini



Gambar 15. Grafik Rata-rata Produktivitas Primer Pada Setiap Stasiun Pengamatan

maka perairan pantai Kabupaten PANGKEP tergolong perairan Oligotrophic dan Mesotrophic.

#### Hubungan Produktivitas Primer dengan Faktor Fisika-Kimia Air

Untuk mengetahui hubungan produktivitas primer dengan fakto-faktor fisika-kimia air digunakan analisa regresi berganda model Step Wise dengan memasukkan 15 peubah bebas sebagai berikut : orthofosfat ( $X_1$ ), N-total ( $X_2$ ), besi ( $X_3$ ), silikat ( $X_4$ ), sulfat ( $X_5$ ),  $NH_3$  ( $X_6$ ),  $NO_3$  ( $X_7$ ), oksigen ( $X_8$ ), karbondioksida ( $X_9$ ), pH ( $X_{10}$ ), salinitas ( $X_{11}$ ), suhu ( $X_{12}$ ), kedalaman ( $X_{13}$ ), kecerahan ( $X_{14}$ ) dan kekeruhan ( $X_{15}$ ). Adapun peubah tak bebas adalah data dari produktivitas primer (Y). Sementara matriks

korelasi sederhana tersaji pada Lampiran 18 dan hasil ringkasan regresi berganda disajikan pada Lampiran 19.

Berdasarkan hasil analisa berganda sistim Step Wise didapatkan parameter fisika-kimia air yang berpengaruh terhadap produktivitas primer perairan pantai Kabupaten PANGKEP adalah kandungan silikat ( $X_4$ ), pH ( $X_{10}$ ), kedalaman ( $X_{13}$ ) dan kecerahan ( $X_{14}$ ) diaman diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y = 154,6383 + 0,1248 X_4 - 11,5789 X_{10} - 38,791 X_{13} + 29,3167 X_{14}$$

Hasil regresi yang berlangsung dalam 8 step ini menunjukkan nilai F yang cukup tinggi yaitu 17,403 pada tingkat nyata  $P < 0,01$ . Koefisien determinasi ( $R_2$ ) = 0,7856 dapat diartikan bahwa kurang lebih 78 % keragaman produktivitas primer dapat diterangkan dengan menggunakan regresi berganda model step-wise (Lampiran 20).

Dari persamaan regresi yang dihadapkan silikat dan kecerahan merupakan peubah bebas dengan pengaruh positif yang sangat nyata sedangkan pH dan kedalaman berpengaruh negatif. Adapun peranan silikat dalam menentukan produktifitas primer perairan adalah secara tidak langsung dimana silikat dibutuhkan oleh fitoplankton sebagai produsen primer, khususnya diatom untuk pembentukan cangkang (Sutika, dkk., 1991).

Kecerahan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan produktifitas primer suatu perairan dimana

semakin dalam daya tembus cahaya maka akan memungkinkan tebalnya lapisan produktif pada kolam air yang selanjutnya akan meningkatkan produktifitas suatu perairan (Wetzel, 1975 dalam Sumarsini, 1984).

Adapun pengaruh negatif pH terhadap produktivitas primer perairan pantai Kabupaten PANGKEP ini tidak terlepas dari peranan fitoplankton sebagai penyumbang terbesar produktivitas primer dimana masing-masing fitoplankton mempunyai kisaran pH optimum yang berbeda-beda. Provosoli (1958 dalam Mula, 1989) menemukan Cyanophyceae pada air yang bereaksi netral dan berkembang pada air bereaksi asam. Sementara Desmidaceae, Chlorophyceae, Diatomea dan beberapa jenis Dinoflagellata menghendaki pH 5 - 7. Adapun pada peubah bebas kedalaman didapatkan pengaruh negatif terhadap produktivitas primer. Dengan semakin dalamnya perairan berarti jangkauan sinar matahari yang masuk ke dalam perairan akan semakin terbatas sehingga mengurangi produktivitas perairan.

#### Biomassa dan Kandungan Klorofil Fitoplankton

Pengukuran biomassa fitoplankton didasarkan pada pengukuran klorofil -a dimana pendekatan dengan pengukuran kandungan klorofil -a dipandang sebagai metode rutin terbaik hingga kini (Jeffrey, 1980 dalam Nontji, 1984), oleh sebab itu kandungan klorofil digunakan sebagai indeks biomassa fitoplankton walaupun klorofil -b dan klorofil -c

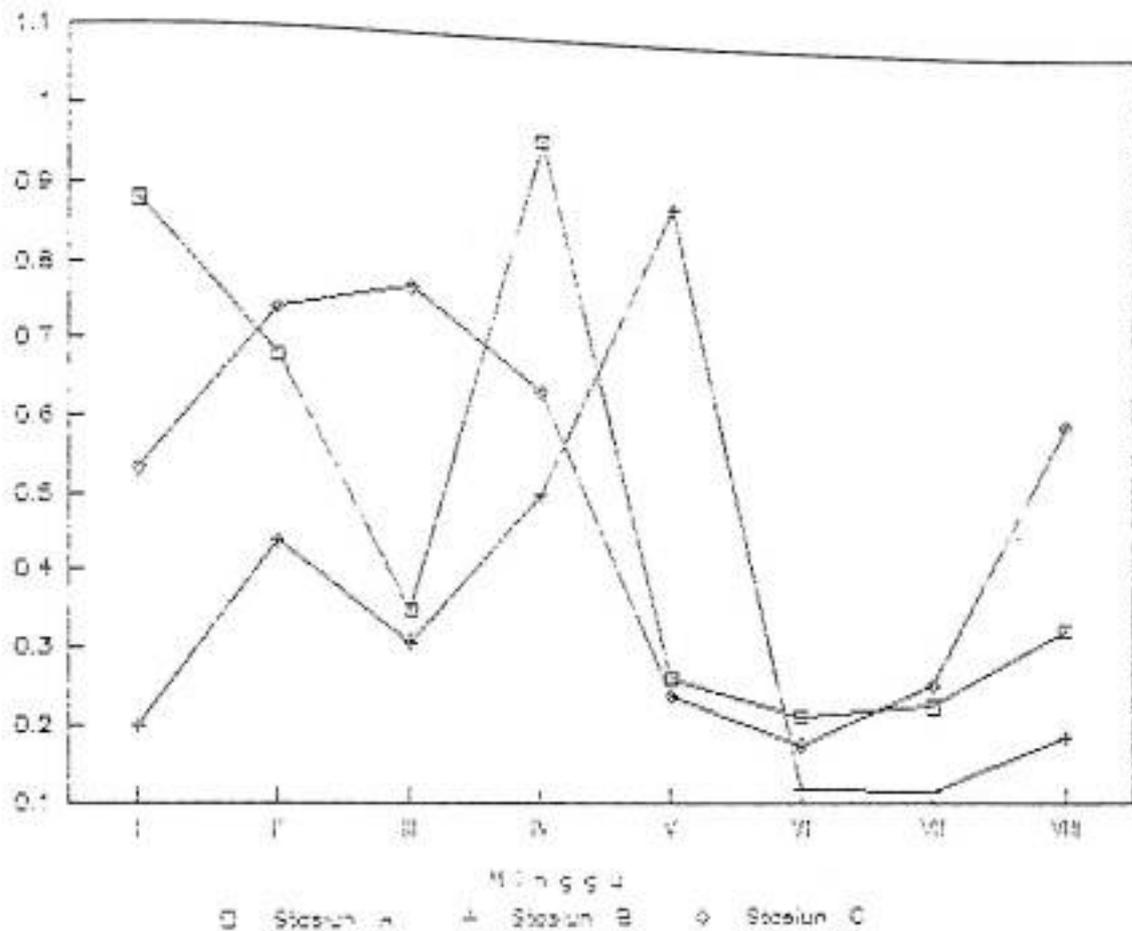
terdapat pula pada fitoplankton meskipun tidak semua jenis fitoplankton mempunyai klorofil ini, namun klorofil ini dapat juga turut berperan dalam proses fotosintesa.

#### Klorofil -a

Melalui analisa klorofil -a, didapatkan kisaran nilai klorofil -a pada stasiun A adalah 0,146 - 0,918 mg/l (pagi), 0,171 - 1,234 mg/l (siang) dan 0,155 - 2,19 mg/l (sore). Pada stasiun B berkisar 0,101 - 0,895 mg/l (pagi), 0,091 - 0,59 mg/l (siang) dan 0,014 - 1,6 mg/l (sore). Pada stasiun C berkisar 0,2 - 0,955 mg/l (pagi), 0,047 - 0,77 mg/l (siang) dan 0,085 - 1,32 mg/l (sore). Nilai tersebut dapat dilihat pada Lampiran 24.

Adanya perbedaan nilai kisara klorofil -a pada setiap stasiun dipengaruhi oleh tingkat kecerahan. Pada stasiun A nilai klorofil -a cenderung lebih besar dari stasiun lainnya karena pada stasiun A rata-rata kecerahan lebih tinggi, sehingga kolom air yang terjangkau oleh sinar matahari juga semakin dalam dan memungkinkan ketersediaan fitoplankton yang lebih besar.

Menurut analisa regresi berganda sistem Step Wise untuk peubah tak bebas klorofil -a tidak didapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas dalam hal ini klorofil -a dimana untuk memenuhi persamaan regresi haruslah memenuhi kriteria nyata dari matriks korelasi. Adapun kriteria matriks korelasi untuk menunjuk-



Gambar 16. Grafik Rata-rata Klorofil -a Pada Setiap Stasiun Pengamatan

kan adanya hubungan nyata antara peubah bebas dan peubah tak bebas adalah apabila nilai  $P < 0,05$ .

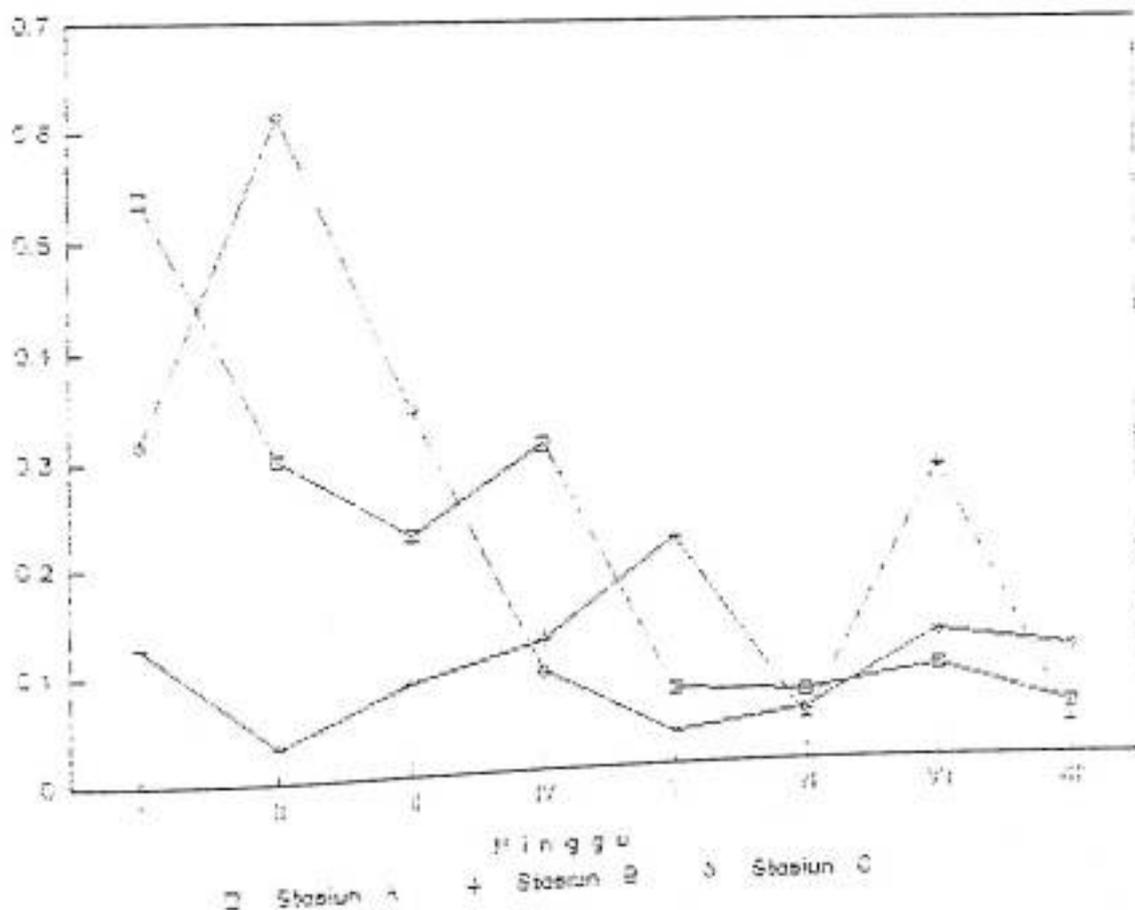
#### Klorofil -b

Adapun kisaran nilai kandungan klorofil -b pada stasiun A adalah 0,003 - 0,29 mg/l (pagi), 0,009 - 0,969 mg/l (siang) dan 0,001 - 0,749 mg/l (sore). Stasiun B 0,003 - 0,092 mg/l (pagi), 0,005 - 0,25 mg/l (siang) dan 0,003 - 0,59 mg/l (sore). Stasiun C meliputi 0,046 - 0,642 mg/l (pagi), 0,005 - 0,166 mg/l (siang) dan 0,023 - 1,1 mg/l (sore). Sedang rata-rata kandungan klorofil -b pada setiap stasiun adalah seperti pada Gambar 17.

Pada analisa regresi berganda sistem Step Wise diperoleh variabel bebas yang berpengaruh nyata adalah orthofosfat dengan pengaruh negatif. Adapun persamaan dari analisa regresi berganda tersebut adalah :

$$Y = 0,2576 - 0,1269 X_1$$

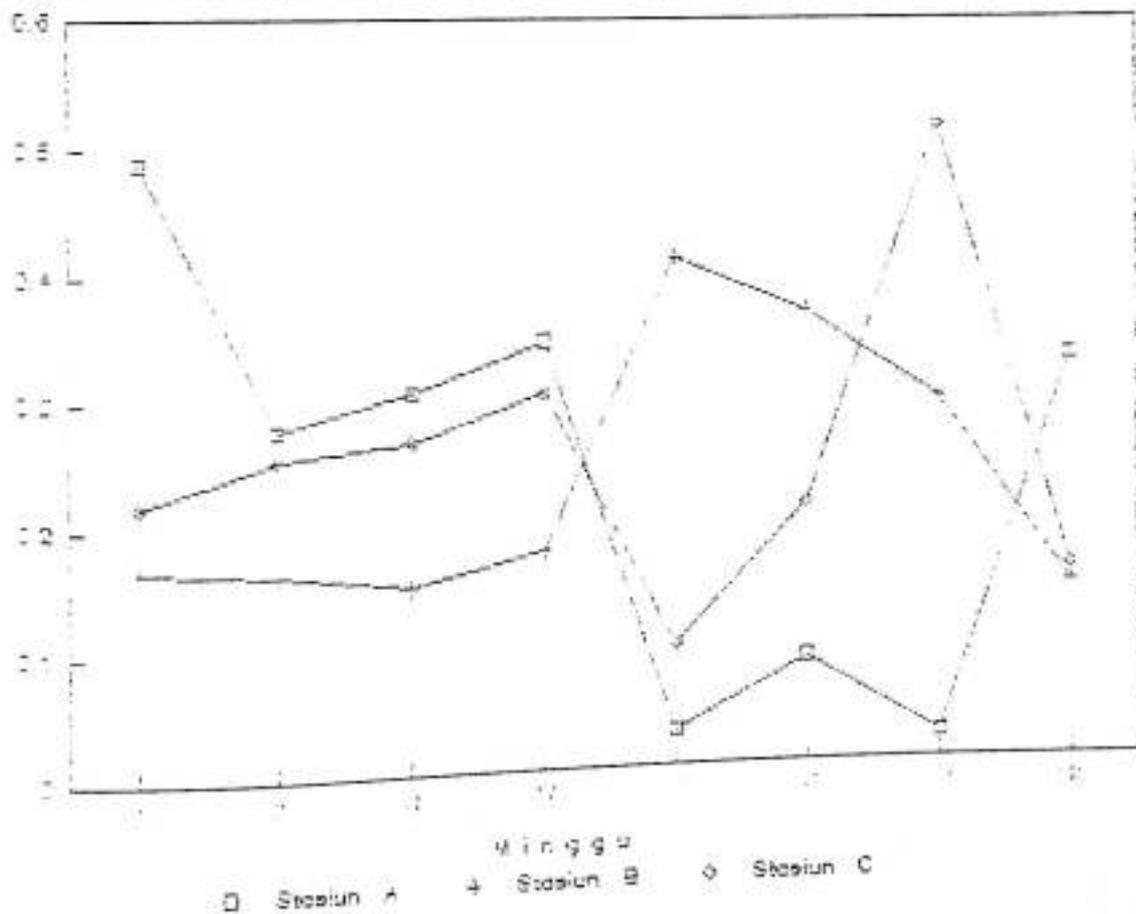
Klorofil -b hanya merupakan pigmen pelengkap (accessory pigment) dalam proses pengalihan energi surya pada reaksi fotosintesa. Pada fitoplankton laut, klorofil -b ini terdapat pada Chlorophyceae dan Prasinophyceae yang lazim disebut sebagai green algae dan tidak terdapat pada algae lainnya (Nontji, 1984).



Gambar 17. Grafik Rata-rata Klorofil -b Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

## Klorofil -c

Pada Lampiran 26 didapatkan kisaran nilai kandungan klorofil -c pada stasiun A adalah 0,03 - 0,66 mg/l (pagi), 0,03 - 0,528 mg/l (siang) dan 0,017 - 1,036 mg/l (sore), stasiun B berkisar 0,1 - 0,64 mg/l (pagi), 0,1 - 0,64 mg/l (siang) dan 0,021 - 0,894 mg/l (sore). Sementara pada stasiun C didapatkan kisaran nilai 0,062 - 0,609 mg/l (pagi), 0,006 - 0,303 mg/l (siang) dan 0,075 - 0,49 mg/l (sore). Adapun rata-rata kandungan klorofil -c pada setiap stasiun pengamatan tersaji pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Rata-rata Klorofil -c Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

Dari hasil analisa regresi berganda sistem Step Wise yang berlangsung pada dua step didapatkan bahwa parameter yang berpengaruh nyata pada klorofil -c adalah kecerahan dan kekeruhan dengan pengaruh positif dan memenuhi persamaan :

$$Y = 0,1383 + 0,0316 X_{14} + 0,0067 X_{15}$$

Menurut Jeffrey (1980 dalam Nontji, 1984) klorofil -c merupakan campuran dari dua komponen yang mempunyai sifat-sifat spektral yang berbeda yaitu klorofil -c1 dan klorofil -c2. Selanjutnya dikatakan bahwa spektrum fluoresensi klorofil -c1 dan klorofil -c2 berlanjut sampai ke daerah absorpsi klorofil -a hingga klorofil -c ini dapat berperan penting dalam penyesuaian dan alih energi pada proses fotosintesa. dimana Nontji (1984) mendapatkan pola fluktuasi klorofil-a dengan korelasi positif yang nyata.

#### Indeks Keaneka-ragaman, Keseragaman dan Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi dan perhitungan fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan, diperoleh indeks keaneka-ragaman dan keseragaman yang tertera dalam Tabel 3.

Nilai Indeks keaneka-ragaman pada setiap stasiun pengamatan tidak terlalu berbeda dengan nilai indeks keaneka-ragaman terbesar pada stasiun A (siang) yakni 0,92661 dan terendah pada stasiun B (sore) yakni 0,85155.

Dengan melihat kisaran nilai rata-rata indeks keaneka-ragaman yang mendekati nilai 1, dapat dikatakan bahwa jumlah spesies fitoplankton pada perairan pantai Kabupaten PANGKEP cukup besar dan tidak didominasi oleh jenis fitoplankton tertentu.

Adapun kisaran nilai rata-rata indeks keseragaman pada setiap stasiun pengamatan adalah 0,6948 - 0,9849. Hal ini menunjukkan pula bahwa tidak ada spesies tertentu dari populasi fitoplankton yang mendominasi.

Dalam penelitian ini kisaran kelimpahan plankton yang diperoleh adalah 34814 - 66716 plankter/liter. Jumlah individu plankter/liter air dipengaruhi oleh kondisi lingkungan khususnya sinar matahari saat pengambilan sampel di samping kondisi perairan itu sendiri dan pemanfaatan zat hara yang terdapat di dalamnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi keberadaan fitoplankton.

Tabel 3. Indeks Keaneka-ragaman, Indeks Keseragaman dan Kelimpahan Fitoplankton Pada Setiap Stasiun Pengamatan.

Sta- siun	Kelimpahan fit. (plankter/liter)	E	d
A1	41336	0,8139	0,88435
A2	40856	0,7936	0,92661
A3	34814	0,799993	0,86781
Rataan	39002	0,802498	0,89292
B1	50639	0,6948	0,91689
B2	55050	0,7853	0,87687
B3	66176	0,7089	0,85155
Rataan	57288	0,7297	0,88177
C1	45843	0,7760	0,90208
C2	61093	0,8066	0,92187
C3	59270	0,9849	0,89050
Rataan	55402	0,8558	0,90481

Keterangan :

- E = Indeks Keseragaman  
d = Indeks Keaneka-ragaman

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa regresi berganda, hubungan antara produktivitas primer perairan dengan sifat fisika-kimia air yang bersifat nyata, didapatkan bahwa silikat dan kecerahan mempunyai hubungan positif dengan produktivitas primer sementara pH dan kedalaman mempunyai hubungan negatif dengan produktivitas primer perairan pantai Kabupaten PANGKEP.

Dari hasil analisa regresi berganda, tidak ditemukan hubungan antara parameter fisika-kimia perairan klorofil -a, dimana tidak ada parameter fisika-kimia perairan yang memenuhi kriteria nilai dari matriks korelasi untuk memenuhi persamaan regresi.

Berdasarkan hasil pengamatan biomassa klorofil (-a, -b dan -c), diperoleh nilai rata-rata terbesar pada klorofil -a disusul klorofil -c dan yang terendah klorofil -b.

Melalui identifikasi fitoplankton pada perairan pantai Kabupaten PANGKEP diperoleh 4 kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae (35 genera), Cyanophyceae (15 genera), Xantophyceae (1 genera) dan Dinoflagellata (2 genera).

Indeks keaneka-ragaman berkisar 0,8678 - 0,9661 dan indeks keseragaman berkisar 0,6948 - 0,9849.

Berdasarkan analisa parameter biofisika-kimia air disimpulkan bahwa perairan pantai Kabupaten PANGKEP berada pada tingkat kesuburan sedang sampai baik untuk dikelola.

#### S a r a n

Disarankan penelitian lanjutan mengenai hubungan antara parameter biofisika-kimia air terhadap produktivitas primer dengan menambah stasiun pengamatan sesuai kedalaman perairan sehingga dapat diketahui stratifikasi kolom air perairan yang bersangkutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan S.S. Santika ., 1987. Metode Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Anonim. 1985. Pedoman Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian.
- Boyd, C.E., 1979. Water Quality in Warm Water Fish Pond. University Agriculture Exp. Auburn.
- Cholik, F., Artati dan R. Arifuddin., 1991. Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan. INFIS Manual Seri No. 16. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerja Sama Dengan International Development Research Centre.
- Chua, T.E., 1970. A Preliminary Study on The Plankton of The Ponggol Estuary. P. 254 - 272 in Hidrobiology 3 (2).
- Kabangnga, N., 1984. Studi Terhadap Kualitas Air Pada Beberapa Sungai yang Digunakan Untuk Pengairan Tambak di Kabupaten Pangkep. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Kaswadji, R.F., 1975. Studi Pendahuluan Tentang Penyebaran dan Kelimpahan Fitoplankton di Delta Upang Sumatera Selatan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Koesoebiono, 1979. Dasar-dasar Ekologi Umum. Bagian IV (Ekologi Perairan). Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor.
- Kusyanto, J., 1979. Fisheries Oceanography. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mula, U., 1989. Hubungan Antara Parameter Fisika-Kimia Air Dengan Produktivitas dan Biomassa Fitoplankton. Tesis. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Mustikawati, R., 1982. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Perairan Cilacap. Karya Ilmiah. Jurusan Manajemen Sumber Daya Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Newell, G.E., dan R.C. Newell., 1977. Marine Plankton A Practical Guide 5th Edition. Hutchinson of London.

- Nybakken, J.W., 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Nontji, A., 1984. Biomassa dan produktivitas Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta Serta Kaitannya Dengan Faktor-faktor Lingkungan. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Odum, E.P., 1971. Fundamental of Ecology. 3rd Edition. W.B. Sounder Company. Toronto.
- Omar, S.A., 1985. Komposisi Jenis dan Jumlah Plankton di Perairan Tambak Desa Tasiwalie Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sachlan, M., 1972. Planktonologi. Correspondence Course Centre. Jakarta.
- Sanin, I.T., 1985. Studi Tentang Pertumbuhan Algae Pembentuk Klekap. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sidjabat, M.M., 1973. Pengantar Oceanografi. Institut Pertanian Bogor.
- Smayda, T.J., 1983. The Phytoplankton of Estuaries in Ketchun, B.H. (Ed) 1983. Estuaries and in Closed Seas Ecosystem of The World, 26. Elsiwer Sci. Publication Company.
- Soeseno, 1974. Limnologi. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sovyanhadi, Y., 1974. Phosphate and it's Fixation in Different Forest in Acid Sulfate, Iron Toxic and Neutral Soil. Unpubl MS. Tesis. University of The Philipines.
- Sumarsini, W., 1984. Hubungan Fisika-Kimia Air Dengan Produktivitas Biota Plankton di Perairan Segara. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Sumawidjaja, K., 1974. Dasar-dasar Limnologi. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.
- Suminto, 1984. Kualitas Perairan dan Potensi Produksi Perikanan Waduk Wonogiri. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Sutika, I.N., Hawawi, Nursidi, I. Baga., 1969. Danau dan Sungai. Politeknik Pertanian. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sutika, I.N., Hawawi, I. Baga., F. Nordin., M.A. Yahya., R. Haruna, Niartininggih, Z. Bakrie., A. Jaya., U. Laonta., Jayadi, M. Nadir., 1989. Materi Kuliah Air I. Politeknik Pertanian. Universitas Hasanuddin.
- Sutrisno. 1976. Kualitas Air Habitat Persiran di Delta Upang Sumatera Selatan. Tesis. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Taub. F.B., 1970. Algae Culture as a Source of Feed. Proceeding of The First Annual Workshop World Marine Culture Society.
- Wardoyo, S.T.H., 1974. Pengelolaan Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wardoyo. 1978. Pengelolaan Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Walpole, R.E., 1982. Pengantar Statistik. Edisi ke-3. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yasaji, L., 1979. Illustration of The Marine Plankton of Japan. Hoikusha Publication Co. Ltd Osaka.